



Vlaanderen
is landbouw & visserij



ILVO Mededeling 279

december 2021

**HET BEPALEN VAN ADEQUATE BEPLANTING
ALS BESCHUTTING VOOR DIEREN
DIE BUITEN GEHOUDEN WORDEN**

**EINDRAPPORT PROJECT WEIDESCHERM
(2020-2022)**

ILVO

Instituut voor Landbouw-,
Visserij- en Voedingsonderzoek

www.ilvo.vlaanderen.be

Het bepalen van adequate beplanting als beschutting voor dieren die buiten gehouden worden

Eindrapport project Weidescherm
(2020-2022)

ILVO MEDEDELING 279

december 2021

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2022/10.970/279

Auteurs

Jolien Bracke – ILVO

Bert Reubens – ILVO

Charlotte Vanden Hole - ILVO

Bert Peeters – BOS+

Sander Van Daele – BOS+

Met dank aan

De opdrachtgevers van het Departement Omgeving,
de leden van de stuurgroep en bezochte landbouwers.

Opdrachtgever en financiering

Departement Omgeving (Dienst Dierenwelzijn)

Partners

ILVO en BOS+

Foto's

© Consortium Agroforestry Vlaanderen (tenzij anders vermeld)

Het bepalen van adequate beplanting als beschutting voor dieren die buiten gehouden worden.

Eindrapport project Weidescherm (2020-2022)

Projectinhoud en leeswijzer

Het project **Weidescherm** omvat de opdracht '**Bepalen van adequate beplanting als beschutting voor dieren die buiten gehouden worden**'. Een groeiend deel van de bevolking heeft aandacht voor dierenwelzijn en vindt dat een natuurlijke leefomgeving hier deel van uit maakt. Daarenboven wordt ons klimaat extremer. Specifiek voor Vlaanderen worden meer en langere periodes van droogte en hitte verwacht. In opdracht van het Departement Omgeving onderzoeken BOS+ en ILVO hoe het welzijn van **runderen, schapen en paarden** te garanderen in de weide aan de hand van natuurlijke beschutting.

Deze opdracht bestaat uit verschillende delen. Het eerste deel omvat een **literatuurstudie** waarin wordt onderzocht wat het effect is van extreme weersomstandigheden op het welzijn van buitendieren, welke voorkeuren ze zelf hebben op vlak van beschutting, microklimaat of voederwaarde én welke boom- en struiksoorten minder geschikt of zelfs giftig zijn. Omdat niet alle bomen de open omstandigheden van een weide even goed verdragen (bv. door wind of betreding), nemen we ook dit aspect mee tijdens het onderzoek. We bespreken ook welke eigenschappen van boomsoorten hun effectiviteit als beschutting beïnvloeden, zoals groeisnelheid. Daarnaast vatten we ook de relevante wetgeving en subsidiemogelijkheden samen. Dit rapport fungeert als naslagwerk voor deze literatuurstudie.

Voor een breder publiek stellen we een **praktische brochure** op. In deze brochure worden bevindingen uit dit rapport samengevat. Daarnaast worden ter beheersfiches toegevoegd met info over de verschillende types van natuurlijke beschutting (houtkanten, heggen, boomgaarden, etc.). Tot slot worden tien bedrijfsportretten geïntegreerd waaruit blijkt hoe rundvee-, schapen- en paardenhouders de realiteit ervaren. Deze zijn ook raadpleegbaar via de website www.agroforestryvlaanderen.be (Kennis & Tools > Toepassers aan het woord) en kunnen inspirerend werken bij veehouders die zelf ook meer natuurlijke beschutting wensen op hun weiden. De brochure zelf zal ook gedeeld worden via bovengenoemde website.

Ten slotte bouwen we een nieuwe module voor de '[Agroforestry Planner](#)', een **online beslissingsondersteunende tool** gericht op het ondersteunen van landbouwers bij het maken van een geschikte boomsoortenkeuze en ontwerp van de aanplant. Deze nieuwe module focust op silvopastorale systemen (de combinatie van bomen en/of struiken en veeteelt) en zal in eerste instantie gericht zijn op rundvee-, schapen- en paardenhouders. Voor de ontwikkeling van die tool wordt input gebruikt uit de literatuurstudie en de terreinervaringen. De Bodemkundige Dienst van België staat in voor de technische ontwikkeling van deze nieuwe softwaremodule.

Inhoudstafel

Projectinhoud en leeswijzer	1
1 Literatuurstudie, juridische achtergrond en stand van zaken.....	5
1.1 Wat is het effect van extreme weersomstandigheden op runderen, schapen en paarden..	7
1.1.1 Runderen.....	7
1.1.2 Schapen	9
1.1.3 Paarden	11
1.2 Waarmee rekening houden bij het aanplanten van bomen en struiken op een grasweide?	12
1.2.1 Ook bomen hebben bepaalde voorkeuren	19
1.2.2 Standplaatsgeschiktheid	19
1.2.3 Groeisnelheid	20
1.2.4 Gedrag in open landschap: windtolerantie	20
1.2.5 Gedrag in open landschap: zon	23
1.2.6 Tolerantie van betreding	25
1.2.7 Concurrentie met de grasmatten	26
1.2.8 Verwachte tolerantie van (de gevolgen van) klimaatverandering	27
1.2.9 Ziektegevoeligheid.....	29
1.2.10 Gedrag op landbouwbodems	30
1.2.11 Geschiktheid voor beheer als hakhout.....	30
1.2.12 Herkomst (inheems – niet-inheems)	31
1.2.13 Cultureel erfgoed	32
1.2.14 Biodiversiteit.....	34
1.3 Juridisch kader.....	36
1.3.1 Wetgeving rond de bomen en struiken op een weide	36
1.3.2 Huidige wetgeving (anno 2021) m.b.t. beschutting voor weidedieren	42
1.3.3 Welke vergunningen zijn nodig voor het plaatsen van een of meerdere schuilhokken?	43
1.4 Overzicht van mogelijke subsidies en ondersteuning	46
1.4.1 Praktische ondersteuning.....	46
1.4.2 Financiële steun.....	47
2 Referenties	49

1 Literatuurstudie, juridische achtergrond en stand van zaken

Bomen en heesters worden van oudsher gecombineerd met landbouw: hoogstamboomgaarden werden begraasd, maar ook weiland werd in het verleden afgebakend met heggen, knotwilgen of bomenrijen (bocagelandschappen), veelal gebruikt voor gerief- en brandhout (inclusief takkenbussels voor broodovens). Momenteel komen bomen geassocieerd met weiland onder vorm van bosweide-systemen vooral voor in dunbevolkte streken in Zuid-Europa, met als voorbeeld Dehesa en Montado systemen waar varkens of runderen gehouden worden in associatie met (kurk)eik (*Quercus suber*) gehouden worden in respectievelijk Spanje en Portugal, maar ook in Sardinië en Griekenland (Borremans e.a., 2016; Nerlich e.a., 2013). Ruilverkavelingen, schaalvergroting, mechanisatie maar ook plantenziektes (iepenziekte bij de olm (*Ulmus spp.*) en een radicaal bestrijdingsbeleid tegen bacterievuur bij meidoorn (*Crataegus spp.*) ter bescherming van commerciële fruitplantages, zorgden er echter voor dat dit landschap steeds zeldzamer geworden is in onze contreien (Pauwels, 2014).

Samen met de heggen, knotbomen en houtkanten die het weiland omheinden, gingen echter ook diverse **ecosysteemdiensten** die er mee gepaard gaan verloren. Ecosysteemdiensten zijn diensten of goederen die ecosystemen aan de samenleving leveren. Zo gingen belangrijke broed- en habitatplaatsen voor fauna verloren, maar ook werden weiden eentoniger en verdween het milderend effect van de begroeiing op de weersomstandigheden voor de dieren die erop graasden. Bomen en heesters bieden landbouwdieren namelijk **beschutting** in de winter en **schaduw** in de zomer. Het is bekend dat de gezondheid, het welzijn en de productiviteit van vee in (sub)tropische of koude streken nadelig beïnvloed kunnen worden door extreme klimatologische omstandigheden. In meer gematigde streken, zoals Vlaanderen, hebben dergelijke maatregelen minder aandacht gekregen. Echter kunnen ook in onze contreien koude- en hittestress voorkomen, en de verwachtingen zijn dat dergelijke thermische stress in de toekomst steeds meer zal voorkomen, door de combinatie van klimaatverandering en het door de jaren heen selecteren van veerassen op productiviteit en in mindere mate op thermoregulatie (Van laer, 2015).

Agroforestry of boslandbouw wordt beschouwd als een duurzame landbeheervorm die het gebruik van natuurlijke hulpbronnen (nutriënten, zonlicht, water) optimaliseert. Agroforestry wordt gedefinieerd als de moedwillige integratie van houtachtige vegetatie met andere landbouwactiviteiten in de kruidlaag. Wanneer de teelt van bomen of struiken gecombineerd wordt met deze van grasland en vee, spreekt men van een **silvopastoraal** systeem. Een silvopastoraal systeem biedt landbouwdieren naast beschutting ook **voedsel** doordat twijgen, bladeren en/of fruit geproduceerd wordt dat gegeten kan worden door het vee. De twijgen en bladeren zijn een interessante aanvulling in de voeding, omdat ze bijvoorbeeld andere sporenelementen bevatten dan grassen. Bovendien kunnen de bomen ook gebruikt worden om tegenaan te schuren om hun vacht te onderhouden. Voor het project 'Weidescherm' focussen we op de beschuttingsfunctie van de houtachtige component op de weide. Omdat overige functies hier dikwijls mee verbonden zijn, komen deze ook kort aan bod. Voor meer uitgebreide informatie over de voederwaarde van bomen en struiken bij vee (met uitzondering van paarden), verwijzen we de lezer graag door naar het project 'Voederbomen voor bio-herkauwers', een 2-jarig CCBT-project uitgevoerd door Wim Govaerts & Co, Inagro en Odisee Hogeschool.

Bomen kunnen ook nog andere voordelen bieden op landbouwgrond: ze kunnen nutriënten uit diepere lagen terug in het systeem brengen, soms stikstof uit de lucht fixeren en de waterhuishouding in de bodem verbeteren doordat ze zorgen voor organische stofopbouw en ze water van diepere grondlagen naar ondiepere grondlagen zouden kunnen transporteren, en omgekeerd (Lambers e.a., 2008). Houtkanten en open-bossystemen, gekenmerkt door de

aanwezigheid van verspreide, open groeiende, vaak oude solitaire bomen, zijn gekend als hotspots voor biodiversiteit (Plieninger e.a., 2015; Sebek e.a., 2016), waardoor ze ook een belangrijke rol spelen bij natuurlijke plaagbeheersing. Tenslotte hebben ze ook een esthetische en landschappelijke waarde.

1.1 Wat is het effect van extreme weersomstandigheden op runderen, schapen en paarden

Warmbloedige organismen behouden hun lichaamstemperatuur met een minimale metabole regulatie binnen een bepaald temperatuurbereik, de **thermoneutrale zone** (TNZ) genoemd (Bianca, 1976). Binnen deze zone is de basale warmteproductie ongeveer gelijk aan het warmteverlies naar de omgeving. Binnen deze thermisch neutrale zone, kan ook nog een nauwere **comfortzone** onderscheiden worden. Omgevingstemperaturen onder of boven de grenzen van de TNZ, de lagere of hogere kritische temperatuur, zorgen voor de activatie van bepaalde fysiologische en gedragsmatige “coping”-mechanismen om de lichaamstemperatuur van het dier op peil te houden. Deze zone waarbinnen dit mogelijk is wordt de **homeothermische zone** genoemd. Bepaalde fysiologische mechanismen om het lichaam te doen afkoelen (bv. hijgen) zorgen juist voor extra energieverbruik, waardoor er minder energie overblijft voor overige lichaamsfuncties en dus productie.

Wanneer deze toestand aanhoudt zullen immunologische en hormonale stressresponsen geactiveerd worden, waaronder op termijn de algemene gezondheidstoestand zal lijden en waardoor productie zal verminderen (Becker e.a., 2020; Bianca, 1976). Wanneer de omgevingstemperatuur nog meer daalt of stijgt, zal de stress verder toenemen, met eventueel de dood als gevolg. Dieren met een bredere thermisch neutrale zone zullen beter bestand zijn tegen temperatuurschommelingen. Deze zone is echter soort-, leeftijds- en metabolisme- (en dus ras-) afhankelijk. Daarnaast zijn er nog individuele verschillen te noteren, afhankelijk van de vacht, de vetlaag, algemene gezondheidstoestand, enz. Of een dier thermale stress ervaart hangt niet alleen af van de omgevingstemperatuur, maar ook van andere weersomstandigheden zoals luchtvochtigheid, zonnestraling, wind en regen. Wanneer de luchtvochtigheid en/of de zonnestraling hoog is, zal er bij een lagere temperatuur reeds hittestress ervaren worden. Regen of sneeuw kan dan weer de isolerende waarde van de vacht verminderen en warmteverlies door verdamping versterken. Zeker in combinatie met wind kan de huidtemperatuur gevoelig dalen, waardoor koudestress voorkomt bij een relatief hoge omgevingstemperatuur (Rosselle e.a., 2013; Van laer e.a., 2014).

1.1.1 Runderen

Rundvee kan zich aanpassen aan langdurige milde koude door energiereserves (lichaamsvet en spierweefsel) op te bouwen en door voor een betere isolatie te zorgen onder vorm van onderhuids vet en een dikkere vacht. De energievraag en -efficiëntie worden bepaald door lichaamsgewicht, productie van melk of ongeboven kalveren en groeisnelheid, maar ook door type vee of ras. Robuuste en langzaam groeiende veerassen, zoals de Schotse Hooglander, Galloway, Hereford en Aberdeen Angus, worden gekenmerkt door een lage energiebehoefte en een hoog potentieel om vet op te hopen bij een dieet van slechte kwaliteit. Als zodanig wordt aangenomen dat ze relatief resistent zijn tegen koude omstandigheden (Wallis De Vries, 1994). Sneller groeiende en zeer productieve commerciële vlees- en melkrassen, zoals Holstein, Jersey, Charolais, Limousin, Blonde d'Aquitaine en Belgische Wit Blauwe runderen, zijn gekenmerkt door hogere basale stofwisselingsnelheden, groeisnelheden en dus hogere energiebehoeften (Wallis De Vries, 1994). Daardoor zullen zij in de zomer sneller hittestress ervaren. Deze rassen worden als minder geschikt beschouwd om in een groot aantal klimatologische omstandigheden te worden gehouden en in de winter worden ze over het algemeen binnen gehouden, onder meer door een gebrek aan grasgroei en te vochtige weideomstandigheden (Van laer e.a., 2014).



Hoge omgevingstemperaturen brengen de reproductie-efficiëntie van boerderijdieren in gevaar bij beide geslachten en beïnvloeden dus de melk- en vleesproductie. Hittestress heeft een bijzonder negatief effect op de eicelgroei en spermaconcentratie door een veranderende hormoonhuishouding, en belemmert daarnaast ook de embryo- en foetusontwikkeling. Daardoor wordt de tussenkalftijd langer en wordt de jaarlijkse melkproductie verlaagd (Nardone e.a., 2006). Hoogproductieve **melkkoeien** zullen in het begin van de lactatie energiereserves aanspreken. Wanneer de omgevingstemperatuur oploopt, ondervindt het vee moeilijkheden om de lichaamstemperatuur op peil te houden, en zal de voederinname verminderen om de geassocieerde metabolische warmtevrijstelling in toom te houden, waardoor eigen lichaamsreserves aangesproken moeten worden en de melkproductie op termijn toch zal dalen (Becker e.a., 2020; Van laer e.a., 2014). Daarnaast zullen ook fysiologische verkoelingsmechanismen, zoals een versnelde ademhaling en hartslag meer energie vergen. Ook bij hoogproductieve **vleesrunderen** doen zich problemen voor. Aangezien hier vooral geselecteerd is op mager vlees en een hoge opbrengst per dier resulteerden kruisingen in dubbelgespierde rassen. Deze zijn veroorzaakt door een genafwijking (Grobet e.a., 1998) die er daarnaast ook voor zorgt dat het zuurstoftransport en de long- en hartfunctie minder efficiënt zijn (Amory e.a., 1992; Gustin e.a., 1988). Bovendien is er meer spiermassa en een verlaagde oppervlakte/volume-verhouding bij de runderen, waardoor de warmteoverdracht naar de omgeving minder goed verloopt.

Thermisch comfort hangt samen met zowel temperatuur als luchtvochtigheid, bij een hoge relatieve vochtigheid (bv. 80%) kan al hittestress optreden bij ongeveer 23°C, terwijl dit bij een lage relatieve vochtigheid (bv. 40%) pas bij 26°C optreedt. Deze waarden worden verder beïnvloed door windsnelheid en neerslag (Becker e.a., 2020; Rosselle e.a., 2013). In de zomer is de relatieve vochtigheid in België ongeveer 70%. In een review door Van laer e.a. (Van laer e.a., 2014) kunnen we lezen dat zelfs in een gematigd klimaat als in België, hittestress bij runderen kan voorkomen op 3-15% van de dagen (gebaseerd op weerdata in Melle tussen 1994 en 2005), afhankelijk welke index gebruikt wordt. Tijdens de winter zouden de temperaturen geen echte koudestress veroorzaken bij gezonde volwassen runderen, maar toch voor tijdelijk ongemak kunnen zorgen. Deze ongemakken kunnen overgaan in echte koudestress tijdens periodes met neerslag en zonder beschutting. Verdere studies toonden aan dat grazers (dewelke een heel jaar buiten staan) zowel bij hitte (Van Laer e.a., 2015b) als bij koude (Van laer e.a., 2015) gebruik maken van natuurlijke beschutting om hun temperatuur op peil te houden. Dit wordt zelfs geprefereerd boven artificiële beschutting. Ook voor meer commerciële rassen, zoals Belgisch witblauw (vleesrunderen) en Holstein (melkkoeien) wordt duidelijk aangetoond dat het voorzien van schaduw een positief effect had op het thermisch comfort van de dieren (Van Laer e.a., 2015a). Bij deze laatste kan het

voorzien van schaduw zelfs een verminderde melkproductie ten gevolge van hittestress tegen gaan (Van laer e.a. 2015).

1.1.2 Schapen

Het vermogen van **schapen** (en bij uitbreiding geiten) om met hittestress om te gaan zonder hun welzijn en productieve prestaties te schaden, wordt vaak overschat (Al-Dawood, 2017). In vergelijking met runderen zijn ze iets hittestoleranter en minder geselecteerd op basis van productiviteit. Deze factoren, in combinatie met het feit dat hun melk op wereldniveau economisch minder belangrijk is, zorgen er voor dat er globaal minder onderzoek naar verricht is (Nardone e.a., 2006). Hittestress, zeker in combinatie met een hoge luchtvochtigheid, kan echter leiden tot een verhoogde hartslag, een verhoogde ademhalingsfrequentie, hijgen, zweten, verminderde voedselinname en verminderde waterexcretie in faeces en urine (Silanikove, 2000). Het beïnvloedt zelfs de ovariële functie en de embryonale ontwikkeling, wat resulteert in verminderde vruchtbaarheid. Daarnaast worden eiwitten en energie herverdeeld ten koste van verminderde groei, voortplanting, productie en diergezondheid. Bij het verteringsproces komt veel warmte vrij. Een eerste adaptatiemechanisme bij hittestress is dan ook om minder te eten onder hittestress, wat mogelijk kan leiden tot pensverzuring (acidose). Een te lange periode van hittestress kan zelfs 1 tot 2 weken nadien nog een verstoorde werking van de pens en de rest van het spijsverteringsstelsel tot gevolg hebben (Bernabucci e.a., 2009). Hittestress verlaagt ook de natuurlijke immuniteit, waardoor dieren kwetsbaarder worden voor ziekten.



De hittegevoeligheid is sterk rasafhankelijk (Finocchiaro e.a., 2005). Of hittestress effectief optreedt, hangt af van de luchttemperatuur, maar wordt ook hier beïnvloed door de luchtvochtigheid. De dieren observeren leert dikwijls of ze er mee kampen: wanneer de dieren de schaduw opzoeken, zoveel mogelijk rechtstaan, traag bewegen en een versnelde ademhaling vertonen, is dit waarschijnlijk het geval. Directe zonnestraling in combinatie met een hoge omgevingstemperatuur zou de melkopbrengst niet beïnvloeden, maar wel de samenstelling

(caseïne, vet- en klonterstevigheid) (Sevi e.a., 2001). Ook de algemene (hygiënische) kwaliteit van de melk kan achteruit gaan, door een teveel aan bacteriën (Sevi en Caroprese, 2012). Aangezien de vacht de schapen beschermt tegen UV-straling, is het belangrijk deze niet vlak voor de zomer of een periode met veel felle zon te scheren. Een vacht kan ook een isolerende werking hebben tegen omgevingswarmte, maar mag niet te dik zijn om een effectieve verdampingskoeling van de huid mogelijk te maken (Cain e.a., 2006). Ook koudestress (zeker onder invloed van bijkomende wind en regen) kan voorkomen, maar vooral bij lammeren, lacterende oaien en pas geschoren schapen. Deze gaan zich dan dicht bij elkaar positioneren en meer gebruik maken van beschutting (Dwyer, 2008). Deze koudestress kan zich uiten in een verhoogde voedselinname en een versnelde spijsvertering, maar ook in een verlaagde activiteit (Young, 1983)



Lammeren zijn vlak na hun geboorte zeer gevoelig voor lichaamswarmteverliezen (tot 10°C in de eerste 30 minuten na de geboorte), waardoor ze onder koude weersomstandigheden sterk afhankelijk zijn van beschutting. 30% van de lammersterfte is te wijten aan blootstelling aan lage temperaturen en verhongering. Door oaien beschutting te bieden in de buurt van voedsel en water, worden ze aangemoedigd om langer op de geboorteplaats te blijven, wat de band met de lammeren bevordert en hun overlevingskansen vergroot. De beschutting laat lammeren toe om opgenomen energie vooral in de groei te investeren en minder in het op peil houden van de lichaamstemperatuur, waardoor lammeren met beschutting sneller groeien dan deze zonder beschutting (AFINET, 2018).

Natte en warme omgevingen zijn bevorderlijk voor de overleving en dus voor de verspreiding van gastro-intestinale parasietlarven in de weide. Beboste weiden, met hun microklimaat, zouden daarom een gunstige plek zijn voor hun ontwikkeling en overleving. In het PARASOL-project in Frankrijk, waar het houden van schapen in een agroforestry-context grondig onderzocht werd, werd echter geen verband gevonden tussen de parasietbelasting en de aanwezigheid van bomen (Béral e.a., 2018).

1.1.3 Paarden

Hoewel **paarden** aangepast zijn aan verschillende klimaten, waaronder extreem lage of hoge temperaturen in respectievelijk Siberië en Australië, toont onderzoek toch aan dat paarden schaduw of andere beschutting opzoeken wanneer die beschikbaar is, en daar voordelen van ondervinden (Holcomb, 2017; Snoeks e.a., 2015).

Zo zijn er duidelijke effecten in lichaams- en huidtemperatuur, ademhalingsfrequentie en zweethoeveelheid wanneer paarden al dan niet schaduw ter beschikking hebben. De thermoneutrale zone bevindt zich tussen de 5°C en de 20 à 30°C, afhankelijk van welke fysiologische respons-parameters als indicator gebruikt worden. Net zoals bij andere diergroepen speelt niet alleen omgevingstemperatuur, maar ook relatieve vochtigheid, windsnelheid, neerslag en zonnestraling een rol bij het ondervinden van hittestress (Holcomb, 2017; Morgan, 1998). Wanneer relatieve vochtigheid, windsnelheid en neerslag constant zijn, is de omgevingstemperatuur immers even hoog in de schaduw als in de zon maar zal de elektromagnetische straling van de zon geabsorbeerd worden als lichaamswarmte. Snoeks e.a. concludeerden na onderzoek op 166 weiden dat paarden bij lage (< 7,1°C) en hoge (> 25,2°C) artificiële boven natuurlijke beschutting verkozen, wat ook het belang van een schuilhok aantoont. Bij koudestress waren wind en regen ook van cruciaal belang voor het opzoeken van schaduw (Snoeks e.a., 2015). Buiten de grenzen van de TNZ, spenderen paarden tot 73% van de tijd op een beschutte plaats (Snoeks e.a., 2015). Paarden zijn zeer sociale dieren, en er werd al aangetoond dat de drang naar sociaal contact soms groter was dan de drang naar schaduw. Bepaalde dominante dieren zullen zelfs hun dominantie uiten door andere dieren toegang tot beschutting en schaduw te belemmeren (Holcomb, 2017). Dit toont het belang aan van voldoende schaduwplekken voor de verschillende groepen of individuele dieren op de sociale ladder.

De aanwezigheid van dazen kan zeer hinderlijk zijn voor paarden die buiten gehouden worden. Paardenvliegen geven echter de voorkeur aan warme dieren en zullen meestal bijten wanneer dieren in de zon zijn in plaats van in de schaduw, omdat hun ontsnappingssucces gerelateerd is aan de huidtemperatuur van hun prooi (Horváth e.a., 2020).

Sinds 10 januari 2013 is het voorzien van bescherming in de vorm van een schuilhok, ofwel in de vorm van natuurlijke beschutting verplicht voor wie paarden op de weide houdt (aanvulling onder Art. 4, §4 van de [Wet van 14 augustus 1986 'Wet betreffende de bescherming en het welzijn der dieren'](#)).

1.2 Waarmee rekening houden bij het aanplanten van bomen en struiken op een grasweide?

Schaduw van een goed ontworpen silvopastoraal landschap kan de zonnestraling verminderen in vergelijking met open weiden en de huid- en lichaamstemperatuur van de veestapel verlagen (Betteridge e.a., 2012; Hawke en Dodd, 2003; Thomsen, 2019). Samen met een hoger welzijn wordt de productiviteit van dieren beter gehandhaafd wanneer ze bij warm weer toegang hebben tot schaduw. Bomen of andere hoge houtachtige vegetatie bieden niet alleen bescherming tegen rechtstreekse zonnestraling die de dieren verwarmt, maar reduceren ook de omgevingstemperatuur door hun verdamping. Op die manier fungeren bomen als buffer tegen temperatuurschommelingen, waardoor de energiebehoefte voor extra warmteproductie wordt verminderd.

Wanneer daarom beslist wordt bomen aan te planten op een bepaald perceel, is een van de eerste stappen de boomsoortenkeuze. De keuze hangt af van de specifieke situatie: dienen de bomen louter als beschuttingselement voor het vee, zijn andere functies gewenst? Zo kunnen bepaalde soorten een waardevolle additionele voederwaarde hebben en kan de aanwezigheid van bomen en struiken het natuurlijk gedrag van het vee gunstig beïnvloeden. Bepaalde soorten zijn dan weer te vermijden doordat zij giftig (bv. gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) voor paarden) zijn of andere nadelige effecten hebben (bv. veelvuldige wortelopslag van ratelpopulier (*Populus tremula*), acacia (*Robinia pseudacacia*) en sleedoorn (*Prunus spinosa*)).



Daarnaast kunt u voor soorten kiezen met een oogstbare component, denk aan fruit- of notenbomen of bomen voor energie- (hakhout) of houtproductie. Het hout kan u ook verwerken tot houtsnippers die een mogelijk alternatief zijn voor stro in de stal (Reubens e.a., 2018). Alles hangt ook samen met de tijd die u wil of kan (uit)besteden aan het onderhoud van de vegetatie of de kennisopbouw of bijscholing hieromtrent.

Koude wind heeft een negatief effect op de gevoelstemperatuur. Houtkanten, loodrecht op de dominante windrichting, bieden een goede windbeschutting als ze goed zijn ontworpen. Als ze te dicht worden aangeplant, kunnen ze de windturbulentie vergroten en als ze nabij het grondoppervlak ijl staan, kunnen ze stuwende koude wind veroorzaken op het rustniveau van dieren (AFINET, 2018). In de zomer zou een windscherm langs de volledige weide verkoelende winden kunnen tegenhouden en een warmer microklimaat creëren. Ook de dichtheid van de kroon speelt een rol op vlak van beschutting, zowel tegen wind als regen. Bladhoudende bomen en struiken kunnen ook in de winter beschutting bieden.

Naast de boomsoortenkeuze en oriëntatie op de weide, is ook de dichtheid op het veld belangrijk. Bij te weinig schaduw tegenover het aantal dieren (en dus en te hoge bezettingsgraad) bestaat het risico op ziektemanifestatie of parasitaire besmetting van de dieren. Ook zal door een te sterke concentratie van dieren op een kleine oppervlakte, de vegetatie wegwijnen of afsterven en bodemverdichting optreden. Bij runderen werd bv. aangetoond dat er een positief verband bestaat tussen de boomedichtheid (kroonprojectie tussen 2 tot 35% van de oppervlakte) en het dierenwelzijn (volgens het [Welfare Quality Assessment protocol](#)) op de weide (Mancera e.a., 2018). Op warme zomerdagen worden schaduwplekken op de weide drukbezocht. Wanneer deze te schaars zijn, zorgt dit voor een lokale accumulatie van uitwerpselen, wat negatieve gevolgen kan hebben voor zowel het leefmilieu als de dieren. Enerzijds zal een te hoge concentratie aan nutriënten ophopen en uitspoelen naar oppervlakte- en grondwater (puntvervuiling), anderzijds kunnen de uitwerpselen vliegen of andere parasieten aantrekken die hinderlijk of zelfs schadelijk zijn. Zo kunnen ze bv. (zomer)mastitis veroorzaken, een infectie die gepaard gaat met pijnlijke ontstekingen in de uier (Nibbelink, 2007). De aanwezigheid van de vector van zomermastitis (*Hydrotea irritans*) wordt vaak gelinkt aan de aanwezigheid van bomen of houtkanten doordat er een vochtiger en windvrijer microklimaat heerst (Hillerton en Bramley, 1986; Levende Have, z.d.). Bij rundvee in traditionele graassystemen werd aangetoond dat het vee voornamelijk graasde parallel met de windrichting en overdag het liefst rustte op winderige plaatsen om te ontsnappen aan de vliegen, en 's nachts in open gebieden dicht bij bossen (beschermd tegen koude wind) (Scotton en Crestani, 2019). Dit toont het belang aan van een diverse weide met verschillende habitats die tegemoet komen aan de nood van de dag.

Zo koos Nils Mouton, uitbater van biologisch melkveebedrijf 'De Zwaluw' in Lievegem voor de aanplant van 50 fruitbomen/ha. Door daarnaast afstand te houden van de perceelsgrens, behoudt hij voldoende ruimte tussen de bomenrijen om te manoeuvreren. Wanneer het wijkerblijverprincipe toegepast wordt, wordt eerst dichter aangeplant, om na verloop van tijd een deel van de snelgroeiende boomsoorten (bv. populier (*Populus spp.*), berk (*Betula spp.*)) te rooien en zo opnieuw voldoende licht door te laten voor de continuïteit van de grasproductie en/of de overige, trager groeiende boomsoorten (bv. gewone walnoot (*Juglans regia*), eik (*Quercus spp.*), haagbeuk (*Carpinus betulus*)).

Bij vruchtdragende bomen dient, wanneer het fruit bestemd is voor menselijke consumptie, contaminatie door de uitwerpselen van het vee vermeden te worden. Voornamelijk bij laagstammen kan dit een probleem zijn bij hevige regenval (opspattende druppels), bij half- en hoogstammen waarbij vruchten geplukt worden veel minder. Daarnaast kan laaghangend fruit of valfruit een risico vormen voor het vee. Paarden in het bijzonder zijn gevoelig voor een suikerrijk dieet. Een te energierijk dieet bij paarden in combinatie met te weinig beweging leidt tot meer obesitas en ziektes veroorzaakt door een verstoorde insulinerregulatie zoals hoefbevangenheid en kolieken (equine metabool syndroom) (Deprez, 2019). Het vermijden van fruitbomen, of toch zeker een aangepaste snoei van (hoogstam-)fruitbomen kan dus aangewezen zijn op een paardenweide. Ook runderen kunnen zich verslikken in het fruit waardoor verstoppingen in de slokdarm kunnen

optreden; zeldzame gevallen zijn bekend waarbij de veearts dit moest verwijderen. Voordelen zijn echter ook talrijk: het onderhoud onder bomen is miniem, plagen worden beter gecontroleerd en restfruit, dat vaak eerder valt, wordt geruimd. Plagen worden beter gecontroleerd omdat de wormpjes die eventueel in het gevallen fruit zitten mee opgegeten worden door het vee, en zo niet kunnen opgroeien tot insect en op hun beurt fruit aantasten. In dit [filmpje](#) kom je meer te weten over de combinatie van vee en fruitbomen.



Ook het voorkomen van teken, dragers van enkele gevaarlijke **parasieten**, houdt verband met (vooral lage) houtachtige vegetatie. Uit onderzoek van de universiteit van Wageningen bleek echter wel dat in gebieden waar de ondergroei verwijderd wordt, bv. door het grazen van runderen, minder teken voorkomen dan in bosrijke gebieden zonder ondergroei. Toch is voorzichtigheid en extra alertheid nodig, daar teken belangrijke ziektedragers zijn. Denk aan bv. weidekoorts bij rundvee (door overdracht van de bacterie *Anaplasma phagocytophilum*) of koorts bij schapen, runderen of paarden (DGZ, 2011; Vellema, 2015). Zo kan het snoeien en afvoeren van laag struikgewas of hoog gras nodig zijn als preventieve maatregel vooraleer het vee op de weide gaat.

Runderen bijvoorbeeld kunnen de stam van stevige bomen echter ook gebruiken om te schuren: dit helpt hun om hun vacht te verzorgen en heeft bv. bij bizons een effect op het voorkomen van teken in de vacht (Mooring en Samuel, 1998). Bij jonge aanplanten is dit uiteraard te vermijden door middel van een gepaste boombescherming. Soms worden ook negatieve correlaties gesuggereerd tussen bomen en teken bij runderen, bv. door de aanwezigheid van vogels of een hogere algemene biodiversiteit (Mancera e.a., 2018). Paiva e.a. (2020) vonden een grotere variatie aan soorten parasitaire insecten in silvopastorale systemen in vergelijking met traditionele graaslanden, maar wel in een lagere totale densiteit. Voornamelijk Hymenoptera of vliesvleugelen, een insectenorde die diverse pollinatoren (bv. bijen en hommels) en natuurlijke plaagbestrijders (bv. sluipwespen) omvat, vertoonde een belangrijke toename in silvopastorale systemen.

Voederbomen zijn niets nieuws, maar wel in onbruik geraakt in West-Europa. Bladeren of twijgen van bomen kunnen desondanks een welkome aanvulling betekenen voor vee omdat ze een natuurlijke bron zijn van eiwitten, mineralen en sporenelementen die soms in mindere mate aanwezig zijn in gras (Van Eekeren e.a., 2014). Daarnaast bevatten ze secundaire plantenstoffen die een positief effect kunnen hebben op de vertering en de gezondheid van o.a. herkauwers. Doordat ze diereigen gedrag, zoals knabbelen, toelaten, kunnen ze ook een positief effect hebben op dierenwelzijn. Voederbomen (vers, gedroogd of ingekuild) zijn ook een alternatieve voederbron tijdens periodes van lage voederbeschikbaarheid, wat belangrijker kan worden naarmate de effecten van klimaatverandering de gewaspatronen meer beïnvloeden. Tijdens langdurige droogte en hitte zal het bladerdek van de meeste boomsoorten immers nog groen zijn wanneer het gras reeds verdord is (Smith e.a., 2018).



De voederproductie en de voedingswaarde lopen sterk uiteen tussen soorten en variëteiten. Over het algemeen heeft houtachtige vegetatie een relatief laag ruw eiwit-gehalte en is ze rijk aan vezels en ruwe as. Uitzonderingen hierop zijn stikstoffixeerders zoals bv. zwarte els (*Alnus glutinosa*) en acacia (*Robinia pseudoacacia*). Hun voedingswaarde hangt echter niet altijd samen met hun chemische samenstelling vanwege de aanwezigheid van, bij de meeste soorten, lignine en secundaire verbindingen zoals tannines, alkaloiden, saponines en oxalaten die de opname van voedingsstoffen beperken en de prestaties van dieren kunnen verminderen (Papanastasis e.a., 2008). Deze secundaire verbindingen worden geproduceerd door de planten om zich minder aantrekkelijk te maken voor insectenvraat en begrazing door herkauwers.

Tannines worden geacht zowel ongunstige als gunstige effecten te hebben in veevoeder, afhankelijk van hun concentratie in het dieet, de diersoort en de fysiologische toestand van de dieren. Hoge concentraties tannines of looistoffen zijn schadelijk doordat ze interageren met eiwitten en spijsverteringsenzymen en zo de verteerbaarheid verminderen (Papanastasis e.a., 2008). Daarnaast kunnen ze de appetijt bij herkauwers op korte (20 – 60 minuten) en lange (dagen tot weken) termijn verminderen (Silanikove e.a., 2001). Door hun wrange smaak is de inname van

verse vegetatie met een hoge tannineconcentratie gelimiteerd. Ook voor paarden zijn tannines schadelijk (Smith e.a., 2015). Zo kunnen gallotannines afkomstig uit eikels omgezet worden tot giftige metabolieten (Tor e.a., 1996). Omgekeerd wekken tannines in lage tot matige concentraties gunstige effecten op, die geassocieerd zijn met de bescherming van voedingseiwitten tegen microbiële afbraak in de pens door vorming van eiwittanninecomplexen. Deze complexen vallen bij een lage pH grotendeels post-ruminaal uiteen, waar de eiwitten alsnog beschikbaar komen voor vertering. Ook de (methaan-)gasvorming zou verminderd worden door tannines (en bij uitbreiding saponines) (Goel en Makkar, 2012). Daarnaast kunnen ze een anti-oxidatieve en ontstekingsremmende werking hebben (Asseldonk, 2012).



Andere, gekende nuttige stoffen die ontsteking- en pijnremmend zouden werken zijn salicylaten, uit bv. de bast van wilg (*Salix alba*) of zwarte populier (*Populus nigra*), flavonoïden die voorkomen in o.a. het blad van hazelaar (*Corylus avellana*) en slijmstoffen die verzachtend of beschermend kunnen werken en voorkomen in onder andere linde (*Tilia spp.*) (Asseldonk, 2012). Meer informatie over de medicinale werking van plantaardige stoffen bij melkvee kunt u terugvinden in [deze bundel](#). Net zoals bij menselijke voeding, zijn bepaalde stoffen die nuttig kunnen zijn in kleine hoeveelheden dikwijls schadelijk in hoge concentraties. Daarom wordt het aangeraden om verschillende boomsoorten aan te planten om op die manier een meer gevarieerd dieet te voorzien.

Voedingsstoffen van bomen concentreren zich in de bladeren. De meeste bladsoorten hebben een eiwitgehalte tussen 150 en 200 g/kg droge stof (Van Eekeren e.a., 2014). In het voorjaar is het eiwitgehalte in het boomblad in het algemeen het hoogste. Daarnaast bevatten ze ook hoge gehalten aan mineralen en sporenelementen, en kunnen ze daarom een interessante aanvulling zijn op het weiderantsoen, bijvoorbeeld wat koper (Cu) en Selenium (Se) betreft. Gras bevat immers gemiddeld 8,9 mg Cu/kg droge stof, terwijl een melkkoe behoefte heeft aan 12 mg/kg droge stof

en jongvee 14-18 mg/kg droge stof. Wat selenium betreft, bevat gras gemiddeld 40 µg Se/kg droge stof, terwijl een melkkoef behoeft heeft aan 150 µg/kg droge stof, en jongvee 100-130 µg/kg droge stof (Van Eekeren e.a., 2014).

Twee filmpjes, te bekijken via <http://www.wimgovaertsenco.be/voederbomen> zijn ook interessant voor wie zich graag verder verdiept in de materie. Meer info omtrent de voederwaarde en mineralensamenstelling van verschillende boomsoorten kan u terugvinden via: <http://www.voederbomen.nl/voederwaarden>. Bij het structureel voederen door middel van voederbomen wordt echter aangeraden om de samenstelling van mineralen en sporenelementen te laten analyseren op de weides in kwestie.

In vergelijking met gras is de *in vitro* organische verteerbaarheid van de verschillende bladsoorten eerder laag (30,6% tot 57,8% voor de bladeren, in vergelijking met 79% voor het gras). Dit kan wellicht gerelateerd worden aan het hoge lignine- en vezelgehalte van de bladeren en/of de aanwezigheid van secundaire plantenstoffen zoals tannines (zie eerder). De ruwe eiwitgehaltes bedragen 15,7% tot 21,4%; voornamelijk zomerlinde (*Tilia platyphyllos*) en acacia hebben een hoog eiwitgehalte in vergelijking met gras (16,5% voor Engels raaigras (*Lolium perenne*)). De kopergehaltes in de bladeren bedragen 7,7 tot 15,3 mg/kg, in vergelijking met 8,9 mg/kg voor Engels raaigras. Voornamelijk hazelaar en beuk (*Fagus sylvatica*) bevatten hoge gehalten aan koper, een micronutriënt dat vaak ontbreekt in het ruwvoer voor lacterende en opgroeiende koeien en geiten (Luske en van Eekeren, 2015).

Andere interessante soorten die uit onderzoek naar voren komen als interessante voedersoorten omwille van hun hoge voedingswaarde, energie-inhoud, ruw eiwitgehalte en mineraalinhoud zijn witte moerbeï (*Morus alba*), vijgenboom (*Ficus carica*), boswilg (*Salix caprea*), sleedoorn, vlier (*Sambucus nigra*), passievrucht (*Passiflora edulis*). Specifiek op vlak van mineraalinhoud scoren ook mispel (*Mespilus germanica*), sporkehout (*Frangula alnus*), rode kornoelje (*Cornus sanguinea*) en zomerlinde goed (Novak e.a., 2020).

Wat de innamesnelheid betreft gebeurde er echter nog niet veel onderzoek. Vaarzen zouden een significant deel van de tijd (5-19% overdag) kunnen besteden aan de inname van verschillende soorten voederbomen en -struiken (Vandermeulen e.a., 2018). Haagbeuk, rode kornoelje, hazelaar en eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*) waren de meest geliefde soorten van de 11 soorten in de gemengde haag in dit experiment (overige soorten: veldesdoorn (*Acer campestre*), gewone esdoorn (*A. pseudoplatanus*), es (*Fraxinus excelsior*), zwarte populier, zomereik (*Quercus robur*), acacia en vlier. Vooral in de lente (mei) werden deze genuttigd; op dat moment bleek de verteerbaarheid beter dan die van het gras dat een gelijkaardige ruwe eiwitwaarde had, wat dit deels kan verklaren. Daarnaast was er ruim voldoende gras beschikbaar, wat aantoont dat de dieren alternatieve voedingsbronnen in hun rantsoen waarderen. In andere studies worden voederbomen en -struiken dikwijls het meest aangewend wanneer de grasmat door de droogte minder productief is (Papanastasis e.a., 2008).

Bepaalde boom- en heestersoorten zijn **giftig** voor vee. De overzichtstabel (niet-limiterend) geeft aan welke soorten beter niet aangeplant worden bij welk type vee (Tabel 1). Voornamelijk paarden blijken gevoelig voor vergiftiging, bij schapen en runderen is dit minder het geval omdat bij deze herkauwers de pens een deel van de gifstoffen afbreekt (Nelis, 2012). Bij paarden moet het geslacht esdoorn (*Acer*) in het bijzonder vermeld worden. De uitzondering hierop is veldesdoorn. Hoewel sommige planten giftig kunnen zijn, zullen de meeste diersoorten ze echter niet eten door hun bitterheid of slechte smaak. In bepaalde gevallen kunnen deze wel problemen veroorzaken wanneer in gedroogde vorm (bv. in hooi) gegeten worden of wanneer de weide zeer verdord is bij zomerdroogte (Axton en Durgan, 1991). Voorzichtigheid is dus aangeraden!

Tabel 1. De giftigheid van boom- en struiksoorten voor paarden, schapen en runderen.

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	Paard	Schaap	Rund
acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	☠	☠	☠
Amerikaanse vogelkers	<i>Prunus serotina</i>	☠	☠	☠
bamboesoorten	<i>Bambusa sp.</i>	☠		
beuk (beukenootjes)	<i>Fagus sylvatica</i>	☠		
blauwe regen	<i>Wisteria sp.</i>	☠		
buxus	<i>Buxus sempervirens</i>	☠		
eik* ¹	<i>Quercus sp.</i>	☠	☠	☠
Europese vogelkers	<i>Prunus padus</i>	☠		
Gelderse roos	<i>Viburnum opulus</i>	☠		
gewone esdoorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	☠		
gouden regen	<i>Laburnum anagyroides</i>	☠	☠	☠
haagliguster	<i>Ligustrum ovalifolium</i>	☠	☠	☠
hulst	<i>Ilex aquifolium</i>	☠		
klimop	<i>Hedera helix</i>	☠		
jeneverbessoorten	<i>Juniperus spp.</i>	☠	☠	☠
laurierkers	<i>Prunus laurocerasus</i>	☠	☠	☠
lepelboomsoorten	<i>Kalmia sp.</i>	☠		
levensboomsoorten	<i>Thuja sp.</i>	☠	☠	☠
oleander	<i>Nerium oleander</i>	☠	☠	☠
paardenkastanjesoorten	<i>Aesculus sp.</i>	☠		
rododendron- en azaleasoorten	<i>Rhododendrom sp.</i>	☠	☠	☠
rood peperboompje	<i>Daphne mezereum</i>	☠		
rotsheide	<i>Pieris</i>	☠	☠	☠
sering	<i>Syringa vulgaris</i>	☠		
sneeuwbes	<i>Symphoricarpos albus</i>	☠		
sparrensoorten	<i>Picea sp.</i>	☠		
sporkehout	<i>Frangula alnus</i>	☠		
vederesdoorn	<i>Acer negundo</i>	☠		
venijnboom	<i>Taxus baccata</i>	☠	☠	☠
vliersoorten	<i>Sambucus sp.</i>	☠		
gewone walnoot	<i>Juglans regia</i>	☠		
wilde kardinaalsmuts	<i>Euonymus europaeus</i>	☠	☠	☠
wilde liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>	☠		
wilde lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>	☠		
wollige sneeuwbes	<i>Viburnum lantana</i>	☠		
wonderboom	<i>Ricinus communis</i>	☠	☠	☠
berberis	<i>Berberis vulgaris</i>	☠		
zwarte walnoot	<i>Juglans nigra</i>	☠		

Legende: ☠ = Opgelet, vermeend giftig, ☠ = Zwak giftig (in zeer grote hoeveelheden), ☠ = Matig giftig (in grote hoeveelheden), ☠ = Sterk giftig (in kleine hoeveelheden), ☠ = Extreem giftig. Bronnen: vnl. <https://www.gddiergezondheid.nl/>, <https://www.oepenwei.be/ongewenste-planten-op-de-wei> en pers. comm. met Prof. Siska Croubels (UGent farmacologie & toxicologie).

¹ Voornamelijk de onrijpe (groene) noten maar ook jonge bladeren voor paarden.

1.2.1 Ook bomen hebben bepaalde voorkeuren

In dit hoofdstuk bespreken we de soorteigenschappen die belangrijk zijn om een goede boomsoortenkeuze voor natuurlijke beschutting in weilanden te maken. Met andere woorden: in eerste instantie datgene dat van belang is voor de boom zelf om goed te kunnen gedijen, en in tweede instantie de eigenschappen die de functionaliteit (beschutting of andere) mee bepalen. Elke eigenschap wordt kort overlopen voor een groot aantal gangbare soorten, zowel bomen als struiken. De hier besproken eigenschappen moeten niet beschouwd worden als eliminerende factoren; het is eerder de combinatie van de eigenschappen die van belang is. Schietwilg bijvoorbeeld is gevoelig voor bodemverdichting (Forêt Nature e.a., z.d.), maar wordt al honderden jaren gebruikt als randboom in weides zonder noemenswaardige problemen. Anderzijds is beuk een voorbeeld van een minder geschikte soort door de combinatie van een sterke gevoeligheid voor bodemverdichting, de gevoeligheid voor wind en zon in een open landschap, zijn sterke concurrentie met de grasmat en de lage weerstand tegen hittegolven en droogte in open omstandigheden. Twee eigenschappen zijn wel eliminerend, namelijk de ziektegevoeligheid en het invasief zijn van een soort. In de brochure en de fiches zullen op basis van de eigenschappen die hier besproken zijn enkele voorbeeldselecties gemaakt worden, maar iedereen kan ook zelf aan de slag.

De soorten die goed scoren voor veel van de eigenschappen relevant in het open landschap zijn dikwijls diegene met een overwegend pionierskarakter. De strategie van deze soorten is om grote open plekken na verstoringen en open landschappen als eerste te koloniseren. Daarom zijn het doorgaans snelle groeiers, die goed kunnen opgroeien in volle zon.

De eigenschappen die hieronder besproken worden, zijn standplaatsgeschiktheid, groeisnelheid, het gedrag in open ruimte (wind- en zonnetolerantie), tolerantie voor betreding, concurrentiekracht met de grasmat, verwachtingen t.a.v. effecten van de klimaatverandering, ziektegevoeligheid, gedrag op landbouwbodems, mogelijkheid tot gebruik als hakhout, herkomst en erfgoedwaarde.

1.2.2 Standplaatsgeschiktheid

Het eerste waar rekening mee moet gehouden worden bij de keuze van een soort is de conditie van de bodem waar hij op zal groeien. Dit beïnvloedt veel van de eigenschappen die hierna besproken worden, zoals groeisnelheid, windtolerantie, en gevoeligheid voor hittegolven en droogte.

Hoe goed een soort groeit op een bodem wordt bepaald door de textuur (klei, leem, zand), de vochttoestand, en de drainageklasse van de bodem. Ook de zuurtegraad van de bodem heeft een invloed op de standplaatsgeschiktheid van de soort. Deze parameters worden gebruikt door online tools om te bepalen welke soorten geschikt zijn op welke bodem. Ook de biologische kwaliteit van de bodem (bodemvoedselweb, organisch koolstofgehalte, mycorrhiza, ...) is van belang voor een goede groei, maar deze parameter is moeilijker in rekening te brengen bij de boomsoortenkeuze.

Deze eigenschap bespreken voor elke boomsoort zou ons te ver leiden. Daarom verwijzen we door naar de beslissingsmatrix die in het kader van dit project ontwikkeld is. Andere mogelijke instrumenten om dit te bepalen zijn:

- Fichier écologique des essences (fichierecologique.be)
- de bomenwijzer (www.bomenwijzer.be)
- De agroforestry-planner (<http://bdbnet.bdb.be/pls/apex/f?p=147:1>)

- Plants for a future (<https://pfaf.org/user/Default.aspx>)

1.2.3 Groeisnelheid

In dit rapport bekijken we de groeisnelheid in functie van een snelle schermvorming, welke kan verschillen van de productiviteit (volume hout binnen een bepaalde tijdspanne). Bij sommige soorten is de jeugdgroei sterk, maar vertraagt deze naarmate de boom ouder wordt. Andere soorten starten traag, maar hebben op latere leeftijd nog een sterke, volgehouden groei.

Een nadeel van snelgroeiende soorten is dat ze doorgaans lichter hout aanmaken, dat gevoeliger is voor takbreuk bij wind (zie ook volgende paragraaf).

Op veel standplaatsen zal de cultuurpopulier (de verschillende intra- en interspecifieke kruisingen van *P. deltoides*, *P. nigra* & *P. maximowiczii*) de snelste groeier zijn. In Tabel 2 zijn andere snelgroeiende boomsoorten opgelijst.

Tabel 2. Andere snelle groeiers dan cultuurpopulier, alfabetisch op wetenschappelijke naam, gebaseerd op bomenwijzer (Inverde/OC-ANB, 2020).

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam
esdoorn (veld-, Noorse en gewone)	<i>Acer campestre</i> , <i>A. platanoides</i> , <i>A. pseudoplatanus</i>
zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>
berk (ruwe en zachte)	<i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i>
Atlasceder	<i>Cedrus libani subsp. atlantica</i>
larix	<i>Larix decidua</i> , <i>L. kaempferi</i>
grauwe abeel	<i>Populus x canescens</i>
zoete kers	<i>Prunus avium</i>
Douglas	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
schietwilg	<i>Salix alba</i>
reuzenlebensboom	<i>Thuja plicata</i>
zomerlinde	<i>Tilia platyphyllos</i>

1.2.4 Gedrag in open landschap: windtolerantie

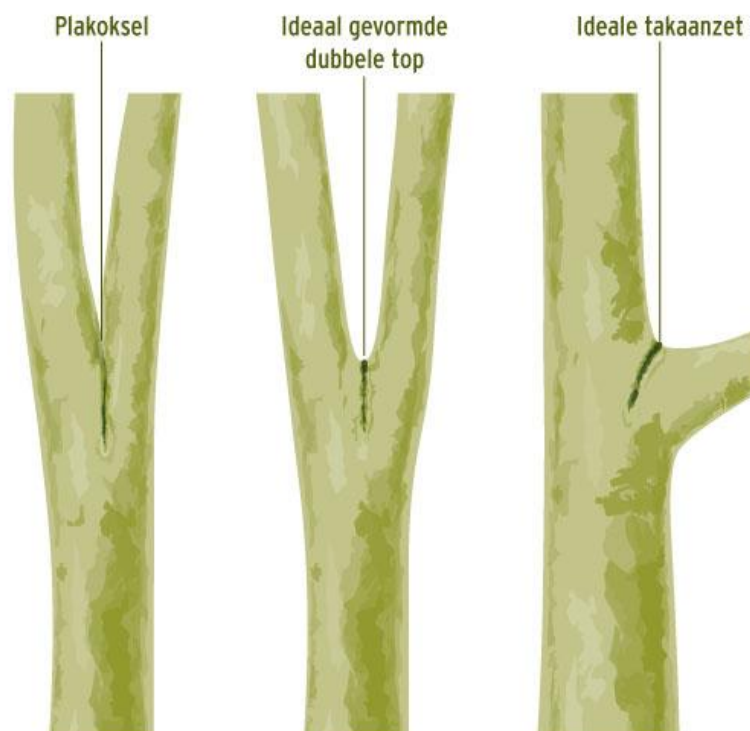
In de open omgeving van een weiland heeft wind veel meer invloed op een boom dan in de gesloten omgeving van een bos. Maar bomen passen zich aan hun omgeving aan. Als bomen veel blootgesteld worden aan wind, versterken ze hun stam en wortels met zogenaamd reactiehout. Daarnaast hebben bomen die regelmatig aan wind blootgesteld worden kleinere bladeren en vertonen ze vaak een minder snelle hoogtegroeï. Tenslotte groeien de kronen van bomen in open omgeving van de hoofdwindrichting af (Schelhaas en De Vos, 2010). Men kan dit aanpassingsvermogen van bomen praktisch gebruiken door te kiezen voor een kleine maat van het plantgoed. De aanplanting kan zich dan vroeger aanpassen aan de open omgeving. Maar een boom die beschut stond en plots een hogere windbelasting krijgt, doordat bijvoorbeeld buurbomen gekapt worden, kan zich niet onmiddellijk aanpassen. Daarom is de kans op windschade het grootst in dergelijke situaties.

De extreemste gevolgen van wind zijn het omwaaien van de boom (windworp) en stambreuk, maar ook de gevoeligheid voor takbreuk is in de context van een weide belangrijk, omdat uitgewaaide takken het hooien bemoeilijken, in het geval dat de weide zowel een graas- als een hooiweide is. Bovendien kan het uitwaaien van een tak ook een negatieve invloed hebben op de groei van de boom (Schelhaas en De Vos, 2010).

Bomen hun gevoeligheid voor windworp stijgt sterk op bodems waar de boom slechts oppervlakkig kan wortelen. Standplaatsfactoren met dit effect zijn bijvoorbeeld een hoge grondwatertafel of gecompacteerd bodemlagen, zoals een ploegzool of ijzerhoudende lagen (Schelhaas en De Vos, 2010). Door in weilanden met een hoge grondwatertafel te kiezen voor soorten die dit kunnen verdragen, zoals zwarte els en wilg, kan het risico op windworp in deze weilanden sterk verminderd worden. Bij gecompacteerd bodemlagen loont het de moeite om deze te proberen breken.

De tolerantie voor wind en storm verschilt van soort tot soort, en wordt ook wel de stabiliteit van een soort genoemd. In Tabel 3 en Tabel 4 worden respectievelijk windtolerante en windgevoelige soorten opgelijst. Maar zoals hierboven besproken is deze factor ondergeschikt aan de omstandigheden waarin de soort is opgegroeid. Een boom van een windtolerante soort die opgegroeid in een beschutte omgeving en plots vrijgesteld wordt kan gevoeliger zijn voor windschade dan een boom van een windgevoelige soort die altijd is blootgesteld aan wind. Factoren die de windtolerantie van een soort vergroten zijn onder andere flexibele naalden of bladeren (Schelhaas en De Vos, 2010), houtdensiteit en een sterk wortelstelsel (WU e.a., 2011). Aangezien over het algemeen de windsnelheid exponentieel toeneemt met de hoogte, is ook de hoogte die de soort bereikt van belang (Schelhaas en De Vos, 2010).

Tenslotte heeft, onafhankelijk van de soort, ook de inplanting van takken een invloed op de gevoeligheid voor takbreuk. Dikwijls zijn gevorkte exemplaren gevoelig voor takbreuk, bijvoorbeeld bij eik (Forêt Nature e.a., z.d.). Ook plakoksels scheuren gemakkelijk uit onder invloed van wind. Plakoksels zijn takaanzetten aan de stam met een zeer scherpe hoek, waardoor de tak als het ware tegen de stam plakt. Als gevolg daarvan groeien de schors en de bast in, waardoor de verbinding tussen de tak en de stam onvolledig is (Fig. 1). Goede begeleidings- en onderhoudsnoei vermijdt het voorkomen van dergelijke "probleemtakken".



Figuur 1. Takaanzetten met links een plakoksel (bron: Ecopedia).

Als houtproductie een doelstelling is dan is meestal een rechte stam gewenst. In regio's met veel wind (bv. kustgebieden) hebben een aantal soorten het moeilijk om een vitale rechte stam te ontwikkelen. In het algemeen hebben soorten met een climaxboskarakter (bv. beuk), die de beschutting van een bosklimaat verkiezen, hier het meeste last van (Reubens e.a., 2018).

Bij soorten die in de juveniele fase gevoelig zijn voor windworp (bv. grauwe abeel (*Populus x canescens*)) kan in de context van een weide gekozen worden voor een veebescherming die onmiddellijk ook als steunpaal fungeert.

Fruitbomen zijn gevoelig voor windwerking omdat takken beladen met vruchten zeer kwetsbaar zijn voor windbreuk en de bestuiving en bloemzetting sterk kan lijden onder te veel wind. De gevoeligheid voor wind hangt ook af van de onderstam waarop geënt wordt, omdat de ene onderstam sterker is dan de andere, en de ene onderstam dieper wortelt dan de andere (AFINET, 2019). Als men in de weide wenst gebruik te maken van windgevoelige soorten, zoals fruitbomen, is een veelgebruikte techniek de aanplant van een houtkant die als windscherm dient, minstens aan de zuidwestkant maar beter nog rondom rond (Reubens e.a., 2018). Dit laatste kan echter zorgen voor een windluw microklimaat ten nadele van het comfort van de dieren tijdens warme periodes. Een goed evenwicht is dus van belang. Indien die houtkant nog niet aanwezig is kan met snelgroeïende soorten (wilg, els, populier), op vrij korte termijn een windscherm gecreëerd worden.

De windtolerantie van cultuurpopulier is afhankelijk van cultivar tot cultivar, sommige cultivars zijn gevoelig voor breken.

Tabel 3. Windtolerante soorten (alfabetisch op wetenschappelijke naam). Gebaseerd op de Fichier écologique des essences (Forêt Nature e.a., z.d.).

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam
zilver spar	<i>Abies alba</i>
esdoorn (veld-, Noorse en gewone esdoorn)	<i>Acer campestre, A. platanoides, A. pseudoplatanus</i>
zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>
berk (ruwe en zachte berk)	<i>Betula pendula, B. pubescens</i>
haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>
Hickory	<i>Carya spp.</i>
tamme kastanje	<i>Castanea sativa</i>
Corsicaanse den	<i>Pinus nigra subsp. Laricio</i>
eik (zomer- en winter eik)	<i>Quercus robur, Q. petraea</i>
lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>
elsbes	<i>Sorbus torminalis</i>
linde (zomer- en winterlinde)	<i>Tilia platyphyllos, T. cordata</i>

Tabel 4. Windgevoelige soorten (alfabetisch op wetenschappelijke naam). Gebaseerd op de Fichier écologique des essences (Forêt Nature e.a., z.d.).

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	risico
Atlasceder	<i>Cedrus libani subsp. atlantica</i>	kroonbreuk en takbreuk
gewone beuk	<i>Fagus sylvatica</i>	uitdroging (juвениel), windworp (volwassen)
okkernoot en zwarte noot	<i>Juglans regia, J. nigra</i>	kroonbreuk, takbreuk
lariks (Europese, Japanse)	<i>Larix decidua, L. kaemferi</i>	windworp
fijnspar	<i>Picea abies</i>	windworp, stambreuk
grove den	<i>Pinus sylvestris</i>	windworp
ratelpopulier	<i>Populus tremula</i>	niet vermeld
grauwe abeel	<i>Populus x canescens</i>	windworp, takbreuk

Douglas robinia schietwilg westelijke hemlockspar	<i>Pseudotsuga menziesii</i> <i>Robinia pseudoacacia</i> <i>Salix alba</i> <i>Tsuga heterophylla</i>	windworp takbreuk takbreuk uitdroging, windworp
--	---	--

Door de lage habitus zijn struiken en hakhout in het algemeen niet gevoelig voor windwerking. Hazelaars voor notenproductie hebben wel een voordeel bij beschutting tegen wind om de vruchtzetting te verbeteren (ILVO e.a., 2020).

1.2.5 Gedrag in open landschap: zon

Niet alle boomsoorten verdragen volle zon, zeker niet bij het opgroeien. Het belangrijkste voorbeeld hiervan is de beuk (Forêt Nature e.a., z.d.). Boomsoorten kunnen opgedeeld worden in licht- en schaduwboomsoorten. Bij het maken van deze opdeling wordt meestal de omgekeerde vraag gesteld, 'hoe goed verdraagt een boom schaduw?'. Dit is echter ook een goede indicator of een soort voordeel heeft bij beschutting tegen zon tijdens het opgroeien. Als men schaduwboomsoorten wil aanplanten kan hiervoor ook een scherm voorzien worden door ze te combineren met snelgroeïende soorten (zie eerder) aan hun zuidzijde. Eventueel kunnen deze snelgroeïende soorten een paar jaar eerder aangeplant worden. Hieronder wordt de opdeling tussen licht- en schaduwboomsoorten gemaakt (tabel 5 en 6).

Tabel 5. Lichtboomsoorten (alfabetisch op wetenschappelijke naam). Gebaseerd op de Fichier écologique des essences (Forêt Nature e.a., z.d.), uitgezonderd soorten gebaseerd op de bomenwijzer (Inverde/OC-ANB, 2020), aangeduid met ^b, en soorten gebaseerd op Temperate species tree database (Wageningen University and Research, z.d.), aangeduid met ^w

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam
witte paardekastanje ^w	<i>Aesculus hippocastanum</i>
els - zwarte els	<i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn.</i>
berk - ruwe berk	<i>Betula pendula Roth.</i>
berk - zachte berk	<i>Betula pubescens Ehrh.</i>
Hickory	<i>Carya alba, glabra en cordiformisen andere spp.</i>
Atlasceder	<i>Cedrus libani subsp. atlantica</i>
rode kornoelje ^b	<i>Cornus sanguinea</i>
meidoorn - éénstijlig, tweestijlig en hybriden	<i>Crataegus monogyna, Crataegus laevigata</i>
wilde kardinaalsmuts ^b	<i>Euonymus europaeus L.</i>
es (gewone)	<i>Fraxinus excelsior L.</i>
walnoot - zwarte walnoot	<i>Juglans nigra</i>
walnoot - gewone walnoot of okkernoot*	<i>Juglans regia</i>
walnoot - hybride walnoot	<i>Juglans x intermedia</i>
Europese Larix	<i>Larix decidua</i>
Japane larix	<i>Larix kaempferi</i>
hybride larix	<i>Larix x eurolepis</i>
zwarte den	<i>Pinus nigra</i>
gewone den	<i>Pinus sylvestris</i>
abeel - witte abeel	<i>Populus alba</i>
populier - zwarte populier	<i>Populus nigra L.</i>
populier - andere cultivars	<i>Populus spp.</i>
populier - ratelpopulier	<i>Populus tremula L.</i>
abeel - grauwe abeel	<i>Populus x canescens (Ait.) Smith.</i>
populier - cultuurpopulier	<i>Populus x euramericana</i>
zoete kers ^w	<i>prunus avium</i>

Europese vogelkers sleedoorn ^w Douglasspar eik - winteraik eik - zomereik schietwilg wilgen - struikvormend: boswilg ^w gewone vlier ^w lijsterbes - wilde lijsterbes	<i>Prunus padus L.</i> <i>Prunus spinosa L.</i> <i>Pseudotsuga menziesii</i> <i>Quercus petraea Lieblein</i> <i>Quercus robur L.</i> <i>Salix alba</i> <i>Salix caprea</i> <i>Sambucus nigra L.</i> <i>Sorbus aucuparia L.</i>
--	--

Tabel 6. schaduwboomsoorten (alfabetisch op wetenschappelijke naam). Gebaseerd op de Fichier écologique des essences (Forêt Nature e.a., z.d.), uitgezonderd soorten gebaseerd op de bomenwijzer (Inverde/OC-ANB, 2020), aangeduid met ^b, en soorten gebaseerd op Temperate species tree database (Wageningen University and Research, z.d.), aangeduid met ^w

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam
zilverpar	<i>Abies alba</i>
veldesdoorn	<i>Acer campestre L.</i>
haagbeuk	<i>Carpinus betulus L.</i>
tamme kastanje*	<i>Castanea sativa</i>
gele kornoelje ^b	<i>Cornus mas L.</i>
hazelaar	<i>Corylus avellana L.</i>
beuk	<i>Fagus sylvatica L.</i>
hulst ^w	<i>Ilex aquifolium L.</i>
mispel - wilde (<i>Mespilus germanica</i>) + cultuurvariëteiten	<i>Mespilus spp.</i>
fijnpar	<i>Picea abies</i>
reuzenlebensboom	<i>Thuja plicata</i>
linde - winterlinde	<i>Tilia cordata Mill.</i>
linde - zomerlinde	<i>Tilia platyphyllos Scop.</i>
Noorse esdoorn	<i>Acer platanoides</i>
gewone esdoorn	<i>Acer pseudoplatanus L.</i>
westelijke hemlockpar	<i>Tsuga heterophylla (Rafn.) Sarg.</i>
iep - ruwe iep/ bergiep	<i>Ulmus glabra Huds.</i>

Hierbij aansluitend moet ook rekening gehouden worden met schorsbrand. Dat is een fenomeen waarbij het cambium van soorten met een dunne schors verbrandt door een plotse blootstelling van de schors aan direct zonlicht. Het cambium is het weefsel vlak onder de schors dat zorgt voor de groei van de boom. Soorten die gevoelig zijn voor schorsbrand zijn beuk, haagbeuk en esdoorn. Dat heeft als gevolg dat deze soorten niet plots sterk opgesnoeid mogen worden.

Als de productie van kwaliteitshout een doelstelling is, is het belangrijk dat de stam recht en doorlopend is, en dat de onderste 4 tot 6 meter zo snel mogelijk takvrij zijn. In een bosomgeving gebeurt dit laatste natuurlijk doordat de onderste, beschaduwde takken afsterven. In een weide zal een goede begeleidingssnoei nodig zijn om lange rechte stammen te bekomen. Wanneer dit geen expliciete doelstelling is, kan je de opsoeihogte ook gelijk laten lopen met de vraathogte van het vee. De beschuttingsfunctie is zo ook maximaal en voor de boom zelf is het geen probleem om maar een korte takvrije stam te hebben.

1.2.6 Tolerantie van betreding

Uit onderzoek blijkt dat in het algemeen op een grasland met bomen zowel de grasproductie als de boomgroei niet achteruit gaat door de betreding door het vee (Sharrow, 2007). Maar dit hangt af van de veedichtheid, de hoeveelheid en de verspreiding van de bomen, de bodem en de boomsoort. In praktijkvoorbeelden met hoogstamfruitbomen stelt men soms vast dat bomen het moeilijk hebben naast plaatsen die drukbezocht worden, zoals de drinkplaats en de plaats waar bijgevoerd wordt (AFINET, 2019). Daarnaast stelt men vast dat als er maar één of enkele bomen in de wei staan deze fungeren als zeer druk gebruikte, vaak modderige, schuilplaatsen (Reubens e.a., 2018). In dit geval zal de boom er wel degelijk onder lijden. Het is dus belangrijk om het aantal bomen voldoende hoog te houden en de bomen te spreiden over de weide zodat de impact verdeeld wordt en overmatige betreding voorkomen wordt.

Bomen hebben last van overmatige betreding omdat door de druk de bodemstructuur degradeert, wat men bodemverdichting noemt. Hoewel het gewicht van dieren relatief beperkt is ten opzichte van zware machines, is het contactoppervlak doorgaans veel kleiner waardoor de druk uitgeoefend op de bodem vergelijkbaar is (Inverde e.a., 2020a). Bovendien is de duur van de betreding doorgaans lang en herhaald. Door de degradatie van de bodemstructuur neemt de doorlaatbaarheid van de bodem af. Daardoor dringt het regenwater moeilijker in de bodem, en is er ook minder zuurstof beschikbaar in de bodem (Inverde e.a., 2020a). Dit laatste is een probleem voor de boomwortels. Klei- en leembodems zijn gevoeliger dan zandbodems, en natte bodems zijn gevoeliger dan droge bodems. Daarnaast is ook de ene boomsoort gevoeliger aan betreding dan de andere.

Tabel 7. Soorten die bodemverdichting goed verdragen. Alfabetisch op wetenschappelijke naam. Gebaseerd op de Fichier écologique des essences (Forêt Nature e.a., z.d.).

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam
zilver spar	<i>Abies alba</i>
Italiaanse els	<i>Alnus cordata</i>
zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>
veldesdoorn	<i>Acer campestre</i>
zachte berk	<i>Betula pubescens</i>
haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>
grove den	<i>Pinus sylvestris</i>
ratelpopulier	<i>Populus tremula</i>
grauwe abeel	<i>Populus x canescens</i>
eik (zomer- en wintereik)	<i>Quercus robur, Q. petraea</i>
lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>
reuzenlebensboom	<i>Thuja plicata</i>

Tabel 8. Boomsoorten die bodemverdichting niet goed verdragen. Alfabetisch op wetenschappelijke naam. Gebaseerd op de Fichier écologique des essences (Forêt Nature e.a., z.d.).

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam
Noorse esdoorn	<i>Acer platanoides</i>
gewone esdoorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>
ruwe berk	<i>Betula pendula</i>
Hickory	<i>Carya spp.</i>
tamme kastanje	<i>Castanea sativa</i>
Atlasceder	<i>Cedrus libani subsp. atlantica</i>
beuk	<i>Fagus sylvatica</i>
es	<i>Fraxinus excelsior</i>

zwarte noot en okkernoot	<i>Juglans nigra, J. regia</i>
larix (Europese, Japanse en hybride)	<i>Larix decidua, L. kaempferi, L. x eurolepsis</i>
wilde appel	<i>Malus sylvestris</i>
fijnspar	<i>Picea abies</i>
Corsicaanse den	<i>Pinus sylvestris</i>
zoete kers	<i>Prunus avium</i>
gewone vogelkers	<i>Prunus padus</i>
Douglas	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
wilde peer	<i>Pyrus communis</i>
schietwilg	<i>Salix alba</i>
elsbes	<i>Sorbus torminalis</i>
westelijke hemlockspar	<i>Tsuga heterophylla</i>

Voor fruitbomen zijn geen gegevens te vinden over de gevoeligheid voor betreding, maar de combinatie van hoogstamfruitboomgaarden met begrazing wordt al van oudsher toegepast. Daaruit blijkt dat betreding voor hoogstamfruit in de praktijk geen limiterende factor is, wellicht door de homogene aard van de aanplant. Zoals al eerder aangehaald hangt dit af van de veedichtheid, het aantal bomen en de bodem.

1.2.7 Concurrentie met de grasmat

Een van de interacties tussen de componenten van een silvopastoraal systeem is die tussen bomen en de grasmat. In het algemeen blijft de kwaliteit van het gras bij beschaduwing vergelijkbaar, al kan de soortensamenstelling bij sterke schaduw wijzigen: struisgrassen (*Agrostis spp.*) zullen over het algemeen competitiever zijn dan Engels raaigras en bijvoorbeeld witte klaver (*Trifolium repens*). Wanneer het gras sterk beschaduwd wordt, kan de productiviteit achteruitgaan (DeBruyne e.a., 2011). Maar bij een langdurige droogte zal het beschaduwd gras langer doorgroeien en dus langer voedsel bieden aan de grazende bewoners (Jose en Dollinger, 2019; USDA-NAC, 2008). Onderzoek van Béral en Moreau (2020) in Frankrijk wees uit dat wanneer de kroonprojectie (de zone onder de boomkronen) minder dan 40% van de totale weide besloeg, de grasopbrengst van de eerst snede vergelijkbaar was met deze wanneer er geen bomen op de weide stonden. Er was wel een relatie tussen stamafstand en opbrengst enerzijds en vlinderbloemigen anderzijds. Dichtbij de stam was de opbrengst en het aandeel vlinderbloemigen lager, wellicht door licht- en vochtcompetitie. Bij ander onderzoek werd tussen eind juli en eind oktober (tweede snede) geen verschil in grasopbrengst, -voederwaarde en -kwaliteit gevonden wanneer er geen, 60 of 150 bomen/hectare groeiden (Andueza e.a., 2020).

Ook hier heeft het aanplantingsplan een invloed. Als de bomen in rijen met een noord-zuid oriëntatie worden aangeplant wordt de schaduwdruk – en dus ook de schermfunctie voor het vee – geminimaliseerd (ILVO e.a., 2020).

Ook de schaduwdruk verschilt van soort tot soort doordat de ene soort later in blad komt dan de andere, en de ene soort een dichter bladerdek heeft dan de andere. Tabel 9 geeft een overzicht van de soorten op basis van de dichtheid van hun bladerdek en de periode van bladontluiting. Dat laatste wordt mee bepaald door de lokale groeiomstandigheden. Bij de laatste categorie, de soorten met een dicht bladerdek die bovendien vroeg in blad komen, moet het meest rekening gehouden worden met de schaduwdruk. Bij deze soorten moet het aantal exemplaren per hectare beperkt worden. Een andere optie is om de soorten te beheren in hakhout of als knotboom, omdat dan de kroon en dus ook de beschaduwde oppervlakte beperkt blijft.

Tabel 9. Classificatie van boom- en struiksoorten volgens schaduwdruk op basis van de dichtheid van het bladerdek en de uitloopdatum. Gebaseerd op fichiers écologique des essences (Forêt Nature e.a., z.d.). Grens tussen vroeg en laat: begin mei.

combinatie	soort	wetenschappelijke naam	uitloopdatum
licht bladerdek, laat in blad	zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	begin mei
	eik (zomer- en winter)	<i>Quercus robur, Q. petraea</i>	midden mei
	walnoot	<i>Juglans regia</i>	mei
	zoete kers	<i>Prunus avium</i>	midden mei
	grouwe abeel	<i>Populus x canescens</i>	begin mei
	ratelpopulier	<i>Populus tremula</i>	begin mei
	Robinia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	begin mei
	elsbes	<i>Sorbus torminalis</i>	begin mei
dicht bladerdek, laat in blad	Noorse en gewone esdoorn	<i>Acer platanooides, A. pseudoplatanus</i>	begin mei
	Hickory	<i>Carya spp.</i>	begin juni
	berk (ruwe en zachte)	<i>Betula pendula, B. pubescens</i>	midden maart
licht bladerdek, vroeg in blad/ groenblijvend	Douglas	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	groenblijvend
	zwarte noot	<i>Juglans regia</i>	midden april
	Europese lariks	<i>Larix decidua</i>	midden maart
	Japane lariks	<i>Larix kaempferi</i>	midden april
	Corsicaanse den	<i>Pinus nigra subsp. Laricio</i>	groenblijvend
	grove den	<i>Pinus sylvestris</i>	groenblijvend
	schietwilg	<i>Salix alba</i>	midden april
	lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>	begin april
dicht bladerdek, vroeg in blad	zillverspar	<i>Abies alba</i>	groenblijvend
	beuk	<i>Fagus sylvatica</i>	midden april
	haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>	midden april
	veldesdoorn	<i>Acer campestre</i>	midden april
	fijnspar	<i>Picea abies</i>	groenblijvend
	linde (zomer- en winter)	<i>Tilia platyphyllos, T. cordata</i>	begin april
	reuzenlebensboom	<i>Thuja plicata</i>	groenblijvend
westelijke hemlockspar	<i>Tsuga heterophylla</i>	groenblijvend	

1.2.8 Verwachte tolerantie van (de gevolgen van) klimaatverandering.

De effecten van klimaatverandering zijn complex en velerlei en sommige effecten kunnen positief zijn voor een boomsoort en andere negatief. Droogte- en hittegolftolerantie lijken echter alvast twee zaken die belangrijk zullen zijn. Klimaatmodellen voorspellen voor België namelijk drogere zomers en een toename van het aantal extreem warme dagen (Dumortier e.a., 2009). Bovendien zijn de gemiddelde jaar- en seizoenstemperaturen en de frequentie van hittegolven significant toegenomen sinds de jaren 1990 (Dumortier e.a., 2009).

Door de klimaatopwarming zal er ook een hogere kans op stormen en overstromingen zijn. Wat de verhoogde kans is op extreme stormen is voor België nog niet berekend (Koninklijk meteorologisch instituut (KMI), 2020). Voor de verschillen tussen boomsoorten in hun weerstand tegen storm verwijzen we naar de eerdere paragraaf 'Gedrag in open landschap: windtolerantie'.

Op het vlak van overstromingen is het belangrijkste dat els en wilg soorten zijn die lichte overstromingen kunnen verdragen. Dit zijn goede opties in weides waar de kans op overstroming groot is.

Om de verschillen tussen soorten op vlak van weerstand tegen klimaatverandering te bepalen kijken we naar de tolerantie van droogte en hittegolven. Deze weerstand is nog belangrijker voor jonge bomen in weilanden, want daar ontbreekt de buffering van het kronendak tegen zowel hoge als lage temperatuursextremen, die wel aanwezig is in een bos (De Frenne e.a., 2019). De soorten die het best bestand zijn tegen droogtes en hittegolven worden opgelijst in tabel 10, soorten die hier weinig bestand tegen zijn, zijn opgelijst in tabel 11. Soorten die hier niet in vermeld worden liggen tussen deze uitersten.

Opnieuw moet er niet alleen rekening gehouden worden met de gevoeligheid van de soort voor de gevolgen van klimaatverandering, maar ook met de standplaats. Op een vochtige standplaats op een goed gedraineerde noordelijk georiënteerde helling heeft een soort minder last van een hittegolf dan op een zuidelijk georiënteerde helling of op een heuvelkam.

In het algemeen geldt dat het in het licht van de klimaatverandering nog belangrijker wordt dat soorten aangeplant worden op hun optimale standplaats. Een boom van een droogtegevoelige soort bijvoorbeeld zal een droogteperiode moeilijker verdragen als hij op een droge bodem staat, dan wanneer hij op een bodem staat die vocht goed vasthoudt. Daarnaast heeft de aanwezigheid van ondiepe bodems een negatief effect, zeker voor de weerstand tegen droogtes. Ondoordringbare bodemlagen, zoals een ploegzool of ijzerhoudende lagen, zorgen ervoor dat de boom minder diep kan wortelen, waardoor hij ook geen water uit diepere bodemlagen kan halen. Daarnaast beïnvloeden de ondoordringbare lagen de grondwatertafel op een negatieve manier. Bij zware regenval voorkomen ze dat het water naar diepere bodemlagen kan insijpelen. Bovendien voorkomen ze dat bij droogte grondwater uit diepere bodemlagen kan opstijgen.

Tabel 10. Soorten die het best bestand zijn tegen droogtes en hittegolven, gebaseerd op fichier écologique des essences (Forêt Nature e.a., z.d.)

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam
haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>
ruwe berk	<i>Betula pendula</i>
wintereik	<i>Quercus petraea</i>
tamme kastanje	<i>Castanea Sativa</i>
Douglas	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
Noorse esdoorn en veldesdoorn	<i>Acer platanoides, A. campestre</i>
den (grove en zwarte den)	<i>Pinus sylvestris, P. nigra</i>
Robinia	<i>Robinia Pseudoacacia</i>
elsbes	<i>Sorbus torminalis</i>
linde (zomer en winterlinde)-	<i>Tilia platyphyllos, T. cordata</i>

Tabel 11. Soorten die weinig bestand zijn tegen droogtes en hittegolven. Gebaseerd op fichier écologique des essences (Forêt Nature e.a., z.d.), tenzij anders vermeld.

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam
zilver spar	<i>Abies alba</i>
zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>
zachte berk	<i>Betula pubescens</i>
tamme kastanje	<i>Castanea sativa</i>
hazelaar (ILVO e.a., 2020)	<i>Corylus avellana</i>
beuk	<i>Fagus sylvatica</i>
zwarte noot	<i>Juglans nigra</i>
lariks (Europese en Japanse)	<i>Larix decidua</i>
zomereik	<i>Quercus robur</i>

1.2.9 Ziektegevoeligheid

Elke boom- en struiksoort heeft in meerdere of mindere mate te maken met ziekten en plagen. We beperken ons hier tot een aantal ziekten die beperkingen opleggen aan de keuze van de soort of cultivars, of aan het gebruik ervan op de weide. Voor de uitgebreide bespreking verwijzen we naar de gespecialiseerde literatuur.

Een soort die niet geschikt is als schermboom door zijn ziektegevoeligheid is gewone es (*Fraxinus excelsior*). De es wordt getroffen door de essenziekte, de schimmel *Hymenoscyphus fraxineus* (Steenackers & De Meyer, 2019). Zaailingen en jonge bomen worden het hardst getroffen door deze ziekte (fichier écologique; Steenackers & De Meyer, 2019), waardoor aanplanten al helemaal geen optie is.

Bij populieren dient rekening gehouden te worden met de roestschimmel *Melampsora larici-populina* (Michiels e.a., 2003). In het algemeen wordt gesproken over roest, een bladziekte die ervoor zorgt dat de fotosynthese vermindert. Hierdoor verzwakt de boom, en vertraagt de groei sterk. Bij zware aantastingen krijgen zwakteparasieten een kans. De schimmel maakt gebruik van larix (*Larix* spp.) als tussenwaard. De ziektegevoeligheid varieert van kloon tot kloon. In het verleden zijn een aantal klonen geselecteerd die volledig resistent waren aan deze schimmel, maar de schimmel is mee geëvolueerd en de resistentie is doorbroken. Daarom is bij moderne klonen geselecteerd op roesttolerantie in plaats van roestresistentie. Deze klonen worden met andere woorden wel aangetast, maar ze kunnen de aantasting binnen de perken houden en behouden in grote mate hun vitaliteit en groeikracht (Michiels e.a., 2003). Binnen agroforestryssystemen is het risico op aantastingen van roestschimmel waarschijnlijk minder groot, omdat door de lagere plantdichtheid de vochttoestand in de kroon lager is. Om het risico verder te beperken kan men twee of meer klonen aanplanten (ILVO e.a., 2020).

Aanbevelingen die gedaan worden in het kader van roest (Michiels e.a., 2003):

- plant roesttolerante klonen zoals 'Koster', 'Muur', 'Vesten', 'Oudenberg', 'Grimminge'
- plant meerdere klonen aan
- gebruik een ruim plantverband (8x8 m)
- gebruik jong plantsoen (droogt verhoudingsgewijs minder snel uit dan oudere planten)
- hou de periode tussen het roeien in de kwekerij en het uitplanten zo kort mogelijk
- plant larix en populier niet in elkaars nabijheid

Verschillende soorten van het geslacht iep (*Ulmus*) hebben ook een hoge ziektegevoeligheid. Een aantal schimmels (*Ophiostoma ulmi* en *Ophiostoma novo-ulmi*), overgebracht door iepenspintkevers (*Scolytus scolytus*, *S. multistriatus*, *S. kirschii*) heeft de voorbije decennia bijna alle gladde- en ruwe iepen in boomvorm doen afsterven (Maes e.a., 2013). Zowel gladde iep (*Ulmus minor*) als ruwe iep (*Ulmus glabra*) zijn wel geschikte soorten voor een houtkant die regelmatig teruggezet wordt, aangezien de bomen pas aangetast worden door de spintkevers vanaf een bepaalde grootte (Forest research, 2020). Fladderiep (*Ulmus laevis*), de derde inheemse iepensoort, wordt minder aangetast door deze ziekte en valt wel te overwegen om ook als opgaande boom toe te passen. De beste standplaats voor deze soort is weliswaar verschillend van de standplaats van de andere twee soorten. Daarnaast zijn er ook iepen geselecteerd op resistentie tegen de iepenziekte, zoals de klonen 'Columella', 'New Horizon', 'Rebona' en 'Sapporo Autumn Gold' (Wolf

en Kopinga, 2006). Maar deze selecties zijn gericht op het gebruik als laanboom en er is enkel plantgoed van te vinden in zeer grote maten, met een prijs in de grootteorde van € 1000 per stuk. Daardoor zijn deze klonen minder geschikt om betaalbare beschutting te bieden.

Nog een soort die momenteel wordt afgeraden om aan te planten is de paardenkastanje (*Aesculus hippocastanum*), vanwege zijn gevoeligheid voor de bloedingsziekte (Inverde e.a., 2020b). De ziekteverwekker is in dit geval de bacterie *Pseudomonas syringae pv aesculi*. Deze ziekte zorgt er onder andere voor dat op termijn de bast gaat rotten en afsterven. Eens de bast rondom de stam afsterft is de boom verloren (Wageningen University, z.d.). De kans dat de boom sterft aan de ziekte is groot. De ziekteverwekker is nog maar sinds kort geïdentificeerd, en een behandeling is nog niet beschikbaar (Inverde e.a., 2020b).

Daarnaast hebben zo goed als alle paardenkastanjes ook af te rekenen met de paardenkastanjemineermot (*Cameraria ohridella*). De larven van deze mot tasten de bladeren aan, waardoor die vroegtijdig bruin verkleuren. In tegenstelling tot de bloedingsziekte zorgt deze aantasting niet dat de boom sterk verzwakt, het is vooral een esthetisch probleem (Inverde e.a., 2020b).

1.2.10 Gedrag op landbouwbodems

Aangezien weides dikwijls bekalkt worden, bevatten deze doorgaans meer kalk en zijn ze basischer. Een hoge bodem-pH kan een invloed hebben op de nutriëntenhuishouding, en sommige boomsoorten zijn hier gevoeliger aan (Forêt Nature e.a., z.d.).

In het algemeen is dit geen probleem voor loofbomen, maar wel voor naaldbomen (in het bijzonder voor grove den (*Pinus sylvestris*)). Loofbomen die hier wel gevoelig aan zijn, zijn gewone walnoot, zwarte noot (*Juglans nigra*), grauwe abeel, ratelpopulier in mindere mate, Hickory (*Carya spp.*), lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), en elsbes (*Sorbus torminalis*). Naaldboomsoorten die hier geen probleem mee hebben zijn larix en zwarte den (*Pinus nigra*).

1.2.11 Geschiktheid voor beheer als hakhout

Hakhout, een beheersysteem waarbij boom- of struikgordels periodiek (om de 8 à 10 jaar) gekapt (afgezet) worden, biedt als voordeel dat er op korte termijn oogst en dus opbrengst gehaald kan worden. De capaciteit om opnieuw op te schieten, het zogenaamde regeneratief vermogen, is soortafhankelijk. Naaldbomen hebben die capaciteit niet. Hakhout is een voordeel voor de biodiversiteit, houtkanten maar ook de stobben zelf zijn geschikte microhabitats voor zowel ongewervelden als gewervelden (Kinds 2003). In vochtige weides heeft hakhout het voordeel dat het veel minder gevoelig is aan windworp dan opgaande bomen. Een bijzondere vorm van hakhout zijn knotbomen. Doordat het hout op enige hoogte van de grond wordt afgezet, kan voorkomen worden dat vee of wild de nieuwe telgen kan aanvreten (Den Ouden, Jansen, e.a. 2010). Dit wordt verderop besproken, bij de culturele waarde. In tabel 12 worden de traditionele hakhoutsoorten besproken. Daarnaast kunnen in het algemeen ook de meeste struiksoorten in hakhout gezet worden (Inverde e.a. 2020b). In tabel 13 worden soorten opgelijst die niet traditioneel gebruikt worden voor hakhout, maar er wel geschikt voor zouden zijn.

Tabel 12. Traditionele soorten voor hakhout (gebaseerd op (Kinds, 2003)).

Bodem	Geschikte boomsoort	wetenschappelijke naam	Opmerkingen
Droge zandgronden	tamme kastanje	<i>Castanea sativa</i>	
	eik (zomer- en wintereik)	<i>Quercus robur</i> , <i>Q. petraea</i>	
Voedsel- en vochtrijke kleiige, zandleem en leemgronden	esdoorn	<i>Acer spp.</i>	
	gewone esiep	<i>Fraxinus excelsior</i>	wordt afgeraden door de essenziekte
	hazelaar	<i>Corylus avellana</i>	
	haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>	
	zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	
	grauwe els	<i>Alnus incana</i>	in beekdalen, moerassen en venige gebieden verdraagt kappen minder goed dan zwarte els
	wilg	<i>Salix spp.</i>	
	eik (zomer- en wintereik)	<i>Quercus robur</i> , <i>Q. petraea</i>	vnl. grienden in dijkengebieden

Tabel 13. Niet-traditionele soorten met een goed regeneratievermogen.

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	bron
grauwe abeel	<i>Populus x canescens</i>	(ILVO e.a., 2020)
ratelpopulier	<i>Populus tremula</i>	(ILVO e.a., 2020)
lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>	(Forêt Nature e.a., z.d.)
gewone vogelkers	<i>Prunus padus</i>	(Inverde/OC-ANB, 2020)
linde (zomer- en winterlinde)	<i>Tilia platyphyllos</i> , <i>T. cordata</i>	(Inverde/OC-ANB, 2020)
okkernoot en zwarte noot	<i>Juglans regia</i> , <i>J. nigra</i>	(Forêt Nature e.a., z.d.)

1.2.12 Herkomst (inheems – niet-inheems)

Het is meestal belangrijk voor de natuurwaarde en de landschapswaarde van de beplanting dat de gebruikte soorten inheems zijn. Bovendien is het een extra voordeel als autochtoon plantgoed gebruikt wordt. Vandaar worden beide factoren vaak als voorwaarde gesteld bij subsidies.

Een soort is **inheems** in Vlaanderen als Vlaanderen in het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort ligt (Maes e.a., 2013). Niet alle soorten die in bovenstaande lijstjes en tabellen opgenomen zijn voldoen aan die voorwaarde, de meeste naaldboomsoorten zijn niet-inheems.

Planten en plantgoed zijn **autochtoon** in een bepaalde streek van Vlaanderen als ze een nakomeling zijn van planten die zich sinds hun spontane vestiging na de laatste ijstijd steeds natuurlijk hebben verjongd, of als ze nakomelingen zijn van planten die kunstmatig werden vermeerderd met alleen lokaal materiaal (zaad, stekken, ...). Plantgoed van een zomereik uit Duitsland is dus niet autochtoon in Vlaanderen, hoewel de soort zomereik wel inheems is (Agentschap voor natuur en bos, 2020). Een synoniem voor autochtoon is 'oorspronkelijk inheems' (Den Ouden e.a., 2010). Het voordeel van autochtone planten is dat ze goed aangepast zijn aan de plaatselijke bodem en klimaatomstandigheden. Bovendien gebeurde hun evolutie in interactie met de evolutie van allerlei andere organismen. Uit die interactie ontstonden ingewikkelde ecosystemen. Een voorbeeld is de

bloeitijd van gele kornoeljes (*Cornus mas*), sleedoorns en meidoorns, die vroeger is bij plantgoed dat is ingevoerd uit Zuid-Europa of de Balkan dan bij plantgoed van autochtone herkomst. Die vroegere bloeitijd is een probleem voor de insecten die afhankelijk zijn van de nectar, het stuifmeel en de vruchten van deze soorten, omdat ze dan nog niet actief zijn (Maes e.a., 2013). In het licht van de klimaatverandering wordt soms als maatregel voorgesteld om toch te kiezen voor soorten van andere herkomsten uit bijvoorbeeld Zuid-Europa of Centraal-Europa, omdat deze herkomsten beter aangepast zouden zijn aan toekomstige droogtes. Hier is echter nog veel discussie over onder experts (Inverde e.a., 2020c).

Daarnaast wordt er ook een onderscheid gemaakt tussen neofyten en archeofyten. **Archeofyten** zijn niet-inheemse soorten die hier al ingeburgerd zijn voor het jaar 1500, niet-inheemse soorten die ingeburgerd zijn na 1500 noemt men **neofyten** (Maes e.a., 2013). Een soort is ingeburgerd als hij natuurlijk verspreidt en populaties vormt. Voorbeelden van archeofyten zijn de mispel, walnoot, tamme kastanje (*Castanea sativa*) en veel fruitbomen. Een voorbeeld van neofyten is de Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*), die invasief is.

Niet-inheemse soorten mogen niet aangeplant worden als ze invasief zijn. Een uitheemse soort is invasief als die zich massaal vestigt op sommige plaatsen, door een snelle verspreiding en een explosieve groei. Deze invasieve exoten hebben een negatieve impact op de natuur, de bosbouw of de infrastructuur. De referentielijst voor invasieve exoten is de Harmonia lijst van het Belgian Biodiversity platform, en is hier te vinden: <https://ias.biodiversity.be/species/all>. De belangrijkste boomsoorten op deze lijst zijn:

- Amerikaans krentenboompje (*Amelanchier lamarckii*)
- Amerikaanse eik (*Quercus rubra*)
- Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*)
- hemelboom (*Ailanthus altissima*)
- robinia of valse acacia (*Robinia Pseudoacacia*)

1.2.13 Cultureel erfgoed

Het huidige cultuurlandschap met bomenrijen, houtkanten, hagen, heggen, poelen en holle wegen is ontstaan en vormgegeven door het historisch gebruik van dit landschap en die elementen door de mens. Die elementen vallen onder de verzamelnaam kleine landschapselementen (KLE's). Doordat ze ons herinneren aan de historische gebruiken, vormen de overblijvende KLE's een deel van ons cultureel erfgoed (Inverde e.a., 2020d). In veel gevallen is hun functie vandaag weggefallen doordat er efficiëntere methoden ontwikkeld zijn, en de landbouw intensiever geworden is. Met het wegvallen van hun functionaliteit verdwijnen de KLE op termijn dikwijls zelf. Naast hun erfgoedwaarde hebben veel KLE's ook een hoge landschappelijke waarde en een hoge natuurwaarde. Het is dan ook belangrijk om de bestaande KLE's te beschermen en ze eventueel opnieuw aan te leggen. Een koepel van organisaties die onder andere werken rond kleine landschapselementen en hun erfgoedwaarde zijn de Regionale Landschappen. Elk Regionaal Landschap heeft een goede terreinkennis heeft van het landschap uit zijn streek. Ze bieden particulieren en overheden hulp en ondersteuning bij het onderhoud van hun KLE's. Meer info hierover is te vinden in het hoofdstuk 'Subsidies en ondersteuning'. Meer info over de Regionale Landschappen is te vinden op de website www.regionalelandschappen.be.

Knotbomen

Zoals al eerder aangehaald in de paragraaf over hakhout, zijn knotbomen een bijzondere vorm van hakhout waarbij het hout op een zekere hoogte boven de grond wordt afgezet. Op die manier

wordt voorkomen dat het vee aan de verse twijgen kan. Net als bij hakhout worden de takken cyclisch afgezet (geknot), waarna er nieuwe takken uitlopen. (RLD vzw e.a., 2013).

De knotboom bij uitstek is de schietwilg, maar alle soorten die voldoende regeneratief vermogen hebben (zie paragraaf hakhout), kunnen als knotboom beheerd worden. Welke soorten traditioneel gebruikt werden, en dus culturele waarde hebben, hangt af van regio tot regio. Knoteiken bijvoorbeeld kunnen vooral in het noordelijke deel van het Hageland en in de zuidelijke Kempen gevonden worden (RLD vzw e.a., 2013). Ook de es en de haagbeuk kennen een sterke traditie als knotboom.

Ook het traditioneel gebruik van knotbomen hangt af van regio tot regio en van boomsoort tot boomsoort. Het knothout van eik werd onder andere gebruikt als brandhout, en de dunnere assortimenten dienden als steunstaken voor de teelt van erwten. Ook wilg werd gebruikt als brandhout, en van de onderstam van wilgen werden klompen gemaakt. Daarnaast fungeerden wilgen ook vaak als natuurlijke drainage en als oeverversteving langs grachten. Het loof werd ook wel gebruikt als voeder voor dieren (RLD vzw e.a., 2013).

Naast culturele waarde hebben knotbomen een grote waarde voor de biodiversiteit, ze voorzien microhabitats voor zowel insecten als voor vogels en zoogdieren, bijvoorbeeld de steenuil en vleermuizen (RLD vzw e.a., 2013).

Veekeringshagen

Veekeringshagen zijn geschoren hagen aan de rand van percelen die als functie hadden om weides en hoogstamboomgaarden af te bakenen en te zorgen dat het vee binnen het perceel bleef. Het agentschap onroerend erfgoed beschouwt dit als een apart erfgoedtype (Onroerend erfgoed, z.d.). Een typische soort voor dergelijke hagen is meidoorn. Een groot deel van deze hagen werden verwijderd met de komst van bacterievuur, een ziekte die fruitbomen aantast en meidoorn als waardplant heeft. Het is nu duidelijk dat meidoorn wel gebruikt kan worden in hagen als gelet wordt op enkele voorzorgsmaatregelen. Dit wordt verderop besproken in het hoofdstuk over aanplant en onderhoud.

Maar naast meidoorn werden ook veel andere soorten in hagen gebruikt en dikwijls met elkaar gecombineerd. Voorbeelden zijn sleedoorn, heesterpruim (*Prunus x fruticans*), wilde mispel, hazelaar, haagbeuk, hulst (*Ilex aquifolium*), gladde iep en diverse wilde rozen (*Rosa spp.*). Om een ondoordringbare wand van deze hagen te maken werden ze gevlochten, op verschillende streekeigen manieren (Maes e.a., 2013). Een bepaalde techniek hiervoor is het hagen leggen, waarbij de stammen van de struiken laag ingekapt worden zonder ze volledig door te kappen, en ze vervolgens in te vlechten. Voor deze techniek worden opnieuw cursussen gegeven (Inverde, z.d.).

Populierenranden

Voor de Tweede Wereldoorlog was het de gewoonte om een rij populieren te planten langs landbouwpercelen, waarmee dan een bruiloft of een bruidsschat kon betaald worden (Raats, 2011). Daarnaast werden populieren ook traditioneel aangeplant op perceelsranden, in dreven, langs waterwegen, op dijken en rond fortten (BOS+ e.a., z.d.). Het hout van de snelgroeiende populier was namelijk veel waard omdat het gebruikt werd voor klompen, het belangrijkste schoeisel in die tijd. Ook de eerste decennia na de Tweede Wereldoorlog bleef de waarde van populier hoog, door het gebruik van populier in de luciferindustrie. Tussen de jaren '60 en '75 ging de vraag naar populierenhout sterk achteruit met de opkomst van de aanstekers (Raats, 2011). Daardoor zijn populierenranden sindsdien sterk achteruitgegaan. Maar populierenhout wordt nog steeds gewaardeerd, het wordt gebruikt voor verpakkingshout zoals paletten, voor afrolfijneer, voor papierproductie en voor brandhout. Het wordt ook meer en meer gebruikt in technologische

houtproducten, zoals multiplex-platen, OSB-platen², gevingerlast³ hout, MDF-platen⁴ en hittebehandeld hout⁵ (BOS+ e.a., z.d.).

Hoogstamboomgaarden

De combinatie van hoogstamboomgaarden met een grasweide onder de bomen was vroeger een algemene verschijning in het Vlaamse landschap. Door de intensifiëring van de productie en het gemak en de grotere regelmaat bij de teelt aan laagstamfruitbomen verdween de hoogstamboomgaard als economisch interessante landgebruiksvorm uit het beeld (ILVO e.a., 2020).

De Nationale Boomgaardenstichting (NBS) heeft de traditionele boomgaardvariëteiten opgesomd per Vlaamse regio waar er veel hoogstamboomgaarden voorkwamen. Deze variëteiten werden beschreven voor o.a. de provincies Antwerpen ([brochure Fruit-Wijzer](#)), West-Vlaanderen ([brochure hoogstamfruitbomen](#)) en Limburg (boekdelen Peren en Appels aan te vragen bij NBS) of op de [fruitfiches](#) (zie www.boomgaardenstichting.be) (ILVO e.a., 2020). Het gebruik van lokale variëteiten heeft als voordeel dat deze hun weerstand tegen ziektes en plagen reeds bewezen hebben in het verleden (ILVO e.a., 2020).

Tijdens de oogst staan de dieren het best niet op de weide. Om er voor te zorgen dat er voldoende grasland aanwezig is tijdens de oogstperiode worden er best ook grasweides voorzien met andere boomsoorten dan hoogstamfruit, of soorten die in een andere periode geoogst worden. Tijdens de oogst kunnen de dieren dan in deze graslanden grazen (Reubens e.a., 2018).

Voor meer informatie over het beheer van hoogstamboomgaarden (bodemcondities, keuze soort en variëteiten, aanplant, nazorg en snoei, ziekten en plagen) verwijzen we naar het artikel op de website van Agroforestry Vlaanderen:

<https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Kennisloket/Boomspecifiekeinfo/Hoogstamfruitbomen>

1.2.14 Biodiversiteit

De aanplant van bomen en struiken verhoogt de biodiversiteit op een weiland, niet alleen door de bomen zelf, maar ook doordat ze een belangrijke habitat zijn voor allerlei soorten, van insecten over zoogdieren en vogels tot mossen. Een hogere biodiversiteit is een voordeel omdat dit zorgt voor een betere natuurlijke plaagbestrijding (ILVO e.a., 2020). Sommige boomsoorten hebben meer geassocieerde soorten dan anderen (tabel 14), maar het is ook een voordeel om veel verschillende boomsoorten aan te planten. Ook degene met een laag biodiversiteitspotentieel, omdat met elke boomsoort andere soorten geassocieerd zijn.

² Oriented Strand Board (OSB) is een houtplaat samengesteld uit verschillende lagen houtschilfers (strands) van een vooraf bepaalde vorm en dikte, die onderling door een bindmiddel zijn verbonden. De schilfers van de buitenlagen zijn evenwijdig aan de plaatlengte gericht (oriented), die van de binnenlaag zijn ofwel willekeurig gestrooid ofwel dwars gericht op de lengterichting van de plaat. (BOS+ e.a., z.d.)

³ Hout dat verbonden is door twee in elkaar passende freesfiguren in de vorm van een rij vingers te verlijmen (BOS+ e.a., z.d.)

⁴ Medium-Density Fibreboard of MDF is een geperste plaat uit houtvezels met een middelharde dichtheid. De houtvezels zijn gedroogd en door middel van harsen met elkaar verbonden (BOS+ e.a., z.d.)

⁵ Hittebehandeld hout, is hout behandeld bij hoge temperatuur dat zorgt voor een hogere 'natuurlijke' duurzaamheid van het hout (BOS+ e.a., z.d.)

Tabel 14. Boomsoorten geklasseerd volgens hun geassocieerde biodiversiteit op basis van het aantal soorten die enkel met deze soort geassocieerd zijn, voor verschillende soortgroepen. De soortgroepen die voor deze indicator bekeken werden zijn bladetende insecten, bestuivende insecten, houtrotschimmels, epifytische korstmossen, mycorrhizae, saprofage ongewervelden en soorten gebonden aan boomholtes. Gebaseerd op (Branquart en Dufrène, 2005).

Biodiversiteitspotentieel	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam
zeer hoog	berk (ruwe, zachte)	<i>Betula pendula, B. pubescens</i>
	beuk	<i>Fagus sylvatica</i>
	zoete kers	<i>Prunus avium</i>
	gewone vogelkers	<i>Prunus padus</i>
	sleedoorn	<i>Prunus spinosa</i>
	eik (winter-, zomer-)	<i>Quercus petraea, Q. robur</i>
	schietwilg	<i>Salix alba</i>
	boswilg	<i>Salix caprea</i>
	grouwe wilg	<i>Salix cinerea</i>
	hoog	esdoorn (veld-, Noorse, gewone)
zwarte els		<i>Alnus glutinosa</i>
gewone es		<i>Fraxinus excelsior</i>
grove den		<i>Pinus sylvestris</i>
zwarte populier		<i>Populus nigra</i>
ratelpopulier		<i>Populus tremula</i>
meelbes		<i>Sorbus aria</i>
lijsterbes		<i>Sorbus aucuparia</i>
elsbes		<i>Sorbus torminalis</i>
gemiddeld		meidoorn (eenstijlige en tweestijlige)
	wilde appel	<i>Malus sylvestris</i>
	fijnspar	<i>Picea abies</i>
	linde (zomer- en winterlinde)	<i>Tilia platyphyllos, T. cordata</i>
	iep (ruwe, gladde)	<i>Ulmus glabra, U. minor</i>
	fladderiep	<i>Ulmus laevis</i>
laag	gewone zilverspar	<i>Abies alba</i>
	haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>
	hazelaar	<i>Coryllus avellana</i>
	Europese larix	<i>Larix decidua</i>

1.3 Juridisch kader

1.3.1 Wetgeving rond de bomen en struiken op een weide

Dit is een overzicht van welke wetgeving van toepassing is om anno 2021 bomen of struiken aan te planten en te beheren op de weide. Het is opgebouwd per stap die moet gezet worden bij de aanplant. Ook de wetgever erkent het belang van bomen en struiken, en beschermt ze uitgebreid. Dit veroorzaakt terughoudendheid bij landbouwers om bomen te planten. Voor systemen die vallen onder agroforestry (= boslandbouw) is er al vooruitgang geboekt en zijn een aantal drempels weggenomen. Wetgeving is onvermijdelijk onderhevig aan verandering, bij twijfel kan contact opgenomen worden met het Consortium Agroforestry Vlaanderen (<https://www.agroforestryvlaanderen.be/>). Dit hoofdstuk is in grote mate gebaseerd op het overzicht van de wetgeving in het kennisloket op de website van het Consortium Agroforestry Vlaanderen (ILVO e.a., 2018), en is uitgebreid naar aanplant van bomen en struiken in het algemeen.

Grondbeschikbaarheid en pacht

De weidefunctie blijft doorgaans het hoofdgebruik van de grond, waardoor de grond onder de **Pachtwet** valt. Agroforestrysystemen vormen hier geen uitzondering op, aangezien ze als een vorm van landbouw ingedeeld worden. Specifiek voor de aanplant van bomen bevat de Pachtwet enkele belangrijke aandachtspunten.

Voor de pachter:

- De pachter heeft een schriftelijke goedkeuring van de verpachter nodig voor nieuwe aanplantingen (zowel bomen als struiken) ⁶. Indien de pachter deze schriftelijke toestemming niet heeft, dreigt hij zijn pachtrecht te verliezen.
- Voor aanplantingen ter vervanging van bestaande bomen en aanplantingen noodzakelijk voor de bewaring van het pachtgoed is geen schriftelijke toestemming van de verpachter nodig, tenzij tijdens een geldige opzeg⁷. Onder aanplantingen noodzakelijk voor het pachtgoed worden aanplantingen bedoeld die gronderosie voorkomen, gewassen vrijwaren of het milieu beschermen (Van Malleghem en Van Malleghem, 2015).

Voor de verpachter:

- De verpachter mag geen bomen planten op verpachte weiden tenzij het gaat om vervanging van fruitbomen en bosbomen of om aanplantingen noodzakelijk voor de bewaring van het goed⁸.

Daarnaast is er nog een grijze zone in de wetgeving in het kader van een eenzijdige opzeg door de verpachter. Een verpachter mag een pacht eenzijdig opzeggen met het oog op een persoonlijke exploitatie (landbouwteelt) ⁹, maar het aanplanten van bomen en struiken wordt niet als een persoonlijke exploitatie beschouwd¹⁰. In de wetgeving is onduidelijk of daaruit volgt dat een reguliere teelt in combinatie met bomen dan ook geen persoonlijke exploitatie is. Juridische experts oordelen dat de geest van de wet is om volledige aanplanten van bomen en struiken uit te sluiten als persoonlijke exploitatie. In de geest van de wet is het aanplanten van bomen op een weide geen probleem na een

⁶ artikel 28

⁷ artikel 28

⁸ artikel 28

⁹ artikel 7, 1° en artikel 9

¹⁰ artikel 10

eenzijdige opzeg van de pacht, zolang de hoofdfunctie van de weide landbouwgebruik is. Maar omdat de letter van de wet dit niet duidelijk vermeldt, zal het bij discussies aan een rechter zijn om een finaal oordeel te vellen. Als de opzeg van de pacht met wederzijds akkoord gebeurt, is de voorwaarde van een persoonlijke exploitatie uiteraard niet nodig.

Wat gebeurt er als de pachter nieuwe bomen heeft geplant (met schriftelijke toestemming van de verpachter), en de pacht beëindigd wordt?

Als de pachtbeëindiging op initiatief van de verpachter plaatsvindt en de aanplanting de leeftijd van 18 jaar nog niet heeft bereikt, maar deze wel tot een waardevermeerdering heeft geleid, dan heeft de pachter recht op een vergoeding gelijk aan die waardevermeerdering. Heeft de aanplanting daarentegen geleid tot een waardevermindering, dan heeft de verpachter recht op een vergoeding van de pachter gelijk aan die waardevermindering.

Gebeurt de pachtbeëindiging op initiatief van de pachter, dan heeft hij ook recht op een vergoeding voor de beplanting, maar die mag niet hoger zijn dan de pacht die hij tijdens de vijf laatste jaren betaald heeft aan de eigenaar. Hiervoor kijkt men naar alle goederen die de pachter bij die eigenaar in pacht had¹¹.

De pachtwet bepaalt ook dat de verpachter geen lasten (belastingen en dergelijke) kan doorrekenen aan de pachter, tenzij een aanplanting die door de pachter zelf is aangebracht voor die belastingverhoging zorgt¹². Er zijn echter geen houtige aanplantingen die zorgen voor een dergelijke belastingverhoging.

Aanplant: vergunningen en toelatingen

Meestal is geen vergunning nodig om bomen en struiken aan te planten in landbouwgebied, tenminste zolang de aanplant niet kan beschouwd worden als bosaanplant. Het Veldwetboek bepaalt¹³ namelijk dat een bebossingsvergunning van het college van burgemeester en schepenen nodig is voor bosaanplant in agrarisch gebied. Verderop, in de paragraaf over het aanplantingsplan, wordt uitgebreid besproken wanneer een aanplant al dan niet een bosaanplant is. We kunnen hier alvast vermelden dat fruitboomgaarden, lijnbeplantingen, houtkanten en nieuwe agroforestrysystemen die voldoen aan de subsidievoorwaarden en geregistreerd zijn via de verzamelaanvraag met zekerheid geen bosaanplant zijn.

Ook als de aanplant geen bos is, zijn er in de volgende situaties wel vergunningen nodig.

Als percelen in een **gebied** liggen dat valt onder een van de vier onderstaande gebiedstypes, én als het aanplanten van bomen en struiken een vegetatiewijziging teweeg brengt, (bv. beplanting op een permanent grasland), is er een omgevingsvergunning voor vegetatiewijziging nodig (aan te vragen bij de gemeente via het omgevingsloket).

1. De groen-, park-, buffer-, bos-, natuurontwikkelings-, vallei- of brongebieden of agrarische gebieden met ecologisch belang of (bijzondere) waarde en de met al deze gebieden vergelijkbare bestemmingsgebieden aangewezen op de plannen van aanleg of de ruimtelijke uitvoeringsplannen van kracht in de ruimtelijke ordening
2. De beschermde duingebieden (aangeduid volgens het Duinendecreet)
3. In de speciale beschermingszones aangeduid in het kader van het Natura 2000 netwerk

¹¹ artikel 28

¹² artikel 20

¹³ artikel 35 bis

4. In Ramsar-gebieden

Of percelen in één van deze gebieden liggen kan nagegaan worden op geopunt.be (> Kaarten en plaatsen > Natuur en milieu > Natuur).

Als op een perceel een vegetatie aanwezig is die wordt geclassificeerd als ‘**verboden te wijzigen natuur**’ (zie de website van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) <https://www.natuurenbos.be/natuurwijzigen/verboden>), dan mag men hier niet aanplanten, tenzij men een afwijking van dit verbod aanvraagt bij het ANB. Verboden te wijzigen vegetaties die op een weiland kunnen voorkomen zijn historisch permanente graslanden en vegetaties verbonden met graften¹⁴ en holle wegen. De kaart van historisch permanente graslanden kan geraadpleegd worden via www.geopunt.be (ga naar ‘catalogus’ en zoek op ‘historisch permanent grasland’, vervolgens kies je ‘dataset’ en ‘bekijk op kaart’). Andere voorbeelden van verboden te wijzigen vegetaties zijn moerassen en vennen.

Als een perceel gelegen is het **Vlaams Ecologisch netwerk (VEN)**, geldt onder andere een verbod op het wijzigen van vegetaties (niet alleen ‘verboden te wijzigen vegetaties’), zoals het aanplanten van bomen en struiken in grasland. Naast het wijzigen van vegetaties geldt in VEN-gebied ook een algemeen verbod op het scheuren van permanent grasland en het wijzigen van meerjarige cultuurgewassen en kleine landschapselementen¹⁵ (KLE’s). Of percelen in VEN-gebied liggen kan ook teruggevonden worden op [geopunt](http://geopunt.be). In dat geval moet een individuele VEN-ontheffing aangevraagd worden (zie <https://www.natuurenbos.be/beleid-wetgeving/beschermde-gebieden/ven-ivon/spelregels/ontheffing-beschermingsvoorschriften-van>).

Als percelen deel uitmaken van **beschermd onroerend erfgoed**, moet men volgens het decreet onroerend erfgoed¹⁶ een toelating voor de beplanting vragen aan het Agentschap Onroerend Erfgoed (AOE). Een perceel maakt deel uit van beschermd erfgoed als het ligt in een “beschermd cultuurhistorisch landschap”, “beschermd archeologische site” of “beschermd stads- of dorpsgezicht”. Als er ook een omgevingsvergunning voor vegetatiewijziging nodig is voor de aanplanting, dan moet de vergunningsverlener (= de gemeente) automatisch een advies inwinnen bij het agentschap in het kader van deze omgevingsvergunning. De aanvrager moet dan zelf deze toelating niet meer vragen aan het agentschap. Als geen omgevingsvergunning nodig is, wordt de toelating via de volgende weblink aangevraagd: <https://www.onroenderfgoed.be/werken-eeen-beschermd-cultuurhistorisch-landschap#Geen%20omgevingsvergunning>. Men moet deze toelating vragen voor elke handeling in beschermd onroerend erfgoed, dus ook voor het kappen van bomen, het verwijderen van de aanplant en het plaatsen of verwijderen van schuilhokken.

Wanneer percelen in een vastgestelde inventaris (=Landschapsatlas) van het Agentschap Onroerend Erfgoed liggen, moet de initiatiefnemer niets ondernemen (niet voor het aanplanten, noch voor het rooien). Als op deze percelen wel een omgevingsvergunning nodig is (wat voor het rooien quasi altijd het geval is), moet de vergunningsverlener ook hier advies inwinnen bij het Agentschap Onroerend erfgoed.

¹⁴ Graften (taluds) zijn sterke knikken in het reliëf van hellinggronden. Ze zijn meestal begroeid met bomen of struiken. Ze komen vooral voor in de leemstreek.

¹⁵ Bomenrijen, houtkanten, hagen en heggen vallen onder de verzamelnaam kleine landschapselementen (KLE’s), samen met o.a. poelen en holle wegen. Zie ook hoofdstuk bespreking boomsoorten, paragraaf cultureel erfgoed.

¹⁶ artikel 6.4.4

Of een perceel beschermd is door het Onroerenderfgoeddecreet of in een vastgestelde inventaris ligt, kan bekeken worden op het [geoportaal](#) van het Agentschap. Het geoportaal geeft de optie om enkel te kijken naar de vaststellingen van onroerend erfgoed met juridische gevolgen.

Aanplantingsplan

Bij het opstellen van het aanplantingsplan vermijdt men best dat de aanplant op termijn evolueert naar een bos. Bossen vallen namelijk onder het bosdecreet dat beperkingen inhoudt (ontbossingsverbod, machtiging om bomen te kappen...). Wanneer het de bedoeling is om terug te keren naar agrarische bestemming, kan via een melding echter toch ontbost worden in het agrarisch gebied binnen een termijn van 22 jaar na aanplant of spontane bebossing, of na 25 jaar indien drie jaar eerder een exploitatie (bv. dunning) gebeurde¹⁷.

De volgende vegetaties vallen automatisch buiten het bosdecreet:

- fruitboomgaarden
- lijnbeplantingen (< 3 rijen) en houtkanten (< 10 m)
- agroforestrysystemen, aangelegd na 1 juni 2012 met de subsidie en/of geregistreerd bij het Departement Landbouw en Visserij via de verzamelaanvraag.

Om erkend te kunnen worden als agroforestrysysteem zijn er een aantal voorwaarden rond o.a. de soortenkeuze en de minimale en maximale dichtheid. Deze voorwaarden worden besproken in het hoofdstuk over beschikbare subsidies.

Voor andere dan bovenstaande beplantingen hangt het af van de dimensies en de dichtheid van de beplanting of deze als een bos zal beschouwd worden. Of een beplanting een bos is of niet is onafhankelijk van de oppervlakte en wordt bij discussies beoordeeld door het Agentschap voor Natuur en Bos. Zij gebruiken de volgende criteria:

- Een beplanting kan als bos beschouwd worden vanaf dat er minsten 3 bomenrijen aanwezig zijn, en het plantverband de grens van het maximale plantverband niet overschrijdt. Dit maximale plantverband is de maximale afstand tussen het plantgoed waarbij de volwassen bomen nog tot kroonsluiting zullen komen, en verschilt naargelang de standplaats en de boomsoort ("Brochure definitie bos, ontbossen en open plekken binnen het bos.", 2012).
Daarnaast moet de breedte (gemeten aan de buitenkant van de buitenste stammen) minimaal 10 m zijn. Dit betekent dat in theorie het kleinst mogelijke bosje een oppervlakte heeft van 10 m x 10 m (Agentschap natuur en bos, z.d.).
- De bedekkingsgraad is ook een criterium. Dit is de verhouding van de totale oppervlakte van alle kroonprojecties ten opzichte van de totale oppervlakte. Als de bedekkingsgraad in het (eventueel toekomstig) volgroeid stadium groter is dan 50%, dan spreken we van een bos (Agentschap natuur en bos, z.d.) .
- De aanwezigheid van een bouseigen fauna en flora is ook een criterium om een beplanting als bos te classificeren (Agentschap natuur en bos, z.d.), maar het is moeilijk om hier een ondergrens voor te bepalen, waardoor discussie hier mogelijk is. Het is met andere woorden mogelijk dat een beplanting die meer dan 3 bomenrijen breed is en een voldoende bedekkingsgraad heeft toch niet als bos wordt geclassificeerd, omdat de bouseigen fauna en flora ontbreekt.

Daarnaast moet in het aanplantingsplan ook rekening gehouden worden met de minimale plantafstanden tot naburige percelen. Het **Veldwetboek** regelt deze afstanden. Hoogstambomen

¹⁷ art. 87 Bosdecreet

moeten op minstens 2 meter afstand van de grens geplant worden, tenzij er een door vast en erkend gebruik¹⁸ bepaalde afstand geldig is. Levende hagen en andere bomen moeten op minstens 0,5 meter afstand van de grens geplant worden.

Bij de soortenkeuze moet men er rekening mee houden dat het in het VEN verboden is om niet-inheemse planten aan te planten, zoals bepaald in het Natuurdecreet. Dit laatste verbod geldt niet voor cultuurgewassen op cultuurgronden en indien het hoogstamboomgaarden betreft. Of percelen zich in het VEN-gebied bevinden kan men vinden op [geopunt](#).

Oogst beplanting/verwijderen beplanting

Bomen vellen buiten het bos valt onder de wetgeving ruimtelijke ordening, vastgelegd in de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (VCRO). Die bepaalt dat niemand bomen die op één meter hoogte een stamomtrek van één meter (of een diameter van ongeveer 30 cm) hebben mag kappen zonder omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen. Deze vergunning moet men aanvragen bij de gemeente. Het gemeentereglement kan ook nog strengere regels opleggen, zoals bv. in Gent en Kortrijk.

Sinds 15 juli 2016 is het kappen van bomen die deel uit maken van agroforestrysystemen echter vrijgesteld van deze vergunning. Voor beplantingen die hier niet onder vallen is nog steeds een omgevingsvergunningen voor stedenbouwkundige handelingen nodig (uitgezonderd voor een aantal welomschreven gevallen: zie <https://www.natuurenbos.be/vrijstellingen-stedenbouwkundige-vergunningsplicht-kappen-bomen-buiten-bos>). Het loont omwille van juridische redenen dus de moeite om ook graasweides met bomen als agroforestrysysteem te registreren. Hierbij zal het belangrijk zijn binnen de grenzen qua aantallen (anno 2021: 30 – 200/ha) te blijven, en een homogene spreiding te voorzien, wat ook de weidedieren en de bodem ten goede zal komen.

Alleenstaande bomen en struiken, bomenrijen en houtkanten vallen onder de definitie van KLE's, die beschermd zijn door het Natuurdecreet. Ook agroforestrysystemen vallen hier onder, en in tegenstelling tot in het Bosdecreet en de VCRO is nog geen uitzondering voor agroforestry voorzien in het Natuurdecreet. Hierover wordt anno 2021 wel grondig nagedacht. Voor het kappen of wijzigen van deze KLE's moet men zowel in de groene als de agrarische gebieden in de brede zin van het woord¹⁹ een omgevingsvergunning voor vegetatiewijziging aanvragen, op enkele uitzonderingssituaties na. De belangrijkste uitzonderingssituaties in deze context zijn KLE's op bepaalde afstanden tot woningen of bedrijfsgebouwen, en wijzigingen die zijn opgenomen in bepaalde beheerplannen. Voor meer details hierover verwijzen we naar <https://www.natuurenbos.be/natuurwijzigen/vrijstellingen>. Deze omgevingsvergunning moet aangevraagd worden bij de gemeente.

Zoals reeds aangehaald in de paragraaf over aanplant, is het wijzigen van KLE's in **VEN-gebied** verboden. Een uitzondering hierop is enkel mogelijk door het aanvragen en krijgen van een individuele VEN-ontheffing (zie deze link: <https://www.natuurenbos.be/natuurwijzigen/verboden>)

Alle handelingen aan KLE's die kaderen binnen het normaal onderhoud, en gebeuren volgens de code goede natuurpraktijk zijn niet vergunningsplichtig²⁰. Hieronder valt onder meer het in hakhout zetten van houtkanten (de houtkant kappen om hem opnieuw uit te kunnen laten lopen),

¹⁸ In bepaalde streken heeft (had) men de gewoonte om dichter te planten, wat dus een vast en erkend gebruik is

¹⁹ Concrete ophijsting van gebieden: agrarische gebieden, landschappelijk waardevolle agrarische gebieden (en vergelijkbare bestemmingsgebieden volgens plannen van aanleg of ruimtelijke uitvoeringsplannen), en de vier types gebieden waarvoor ook een omgevingsvergunning voor vegetatiewijziging nodig is voor de aanplant van bomen en struiken (zie boven), aangevuld met het Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk (IVON)

²⁰ omzendbrief LNW/98/01

het opvullen van gaten die ontstaan zijn door afsterven van het houtgewas in houtkanten en hagen, en het knotten van knotbomen. Voor bomenrijen valt onder normaal onderhoud onder andere het vellen en vervangen van kaprijpe, zieke of zwaar beschadigde bomen die dreigen om te vallen.

Zoals hierboven al vermeld bij de vergunningen voor aanplant moet men een toelating vragen voor elke handeling op percelen die deel uitmaken van beschermd onroerend erfgoed (percelen die liggen in “beschermd cultuurhistorisch landschap”, een “beschermd archeologische site” of een “beschermd stads- of dorpsgezicht”). Ook voor het kappen van bomen en het verwijderen van KLE's moet deze toelating verleend worden door het Agentschap Onroerend Erfgoed, zoals vastgelegd in het Onroerenderfgoeddecreet. Als er al een omgevingsvergunning vereist is (zowel stedenbouwkundige handeling als vegetatiewijziging), dan is de toelating van het Agentschap Onroerend Erfgoed opgenomen in de procedure voor de omgevingsvergunning, en moet men dus geen aparte procedure voor de toelating opstarten.

Naast het kappen van een boom voor de houtoogst is het soms nodig om een boom te kappen omdat deze acuut gevaar oplevert. Voor het kappen van een dergelijke boom buiten bos is geen vergunning nodig, een schriftelijke toestemming van de burgemeester van de gemeente volstaat. Een boom vormt een acuut gevaar als deze personen kan verwonden, eigendommen kan beschadigen of een gevaar is voor andere bomen, door bijvoorbeeld een snelvermeerderende ziekte. Bovendien moet het gevaar van die aard zijn dat het niet mogelijk is om de termijn van een normale vergunningsprocedure te doorlopen. Als men een boom gekapt heeft wegens acuut gevaar moet men vervolgens heraanplanten.

Juridische voordelen van geregistreerde agroforestrysystemen

- Deze systemen vallen automatisch niet onder het bosdecreet (die discussie is er ook niet bij minder dan 3 rijen)
- Bijgevolg geen discussie of er volgens het veldwetboek een vergunning nodig is voor de aanplant (die discussie is er ook niet bij minder dan 3 rijen)
- Geen omgevingsvergunning stedenbouwkundige handeling nodig om te kappen (dit is wel nodig bij systemen die niet geregistreerd zijn als agroforestrysystemen)

Mogelijke obstakels en beleidsaanbevelingen

- Daarnaast zijn de onderstaande beleidsaanbevelingen van het Consortium Agroforestry Vlaanderen (Reubens e.a., 2019) ook relevant in deze context. Deze aanbevelingen vragen uitdrukkelijk om de uitzonderingen enkel te voorzien voor systemen die geregistreerd zijn als nieuwe agroforestry en dus duidelijk een landbouwproductiefunctie hebben. Deze aanbevelingen zijn de volgende:
 - Voor het kappen van bomen in agroforestrysystemen is een omgevingsvergunning voor het wijzigen van vegetaties nodig. Mogelijks worden voorwaarden opgelegd (bv. herplanting). Omdat dit terecht landbouwers doet aarzelen om agroforestry op te starten, is een bijsturing van de natuurwetgeving nodig. Een uitzondering gelijkaardig aan die in het Bosdecreet lijkt een goede oplossing.
 - Landbouwers die op percelen in een ‘beschermd cultuurhistorisch landschap’, een ‘beschermd archeologische site’ of een ‘beschermd stads- of dorpsgezicht’ een agroforestrysysteem willen opzetten, moeten een toelating vragen aan het AOE. Ook voor de kap van de bomen zal deze toelating nodig zijn, zekerheid over het verkrijgen van deze toelating is er niet. Dat belemmert de aanleg van agroforestrysystemen in deze specifieke situaties en de vraag stelt zich dan ook

of een flexibeler benadering kan uitgewerkt worden mits bij aanplant reeds duidelijk is dat deze gebeurt met een landbouwproductiefunctie. Net zoals dat gebeurde in de context van bv. het Bosdecreet is afstemming tussen de verschillende beleidsactoren hier aan de orde.

- Ook binnen de pachtwet stellen we een aanpassing voor. Het uitoefenen van een persoonlijke exploitatie (zelf aan landbouwteelt doen) is één van de mogelijkheden voor een grondeigenaar om een pacht eenzijdig op te zeggen. Het planten van bomen wordt niet aanzien als een persoonlijke exploitatie. Daaruit volgend kan een grondeigenaar dus geen agroforestry opstarten (gedurende negen jaar) na pachttopzeg. Omdat agroforestry zonder twijfel een vorm van landbouw is, stellen we voor om in de pachtwet een uitzondering te voorzien voor bomen in een agroforestrysysteem.

1.3.2 Huidige wetgeving (anno 2021) m.b.t. beschutting voor weidedieren

De reglementering omtrent beschutting op de weide is terug te vinden in de [wet van 14 augustus 1986](#) (Wet betreffende de bescherming en het welzijn der dieren).

Art. 4§1 leert ons het volgende: 'Ieder persoon die een dier houdt, verzorgt of te verzorgen heeft, moet de nodige maatregelen nemen om het dier een in overeenstemming met zijn aard, zijn fysiologische en ethologische behoeften, zijn gezondheidstoestand en zijn graad van ontwikkeling, aanpassing of domesticatie, aangepaste voeding, verzorging en huisvesting te verschaffen'. Sinds 10/01/2013 trad daarnaast de toevoeging § 2/1 in werking. Deze gaat als volgt: 'De paardachtigen die buiten worden gehouden, kunnen opgesteld worden of, indien dit niet het geval is, beschikken over een natuurlijke beschutting of een schuilhok.' ([wet van 27 december 2012](#)). Voor overige weidedieren is deze regelgeving op vandaag niet in wetgeving vervat.

In 2007 gaf de Raad voor Dierenwelzijn een [advies](#) voor eigenaars van pluimvee, varkens, geiten, schapen, paarden en runderen. In de winter moeten zij beschikken over een droog ligbed in een schuilhok dat bescherming biedt tegen wind en neerslag indien ze buiten gehouden worden. In de zomer moeten ze kunnen kiezen voor schaduw onder vorm van aanplantingen, een schuilhok of een stal. Voor gezonde runderen en paarden ouder dan de puberteitssleeftijd werd hierop een uitzondering gesteld, tenzij tijdens een hittegolf (volgens het KMI).

Eind 2018 leverde de Raad voor Dierenwelzijn het [advies](#) af waarin gepleit wordt voor een nieuweregelgeving die beschutting voorschrijft voor alle dieren die buiten gehouden worden. Duidelijke richtlijnen over gepaste beschutting moeten minstens 5 jaar voor het einde van de gestelde overgangstermijn (10 jaar) beschikbaar zijn. Voor tijdelijk grasland (gras ingezaaid op akkers in teeltrotatie jonger dan een jaar) zal tijdens de lente en herfst verplichte beschutting niet nodig zijn.

Hoeveel schaduw is nodig?

Hoeveel schaduw nodig is per weidedier is niet in internationale of nationale wetgeving vervat. We vertrekken daarom van het idee dat elk dier moet kunnen liggen in de schaduw.

1.3.3 Welke vergunningen zijn nodig voor het plaatsen van een of meerdere schuilhokken?

Allereerst is het belangrijk te vermelden dat een schuilhok aan een bepaalde definitie moet voldoen. Echter, de grens tussen 'wat is een schuilhok' en 'wat is een stal' leidt in de praktijk soms tot discussie en interpretatieverschillen. Dit is belangrijk om in het achterhoofd te houden, aangezien de vergunning voor beide danig verschilt. Een algemeen advies is dan ook om **altijd op voorhand navraag te doen bij de stad/gemeente**.

Om van een schuilhok te kunnen spreken moeten de volgende voorwaarden gezamenlijk vervuld zijn:

- Het schuilhok moet opgericht worden in een graasweide en is ruimtelijk geïsoleerd van het bedrijf of de woonplaats van de aanvrager.
- De op te richten constructie dient ondubbelzinnig alle eigenschappen te vertonen van een schuilhok. Meer in het bijzonder moet dat blijken uit de beperkte afmetingen, de eenvoud van de constructie (met één zijde grotendeels of volledig open en te allen tijde met eenvoudige middelen volledig verwijderbaar) en de gebruikte materialen (hout). Voor meer details zie verder.
- De omvang van een schuilhok moet ook in verhouding zijn tot de begraaibare oppervlakte en de aard en het aantal dieren waarvoor het bestemd is, zodat op voorhand geen eenduidige afmetingen kunnen vooropgesteld worden.

Het is uiteindelijk altijd de vergunningsverlenende overheid die zal beslissen of de aanvraag als een stal ofwel als een schuilhok moet beoordeeld worden.

De vroegere milieuvergunning en stedenbouwkundige vergunning zijn sinds 2017 omgedoopt tot de 'omgevingsvergunning voor exploitatie van ingedeelde inrichtingen of activiteiten' en de 'omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen'. Deze zijn samengevoegd onder de naam '**omgevingsvergunning**'²¹.

Ondanks het feit dat het dus sinds 2017 maar één vergunning betreft, splitsen we deze voor het gemak even op in de 'omgevingsvergunning voor exploitatie van ingedeelde inrichtingen of activiteiten' en de 'omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen'.

Omgevingsvergunning voor exploitatie van ingedeelde inrichtingen of activiteiten (vroegere milieuvergunning)

Voor een schuilhok is dit luik van de omgevingsvergunning niet nodig. Echter, zoals eerder aangegeven, is de grens tussen een stal en een schuilhok soms bediscussieerbaar. Voor een stal moet in vele gevallen (afhankelijk van het aantal dieren, de zone en de activiteit) wel dit deel van de omgevingsvergunning voorzien. Om zeker te zijn, moet steeds op voorhand contact opgenomen worden met de stad/gemeente waar het schuilhok/de schuilhokken zullen geplaatst worden.

Omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen

In 2016 heeft de Vlaamse regering het besluit "*tot bepaling van handelingen waarvoor geen stedenbouwkundige vergunning nodig is*" aangepast, zodat onder strikte voorwaarden voortaan geen omgevingsvergunning meer nodig is voor schuilhokken met een **totaaloppervlakte tot 40 m²** (per aaneengesloten groep van percelen in één eigendom). De belangrijkste regel is hier dat ze

²¹ Hieronder valt ook de vroegere verkavelingsvergunning, of 'omgevingsvergunning tot het verkavelen van gronden'.

niet liggen in ruimtelijk kwetsbaar gebied, met uitzondering van parkgebied, en dit onder volgende voorwaarden:

- De schuilhokken hebben houten wanden, een maximale hoogte van drie meter en minstens één volledig open zijde.
- Het hok wordt niet uitgerust zodat permanente stalling mogelijk is.
- De totale oppervlakte is beperkt tot veertig vierkante meter per aaneengesloten groep van percelen in één eigendom.
- Deze vrijstelling geldt, zoals eerder vermeld, niet in ruimtelijk kwetsbaar gebied (met uitzondering van parkgebied). De Ruimtelijk kwetsbare gebieden worden opgesomd in de VCRO (Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening) in artikel 1.1.1.:

a) de volgende gebieden, aangewezen op plannen van aanleg :

- 1) agrarische gebieden met ecologisch belang,*
- 2) agrarische gebieden met ecologische waarde,*
- 3) bosgebieden,*
- 4) brongebieden,*
- 5) groengebieden,*
- 6) natuurgebieden,*
- 7) natuurgebieden met wetenschappelijke waarde,*
- 8) natuurontwikkelingsgebieden,*
- 9) natuurreservaten,*
- 10) overstromingsgebieden,*
- 11) parkgebieden,*
- 12) valleigebieden,*

b) gebieden, aangewezen op ruimtelijke uitvoeringsplannen, en sorterend onder één van volgende categorieën of subcategorieën van gebiedsaanduiding :

- 1) bos,*
- 2) parkgebied,*
- 3) reservaat en natuur,*

c) het Vlaams Ecologisch Netwerk, bestaande uit de gebiedscategorieën Grote Eenheden Natuur en Grote Eenheden Natuur in Ontwikkeling, vermeld in het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu,

d) de beschermde duingebieden en de voor het duingebied belangrijke landbouwgebieden, aangeduid krachtens artikel 52, § 1, van de wet van 12 juli 1973 op het natuurbehoud.”

In dit ruimtelijk kwetsbaar gebied (met uitzondering van parkgebied) is voor de bouw van een schuilhok steeds een omgevingsvergunning vereist.

Let wel, van zodra er reeds 40 m² aan vrijstaande vergunde/van vergunning vrijgestelde bijgebouwen (waaronder ook schuilhokken vallen) staat, kan er geen gebruik meer worden gemaakt van het vrijstellingsbesluit en moet een vergunning worden aangevraagd. Ook hier wordt best contact opgenomen met de stad/gemeente om te kijken het schuilhok/de schuilhokken in aanmerking komen voor deze vrijstelling.

Als niet aan bovenstaande voorwaarden voldaan wordt, bijvoorbeeld door een totale schuilhok-oppervlakte van meer dan 40 m² of omdat het schuilhok niet uit hout bestaat, zal toch een

omgevingsvergunning moeten aangevraagd worden. Info omtrent het aanvragen van een omgevingsvergunning kan teruggevonden worden op <https://www.omgevingsloketvlaanderen.be/> waar online uw vergunning kan ingediend, opgevraagd en opgevolgd worden. Wanneer er gebruik gemaakt wordt van omgevingsvergunning, is er geen beperking in keuze van materialen, oppervlakte of bouwhoogte. De vergunningsaanvraag zal wel worden afgetoetst aan de stedenbouwkundige voorschriften en de goede ruimtelijke ordening.

Bij de vergunningsaanvraag zal tevens een plan moeten toegevoegd van het schuilhok. Hierop moeten duidelijk de afmetingen, inplanting en gebruikte materialen te zien zijn. Hiervoor kan de medewerking van een architect nodig zijn.

1.4 Overzicht van mogelijke subsidies en ondersteuning

Bomen en struiken in al hun vormen en maten bieden veel voordelen voor de hele samenleving die niet eenvoudig vermarkt kunnen worden. Daarom worden ze uitgebreid gesteund door verschillende overheden.

1.4.1 Praktische ondersteuning

Een goede eerste stap in het vinden van ondersteuning is het contacteren van een organisatie die praktische ondersteuning aanbiedt. Dikwijls bieden ze ook begeleiding in het aanvragen van financiële steun en weten ze wat er nodig is op juridisch vlak. Enkele mogelijkheden zijn:

- het Consortium Agroforestry Vlaanderen (www.agroforestryvlaanderen.be)
- de Regionale Landschappen (www.regionalelandschappen.be)
- de Nationale Boomgaardenstichting (www.boomgaardenstichting.be)
- je gemeente of provincie (groepsaankopen plantgoed)

Consortium Agroforestry Vlaanderen

Dit consortium bestaat uit organisaties die boslandbouw of agroforestry op de kaart willen zetten in Vlaanderen via onderzoek en ondersteuning van concrete aanplantingen. Ze richten zich voornamelijk op landbouwers die willen starten met boslandbouw. Ze kunnen je zowel praktisch en juridisch advies geven als ondersteuning bij het aanvragen van boslandbouwsubsidies. Meer informatie en contactgegevens vind je op www.agroforestryvlaanderen.be.

Regionale Landschappen

De Regionale Landschappen zijn gespecialiseerd in het onderhoud en de versterking van streekelijke landschappen. Zowel particulieren als landbouwers kunnen bij hen terecht. Ze versterken landschappen door opnieuw kleine landschapselementen aan te planten, zoals houtkanten, poelen en boomgaarden. Naast praktisch advies over soortenkeuze bieden ze begeleiding bij het aanvragen van de financiële steun. Ze zijn goed op de hoogte van steun die door gemeentes en provincies wordt aangeboden. Sommige Regionale Landschappen voorzien zelf subsidies voor plantgoed en dergelijke. Op hun website (www.regionalelandschappen.be) vind je in welk Regionaal Landschap je weide ligt.

De Regionale Landschappen sturen ook knotteams aan (www.goedgeknot.be). Als je overweegt knobomen te zetten aan de rand van de weide, maar je niet de tijd, middelen of vaardigheden hebt om deze te knotten, zijn de knotteams uit je streek mogelijks de oplossing. Deze vrijwilligers komen gratis voor jou knotten, in ruil voor het brandhout dat ze oogsten.

Goed Geplukt (www.goedgeplukt.be) is een gelijkaardig initiatief van o. m. de Regionale Landschappen voor het plukken van fruit in hoogstamboomgaarden. Dit platform koppelt plukteams aan eigenaars van fruitbomen die (een deel van) hun fruit aanbieden. Als eigenaar kies je zelf of je hiervoor al dan niet een kleine vergoeding of wederdienst vraagt, bijvoorbeeld een deel van het geplukte fruit.

De Nationale Boomgaardenstichting

De Nationale Boomgaardenstichting wil hoogstamfruitbomen en hoogstamboomgaarden onder de aandacht brengen in Vlaanderen. Zowel particulieren als landbouwers kunnen bij hen terecht voor advies over variëteiten, het aankopen van plantgoed en praktisch advies voor de aanplant van fruitbomen. Meer informatie en contactgegevens vind je op www.boomgaardenstichting.be.

Gemeenten

Gemeenten bieden geen begeleiding aan, maar sommige gemeenten organiseren groepsaankopen voor plantgoed. Vraag dit na bij de gemeente waar je weide ligt. Een aantal gemeenten en Regionale Landschappen hebben samen het platform www.behaagjetuin.be opgericht, dat de groepsaankoop van plantgoed organiseert (voor particulieren).

1.4.2 Financiële steun

Op financieel vlak zijn de volgende vormen van ondersteuning beschikbaar:

- aanplantsubsidie voor boslandbouwsystemen (agroforestry) (enkel voor landbouwers)
- VLIF-steun voor niet-productieve investeringen (enkel voor landbouwers)
- beheerovereenkomsten (enkel voor landbouwers)
- subsidies van provincies en gemeentes

De Boslandbouwsubsidie

Deze investeringssteun kadert binnen het programma voor Plattelandsontwikkeling en voorziet een eenmalige tegemoetkoming voor aanplant. Deze steun is enkel beschikbaar voor landbouwers (met een landbouwnummer).

De belangrijkste voorwaarden voor de Boslandbouwsubsidie zijn:

- Minimaal 30 en maximaal 200 bomen per ha (op percelen met meer dan 100 bomen kunnen geen betalingsrechten geactiveerd worden, tenzij het gaat om vruchtproducerende bomen zoals fruitbomen en notelaars.
- Minimale oppervlakte per perceel: 0,5 ha.
- Maximaal 80 % van de gemaakte kosten, excl. btw, worden gesubsidieerd.
- Enkel aantoonbare (met factuur en betalingsbewijs) kosten voor plantsoen, boombescherming en –versteviging en voor de arbeid en het machinale werk voor het planten, verstevigen en beschermen van de bomen komen in aanmerking. Indien je zelf de plantwerkzaamheden uitvoert, krijg je daarvoor een forfaitair bedrag van 200 euro per ha.
- De percelen moeten in de twee voorgaande verzamelaanvragen geregistreerd zijn als landbouwpercelen.
- De bomen moeten minstens 10 jaar blijven staan.
- Tussen de bomen moet je een landbouwteelt toepassen die je 10 jaar lang jaarlijks in de verzamelaanvraag als hoofdteelt aangeeft.
- Naaldbomen, laag- en halfstamfruitbomen en enkele invasieve exoten komen niet in aanmerking.

De bovenstaande voorwaarden zijn geldig anno 2021. Met de komst van het nieuw Europees Gemeenschappelijk Landbouwbeleid zullen de voorwaarden vermoedelijk wijzigen. De laatste informatie is steeds te vinden op <https://lv.vlaanderen.be/nl/subsidies/perceel-en-dier/plant/aanplantsubsidie-voor-boslandbouwsystemen-agroforestry>. Hier vind je ook alle voorwaarden en informatie over de aanvraagprocedure. Een aanvraag gebeurt in twee stappen, een inschrijving en een uitbetaling via de verzamelaanvraag. De inschrijvingen staan jaarlijks open vanaf eind juli tot midden september, maar begin hier op tijd aan want de inschrijving vraagt redelijk wat administratieve voorbereiding. Zoals reeds aangehaald helpt Consortium Agroforestry Vlaanderen je hier graag bij.

VLIF-steun: aanleg van kleine landschapselementen (niet-productieve investeringen)

Het Vlaams Landbouwinvesteringsfonds (VLIF) biedt (onder andere) steun voor de aanleg van kleine landschapselementen, als onderdeel voor hun steun voor niet-productieve investeringen. Deze steun is enkel beschikbaar voor landbouwers (met een landbouwnummer). De KLE's waarvoor je steun ontvangt zijn houtkanten, hagen, heggen, bomenrijen en vrijstaande bomen (bij minder dan 30 bomen/ha). Om in aanmerking te komen voor de steun moet het KLE voldoen aan enkele minimale dimensies. Deze minimale dimensies vind je op onderstaande link naar de website van het Departement Landbouw en Visserij. Bovendien moet de totale investeringskost minimaal € 1000 zijn. De investeringspremie is 75% of 100 % van het geïnvesteerde bedrag, afhankelijk van het type investering.

De uitgebreide voorwaarden (zie website Departement Landbouw en Visserij) vermelden dat de subsidie niet automatisch toegekend wordt, omdat je aanvraag geselecteerd moet worden uit de ingezonden aanvragen. Tot nu toe werden correcte aanvragen quasi altijd geselecteerd voor steun.

Bij de voorwaarden wordt ook vermeld dat investeringen die volgen uit een wettelijke verplichting niet in aanmerking komen voor steun. Navraag leerde ons dat eventuele wetgeving rond verplichte beschutting op weides niet beschouwd zal worden als een wettelijke verplichting in deze context.

Alle voorwaarden, de aanvraagprocedure en meer informatie is te vinden op <https://lv.vlaanderen.be/nl/subsidies/vlif-steun/niet-productieve-investeringssteun>.

Beheerovereenkomsten voor kleine landschapselementen via de Vlaamse Landmaatschappij

Naast steun voor de aanleg van KLE's is er ook steun beschikbaar voor hun onderhoud, in de vorm van beheerovereenkomsten voor kleine landschapselementen. Deze sluit je af met de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) en duren 5 jaar. De beheerovereenkomsten worden anno 2021 geëvalueerd en herwerkt, deze informatie geldt voor de regelgeving die anno 2021 van kracht is.

De VLM sluit beheerovereenkomsten af voor het onderhoud van hagen, kaphagen, heggen, houtkanten, houtsingels en knotbomenrijen. De belangrijkste voorwaarden om een beheerovereenkomst af te sluiten zijn:

- Je moet een landbouwnummer hebben en je plant aan op landbouwgrond.
- Je moet het perceel gedurende de volledige looptijd van de beheerovereenkomst in gebruik hebben.
- Het KLE voldoet aan enkele minimale dimensies (deze liggen in lijn met de minimale dimensies voor VLIF-steun).

Bij interesse contacteer je best de regionale bedrijfsplanner van de VLM. Deze begeleidt je bij de aanvraag en de uitvoering van de beheerovereenkomst. Meer informatie, de contactgegevens van de regionale bedrijfsplanners en de volledige voorwaarden vind je op <https://www.vlm.be/nl/themas/beheerovereenkomsten>.

Subsidies van provincies en gemeenten

Heel wat provincies en gemeenten bieden subsidies aan voor kleine landschapselementen, zowel voor aanleg als onderhoud. Contacteer hiervoor de gemeente of provincie waarin je weide ligt of bezoek hun website en controleer de specifieke randvoorwaarden.

2 Referenties

- AFINET, 2019. Managing trees for the production of high-quality fruit - video [WWW Document]. URL <https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Kennisloket/Boomspecifiekeinfo/Hoogstamfruitbomen/> (geraadpleegd 5.21.20).
- AFINET, 2018. Trees for shade, shelter, survival and body maintenance.
- Agentschap natuur en bos, z.d. Defenitie bos.
- Agentschap voor natuur en bos, 2020. Autochtone bomen en struiken.
- Al-Dawood, A., 2017. Towards heat stress management in small Ruminants - A review. *Ann. Anim. Sci.* 17, 59–88. <https://doi.org/10.1515/aoas-2016-0068>
- Amory, H., Rollin, F., Desmecht, D., Linden, A., Lekeux, P., 1992. Cardiovascular response to acute hypoxia in double-muscléd calves. *Res. Vet. Sci.* 52, 316–324. [https://doi.org/10.1016/0034-5288\(92\)90031-V](https://doi.org/10.1016/0034-5288(92)90031-V)
- Andueza, D., Guittard, A., Bernard, M., Béral, C., Picard, F., 2020. Effet de la densité d'arbres sur l'évolution du rendement et de la qualité du couvert herbacé d'une prairie permanente au cours du deuxième cycle de végétation, in: *Fourrages*. pp. 19–22.
- Asseldonk, T. Van, 2012. Medicinale en etnobotanische aspecten van (potentiële) voederbomen voor melkvee : een adviesrapport.
- Axton, L.M., Durgan, B.R., 1991. Plants poisonous to livestock. Minnesota.
- Becker, C.A., Collier, R.J., Stone, A.E., 2020. Invited review: Physiological and behavioral effects of heat stress in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 103, 6751–6770. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17929>
- Béral, C., Andueza, D., Ginane, C., Bernard, M., Liagre, F., Girardin, N., Emile, J.-C., Novak, S., Grandgirard, D., Deiss, V., Bizeray, D., Moreau, J.-C., Pottier, E., Thiery, M., Rocher, A., 2018. Agroforesterie en système d'élevage ovin: étude de son potentiel dans le cadre de l'adaptation au changement climatique.
- Béral, C., Moreau, J.-C., 2020. La présence d'arbres intraparcellaires affecte-elle la productivité des prairies permanentes en climat tempéré?, in: *Fourrages*. pp. 9–18.
- Bernabucci, U., Lacetera, N., Danieli, P.P., Bani, P., Nardone, A., Ronchi, B., 2009. Influence of different periods of exposure to hot environment on rumen function and diet digestibility in sheep. *Int. J. Biometeorol.* 53, 387–395. <https://doi.org/10.1007/s00484-009-0223-6>
- Betteridge, K., Costall, D., Martin, S., Reidy, B., Stead, A., Millner, I., 2012. Impact of shade trees on Angus cow behaviour and physiology in summer dry hill country: Grazing activity, skin temperature and nutrient transfer issues. *Adv. Nutr. Manag. Gains from Past - Goals Futur. Occasional Rep. No. 25* 10.
- Bianca, W., 1976. The significance of meteorology in animal production. *Int. J. Biometeorol.* 20, 139–156. <https://doi.org/10.1007/BF01553047>
- Borremans, L., Reubens, B., Van Gils, B., Baeyens, D., Vandeveldé, C., Wauters, E., 2016. A sociopsychological analysis of agroforestry adoption in Flanders: understanding the discrepancy between conceptual opportunities and actual implementation. *Agroecol. Sustain. Food Syst.* 40, 1008–1036. <https://doi.org/10.1080/21683565.2016.1204643>
- BOS+, Bosgroep Vlaamse Ardennen en Dender, Regionaal landschap Vlaamse Ardennen, z.d. Populier van hier - landgebruik en landschapswaarde [WWW Document]. URL

<https://www.populiertanier.be/landgebruik-en-landschapswaarde.html> (geraadpleegd 9.17.20a).

BOS+, Bosgroep Vlaamse Ardennen en Dender, Regionaal landschap Vlaamse Ardennen, z.d. Populier van hier - hout, ambacht en industrie.

Branquart, E., Dufrène, M., 2005. Les arbres, de puissants révélateurs de la biodiversité forestière. Résumé des Interv. la journée d'étude Gestion For. biodiversité 23, 287–290.

Brochure definitie bos, ontbossen en open plekken binnen het bos., 2012.

Cain, J.W., Krausman, P.R., Rosenstock, S.S., Turner, J.C., 2006. Mechanisms of Thermoregulation and Water Balance in Desert Ungulates. *Wildl. Soc. Bull.* 34, 570–581. [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2006\)34\[570:motawb\]2.0.co;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2006)34[570:motawb]2.0.co;2)

De Frenne, P., Zellweger, F., Rodriguez-Sanchez, F., Scheffers, B.R., Hylander, K., Luoto, M., Vellend, M., Verheyen, K., Lenoir, J., 2019. Global buffering of temperatures under forest canopies. *Nat. Ecol. Evol.* 3, 744–749.

DeBruyne, S., Feldhake, C., Burger, J., Fike, J., 2011. Tree effects on forage growth and soil water in an Appalachian silvopasture. *Agrofor. Syst.* 83, 189–200. <https://doi.org/10.1007/s10457-011-9376-5>

Den Ouden, J., Muys, B., Mohren, G.M.J., Verheyen, K., 2010. Boscologie en bosbeheer.

Deprez, P., 2019. Equine metabool syndroom. *Vlaams Diergeneesk. Tijdschr.* 88, 113–120. <https://doi.org/10.21825/vdt.v88i2.16035>

DGZ, 2011. Wees op je hoede voor weidekoorts. *Landbouw Tech.*

Dumortier, M., De Bruyn, L., Hens, M., Peymen, J., Schneiders, A., Van Daele, T., Van Reeth, W., 2009. Natuurverkenning 2030: Natuurrapport Vlaanderen: NARA 2009. Meded. van het Inst. voor Natuur-en Bosonderzoek, INBO, Brussel.

Dwyer, C.M., 2008. Environment and the Sheep BT - The Welfare of Sheep, in: Dwyer, Cathy M (Red.), . Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 41–79. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8553-6_2

Finocchiaro, R., van Kaam, J.B.C.H., Portolano, B., Misztal, I., 2005. Effect of heat stress on production of mediterranean dairy sheep. *J Dairy Sci* 88, 1855–1864. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72860-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72860-5)

Forest research, 2020. Dutch elm disease.

Forêt Nature, Université Catholique de Louvain, Liège Université Gemblou Agro-Bio Tech, Wallonie environnement SPW, z.d. Fichier écologique des essences [WWW Document]. URL fichierologique.be

Goel, G., Makkar, H.P.S., 2012. Methane mitigation from ruminants using tannins and saponins. *Trop. Anim. Health Prod.* 44, 729–739. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-9966-2>

Grobet, L., Poncelet, D., Royo, L.J., Brouwers, B., Pirottin, D., Michaux, C., Menissier, F., Zanotti, M., Dunner, S., Georges, M., 1998. Myostatin function and causing double-muscling in cattle. *Mamm. Genome* 9, 210–213.

Gustin, P., Bakima, M., Art, T., Lekeux, P., Lomba, F., van de Woestijne, K.P., 1988. Pulmonary function values and growth in Belgian white and blue double-muscling cattle. *Res. Vet. Sci.* 45, 405–410. [https://doi.org/10.1016/s0034-5288\(18\)30974-3](https://doi.org/10.1016/s0034-5288(18)30974-3)

Hawke, M., Dodd, M., 2003. Livestock shelter from trees – a review. *Grassl. Res. Pract. Ser.* 65–72.

- Hillerton, J.E., Bramley, A.J., 1986. Variability between muscidae populations of dairy heifers on two different types of pasture in Southern England. *Br. Vet. J.* 142, 155–162. [https://doi.org/10.1016/0007-1935\(86\)90092-8](https://doi.org/10.1016/0007-1935(86)90092-8)
- Holcomb, K.E., 2017. Is shade for horses a comfort resource or a minimum requirement? *J. Anim. Sci.* 95, 4206. <https://doi.org/10.2527/jas2017.1641>
- Horváth, G., Pereszlényi, Á., Egri, Á., Tóth, T., Jánosi, I.M., 2020. Why do biting horseflies prefer warmer hosts? Tabanids can escape easier from warmer targets. *PLoS One* 15, 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233038>
- ILVO, UGent, Bodemkundige Dienst van België, Inagro, Eco2eco, Wervel, BOS+, 2020. Kennisloket Agroforestry Vlaanderen [WWW Document]. URL <https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Kennisloket/Watisagroforestry> (geraadpleegd 5.25.20).
- ILVO, UGent, Bodemkundige Dienst van België, Inagro, Eco2eco, Wervel, BOS+, 2018. Agroforestry Vlaanderen - wetgeving [WWW Document]. URL <https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Kennisloket/wetgeving> (geraadpleegd 5.27.20).
- Inverde/OC-ANB, 2020. bomenwijzer.
- Inverde, z.d. Haagvlechten/hagen leggen [WWW Document]. URL <https://www.inverde.be/opleidingen/haagvlechten-heggen-leggen> (geraadpleegd 10.15.20).
- Inverde, Natuurinvest, Agentschap Natuur en Bos, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2020a. Ecopedia - Bodemverdichting.
- Inverde, Natuurinvest, Agentschap Natuur en Bos, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2020b. Ecopedia - witte paardenkastanje.
- Inverde, Natuurinvest, Agentschap Natuur en Bos, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2020c. Ecopedia - herkomsten.
- Inverde, Natuurinvest, Agentschap Natuur en Bos, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2020d. Ecopedia - kleine landschapselementen.
- Jose, S., Dollinger, J., 2019. Silvopasture: a sustainable livestock production system. *Agrofor. Syst.* 93, 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00366-8>
- Kinds, L., 2003. Hakhoutbeheer vroeger en nu. *Bosrevue* 1–5.
- Koninklijk meteorologisch instituut (KMI), 2020. De klimaatvooruitzichten voor 2100 [WWW Document]. URL <https://www.meteo.be/nl/klimaat/de-klimaatvooruitzichten-voor-2100> (geraadpleegd 9.16.20).
- Lambers, H., Chapin, F.S., Pons, T.L., 2008. Plant Water Relations, in: *Plant Physiological Ecology: Second Edition*. Springer, New York, NY, pp. 163–223. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-78341-3>
- Levende Have, z.d. Parasieten bij Runderen [WWW Document].
- Luske, B., van Eekeren, N., 2015. Potential of fodder trees in high-output dairy systems, in: *Grassland and forages in high output dairy farming systems: proceedings of the 18th Symposium of the European Grassland Federation Wageningen, the Netherlands 15-17 June 2015*. Wageningen Academic Publishers, pp. 250–252.
- Maes, B., Bastiaens, J., Brinkkemper, O., Deforce, K., Rövekamp, C., Van den Bremt, P., Zwaenepoel, A., 2013. *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen*. Boom, Amsterdam.

- Mancera, K.F., Zarza, H., de Buen, L.L., García, A.A.C., Palacios, F.M., Galindo, F., 2018. Integrating links between tree coverage and cattle welfare in silvopastoral systems evaluation. *Agron. Sustain. Dev.* 38. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0497-3>
- Michiels, B., Roskams, P., Steenackers, M., Van Slycken, J., 2003. Wat gaat er mis met onze populieren? *Bosrevue* 1–4.
- Mooring, M.S., Samuel, W.M., 1998. Tick defense strategies in Bison: The role of grooming and hair coat. *Behaviour* 135, 693–718. <https://doi.org/10.1163/156853998792640413>
- Morgan, K., 1998. Thermoneutral zone and critical temperatures of horses. *J. Therm. Biol.* 23, 59–61. [https://doi.org/10.1016/S0306-4565\(97\)00047-8](https://doi.org/10.1016/S0306-4565(97)00047-8)
- Nardone, A., Ronchi, B., Lacetera, N., Bernabucci, U., 2006. Climatic effects on productive traits in livestock. *Vet. Res. Commun.* 30, 75–81. <https://doi.org/10.1007/s11259-006-0016-x>
- Nelis, H., 2012. Welke planten zijn giftig voor schapen en geiten? *Manag.* 3.
- Nerlich, K., Graeff-Hönninger, S., Claupein, W., 2013. Agroforestry in Europe: a review of the disappearance of traditional systems and development of modern agroforestry practices, with emphasis on experiences in Germany. *Agrofor. Syst.* 87, 475–492. <https://doi.org/10.1007/s10457-012-9560-2>
- Nibbelink, N.G., 2007. Zomerwrang - Preventie door het weren van vliegen.
- Novak, S., Barre, P., Delagarde, R., Mahieu, S., Niderkorn, V., Emi, 2020. Composition chimique et digestibilité in vitro des feuilles d'arbre, d'arbuste, et de liane des milieux tempérés en été., in: *Fourrages*. pp. 35–47.
- Onroerend erfgoed, z.d. Veekeringshagen [WWW Document]. URL <https://thesaurus.onroerenderfgoed.be/conceptschemas/ERFGOEDTYPES/c/1683> (geraadpleegd 8.5.20).
- Paiva, I.G., Auad, A.M., Veríssimo, B.A., Silveira, L.C.P., 2020. Differences in the insect fauna associated to a monocultural pasture and a silvopasture in Southeastern Brazil. *Sci. Rep.* 10, 1–16. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68973-5>
- Papanastasis, V.P., Yiakoulaki, M.D., Decandia, M., Dini-Papanastasi, O., 2008. Integrating woody species into livestock feeding in the Mediterranean areas of Europe. *Anim. Feed Sci. Technol.* 140, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.03.012>
- Pauwels, F., 2014. Land development in Flanders in a changing perspective. *ZfV - Zeitschrift für Geodäsie, Geoinf. und Landmanagement* 139, 159–166. <https://doi.org/10.12902/zfv-0018-2014>
- Plieninger, T., Hartel, T., Martín-López, B., Beaufoy, G., Bergmeier, E., Kirby, K., Montero, M.J., Moreno, G., Oteros-Rozas, E., Van Uytvanck, J., 2015. Wood-pastures of Europe: Geographic coverage, social-ecological values, conservation management, and policy implications. *Biol. Conserv.* 190, 70–79. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.05.014>
- Raats, K., 2011. Plant populieren, zij sparen en sieren! boom Bus.
- Reubens, B., Nelissen, V., Pardon, P., Vandaele, S., Balis, J.-P., Raman, M., Van Colen, W., 2018. Verslag agroforestry-excursie Noord-Frankrijk 17-19 september 2018.
- Reubens, B., Wouters, E., Coussement, T., Van Daele, S., Van Nieuwenhove, T., Balis, J.-P., Pardon, P., Borremans, L., Nelissen, V., Raman, M., Elsen, A., Mertens, J., Reheul, D., Verheyen, K., 2019. Agroforestry in Vlaanderen.
- RLD vzw, RLGK vzw, RLNH vzw, RLP&Z vzw, RLZH vzw, 2013. Knotbomen, knoestige Knapen.

Provincie Vlaams-Brabant, Dienst Leefmilieu.

- Rosselle, L., Permentier, L., Verbeke, G., Driessen, B., Geers, R., 2013. Interactions between climatological variables and sheltering behavior of pastoral beef cattle during sunny weather in a temperate climate. *J. Anim. Sci.* 91, 943–949. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5415>
- Schelhaas, M., De Vos, B., 2010. Invloed van storm op bos, in: *Bosecologie en Bosbeheer*. ACCO, pp. 451–458.
- Scotton, M., Crestani, D., 2019. Traditional grazing systems in the Venetian Alps: Effects of grazing methods and environmental factors on cattle behaviour. *J. Environ. Manage.* 250, 109480. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109480>
- Sebek, P., Vodka, S., Bogusch, P., Pech, P., Tropek, R., Weiss, M., Zimova, K., Cizek, L., 2016. Open-grown trees as key habitats for arthropods in temperate woodlands: The diversity, composition, and conservation value of associated communities. *For. Ecol. Manage.* 380, 172–181. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.08.052>
- Sevi, A., Annicchiarico, G., Albenzio, M., Taibi, L., Muscio, A., Dell'Aquila, S., 2001. Effects of solar radiation and feeding time on behavior, immune response and production of lactating ewes under high ambient temperature. *J. Dairy Sci.* 84, 629–640. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74518-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74518-3)
- Sevi, A., Caroprese, M., 2012. Impact of heat stress on milk production, immunity and udder health in sheep: A critical review. *Small Rumin. Res.* 107, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.07.012>
- Sharrow, S.H., 2007. Soil compaction by grazing livestock in silvopastures as evidenced by changes in soil physical properties. *Agrofor. Syst.* 71, 215–223. <https://doi.org/10.1007/s10457-007-9083-4>
- Silanikove, N., 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livest. Prod. Sci.* 67, 1–18. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(00\)00162-7](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(00)00162-7)
- Silanikove, N., Perevolotsky, A., Provenza, F.D., 2001. Use of tannin-binding chemicals to assay for tannins and their negative postingestive effects in ruminants. *Anim. Feed Sci. Technol.* 91, 69–81. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(01\)00234-6](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(01)00234-6)
- Smith, J., Westaway, S., Whistance, L., 2018. Tree fodder in UK livestock systems: opportunities and barriers., in: *EURAF Conference Nijmegen*. pp. 324–327.
- Smith, S., Naylor, R.J., Knowles, E.J., Mair, T.S., Cahalan, S.D., Fewes, D., Dunkel, B., 2015. Suspected acorn toxicity in nine horses. *Equine Vet. J.* 47, 568–572. <https://doi.org/10.1111/evj.12306>
- Snoeks, M.G., Moons, C.P.H., Ödberg, F.O., Aviron, M., Geers, R., 2015. Behavior of horses on pasture in relation to weather and shelter-A field study in a temperate climate. *J. Vet. Behav. Clin. Appl. Res.* 10, 561–568. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2015.07.037>
- Thomsen, S.J., 2019. *Linking Cattle , Forage and Tree Production in Silvopasture Systems*. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Tor, E.R., Francis, T.M., Holstege, D.M., Galey, F.D., 1996. GC/MS Determination of Pyrogallol and Gallic Acid in Biological Matrices as Diagnostic Indicators of Oak Exposure. *J. Agric. Food Chem.* 44, 1275–1279. <https://doi.org/10.1021/jf950238k>
- USDA-NAC, 2008. *Working Trees: Silvopasture, An Agroforestry Practice Follow. Work. Trees* 10.
- Van Eekeren, N., Luske, B., Vonk, M., Ansems, E., 2014. *Voederbomen in de landbouw*. Driebergen.

- Van laer, E., 2015. Detection, consequences and prevention of thermal discomfort for cattle kept outdoors in Belgium. Ghent University.
- Van laer, E., Ampe, B., Moons, C., Sonck, B., Tuyttens, F.A.M., 2015. Wintertime use of natural versus artificial shelter by cattle in nature reserves in temperate areas. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 163, 39–49. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.12.004>
- Van Laer, E., Moons, C.P.H., Ampe, B., Sonck, B., Vandaele, L., De Campeneere, S., Tuyttens, F.A.M., 2015a. Effect of summer conditions and shade on behavioural indicators of thermal discomfort in Holstein dairy and Belgian Blue beef cattle on pasture. *Animal* 9, 1536–1546. <https://doi.org/10.1017/S1751731115000804>
- Van Laer, E., Moons, C.P.H., Ampe, B., Sonck, B., Vangeyte, J., Tuyttens, F., 2015b. Summertime use of natural versus artificial shelter by cattle in nature reserves. *Anim. Welf.* 24, 345–356. <https://doi.org/10.7120/09627286.24.3.345>
- Van laer, E., Moons, C.P.H., Sonck, B., Tuyttens, F.A.M., 2014. Importance of outdoor shelter for cattle in temperate climates. *Livest. Sci.* 159, 87–101. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.11.003>
- Van Malleghem, F., Van Malleghem, H., 2015. Les droits et obligations du preneur, De landpacht: een stand van zaken. die Keure, Brugge.
- Vandermeulen, S., Ramírez-Restrepo, C.A., Marche, C., Decruyenaere, V., Beckers, Y., Bindelle, J., 2018. Behaviour and browse species selectivity of heifers grazing in a temperate silvopastoral system. *Agrofor. Syst.* 92, 705–716. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-0041-x>
- Vellema, P., 2015. 'Tekenziekte'... en gewrichtsontsteking bij lammeren. *Veehoud. veearts.*
- Wageningen University, z.d. Kastanjabloedingsziekte [WWW Document]. URL <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Kastanjabloedingsziekte.htm> (geraadpleegd 6.15.20).
- Wageningen University and Research, z.d. Temperate species tree database.
- Wallis De Vries, M.F., 1994. Foraging in a Landscape Mosaic Diet Selection and Performance of Free-ranging Cattle. Wageningen University.
- Wolf, R.J.A., Kopinga, J., 2006. Iepziekeresistentie en gebruiksmogelijkheden van iepenklonen. Alterra Rapp.
- WU, Z., LI, T., ZHANG, H., XIE, Y., 2011. Study on graduation and comprehensive evaluation of tree species wind-resistance in Zhanjiang, Guangdong Province. *Subtrop. Plant Sci.* 1.
- Young, B.A., 1983. Ruminant cold stress: Effect on production. *J. Anim. Sci.* 57, 1601–1607.

Contact

Jolien Bracke
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
Plant
Burg. Van Gansberghelaan 109
9820 Merelbeke
T +32 9 272 26 94
jolien.bracke@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:
www.ilvo.vlaanderen.be ⇒ nieuws ⇒ type ⇒ mededeling

Vermenigvuldiging of overname van gegevens toegestaan mits duidelijke bronvermelding.

ILVO

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

AGROFORESTRY
VLAANDEREN



ILVO

Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 92
9820 Merelbeke - België

T +32 9 272 25 00
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be