



Kiplekker onder de wilgen

Ervaringen met biomassateelt in de uitloop van
kippenhouders



Martijn Boosten & Joyce Penninkhof

Wageningen, november 2016



Kiplekker onder de wilgen

Ervaringen met biomassateelt in de uitloop van
kippenhouders

Martijn Boosten & Joyce Penninkhof

Wageningen, november 2016

Colofon

© Stichting Probos, Wageningen, november 2016

Auteurs: Martijn Boosten & Joyce Penninkhof

Titel: Kiplekker onder de wilgen
Ervaringen met biomassateelt in de uitloop van kippenhouders

Uitgever: Stichting Probos / Centrum voor Biomassa Innovatie
Postbus 253, 6700 AG Wageningen
tel. 0317-46 65 55, fax 0317-41 02 47
mail@probos.nl
www.probos.nl



Opdrachtgevers:

Ministerie van Economische Zaken (voorheen cluster Innovatie Agro & Natuur / InnovatieNetwerk)



Ministerie van Economische Zaken

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.
- Stichting Probos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Voorwoord

Van eind 2012 tot en met het voorjaar van 2016 is door het Centrum van Biomassa Innovatie (CBI) in samenwerking met Stichting Probos het project ‘Kiplekker onder de wilgen’ uitgevoerd. Dit project is uitgevoerd in opdracht van Ministerie van Economische Zaken (voorheen cluster Innovatie Agro & Natuur / InnovatieNetwerk) en had als doel om kennis te ontwikkelen over de aanleg en de exploitatie van biomassaplantages met wilg in kippenuitlopen.

Een aantal mensen hebben een grote bijdrage geleverd aan de succesvolle totstandkoming van dit project. Ten eerste gaat veel dank uit naar de vier pluimveehouders Wim Thomassen, Jaap van Deelen, Leon Jansen en Jan van der Weerd. Zij investeerden in de aanleg van wilgenplantages in hun uitloop. Ze waren bovendien altijd bereid om hun ervaringen te delen met Probos en collega pluimveehouders. Ook konden we altijd bij hun terecht voor metingen en interviews. Daarnaast wil ik graag Monique Bestman van het Louis Bolk Instituut bedanken voor de zeer prettige samenwerking. Wij hebben veel informatie uitgewisseld en regelmatig samen opgetrokken bij de organisatie van voorlichtingsbijeenkomsten of het publiceren van ervaringen. Ook de Vlaamse collega's van Inagro en Ilvo wil ik bedanken voor de fijne samenwerking bij het organiseren van twee studiedagen. Daarnaast gaat veel dank uit naar Ton Remijnse (student Hogeschool van Hall Larenstein), Kevin Geurts (student Wageningen Universiteit) en Tessa Jacobs (student Wageningen Universiteit). Zij hebben in de vorm van een afstudeeropdracht, stage en bachelorscriptie waardevolle informatie verzameld en diverse veldonderzoeken uitgevoerd. Ook gaat dank uit naar mijn voormalig collega Casper de Groot voor zijn ondersteuning in dit project. Tot slot ben ik Marleen van den Ham van het Ministerie van Economische Zaken veel dank verschuldigd. Zij maakte als opdrachtgever vanuit het cluster Innovatie Agro & Natuur / InnovatieNetwerk dit project mogelijk. Haar enthousiasme en het inhoudelijk meedenken heeft dit project mede tot een succes gemaakt.

Martijn Boosten
projectleider Stichting Probos

Wageningen, november 2016

Inhoudsopgave

1	Inleiding	9
1.1	Aanleiding	9
1.2	Pilot wilgenplantages in kippenuitlopen	11
1.3	Deze rapportage	12
2	Aanleg en exploitatie wilgenplantages in kippenuitlopen	13
2.1	Aanleg	13
2.2	Aanlegkosten	20
2.3	Oogst en opbrengsten	20
3	Wet- en regelgeving	23
3.1	Herplantplicht Boswet / nieuwe Wet natuurbescherming	23
3.2	Perceelsregistratie & Mestnormen	23
3.3	Bestemmingsplan	25
3.4	Skal en KAT	25
4	Ervaringen pluimveehouders	27
4.1	Ervaringen Wim Thomassen, Biologisch pluimveebedrijf De Zandschulp (Overberg)	27
4.2	Ervaringen Jaap van Deelen, Biologisch pluimvee- en melkveebedrijf Van Deelen (De Glind)	29
4.3	Ervaringen Leon Jansen, Vrije-uitloop pluimveebedrijf EKOZ (Schore)	30
4.4	Ervaringen Jan van der Weerd, Vrije-uitloop pluimveebedrijf Van der Weerd (Welsum)	31
4.5	Ervaringen pluimveehouder Otto Jensen (Tinglev, Denemarken)	32
5	Conclusies en Aanbevelingen	35
5.1	Conclusies	35
5.2	Aanbevelingen	36
6	Literatuur	37

Bijlage 1 Monitoring groei wilgen en schade door kippen eerste maanden na aanplant

Bijlage 2 Inboetproef

Bijlage 3 Metingen groei en opbrengst wilg

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Toenemende vraag naar biomassa

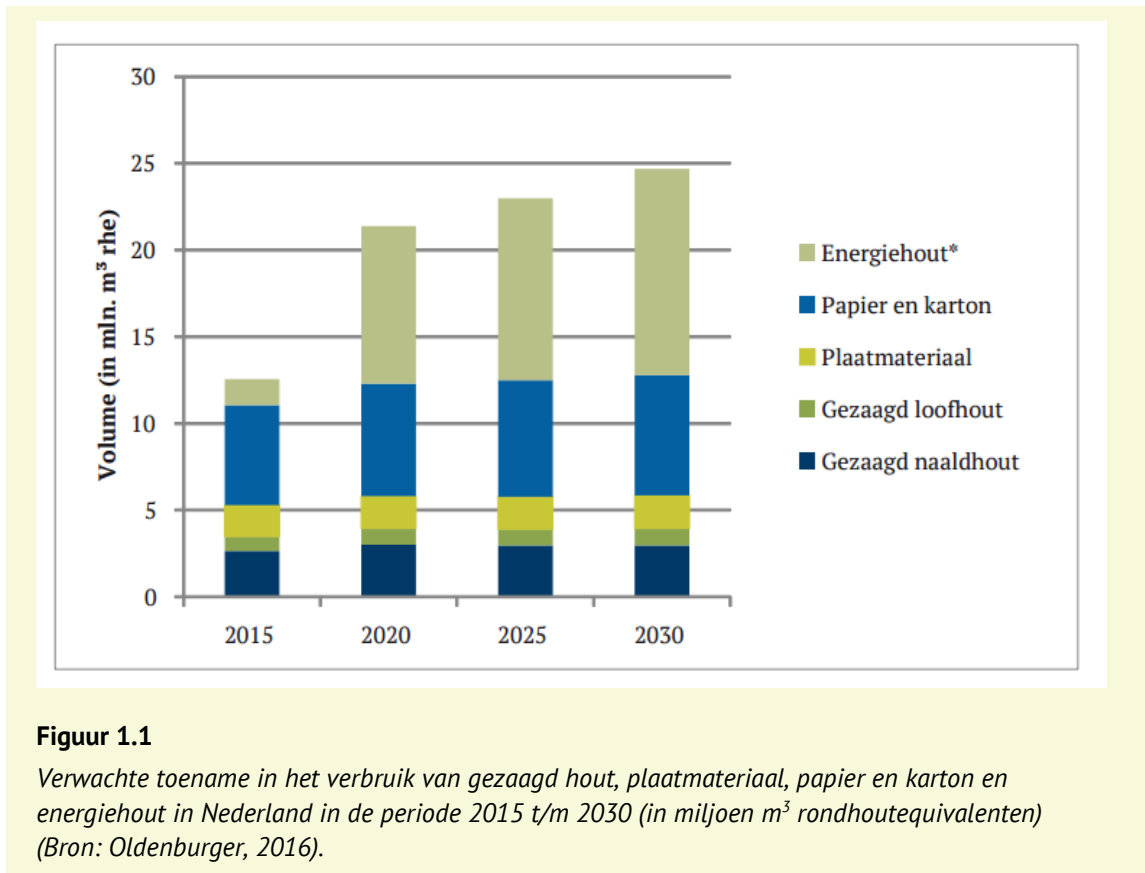
In het in 2013 afgesloten Energieakkoord heeft de overheid met maatschappelijke partijen afgesproken dat het aandeel hernieuwbare energie moet stijgen naar 16% in 2023¹ (SER, 2013). Hierbij is naast windenergie en zonne-energie een belangrijke rol weggelegd voor biomassa. De verwachting is dat op de korte termijn biomassa vooral zal worden toegepast voor duurzame warmteopwekking bij particulieren, bedrijven en bij stadsverwarming. Op de lange termijn zal biomassa vooral worden ingezet voor toepassingen waarvoor nauwelijks alternatieve, kosteneffectieve duurzame bronnen beschikbaar zijn, zoals hoge temperatuurwarmte voor de industrie en biobrandstoffen voor lucht- en scheepvaart (EZ, 2015). Daarnaast groeit naar verwachting het marktpotentieel van (houtige) biomassa de komende jaren sterk met de ontwikkeling van biobased toepassingen (chemie en materialen).

Volgens een recent uitgevoerde studie zal de vraag naar houtige biomassa in de periode 2016-2030 jaar verviervoudigen (Nabuurs *et al.*, 2016; Oldenburger, 2016) (zie ook figuur 1.1). Internationale scenariostudies voorspellen een tekort aan houtige biomassa op de middellange termijn (Mantau *et al.*, 2010; Oldenburger, 2011). Daarom is het ook binnen Nederland van belang om te kijken naar mogelijkheden voor biomassateelt met boomsoorten als wilg, populier of els. Uit het oogpunt van duurzaamheid (voorkomen van verdringing van voedselproductie) is grootschalige aanleg van biomassaplantages op goede landbouwgrond onwenselijk. Ook economisch gezien is biomassateelt op landbouwgrond onverstandig. In Nederland liggen daarom vooralsnog vooral kansen voor de aanleg van biomassaplantages in functiecombinaties en op restgronden (Boosten, 2013). Ook voor de reductie van CO₂ is aanleg van bos en biomassaplantages wenselijk. In het in oktober 2016 door de Nederlandse bos- en houtsector gelanceerde Actieplan Bos en Hout wordt daarom gepleit voor de aanleg van 20.000 hectare energiebossen en 25.000 hectare agroforestry waarmee een bijdrage kan worden geleverd aan de stijgende vraag naar hout(ige biomassa) en de reductie van CO₂.

Biomassaplantages met snelgroeiende boomsoorten

In Europa en de Verenigde Staten is er toenemende aandacht voor biomassaplantages met snelgroeiende boomsoorten als wilg, populier, es, els en robinia. Deze boomsoorten lenen zich goed voor de teelt van houtige biomassa in korte omlopen. Dit betekent dat er na aanplant uit deze plantages elke 2 tot 20 jaar (afhankelijk van de boomsoort en het gewenste eindproduct) biomassa wordt geoogst. Bij de oogst worden de scheuten (stammen) van de bomen afgezaagd. Daarna vormen zich uit de stobben weer nieuwe scheuten. Dit is een moderne vorm van het traditionele hakhoutsysteem. Deze cyclus van oogst en hergroei kan zich meerdere malen herhalen, zodat er geen nieuwe plantkosten zijn. Daarnaast leent deze teelt zich voor gemechaniseerde oogst en aanplant. In Nederland wordt er al sinds de jaren 70 onderzoek gedaan naar deze teelten. In Nederland zijn tot op heden de beste ervaringen opgedaan met wilgenplantages (Kuiper, 2003; Boosten & Jansen, 2014).

¹ Het huidige aandeel is 5,8% (CBS, 2016a)



Figuur 1.1

Verwachte toename in het verbruik van gezaagd hout, plaatmateriaal, papier en karton en energiehout in Nederland in de periode 2015 t/m 2030 (in miljoen m³ rondhoutequivalenten) (Bron: Oldenburger, 2016).

Uitdagingen voor beplantingen kippenuitlopen

Biologische en vrije-uitloopkippenhouders hebben rondom hun bedrijf vaak meerdere hectares uitloopgebied waar de kippen scharrelen. Een (biologische) vrije-uitloopkip moet volgens de regels minimaal 4 m² uitloopruimte tot zijn beschikking hebben. Afhankelijk van het aantal kippen dat een boer houdt, kan de oppervlakte van de uitloop daarom variëren van 0,5 tot 5 hectare (of zelfs meer). Momenteel zijn veel uitloopgebieden bij biologische kippenhouders grotendeels open (kale) gebieden waarvan de kippen slechts een beperkt deel benutten. Kippen zijn van oorsprong bosvogels en houden zich daarom minder snel in open terrein op. Certificeerders die keurmerken voor biologische kippenhouderijen (eieren) afgeven, stellen echter dat de uitloop zo moet worden ingericht dat de kippen de beschikbare ruimte ook daadwerkelijk benutten, hetgeen op dit moment veelal niet het geval is. Op deze eis wordt steeds meer gecontroleerd door certificeerders als SKAL.

Vrije-uitloop en biologische kippenhouders zijn daarom op zoek naar goede inrichtingsvarianten. Er gaan dan ook steeds meer geluiden op om een deel van de uitloop van biologische kippen te beplanten, zodat ze meer over het terrein durven uit te waaien. Ze hebben dan immers meer beschutting tegen o.a. roofvogels, zon, regen en wind. Beplanting in de uitloop geeft bovendien de van nature nieuwsgierige kip meer afleiding en meer mogelijkheden om zelf voedsel te zoeken. Houtige gewassen trekken bovendien insecten aan die voedsel voor de kip kunnen vormen. Volgens experts zal beplanting in de uitloop het welzijn en de gezondheid van kippen verbeteren. Daarnaast wordt er vanuit de Europese Unie en de Nederlandse overheid steeds verder nagedacht over regels waarin (houtige) gewassen in uitlopen moeten worden aangeplant om de leefomstandigheden van de kippen te verbeteren.

1.2 Pilot wilgenplantages in kippenuitlopen

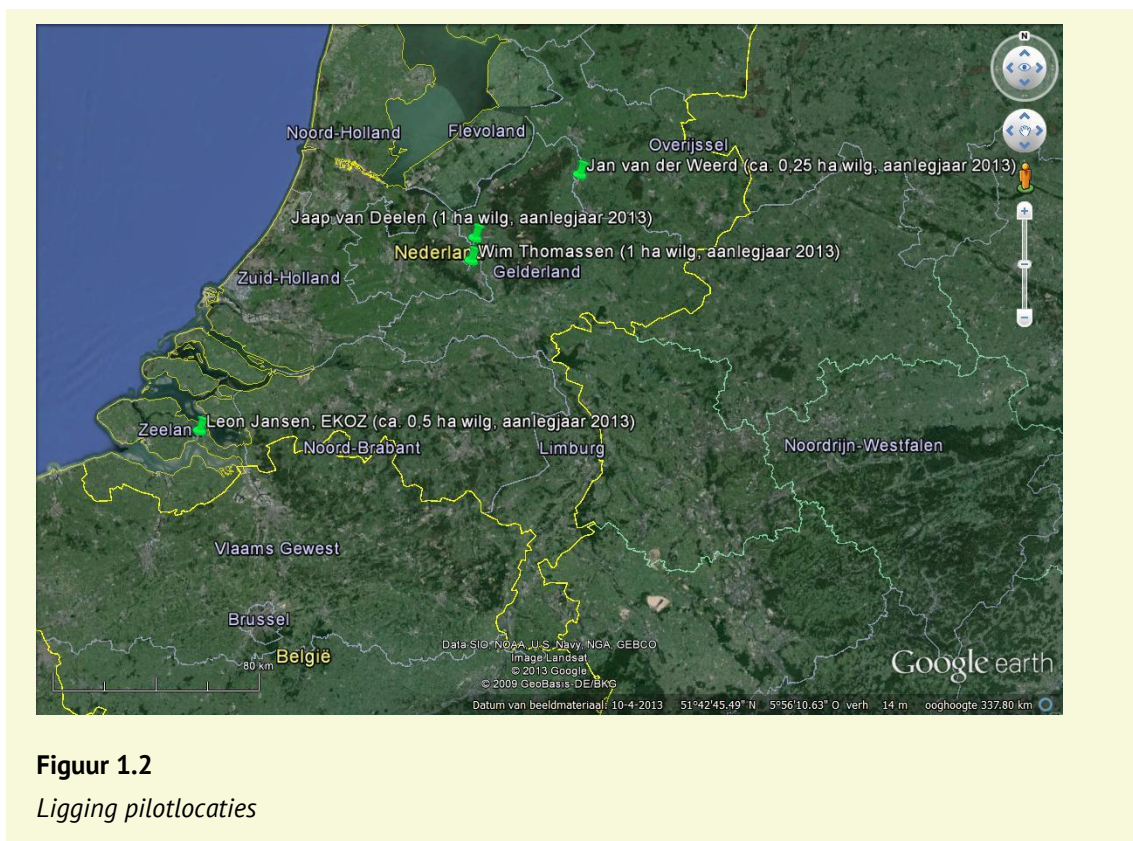
Gezien de bovenstaande uitdagingen voor de inrichting van de uitloop en de toenemende vraag naar biomassa, is in 2012 het idee ontstaan voor een pilot met de aanleg van biomassaplantages van wilg in de uitloop van een aantal biologische en vrije-uitloopkippenhouders om enerzijds de leefomgeving van de kip te verbeteren en anderzijds biomassa te telen voor hernieuwbare energieopwekking.

Van eind 2012 tot en met het voorjaar van 2016 is door het Centrum van Biomassa Innovatie (CBI) in samenwerking met Stichting Probos het project 'Kiplekker onder de wilgen' uitgevoerd. Dit project is uitgevoerd in opdracht van Ministerie van Economische Zaken (voorheen cluster Innovatie Agro & Natuur / InnovatieNetwerk). Het project had als doel om kennis te ontwikkelen over de aanleg en de exploitatie van biomassaplantages met wilg in kippenuitlopen en deze kennis uit te dragen in de sector. In het project is op het gebied van voorlichting en kennisuitwisseling samengewerkt met het praktijknetwerk 'Bomen voor Buitenkippen' van Louis Bolk Instituut en Bionext. In dit praktijknetwerk is door een aantal kippenhouders geëxperimenteerd met de teelt van fruitbomen en Miscanthus in de uitloop.

Pilotlocaties

In april 2013 zijn op vier pluimveebedrijven (zie figuur 1.2) wilgenplantages aangelegd die die dienen als pilotlocatie. In totaal is er 2,75 hectare wilgenplantage aangelegd verdeeld over de volgende bedrijven:

- Biologisch pluim- en melkveebedrijf familie Thomassen in Overberg (Utr.): 1 ha
- Biologisch pluim- en melkveebedrijf familie Van Deelen in De Glind (Gld.): 1 ha
- Vrije-uitloop pluimveebedrijf Familie Janssen in Schore (Ze.): 0,5 ha
- Vrije-uitloop pluimveebedrijf Familie Van der Weerd in Welsum (Ov.): 0,25 ha



1.3 Deze rapportage

In dit rapport worden de ervaringen uit het project ‘Kiplekker onder de wilgen’ beschreven en aanbevelingen gegeven voor de praktijk. Hoofdstuk 2 gaat in op de belangrijkste aandachtspunten voor de technische aanleg en exploitatie van wilgenplantages in kippenuitlopen. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op alle relevante wet- en regelgeving waar een pluimveehouder mee te maken krijgt als hij een wilgenplantage in zijn uitloop wil aanleggen. In hoofdstuk 4 worden de pluimveehouders zelf aan het woord gelaten. Wat zijn hun ervaringen met wilgenplantages in de uitloop. Tot slot worden in hoofdstuk 5 de belangrijkste conclusies en aanbevelingen behandeld die uit het project naar voren zijn gekomen.

2 Aanleg en exploitatie wilgenplantages in kippenuitlopen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste aandachtspunten voor de aanleg en exploitatie van wilgenplantages in kippenuitlopen behandeld. Delen van deze tekst zijn eerder gepubliceerd in Boosten (2015).

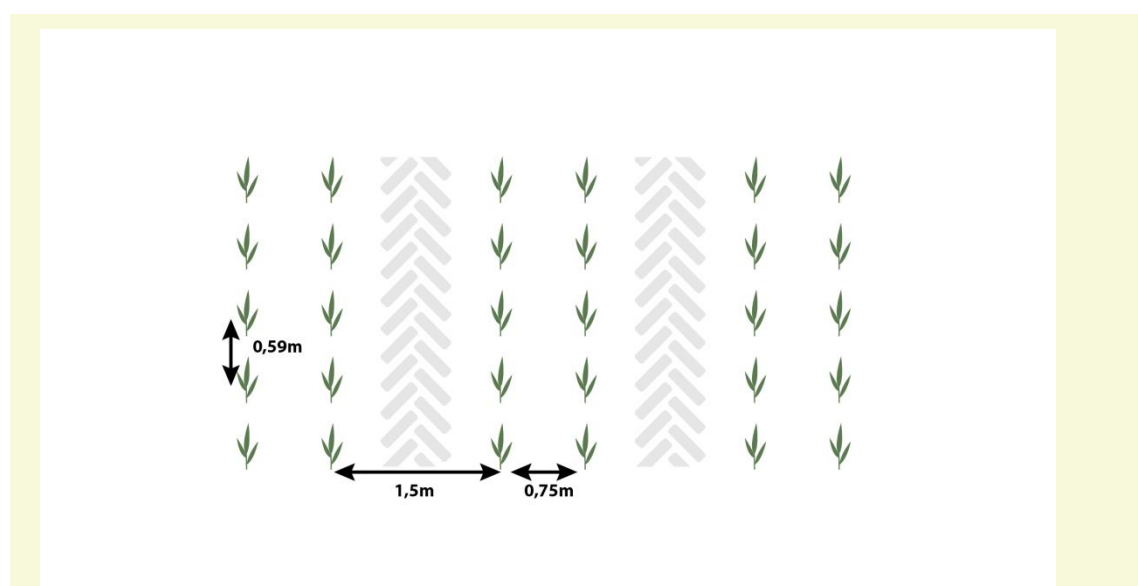
Moderne wilgengrienden

Biomassaplantages met wilg zijn een moderne variant wilgengrienden, zoals we die uit het rivierengebied kennen. Van deze wilgenplantages worden elke een tot vier jaar de scheuten geoogst. Na de oogst lopen de wilgen, net als knotwilgen, weer uit. In een jaar tijd kan een wilg scheuten van meer dan 2 meter hoog vormen. Wilgenplantages produceren ongeveer 20 ton verse biomassa per hectare per jaar. Dit is goed voor de vervanging van circa 5500 m³ aardgas. Na ongeveer 20 jaar raken de wilgenstoven uitgeput en wordt de plantage verwijderd door de wilgenstoven te klepelen.

2.1 Aanleg

Grondbewerking en aanplant

Voorafgaand aan de aanplant moeten de grond worden geploegd of gefreesd, en waar nodig een keer extra geëgd om een goed plantbed te creëren. Per hectare worden 15.000 wilgenstekken geplant van 20 tot 25 cm lang. Dit gebeurt volgens het zogenaamde Zweedse plantverband (figuur 2.1).



Figuur 2.1

Een algemeen toegepaste 'standaard' voor de aanleg van wilgenplantages is het Zweedse systeem met dubbele plantrijen. Dit systeem heeft als voordeel dat een oogstmachine in één werkgang twee

rijen kan oogsten. Bij het Zweedse systeem is de afstand tussen twee rijen 75 cm en de afstand tussen de dubbele rijen 150 cm. De afstand tussen de stekken in de rij is 59 cm. Dit resulteert in 15.000 stekken per hectare (Illustratie Probos & H+N+S Landschapsarchitecten).

Op de pilotbedrijven zijn de Zweedse wilgenklonen Inger, Tora en Tordis aangeplant. Deze rassen zijn geselecteerd om hun hoge biomassa-productie en goede resistentie tegen ziekten en plagen. De keuze van het wilgensoort en wilgenkloon hangt bovendien af van de groeiplaats (grondsoort, grondwaterstand etc.).

Wilgenklonen

In de Nederlandse griendcultuur is er langjarige ervaring met de teelt en de verkoop van wilgenstekken. Een aantal bedrijven uit de griendcultuur kan stekmateriaal leveren uit eigen kwekerij van onder andere katwilg (*Salix viminalis*), schietwilg (*Salix alba*) en amandelwilg (*Salix triandra*) beschikbaar. Deze wilgensoorten zijn inheems in Nederland.

Het Zweedse bedrijf SalixEnergi/Lantmännen heeft talloze veelgebruikte wilgenklonen voor biomassa-plantages ontwikkeld. Deze klonen zijn geselecteerd op hun hoge biomassa-productie, resistentie tegen ziekten en plagen, vorstgevoeligheid, et cetera. De klonen worden wereldwijd toegepast, waaronder in veel Nederlandse plantages. De Zweedse klonen zijn veelal kruisingen tussen diverse (voor Nederland zowel inheemse als uitheemse) wilgensoorten en variëteiten. De volgende SalixEnergi klonen zijn beschikbaar en geschikt voor aanplant in Nederland:

- Inger: Een van de hoogst productieve klonen van SalixEnergi die op allerlei bodems goed groeit. Inger is op droge bodems de beste keuze.
- Tordis: Een van de hoogst productieve klonen van SalixEnergi die op allerlei bodems goed groeit.
- Tora: Een relatief oude kloon die in de praktijk heeft bewezen goede opbrengsten te leveren en weinig gevoelig te zijn voor ziekten/plagen. Geschikt voor normale tot natte omstandigheden. Deze kloon is minder aantrekkelijk voor wild (vraatschade).
- Torhild: Geeft een relatief hoge biomassa-opbrengst en is weinig gevoelig voor roest.
- Linnéa: Een van de nieuwere klonen die zeer hoge opbrengsten geeft en resistent is tegen roest. Deze kloon is wel gevoelig voor vroeg optredende vorst.
- Klara: Geeft een goede biomassa-opbrengst en heeft een goede vorsttolerantie.
- Jorr: Een oudere, goed geteste productieve kloon die geschikt is voor natte, normale en iets drogere bodems.
- Sven: Geeft stabiele opbrengsten, maar is niet geschikt voor gebieden met late voorjaarsvorst.
- Lisa: Geeft goede opbrengsten in gebieden met een mild klimaat. Is resistent tegen roest, maar gevoelig voor late voorjaarsvorst. Is niet geschikt voor bodems met een hoge pH of een hoog organisch stof gehalte.
- Gudrun: Heeft een hoge tolerantie voor vorst.
- Olof: Hoog productieve kloon die minder maar zwaardere scheuten heeft. Deze kloon is minder aantrekkelijk voor wild (vraatschade).

Op www.salixenergi.se staat een overzicht van alle leverbare klonen en kwekers (waaronder één Nederlandse kweker) die deze klonen kunnen leveren.

Voor de aanplant van wilgenplantages zijn in Scandinavië en het Verenigd Koninkrijk gespecialiseerde plantmachines ontwikkeld (zie Jansen & Boosten (2013) voor een overzicht van deze machines). Deze machines zijn momenteel niet in Nederland beschikbaar. Voor oppervlaktes onder de 20 hectare is het niet rendabel om een dergelijke machine naar Nederland te halen. Voor kleine oppervlaktes kunnen de wilgenstekken makkelijk worden geplant met een koolplanter of preiplanter. Op een pilotlocatie zijn de stekken met de hand geplant, omdat het hier om een relatief kleine oppervlakte (0,25 ha) ging. Op de drie andere locaties zijn de stekken geplant met respectievelijk een koolplanter en een Superprefer plantmachine. Gemiddeld is er een hectare per dag geplant met twee man op de plantmachine en een man op de trekker.



Figuur 2.2

Aanplant van wilgen op de pilotlocatie in Overberg met een Superprefer plantmachine met twee plantelementen. De stekken worden bij aanplant bijna helemaal in de grond gestoken (foto Martijn Boosten, Probos).



Figuur 2.3

Aanplant van wilgen op de pilotlocatie in Schore met een koolplanter (foto Martijn Boosten, Probos).

Onkruidbestrijding

In wilgenplantages is in principe alleen in het jaar van aanleg onkruidbestrijding nodig. Na een half jaar zijn de wilgen anderhalf tot twee meter hoog en hebben ze geen last meer van het onkruid. In het volgende groeiseizoen is de wilgenplantage zo dicht dat er vrijwel geen onkruid meer onder groeit, zeker als er ook nog kippen onder de wilgen lopen. De net aangeplante wilgenstekken zijn echter erg gevoelig voor onkruidconcurrentie, omdat het onkruid vocht onttrekt aan de wortels die zich aan de wilgenstek vormen en bovendien het onkruid de jonge wilgenscheuten makkelijk overgroeit. Het is daarom noodzakelijk om tijdig met de onkruidbestrijding te beginnen en dit de eerste maanden na aanplant vol te houden, totdat de wilgenscheuten ongeveer een tot anderhalve meter hoog zijn.

Na ongeveer een maand na aanplant zijn de eerste wilgenscheuten boven de grond te zien. Vaak is dan het terrein ook bedekt met kiemplantjes van onkruid. Dit is het moment om de eerste keer de onkruidbestrijding uit te voeren. De planrijen van de wilg zijn dan nog goed zichtbaar. Als de onkruidbestrijding te laat wordt uitgevoerd, kunnen de wilgen overgroeid raken of zelfs beschadigd raken bij de onkruidbestrijding, omdat ze vanaf de trekker niet meer te zien zijn. Op een van de pilotlocaties zijn op deze wijze meerdere rijen wilg beschadigd geraakt.

Op de vier bedrijven is onkruidbestrijding uitgevoerd met uiteenlopende machines, zoals een rijenfrees, tuinfrees, spitmachine en triltandcultivator. Ook is het onkruid handmatig geschoffeld en uitgetrokken, maar dit blijkt in de praktijk erg arbeidsintensief. Gemiddeld is

er bij de bedrijven na de aanplant twee tot drie maal onkruid bestreden. Over het algemeen bleek dit voldoende om de wilgen een goede start te geven. Om de onkruiddruk te verminderen kan er ook worden gewerkt met een vals zaaibed of het inzaaien van bodembedekkers zoals klaver.



Figuur 2.4

Na ongeveer een maand na aanplant zijn de eerste wilgenscheyten boven de grond te zien. Vaak is dan het terrein ook bedekt met kiemplantjes van onkruid. Dit is het moment om de eerste keer de onkruidbestrijding uit te voeren. De plantrijen van de wilg zijn dan nog goed zichtbaar (foto Martijn Boosten, Probos).



Figuur 2.5

Onkruidbestrijding met een rijenfrees op de pilotlocatie De Glind (foto Martijn Boosten, Probos).

Bescherming tegen de kippen

Na de aanplant moeten kippen enige tijd uit de wilgenaanplant worden weggehouden. Direct na de aanplant was al te zien dat de kippen, als ze de kans krijgen, de wilgenstekken uitgraven. Ook op plekken waar de aanplant onvoldoende werd afgeschermd tegen de kippen, werden de jonge wilgenschuiten massaal kaalgevreten. De wilgen moeten minimaal een halve meter hoog zijn, voordat de kippen in de uitloop kunnen worden toegelaten. Dit duurt 2,5 tot 3 maanden (zie ook bijlage I).

Bij het afschermen van de net aangeplante wilgen tegen kippen moet wel rekening worden gehouden met de eisen die de certificeerders Skal en KAT stellen. De Skal staat toe dat aanplant tijdelijk wordt uitgerasterd om de aanplant een goede start te geven. Het uitrasteren moet worden gemeld bij de Skal. Bij de KAT geldt dat er per kip altijd 4 m² uitloop beschikbaar moet zijn. Dit betekent dat de kippen tijdelijk over een andere uitloop moeten kunnen beschikken of dat de aanplant zo moet worden gepland dat het samenvalt met het afvoeren van kippen en opzetten van nieuwe kippen, waarbij de kippen nog niet meteen naar buiten gaan. In paragraaf 3.4 wordt nader in gegaan op de eisen die Skal en KAT stellen aan beplantingen in de uitloop.

De hoeveelheid schade die de kippen veroorzaken hangt bovendien samen met het aandeel van de uitloop dat beplant is. Op het bedrijf waar twee grotere blokken met wilg van elk 0,5 ha groot zijn geplant, veroorzaken de kippen aanzienlijk minder schade aan de wilgen dan op de bedrijven waar de wilgen in stroken zijn geplant. Ook verder van de stal is de schade lager. Bij de aanplant op meer dan 100 meter afstand van de stal, kan het raster daarom waarschijnlijk eerder worden verwijderd. Uit de pilots blijkt dat wanneer de wilgen eenmaal boven de vraatgrens (50 cm of hoger) zijn uitgegroeid, de kippen geen noemenswaardige schade meer veroorzaken aan de wilgen.

Inboet

Na het eerste groeiseizoen moeten op plekken waar door vraat, onkruid of andere redenen wilgen zijn uitgevallen, nieuwe stekken worden bijgepoot (ingeboet). Op de pilotlocaties zijn de stekken voor de inboet geknipt van de eigen wilgen.

De ervaring is dat stekken van een tot anderhalve meter lang (zogenaamde langstekken) het meest geschikt zijn voor inboet in de kippenuitlopen. Deze stekken worden 20 tot 30 centimeter in de grond gestoken. Door hun lengte hebben ze geen last van kippenvraat en kunnen ze ook goed concurreren met de al bestaande wilgen. Nadeel is wel dat langstek duurder is in aanschaf dan kortstek. Daarentegen zijn langstekken makkelijk zelf te produceren (te knippen) en te planten dan kortstek. Voor langstek of poten kan eenvoudig van een nabijgelegen stoof een scheut worden afgeknipt en in de grond worden gestoken. Dit is ergonomisch beter dan kortstek (meer knipbewegingen en dieper bukken voor het planten) en minder arbeidsintensief.

Het is van belang om langstekken en poten voor het planten te ontdoen van alle zijtakken. De stek of poot moet eerst de kans krijgen om voldoende wortels te ontwikkelen. Wanneer er teveel zijtakken aanzitten, zorgen deze voor onnodig extra verdamping die nog niet kan worden gecompenseerd door de wortels. Stekken en poten waar nog zijtakken aan zitten hebben een grotere kans op uitval dan gladde stekken of poten.

Voor meer informatie over inboeten en de resultaten van een inboetproef die in het kader van dit project is uitgevoerd wordt verwezen naar bijlage 2.

2.2 Aanlegkosten

In de onderstaande tabel zijn de gemiddelde kosten (excl. BTW) voor de aanleg van een wilgenplantage samengevat. De kosten zijn gebaseerd op de gemiddelde kosten voor aanleg en onderhoud gedurende het eerste jaar op de vier pilotlocaties. Voor een gedetailleerder overzicht van de kosten wordt verwezen naar Remijnse (2013).

Tabel 2.1

Gemiddelde kosten (excl. BTW) aanleg, onderhoud en inboet wilgenplantages op de vier pilotlocaties

Werkzaamheden	Aantal	Tarief	Gem. kosten (€/ha)
Grondbewerking: ploegen/ frezen, eggen (loonwerk)	5,7 uur	€ 67,-/uur	€ 381,90
Aankoop stekken	15.000 stuks	€ 0,09/stuk	€ 1.350,00
Transport stekken Duitsland naar Nederland	/	/	€ 166,67
Huur plantmachine	1 dag	€ 100,-/dag	€ 100,00
Inhuur trekkerchauffeur voor aanplant (incl. diesel trekker, inzet eigen trekker)	8,2 uur	€ 46,-/uur	€ 377,20
Bemensing plantmachine	2 man à 8,2 uur	€19,-/uur	€311,60
Mechanische onkruidbestrijding (loonwerk)	14,3 uur	€60,-/uur	€858,00
Inboet	/	/	€500,00
Totaal			€ 4.045,37

2.3 Oogst en opbrengsten

De wilgen worden elke twee tot vier jaar geoogst met gespecialiseerde oogstmachines (zie figuur 2.6). Een overzicht van beschikbare oogstmachines wordt gegeven in het rapport van Jansen & Boosten (2013). De oogst vindt plaats buiten het groeiseizoen in de periode november tot en met maart. De oogst kost, afhankelijk van de schaal waarop gewerkt wordt, tussen de €500,- en €1000,- per hectare (per cyclus).

Op de pilotlocaties heeft ten tijde van het project “Kiplekker onder de wilgen” geen machinale oogst plaatsgevonden. Een deel van de plantages is handmatig geoogst. Op de pilotlocatie in Overberg zijn de wilgen in de winter van 2015-2016 handmatig geoogst door een griendhouthandelaar. Deze heeft de wilgenscheuten geoogst om ze te verwerken in schuttingen van wilgentenen. Op een ander deel is de oogst uitgesteld. Op de locatie in De Glind was de oogst aanvankelijk gepland voor november 2015, omdat er toen een oogstmachine beschikbaar was die in de buurt op een andere plantage ging oogsten. Uit kosten oogpunt wilde men beide oogsten combineren. Echter, op dat moment was het terrein van de plantage in De Glind te nat voor machinale oogst.

Wilgenplantages kennen doorgaans een gemiddelde biomassaopbrengst van 10 ton droge stof per hectare per jaar. Omgerekend levert een plantage gemiddeld 20 ton verse (=50% vocht)

houtchips per hectare per jaar op. Bij een vierjarig oogstcyclus wordt er per hectare circa 80 ton verse biomassa (houtchips) geoogst.

Op de pilotlocaties in Overberg zijn metingen verricht om de potentiële biomassa-opbrengst te bepalen. Deze bepalingen zijn gedaan in de relatief goed groeiende delen van de plantage (zie bijlage 3 voor meer uitleg over de metingen). Na 3 groeiseizoenen heeft de wilgenkloon Inger gemiddeld 33,4 ton droge stof per hectare geproduceerd, oftewel 68.6 ton verse biomassa/ha. De wilgenkloon Tora heeft na 3 groeiseizoenen 35,9 ton droge stof per hectare geproduceerd, oftewel 79,7 ton versie biomassa/ha. Dit komt neer op een aanwas van respectievelijk 11,1 en 12,0 ton droge stof/ha/jaar. Deze opbrengst is hoger dan de gemiddelde opbrengst in andere plantages. Zeker gezien het feit dat er in het eerste jaar na aanleg vaak weinig opbrengst wordt gerealiseerd, omdat de wilgen dan moeten investeren in de vorming van wortels. Mogelijk zijn de opbrengsten hoger door de extra bemesting die de wilgen ontvangen in de vorm van mest die de kippen verspreiden.

Bij de interpretatie van deze cijfers moet echter wel rekening worden gehouden met het feit dat de metingen zijn uitgevoerd in de relatief goed groeiende delen van de plantage. De gemiddelde aanwas van de gehele plantage ligt waarschijnlijk lager, omdat er ook delen zijn waar door hoge onkruiddruk na aanleg veel uitval is opgetreden en waar later is ingeboet. De meetgegevens geven daarom een beeld van de groei in de goed aangeslagen delen en van de potentiële biomassaopbrengsten wanneer de plantage in zijn geheel goed zou zijn aangeslagen na aanleg.

Voor verse houtchips met een vochtgehalte van ca 50% wordt globaal tussen de 10 en 25 euro per ton betaald 'aan de bosweg', dus afgehaald in het terrein. De prijs aan de poort van de centrale bedraagt ongeveer 20 en 35 euro per ton. De houtchips kunnen ook eerst worden opgeslagen onder een overkapping of een toptex doek, zodat ze aan de lucht kunnen drogen. Voor luchtdroge chips (35% vochtgehalte) liggen deze prijzen grofweg tussen de 30 en 60 euro per ton. Uit diverse kosten- en batenberekeningen (Boosten & Oldenburger, 2011; Jansen & Boosten, 2013) komt naar voren dat biomassaplantages met deze biomassaprijzen pas na een aantal jaren (globaal na 10 jaar) winst opleveren. Voor wilgenplantages betekent dit bijvoorbeeld dat de aanplantinvestering pas na 3 of 4 oogstcycli is terugverdiend en dat pas daarna winst wordt gemaakt.

Na de oogst lopen de wilgen opnieuw uit. Bij elke oogst vormen zich meer scheuten op de wilgenstoven. Een paar maanden na de oogst zijn de wilgen weer twee meter hoog. De wilgenstoven kennen zo een sterke groeikracht dat de kippen na de oogst nauwelijks schade toebrengen aan de uitlopende wilgenscheuten.



Figuur 2.6

De oogst van wilgenplantages vindt plaats met machines die de wilgenscheuten in een werkgang afzetten en verkleinen tot chips. Voorbeelden van oogstmachines zijn de Energy Harvester van de Deense firma Ny Vraa (zie foto) of maishakselaars met aangepaste oogstkoppen (foto Martijn Boosten, Probos).

3 Wet- en regelgeving

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op alle relevante wet- en regelgeving waar een pluimveehouder mee te maken krijgt als hij een wilgenplantage in zijn uitloop wil aanleggen.

3.1 Herplantplicht Boswet / nieuwe Wet natuurbescherming

Bij de aanleg van wilgenplantages is het allereerst van belang om na te gaan of het perceel onder de werkingssfeer van de Boswet valt. Daarvoor moet worden gekeken of het perceel binnen of buiten de bebouwde kom Boswet valt. De grenzen van de ‘bebouwde kom Boswet’ kunnen worden opgevraagd bij de gemeente. Als het perceel buiten de bebouwde kom Boswet valt, is de Boswet van toepassing en is het raadzaam een vrijstelling van de meldings- en herplantplicht aan te vragen. Hiermee wordt voorkomen dat de uitloop waarin de wilgenplantage wordt aangelegd als permanent bos wordt gezien en daarmee niet meer kan worden omgevormd naar landbouwgrond. Het aanvragen van de vrijstelling is vrij eenvoudig middels het formulier ‘Aanvraag Vrijstelling kapmelding en herplantplicht’. Dit formulier kan worden gevonden op de website van RVO: www.rvo.nl. De ervaring leert dat deze vrijstelling voor wilgenplantages doorgaans wordt verleend. Op alle pilotlocaties is deze vrijstelling voor 40 jaar verleend.

Met ingang van 1 januari 2017 treedt de nieuwe Wet natuurbescherming in werking. Deze wet combineert alle huidige natuurwetgeving en vervangt daarmee de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet en de Boswet. In de wet zijn ook enkele wijzigingen doorgevoerd. De huidige inschatting is dat dit 1 april 2017 geheel geëffectueerd is.

In deze nieuwe wet zijn biomassaplantages van populier, wilg, es of els vrijgesteld van de meldings- en herbplantingsplicht. Er hoeft dus geen ontheffing meer te worden aangevraagd voor de herplantplicht.

Deze vrijstelling geldt voor:

uit populieren, wilgen, essen of elzen bestaande beplantingen die kennelijk zijn bedoeld voor de productie van houtige biomassa, indien zij:

1°. ten minste eens per tien jaar worden geoogst;

2°. bestaan uit minstens tienduizend stoven per hectare per beplantingseenheid, zijnde een aaneengesloten beplanting die niet wordt doorsneden door onbeplante stroken breder dan twee meter, en

3°. zijn aangelegd na 1 januari 2013.

3.2 Perceelsregistratie & Mestnormen

Perceelsregistratie

In het kader van onder meer de mestboekhouding, subsidies voor agrarisch natuurbeheer en het GLB dienen agrariërs de percelen die zij in eigendom hebben of pachten te registreren in het perceelsregister bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Voor het registreren van wilgenplantages geldt de code 795 (Wilgenhakhout). Onder deze code worden alleen gronden opgegeven met boomsoorten behorende tot het geslacht wilg (Salix) met een maximale omlooptijd van vijf jaar. Deze code dient ook te worden gebruikt bij wilgenplantages die als Ecologisch Aandachtsgebied binnen het GLB meetellen (zie kader). Voor biomassaplantages van andere boomsoorten moet de code 794 (Woudbomen met korte

omlooptijd) worden gebruikt. Deze code is bestemd voor een beplanting met bomen met een omlooptijd van maximaal tien jaar bestemd voor de energieproductie. Wanneer de wilgenplantage wordt doorsneden door stroken gras of andere gewassen, dan moeten deze gewassen apart worden opgegeven.

Wilgenhakhout binnen het GLB

Sinds 2014 is het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van de Europese Unie ingegaan. Een belangrijk onderdeel van de nieuwe GLB zijn de vergroeningsmaatregelen, waaraan moet worden voldaan voor uitbetaling van de basisbetaling of waarmee extra betaling kan worden verkregen. Een van de vergroeningsmaatregelen is de verplichting om 5% van het bouwland in te richten als Ecologisch Aandachtsgebied (EA).

Wilgenhakhout wordt expliciet genoemd als mogelijkheid voor de invulling van de Ecologische Aandachtsgebieden. Aan het gebruik van wilgenhakhout als Ecologische Aandachtsgebied gelden de volgende voorwaarden:

- De maximale omlooptijd is 5 jaar;
- Meststoffen en gewasbeschermingsmiddel zijn niet toegestaan.

Daarnaast geldt er voor wilgenhakhout een weefactor 0,3. Dit betekent dat één hectare beplant met wilg slechts meetelt als 0,3 hectare EA. Deze weefactor is lager dan die voor bijvoorbeeld onbeheerde akkerranden (met weefactor 1,0)

Uit de pilot is gebleken dat er verschillende manieren zijn om een uitloop met wilgenplantages op te geven voor de perceelsregistratie. Een agrariër die een wilgenplantage aanlegt op landbouwgrond met een dubbelfunctie, bijvoorbeeld een kippenuitloop, heeft de mogelijkheid te kiezen onder welke code de grond wordt opgegeven, blijkt uit navraag bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Grasland wordt opgegeven onder de codes 265 (blijvend grasland), 266 (tijdelijk grasland) of 331 (natuurlijk grasland, hoofdfunctie landbouw). Echter, wanneer er subsidie wordt gegeven voor de met wilgen beplante oppervlakte, dan is de eigenaar verplicht deze oppervlakte op te geven onder de code 795 (Wilgenhakhout).

Voorbeeld:

Een perceel dat als uitloop voor kippen dient is voor de helft beplant met wilgen. Deze wilgen zijn in enkele stroken aangeplant met daartussen grasland. De boer krijgt geen subsidie voor de met wilgen beplante oppervlakte. In dat geval kan de boer de grond op drie manieren opgeven:

- *De exacte oppervlakte die is beplant met wilgen wordt opgegeven onder code 795 en de exacte oppervlakte grasland onder code 265;*
- *De totale oppervlakte wordt opgegeven onder code 795;*
- *De totale oppervlakte wordt opgegeven onder code 265.*

Mestnormen

Wanneer een wilgenplantage wordt aangelegd op gronden die tevens worden gebruikt voor beweiding, dan moet ook rekening worden gehouden met de diergebonden mestnormen. Er mogen niet méér dierlijke en andere meststoffen op de grond aangewend worden dan de gebruiksnormen die gelden voor dierlijke mest en fosfaat. Deze hoeveelheden zijn inclusief de mest die de dieren daarop produceren terwijl ze buiten lopen. Gronden die onder de gewascodes 794 en 795 worden geregistreerd, vallen t.a.v. van de stikstofnorm² in de categorie 'Bosbouw - snelgroeiende houtsoorten voor biomassa-productie'. De stikstofnorm hangt voor andere gewassen af van het bodemtype, maar voor snelgroeiende houtsoorten

² Zie tabel 1 – Stikstofgebruiksnormen 2014-2017 van het Mestbeleid 2014-2017.

voor biomassaproductie is deze op alle bodemtypen gelijk (90 kg N per ha per jaar). Voor fosfaat³ gelden de normen van de categorie bouwland. De geldende norm is afhankelijk van de in de bodem aanwezige hoeveelheid fosfaat en de categorie waarin de bodem valt (laag, neutraal of hoog).

3.3 Bestemmingsplan

De vraag of een wilgenplantage mag worden aangelegd op een perceel hangt af van de bestemming die op het perceel rust vanuit het bestemmingsplan. De voorwaarden die aan een bestemming gekoppeld zijn verschillen per gemeente. De ervaring leert dat de bestemming Agrarisch veelal geen probleem vormt voor het vergunningvrij aanleggen van wilgenplantages. Bij plannen voor de aanleg van een wilgenplantage is het altijd raadzaam om in de beginfase direct het bestemmingsplan te raadplegen. Dit kan vrij eenvoudig via www.ruimtelijkeplannen.nl. In de omschrijving van de bestemmingen kan worden nagegaan welke activiteiten en vormen van grondgebruik er zijn toegestaan. Wanneer er onduidelijkheid bestaat op basis van de omschrijving van de bestemming of de aanleg van wilgenplantages is toegestaan, is het verstandig om in overleg te treden met de gemeente. Ook wanneer er een vergunning nodig lijkt te zijn voor de aanleg van een wilgenplantage, is het verstandig om vroegtijdig met de gemeente te overleggen.

Op de pilotlocaties paste de aanleg van wilgenplantages binnen het bestemmingsplan en was er geen vergunning nodig. Op een locatie bleek wel dat de gemeente de aanleg van een wilgenplantage in de uitloop aanvankelijk als bosaanleg opvatte en daarmee strijdig verklaarde met de bestaande bestemming Agrarisch. Pas na overleg kwam men tot het inzicht dat binnen de bestemming Agrarisch ook de dubbelfunctie houtteelt/bosbouw kon gelden.

3.4 Skal en KAT

In deze paragraaf worden de eisen behandeld die de certificeerders Skal en KAT stellen aan beplantingen in uitlopen. De informatie uit deze paragraaf is grotendeels afkomstig uit Bestman (2014) & Bestman (2015).

Skal

Skal controleert op biologische pluimveehouderijen of ze voldoen aan de EU-regelgeving voor biologische productie. Deze EU-regelgeving zegt het volgende over beplanting:

- De uitloop moet voor het grootste deel begroeid zijn, en schuilmogelijkheden bieden en de dieren gemakkelijk toegang bieden tot voldoende drink- en voederbakken.
- De landbouwsystemen zijn zo ingericht dat ze een hoog niveau van dierenwelzijn opleveren, rekening houdend met soort specifieke behoeften.

In de praktijk komt dit er op neer dat Skal kijkt of beplantingen en begroeiingen het gebruik van de uitloop door kippen stimuleren. De enige randvoorwaarde is dat de beplanting er niet voor mag zorgen dat hoofdfunctie van het perceel (uitloop) niet in het gedrang komt. Tot op heden lijkt de aanleg van wilgenplantages op de pilotlocaties prima te passen binnen deze regels en richtlijnen.

De regel is dat de kippen altijd toegang moeten hebben tot de uitloop en dat de uitloopruimte altijd minimaal vier vierkante meter per kip bedraagt. Skal staat echter toe dat de wilgenplantage net na aanplant wordt afgezet om de jonge wilgen te beschermen tegen vraat

³ Zie tabel 2 – Fosfaatgebruiksnormen 2014-2017 van het Mestbeleid 2014-2017.

van kippen. De voorwaarde is wel dat dit vooraf bij Skal wordt gemeld, het afzetten beperkt is in de tijd en het slechts een deel van de uitloop is die wordt afgezet.

KAT

KAT hanteert criteria voor zowel biologische pluimveebedrijven als gangbare vrije-uitloop pluimveebedrijven. In de KAT-criteria zijn geen specifieke eisen ten aanzien van beplantingen in de uitloop opgenomen. Tijdens de looptijd van de projecten “Kiplekker onder de wilgen” en “Bomen voor Buitenkippen” is wel gebleken dat de KAT voor de inrichting van kippenuitlopen er strengere regels er op na houdt. Bij een veldcontrole op een van de pilotbedrijven werd aanvankelijk de aanleg van een fruitboomgaard in de uitloop afgekeurd, aangezien KAT dit een ongeoorloofd commercieel dubbelgebruik van de uitloop vond. Vervolgens heeft er overleg plaatsgevonden tussen KAT, de pluimveehouder, Skal, Bionext en Louis Bolk Instituut. Uitkomst van het overleg is dat KAT beplantingen in de uitloop, zoals een boomgaard en wilgenplantages accepteert. KAT stelt wel als aanvullende eis dat dichte beplantingen zoals wilgenplantages in stroken worden aangelegd van 6 tot 10 meter breed. Deze stroken wilg moeten worden afgewisseld door banen van gras. De gedachte hierachter is dat de uitloop zo makkelijk toegankelijk blijft voor de kippen en de pluimveehouder omwille van de diergezondheid de uitloop beter kan controleren op de aanwezigheid van dode kippen.

Bij de KAT geldt bovendien dat er per kip altijd 4 m² uitloop beschikbaar moet zijn. Dit betekent dat de uitloop bij aanplant van de wilgen alleen mag worden afgezet, zolang de kippen tijdelijk over een andere uitloop met evenveel ruimte kunnen beschikken.

4 Ervaringen pluimveehouders

In juli 2015, ruim twee jaar na de start van de pilot, zijn de vier deelnemende pluimveehouders geïnterviewd om hun persoonlijke ervaringen met de aanleg en het beheer van de wilgenplantages te verzamelen. Waarom hebben zij voor de aanplant gekozen? Wat viel mee en wat viel tegen? Wat zijn tips voor andere pluimveehouders? Daarnaast is een Deense pluimveehouder geïnterviewd die ook ervaringen heeft met wilgenplantages in zijn uitloop. In de onderstaande tekst zijn de ervaringen samengevat.

4.1 Ervaringen Wim Thomassen, Biologisch pluimveebedrijf De Zandschulp (Overberg)

Een paar jaar geleden was Wim Thomassen op zoek naar iets om een deel van de uitloop mee in te planten, naast het deel dat met fruitbomen is ingeplant. Tijdens die zoektocht kwam hij het project Kiplekker onder de Wilgen tegen. Een voordeel van wilgen is dat ze na het oogsten in de eigen biomassakachel gestookt kunnen worden. Een andere optie was om de uitloop met Miscanthus in te planten, maar in de biomassakachel zou Thomassen er dan nog iets bij moeten stoken. Hij heeft besloten mee te doen uit nieuwsgierigheid en het leek hem een mooie uitdaging.

Begin april 2013 is 1 hectare aangeplant met Inger en Tora wilgen. Na ongeveer tweeënhalve maand zijn de kippen in de uitloop gelaten. De wilgen groeien harder dan Thomassen had verwacht, inmiddels staat er al een heel bos! Wat wel tegenviel is dat er meer aan onkruidbestrijding gedaan moest worden dan vooraf was ingeschat. Ook heeft Thomassen moeten inboeten waarna de kippen er zes tot acht weken er niet bij mochten en onkruid weer bestreden moest worden. Maar verder is Thomassen tot nu toe heel tevreden. De kippen gebruiken de hele uitloop, ze zijn ook veel buiten te vinden en ze leggen niet minder eieren. Ook er is veel minder predatie door roofvogels, ook vergeleken met de predatie in de boomgaard. Thomassen heeft nog niet geoogst, dat gaat hij deze herfst doen. Dat zal machinaal gebeuren op een zo groot mogelijke hoogte om de periode dat de kippen er niet bij mogen zo kort mogelijk te houden.

Pluimveehouders die ook een deel van hun uitloop met wilgen willen beplanten, zou Thomassen willen meegeven dat je het voor de financiën niet moet doen. Dat hij de wilgen zelf kan gebruiken in zijn biomassakachel vindt hij mooi meegenomen, maar is geen hoofdzaak. Elk beplantingstype heeft zijn eigen voors en tegens die je goed moet afwegen. Voor pluimveehouders die voor wilgen kiezen heeft hij als belangrijkste tip om echt bovenop de onkruidbestrijding te zitten. Daarnaast mag er in de eerste paar weken echt geen kip bij de wilgen komen om de wilgen goed uit de laten lopen.

Niet alleen Thomassen is heel tevreden met zijn uitloop, ook de vakjury van verkiezing “mooiste kippenuitloop” was onder de indruk en heeft in maart 2015 de uitloop van Wim Thomassen als mooiste uitloop van het jaar 2015 verkozen. Zij concludeerden dat de kippen de wilg kennelijk een goede beplanting vinden, omdat ze de hele uitloop gebruiken en veel meer buiten dan binnen te vinden zijn. Ook vond de jury het dubbelgebruik innovatief en evenals het feit dat alles er verzorgd bij staat. Er zijn veel positieve reacties op de prijs gekomen en er is zelfs interesse om de eieren in de markt te zetten als “eieren uit de mooiste uitloop van Nederland”.



Figuur 4.1

Wilgenplantage pluimveebedrijf De Zandschulp 3 maanden na aanplant (juli 2013) (foto Martijn Boosten, Probos)



Figuur 4.2

Wilgenplantage pluimveebedrijf De Zandschulp van de familie Thomassen in mei 2015 (foto Martijn Boosten, Probos)

4.2 Ervaringen Jaap van Deelen, Biologisch pluimvee- en melkveebedrijf Van Deelen (De Glind)

Jaap van Deelen wilde een paar jaar geleden zijn uitloop beplanten en tijdens de zoektocht naar mogelijkheden kwam hij de pilot 'Kiplekker onder de Wilgen' tegen. Dit zag hij als een kans om extra inkomsten te genereren uit de uitloop en hij besloot zich aan te melden. In april 2013 is één hectare beplant met wilgen met behulp van een plantmachine en al snel begonnen de wilgen goed uit te lopen.

De onkruiddruk viel echter tegen, met name distels groeiden de wilgen voorbij. Door deze grote onkruiddruk en nauwelijks zichtbare distels besloot Van Deelen in juni 2013 een deel van het perceel op te geven. Naast dat kippen er gebruik van maakten, konden de koeien het ook weer als 'grasland' gebruiken. Op de resterende percelen (ongeveer 0,5 hectare) is in het voorjaar van 2014 ingeboet. Hiervoor zijn scholieren ingezet, die tegen een vergoeding dit werk voor Van Deelen hebben gedaan.

De kippen maken goed gebruik van de wilgenplantage en ze houden het perceel redelijk schoon. Er worden geen eieren in de plantage verstopt. De predatiedruk door roofdieren is vergelijkbaar met de percelen met een hoogstamboomgaard en mais. Commercieel gezien valt de wilgenplantage wat tegen, zeker nu deze kleiner is dan één hectare. Aan pluimveehouders die interesse hebben in het combineren van wilgenteelt en vrije-uitloop wil Van Deelen de tip meegeven om een behoorlijk oppervlak te beplanten van zo'n drie hectare. Minder dan één hectare is volgens hem commercieel niet interessant. Aanplanten op schoon (onkruidvrij) land is volgens hem het beste. Daarnaast heeft hij gemerkt dat het belangrijk is om vroeg te beginnen met onkruidbestrijding. Net als bij mais kun je daarmee het beste al beginnen voordat het onkruid echt zichtbaar wordt. Als laatste wil Van Deelen geïnteresseerden meegeven dat de grond ook een belangrijke factor is. Zijn ervaring is dat op vochtige en voedselrijke grond wilgen het beste groeien.



Figuur 4.3

Aanplant bij pluimveebedrijf Van Deelen in april 2013 (foto Martijn Boosten, Probos)

4.3 Ervaringen Leon Jansen, Vrije-uitloop pluimveebedrijf EKOZ (Schore)

Om watervogels uit de uitloop weren en beschutting te bieden aan de kippen, ging Leon Jansen op zoek naar beplantingmogelijkheden voor zijn uitloop. Al snel vond hij de opties Miscanthus en wilgen. Voor de laatste optie kwam hij eind 2012 in contact met Martijn Boosten van Probos, die hem op de pilot ‘Kiplekker onder de Wilgen’ wees. Jansen koos voor wilg omdat dit beplantingstype een betere doorkijk biedt om de kippen te controleren. Daarnaast vond hij het interessant om te zien hoe de pilot bij anderen verloopt en ervaringen te delen. Hij had geen verwachtingen om geld te verdienen, dat was niet de insteek en na een snel rekensommetje bleek inderdaad dat hij het daarvoor niet zou hoeven doen.

Begin april 2013 zijn 7.500 wilgenstekken van de rassen Tora en Tordis geplant met behulp van een koolplanter, wat verrassend goed ging. De wilgen groeiden goed, alhoewel na drie maanden een duidelijk verschil tussen de twee klonen zichtbaar was. Ook bleek dat een goede grondbewerking (frozen) belangrijk was om de wilgen goed aan te laten slaan. Met de wilgen groeide het onkruid ook goed. Jansen had meer werk aan de bestrijding daarvan dan hij van te voren had verwacht. Ook bleken de kippen meer te slopen dan de wilgen aan konden. Als gevolg daarvan heeft hij zowel in 2014 als 2015 ingeboet met langstek, voornamelijk vlakbij de stal. Dat deel wordt intensief door de kippen gebruikt en daar hebben dus veel wilgen het niet gered.

De doelen om de kippen beschutting te bieden en watervogels te weren met de wilgenplantage zijn behaald. Ganzen heeft Jansen niet meer gezien en hij ziet nog maar af en toe een eend. Maar hij verwacht dat die na verder inboeten ook niet meer zullen komen. De kippen maken dankbaar gebruik van de uitloop en de wilgen. Tot een hoogte van één meter pikken ze alle blaadjes eraf en op hete dagen zoeken ze de schaduw van de wilgen op. Bij overvliegende vogels of een helikopter rennen ze naar de wilgen voor beschutting. Jansen heeft nog geen verstopte eieren tussen de wilgen gevonden, daarvoor is de plantage niet dicht genoeg. Na het oogsten zullen meerdere sprietten uitlopen, dus is het afwachten wat de kippen dan gaan doen. Ook is Jansen benieuwd of na de oogst de wilgen sterk genoeg zijn om de kippen te overleven.

Op een ander deel van zijn land wil Jansen ook beplanting aanleggen. Daarvoor wil hij zich eerst verdiepen in een ander gewas (Miscanthus) om uit te vinden of dat minder werk is en sterker is. Want de hoeveelheid arbeid die hij in het begin in de wilgenplantage moest steken, is hem toch tegengevallen. Desalniettemin is hij wel blij met het eindresultaat en het effect dat de wilgen op de kippen hebben.



Figuur 4.4

Wilgen bij de stal van pluimveebedrijf EKOZ in april 2015 (Foto Leon Jansen)

4.4 Ervaringen Jan van der Weerd, Vrije-uitloop pluimveebedrijf Van der Weerd (Welsum)

Jan van der Weerd heeft wilgen aangeplant omdat hij verwachtte dat het goed voor de kippen is, bijvoorbeeld doordat er meer schaduw voor ze is onder de beplanting. Op twee stukken van samen 0,25 hectare zijn in april 2013 twee rassen wilgen (Inger en Tora) aangeplant. De eerste 3 maanden zijn de wilgen uitgerasterd, totdat de wilgen ongeveer een meter hoog waren. Op deze manier konden de kippen geen schade toebrengen aan de wilgen. Dit was wel wat langer dan Van der Weerd van te voren had verwacht. In het eerste jaar groeiden de Tora-wilgen een stuk beter dan de Inger-wilgen. Bij beide wilgenrassen is wel een deel van de wilgen uitgevallen. Op deze plekken heeft Van der Weerd later lange wilgenstekken van 1 meter ingeplant die hij van zijn eigen wilgen heeft geknipt. De wilgen groeien nu goed. Nu het op gang is, valt het hem alles bij elkaar genomen mee. De wilgen geven schaduw voor de kippen en de kippen gaan nu verder de uitloop in. Van verschil in predatie merkt Van der Weerd vrij weinig, alleen kunnen de buizerds nu niet bij de kippen komen. Die pakken nu alleen kippen die op het gras lopen. De kippen vinden de wilgen wel erg lekker: ze springen de wilgen in om de bladeren te eten en van de Tora-wilgen eten ze ook de bast af. De bast van de Inger-wilgen vinden ze dan weer minder lekker, die worden niet aangevreten. Nog een onverwacht voordeel: de burens profiteren ook van de wilgen. Zij hebben nu een mooi uitzicht op wilgen die de schuur uit het zicht houden.

Van der Weerd denkt er over na om nog een deel van de uitloop met wilgen te beplanten, maar dat laat hij nog even van de KAT-regelgeving afhangen. Wanneer hij de huidige wilgen gaat afzetten, weet hij nog niet. Van der Weerd speelt nu met het idee om de wilgen op 1 meter hoogte af te zagen (handmatig), zodat de wilgen hoog genoeg zijn en de kippen in de uitloop kunnen blijven. Maar hoe dan ook zal hij de wilgen niet allemaal in één keer oogsten. Ook andere pluimveehouders hebben belangstelling voor wilgenteelt in de uitloop heeft Van der Weerd gemerkt. Zijn belangrijkste tip voor pluimveehouders is om stekken van minimaal 1 meter te planten. Deze stekken zijn in aanschaf wel wat duurder, maar het bespaart je een hoop werk, omdat je minder onkruid hoeft te bestrijden en de uitloop niet meer tijdelijk hoeft af te gazen. “En dan stelt het werk dus eigenlijk allemaal niets voor en hebben de kippen een mooie uitloop!”, aldus Van der Weerd.



Figuur 4.5

Wilgenplantage pluimveebedrijf Van der Weerd in juli 2015 (foto Jan van der Weerd)

4.5 Ervaringen pluimveehouder Otto Jensen (Tinglev, Denemarken)

Een aantal jaar geleden is Otto Jensen op zoek gegaan naar beplantingsmogelijkheden voor de uitloop waaronder zijn 24.000 kippen zich kunnen verstoppen. Hij kwam al snel uit op de opties om populier of wilg aan te planten. Omdat wilgen sneller groeien dan populier en hij dus met wilgen meer biomassa kan oogsten, heeft hij voor deze optie gekozen. Daarnaast zijn kippen goed in staat om de wilgenplantage schoon te houden. In juli 2009 heeft Jensen 10 hectare met wilgen (Tordis en Inger) aangeplant als een aaneengesloten blok aangeplant met daaromheen een brede rand van 12 meter.

In het eerste jaar heeft Jensen eens per week machinaal gewied met een oude machine die nog van zijn vader is geweest. Een goede onkruidbestrijding in het begin is erg belangrijk voor het slagen van de wilgenplantage en dit is bij Jensen goed gelukt. Knelpunten in aanleg en beheer heeft hij niet ervaren en na het eerste jaar is er weinig onderhoud nodig. Na elke oogst zijn extra maatregelen om de wilgen te beschermen niet nodig. Dat was alleen bij de opstart nodig. De wilgen hergroeien goed en redden zichzelf.

Eerst had Jensen witte kippen, maar deze gebruikten niet de hele uitloop. Verder dan 50 meter kwamen ze niet. Als gevolg daarvan groeide er meer onkruid en moest Jensen meer aan onkruidbestrijding doen. Inmiddels heeft hij bruine kippen die ongeveer 300 meter de uitloop in lopen. De kippen komen 's avonds gemakkelijk naar binnen en leggen geen eieren tussen de wilgen. Doordat de bruine kippen de uitloop goed gebruiken, krijgt onkruid niet of nauwelijks de kans. Op gebied van predatoren merkt Jensen geen grote voordelen. De overlast door vossen is niet minder geworden, maar zelfs wat erger. Zij zijn moeilijk uit de uitloop te houden, ondanks een hek. Jaarlijks worden ongeveer 200 à 300 kippen door vossen gegrepen. Van roofvogels had hij al voor de wilgenplantage weinig last en daarin heeft Jensen geen verandering opgemerkt. Een ander nadeel vindt Jensen dat door het slechte zicht controle op de kippen heel moeilijk is. Maar voor hem wegen deze nadelen niet op tegen de voordelen.

Jensen oogst de wilgen elke 2 jaar wat hem 40 ton verse biomassa per hectare oplevert. De biomassa verkoopt hij verkoopt aan een biomassacentrale 20 kilometer verderop. De biomassa wordt gebruikt om huizen te verwarmen. De verkoop levert hem €300 per hectare op waar hij zeer tevreden mee is.

Jensen is heel enthousiast over de wilgenplantage in de uitloop. Dit dubbelgebruik waarbij zowel de kippen beschutting hebben en hij extra inkomsten heeft, vind hij de grootste meerwaarde van wilgen. Hij heeft geen spijt van zijn beslissing en zou het zonder twijfelen weer doen.

Andere internationale ervaringen

In Bolderslev in Zuid Denemarken heeft de familie Haugaard op haar pluimveebedrijf 10 hectare wilgenplantage aangelegd in de uitloop. De biomassa (houtsnippen van deze wilgen wordt verstoekte in een houtgestoekte installatie waarmee het woonhuis wordt verwarmd (Dokter & Bestman, 2014). In Oost Vlaanderen (Poeke) heeft legkippenhouder Declercq in 2012 bij wijze van proef 1 hectare wilgenplantage aangelegd in een uitloop. Zijn ervaring is dat de kippen door de beplanting meer gebruik maken van de uitloop en zich beter verspreiden over het perceel, zodat de ziektedruk rondom en in de stal afneemt (Bestman *et al.*, 2014). In 2013 zijn de Vlaamse onderzoeksinstituten ILVO en Inagro een proef gestart met een halve hectare wilgenplantage in een uitloop voor vleeskippen. De vleeskippen zijn gehuisvest in mobiele stallen. De instituten doen onderzoek naar de effecten van de wilgen op het welzijn van de kippen en de effecten van de kip op de wilgen (Bestman *et al.*, 2014). Ook in Duitsland is er tussen 2009 en 2012 onderzoek gedaan naar de combinatie biomassateelt met wilg en vrije-uitloopkippen. De kippen werden gehuisvest in 6 mobiele stallen (met 1000 kippen elk) van waaruit ze de uitloop konden benutten waarin wilgenplantages waren aangelegd. De wilgenplantages waren aangelegd op 18 percelen (stroken) van ieder 0,4 hectare groot. De belangrijkste conclusies waren dat de kippen door de aanwezigheid van de beschutting van de wilgen de gehele uitloop benutten. De wilgen werden onder meer als schuilplek gebruikt wanneer er roofvogels opdoken. De schade die de kippen aan de wilgen veroorzaakten aan de wilgen was verwaarloosbaar (Spangenberg *et al.*, 2012).

5 Conclusies en Aanbevelingen

5.1 Conclusies

Op basis van de ervaringen die zijn opgedaan in het pilotproject 'Kiplekker onder de wilgen' kan worden geconcludeerd dat biomassateelt met wilg een aantrekkelijke invulling is voor kippenuitlopen.

De aanleg van wilgenplantages in de uitloop heeft positieve effecten op de kippen:

- De kippen voelen zich lekker onder de wilgen. Ze verspreiden zich beter over de uitloop en gaan veel verder de uitloop in, ook bij uitlopen die 200 tot 300 meter diep zijn. Dit is niet alleen gunstig voor het gedrag van de kip. Ook de mest wordt beter over de uitloop verdeeld, waardoor puntbelasting van mest rondom de stal wordt vermindert.
- Daarnaast bieden de wilgen een vluchtplaats voor kippen bij dreigend gevaar van bijvoorbeeld roofvogels. Door de dichte wilgentakken kunnen roofvogels geen kippen meer grijpen. De wilgen bieden wel meer dekking aan andere roofdieren, zoals vossen. Op de pilotlocaties is echter geen sterk verhoogde predatie van kippen door vossen waargenomen door de pluimveehouders.
- In uitlopen waar wilgen geplant zijn worden geen watervogels meer waargenomen⁴. Hiermee wordt het risico op verspreiding van vogelgriep in uitlopen beperkt.

Een ander voordeel is dat de kippenuitloop door de wilgen een groenere uitstraling krijgt. Pluimveehouders noemen als voordeel dat hun uitloop er mooier uit ziet en een deel van de stallen aan het zicht worden onttrokken. Ook uit interviews die door Vlothuizen (2013) zijn gehouden met 10 pluimveehouders wordt de aanplant van bomen en struiken als een sterk punt genoemd om de uitstraling van de uitloop te verbeteren.

De biomassaopbrengsten uit de kippenuitlopen in de pilot zijn vooralsnog niet winstgevend. Dit heeft een aantal oorzaken:

- Niet alle plantages zijn al geoogst of hebben slechts 1 oogst achter de rug. De ervaring uit andere projecten is wilgenplantages doorgaans pas na meerdere oogstcycli (3 tot 4 cycli) winstgevend zijn.
- Een deel van de aangelegde biomassaplantages in de pilot is te klein voor een rendabele exploitatie. Een plantage dient minimaal 1 hectare groot (al dan niet verspreid over meer plantvakken) te zijn om enigzins rendabel te kunnen oogsten.
- Door late onkruidbestrijding en het te vroeg in de plantage laten van kippen, is een deel van de aanplanten verloren gegaan, waardoor er extra investering nodig was voor herplant.

Desalniettemin laten de biomassametingen zien dat er een (meer dan) goede biomassaproductie in kippenuitlopen haalbaar is. Om de biomassaproductie te optimaliseren is het van belang om in het jaar van aanleg tijdig te starten met onkruidbestrijding en schade door kippen kort na aanplant te voorkomen. Schade aan de wilgen na de oogst is niet te verwachten. Ervaringen uit het buitenland laten zien dat de groei­kracht van de wilgen in het

⁴ Zie ook de resultaten van vogeltellingen in uitlopen beschreven in Bestman & Vogel, 2014

seizoen na de oogst zo groot is, dat zij geen hinder ondervinden van kippenvraat. Ook is het raadzaam om bij voorkeur wat grotere aaneengesloten blokken of stroken wilg (van elk 0,25-0,5 ha groot) aan te planten, zodat de kippen minder snel schade veroorzaken en een oogstmachine efficiënt (zonder al te veel tussenstops) kan oogsten.

Vanuit wet- en regelgeving zijn over het algemeen er geen belemmeringen voor de aanleg en exploitatie van wilgenplantages in kippenuitlopen. Wel dient er rekening te worden gehouden met de eisen die certificeerder Skal en KAT stellen aan het afsluiten van delen van uitloop bij aanplant. De KAT vindt het verder belangrijk dat er voldoende zicht blijft op de uitloop. Beplante stroken mogen niet breder zijn dan 10 meter.

5.2 Aanbevelingen

Om een indruk te krijgen van het potentieel is er een globale berekening gemaakt van de oppervlakte uitloop in Nederland. Volgens het CBS waren er in 2014 in Nederland 204 biologische kippenhouderijen met in totaal 2.405.015 kippen (CBS, 2016b). Uitgaande van minimaal 4 m² verplichte uitloopruimte per kip betekent dit dat er minimaal 962 hectare uitloopruimte is bij biologische pluimveehouderijen. Daarnaast zijn er nog gangbare vrije-uitloop bedrijven. Ook zij moeten minimaal 4 m² uitloop per kip hebben. Van deze bedrijven zijn geen aantallen gevonden. De aanleg van wilgenplantages in kippenuitlopen kan daarmee een significante bijdrage leveren aan het doel uit het Actieplan Bos en Hout om te komen tot een vergroting van het areaal agroforestry in Nederland. Een gerichte informatiecampagne onder pluimveehouders over de kansen en randvoorwaarden voor biomassaplantages met o.a. wilg in uitlopen kan helpen om de aanleg te stimuleren. Daarbij zou ook kunnen worden gedacht aan een stimuleringsregeling, waarbij pluimveehouders tegen korting stek- of plantmateriaal kunnen kopen waarmee ze biomassaplantages kunnen aanleggen. Ook het inrichten van een (online) vraagbaak waar pluimveehouders startadvies kunnen krijgen over de aanleg van biomassaplantages kan helpen om pluimveehouders te stimuleren om dergelijke beplantingen in de uitloop aan te leggen.

Om te komen tot geslaagde biomassabepantingen in uitlopen die op termijn ook rendement opleveren, is kennis nodig over de aanleg en exploitatie van biomassaplantages. Een pluimveehouder is immers geen bosbouwer. Enerzijds kan de kennis worden vergroot door verder te werken aan kennis verspreiding via artikelen, voorlichtingsbijeenkomsten en een website. Daarnaast kan er worden gedacht aan het oprichten van een aantal teeltcoöperaties, waarbij de teeltkundige kennis en kennis over biomassamarkt wordt gebundeld. Pluimveehouders kunnen dan de aanleg en exploitatie van hun biomassaplantages uitbesteden aan deze coöperaties. Hiermee wordt bovendien schaalvoordeel gecreëerd, waarmee de aankoop van stekmateriaal goedkoper en de inhuur van (oogst)machines goedkoper wordt en de biomassa beter kan worden vermarkt.

6 Literatuur

Actieplan. 2016. *Actieplan Bos en Hout*. s.l., AVIH, BRBS Recycling, BVOR, Form International, HVC Groep, Koninklijke VVNH, Koninklijke VNP, Nationaal Bossenfonds, NBVT, EPV, Platform Bio-Energie, Staatsbosbeheer, Stichting EcoBouw Nederland, Stichting Nationale Boomfeestdag, Stichting Natuur & Milieu, Stichting Probos, Trees for All, Unie van Bosgroepen & VBNE.

Bestman, M. 2014. KAT kijkt strenger. *Pluimveehouderij*. Jrg. 44, nr. 8, pag. 24-25.

Bestman, M. 2015. *Bomen voor buitenkippen*. Driebergen, Louis Bolk Instituut.

Bestman, M., T. Vogel. 2014. In grasland meeste risico. *Pluimveehouderij*. Jrg. 44, nr. 7, pag. 30-31.

Bestman, M., M. Boosten, L. Stadig & P. Verdonckt. 2014. Buitenuitloop dubbel benut. *Pluimveehouderij*. Jrg. 44, nr. 2, pag. 26-28.

Boosten, M. 2013. Flevo Energie Hout. Van proefvelden naar functie-combinaties. pp. 27-29. In: E. van Groningen, W. van der Knaap, J. Spijker & D.J. Stobbelaar (Red.). *Biomassa uit natuur & landschap*. Dronten, Kenniscentrum Agrofood & Ondernemen.

Boosten, M. 2015. Wilgenplantages. pp. 16-19. In: M. Bestman. *Bomen voor buitenkippen*. Driebergen, Louis Bolk Instituut.

Boosten, M., J. Oldenburger. 2011. *Kansen voor de aanleg van wilgenplantages in Nederland*. Wageningen, Stichting Probos.

Boosten, M., P. Jansen. 2014. Wilgenplantages in Nederland: stand van zaken. *Bosberichten*. 2014 nr. 7.

CBS. 2016a. *Hernieuwbare energie in Nederland 2015*. Den Haag, Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS. 2016b. *CBS Statline. Tabel Landbouw; biologisch en/of in omschakeling, gewassen, dieren, nationaal*. Geraadpleegd 4 oktober 2016 via <http://statline.cbs.nl/Statweb>

Dokter, B., M. Bestman. 2014. Zo doen de Denen het. *Pluimveehouderij*. Jrg. 44, 17 oktober 2014, pag. 28-29.

EZ. 2015. *Biomassa 2030. Strategische visie voor de inzet van biomassa op weg naar 2030*. Den Haag, Ministerie van Economische Zaken, Directie Groene Groei & Biobased Economy.

Jacobs, T. 2015. *Productivity of two willow clones in small scale energy plantations in the Netherlands - a pilot study*. Bachelor Thesis. Wageningen, Wageningen University, Forest Ecology and Management.

Jansen, P., M. Boosten. 2013. *Optimalisering kosten en opbrengsten van wilgenplantages: een verkenning*. Utrecht, InnovatieNetwerk.

Kuiper, L. 2003. *Samenvatting van de resultaten van zes jaar onderzoek naar energieteelt*. Wageningen, Centrum voor Biomassa Innovatie.

Mantau, U., U. Saal, K. Prins, F. Steierer, M. Lindner, H. Verkerk, J. Eggers, N. Leek, J. Oldenburger, A. Asikainen & P. Anttila. 2010. *EUwood - Real potential for changes in growth and use of EU forests. Final report*. Hamburg, University of Hamburg – Centre of Wood Science.

Nabuurs, G.J., M.J. Schelhaas, J. Oldenburger, A. de Jong, R. Schrijver, G. Woltjer, H. Silvis. 2016. *Nederlands bosbeheer en bos- en houtsector in de bio-economie*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Wageningen Economic Research & Stichting Probos.

Oldenburger, J. 2011. Is er in de toekomst voldoende hout voor iedereen?. *Bosberichten*. 2011 nr 2.

Oldenburger, J. 2016. Consumptie van hout en houtproducten in Nederland. *Bosberichten*. 2016 nr 3.

Remijnse, T. 2013. *Potentie van wilgenplantages in kippenuitlopen in Nederland. Afstudeerrapport*. Velp, Hogeschool Van Hall Larenstein.

SER. 2013. *Energieakkoord voor duurzame groei*. Den Haag, Sociaal-Economische Raad.

Spangenberg, G., S. Hein & J. Schneider. 2012. Hühner und Energieholz als Agroforst-System. *AFZ Der Wald*. Jrg.67; nr. 21, pag. 29-31.

Vlothuizen, S. 2013. Sterkste punt: uitstraling. *Pluimveehouderij*. Jrg. 43; 21 juni 2013, pag. 30-31.

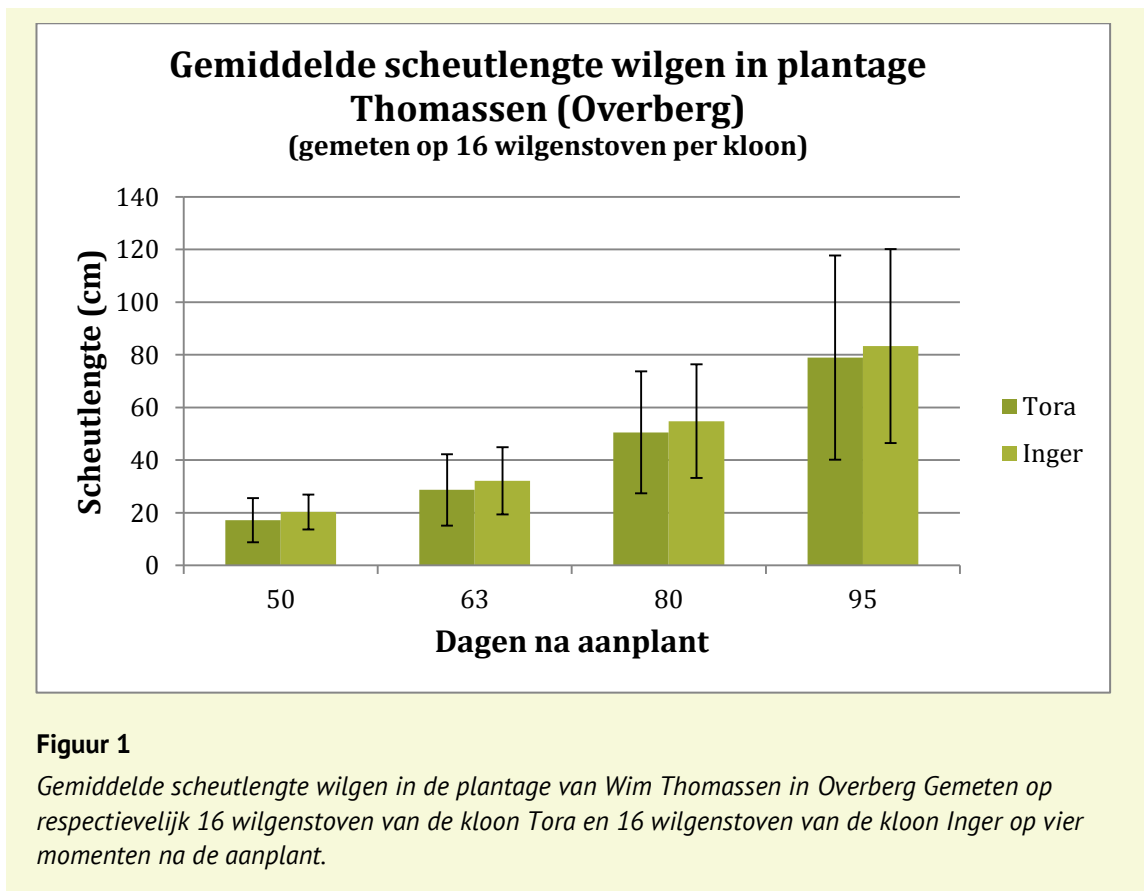
Bijlage 1 Monitoring groei wilgen en schade door kippen eerste maanden na aanplant

Door: Martijn Boosten & Ton Remijnse

Na de aanplant moeten kippen enige tijd uit de wilgenaanplant worden weggehouden. De wilgen moeten eerste de kans krijgen om voldoende wortels en scheuten te vormen. Direct na de aanplant was al te zien dat de kippen, als ze de kans krijgen, de wilgenstekken uitgraven. Ook op plekken waar de aanplant onvoldoende werd afgeschermd tegen de kippen, werden de jonge wilgenscheuten massaal kaalgevreten. De wilgen moeten een bepaalde hoogte bereiken, voordat de kippen tot de plantage kunnen worden toegelaten.

Om een indicatie te krijgen hoe snel de wilgen na aanplant groeien is op de pilotlocatie in Overberg een monitoring uitgevoerd. De wilgen zijn aangeplant op 8 april 2013. Circa twee tot drie weken na de aanplant begonnen de stekken bovengronds uit te lopen en werden de eerste scheuten zichtbaar. In de periode mei-juli 2013 is op vier momenten is de scheuthoogte gemeten van 16 stoven van de kloon Tora en 16 stoven van de kloon Inger.

Figuur 1 toont de gemiddelde scheuthoogte op respectievelijk 50, 63, 80 en 95 dagen na aanplant. Samen met de pluimveehouder is steeds bepaald of de scheutlengte voldoende hoog was om de kippen toe te laten. Uit de grafiek blijkt dat de wilgen 50 dagen na aanplant gemiddeld 20 centimeter hoog zijn. De scheuten waren op dat moment te laag om de kippen toe te laten. 63 dagen na aanplant waren de scheuten gemiddeld 30 centimeter hoog. Ook dat werd nog te laag bevonden om de kippen toe te laten. 80 dagen na aanplant waren de scheuten gemiddeld 50 centimeter hoog. Op dat moment zijn de kippen toegelaten tot de plantage. Vervolgens is op 95 dagen na de aanplant gekeken of (en tot welke hoogte) de kippen schade veroorzaakten aan de aanplant. De wilgen waren toen gemiddeld 80 centimeter hoog. Deze monitoring is uitgevoerd aan wilgen op verschillende afstanden tot de stal.



Uit de opname op 95 dagen na aanplant blijkt dat met name de wilgen in de buurt van de stal (tot circa 35 meter afstand van de stal) worden aangepikt. Echter ook op 100 meter afstand van de stal worden nog door de kippen aangepikte wilgen gevonden. De meeste schade kwam voor op een hoogte van 40 centimeter. De hoogst gemeten schade kwam voor op een hoogte van 54 centimeter.

Van alle 32 wilgenstoven die in de monitoring zijn bekeken, waren er 13 (=43%) aangepikt door de kippen. In alle 13 gevallen waren de bladeren aangevreten. In slechts een geval was ook de bast aangepikt. In een geval was er een scheut afgebroken (omgeknikt) door de kippen.

Op basis van deze gegevens kan worden geconcludeerd dat wanneer de wilgen gemiddeld 50 centimeter hoog zijn, het risico laag is dat de kippen de wilgen zodanig zullen beschadigen dat de wilgen afsterven. Hoogstens zal er wat productieverlies optreden doordat er bladeren zijn afgevreten. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat de mate waarin kippen de wilgen zullen beschadigen ook afhankelijk is van de hoeveelheid kippen in relatie tot de hoeveelheid wilgenstoven en de omvang van de rest van de uitloop. De wilgenplantage van Wim Thomassen 1 hectare groot is in een uitloop van in totaal 6 hectare waarin circa 15.000 kippen lopen.

Bijlage 2 Inboetproef

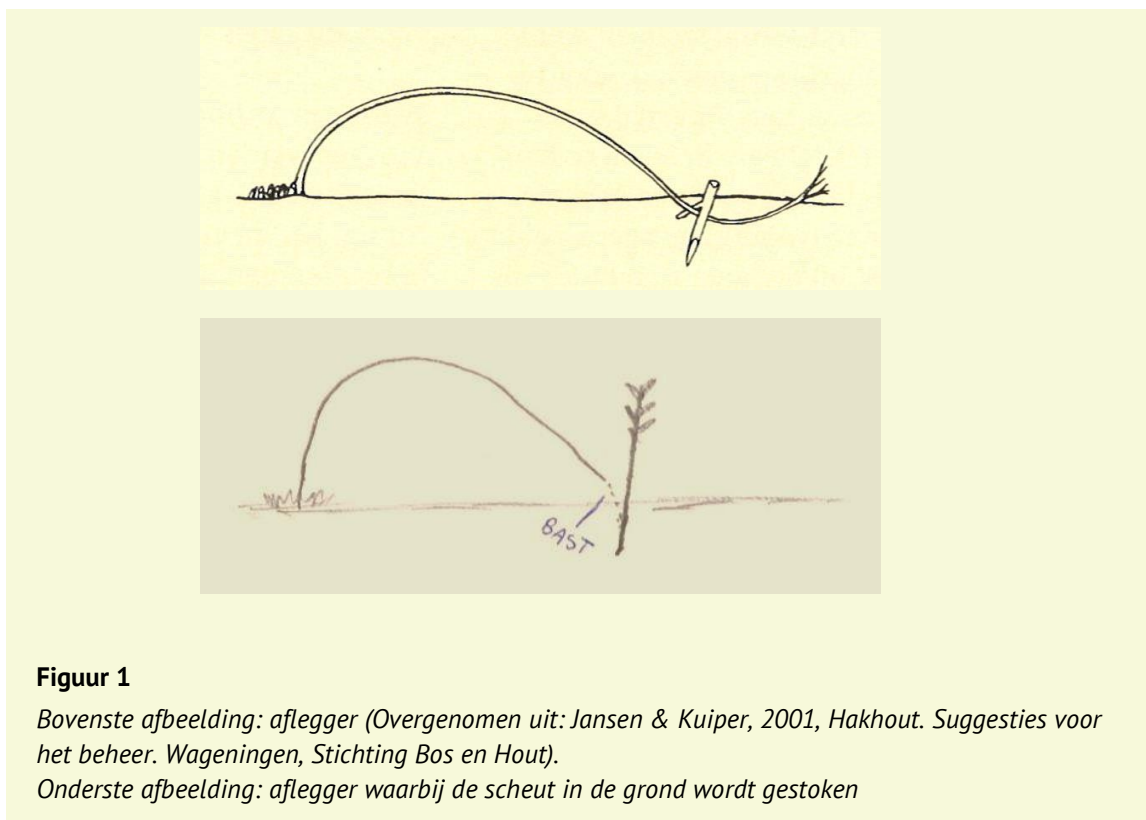
Door: Martijn Boosten & Casper de Groot

Inleiding

Bij de aanleg van een wilgenplantage is inboet vaak noodzakelijk na het eerste groeiseizoen. Hiervoor kunnen diverse methoden beschikbaar, te weten: kortstek, langstek, poten en afleggers. Om te bepalen welk type stekmateriaal het meest geschikt is voor inboet in kippenuitlopen, is besloten aan het begin van het groeiseizoen 2014 een kleinschalige inboetproef op te zetten, waarbij kortstek, langstek, poten en afleggers met elkaar worden vergeleken. Voor het verkrijgen van een indicatie van de inboetkosten, zal bij de kippenhouders worden nagegaan wat de kosten zijn voor het produceren en planten van de stekken bij de inboet van het gehele terrein.

Kortstek, langstek, poten en afleggers

Kortstek en langstek zijn op maat gesneden stekken, die aan beide uiteinden afsneden zijn. Kortstekken zijn circa 20 centimeter lang en langstekken ongeveer 100 cm. Bij de methode met 'poten' is de lengte gelijk aan de langstekken, maar blijft de eindscheut behouden. In het geval van afleggers wordt een scheut van een naastgelegen wilgenstoof afgelegd, waarbij de nieuwe stoof voedingstoffen en water ontvangt van de 'moederstoof' (zie figuur 1). Een andere optie is om de scheut niet alleen af te leggen, maar ook in de grond te steken, zodat hij recht omhoog kan groeien. Hierbij is het van belang dat de scheut via een klein stukje bast verbonden blijft met de moederstoof (zie figuur 1).



Opzet inboetproef

De inboetproef is uitgevoerd op de pilotlocatie in Overberg in de aanplant van pluimveehouder Thomassen. Voor deze locatie is gekozen omdat de aanplant hier het beste is uitgevoerd en aangeslagen.

De proef is ingezet op 13 maart 2014. Er liepen op dat moment geen kippen in de uitloop. De kippen zijn de week ervoor afgevoerd voor de slacht. In de week van 17-22 maart zijn nieuwe kippen aangevoerd, die vervolgens op 21 april in de uitloop zijn losgelaten.

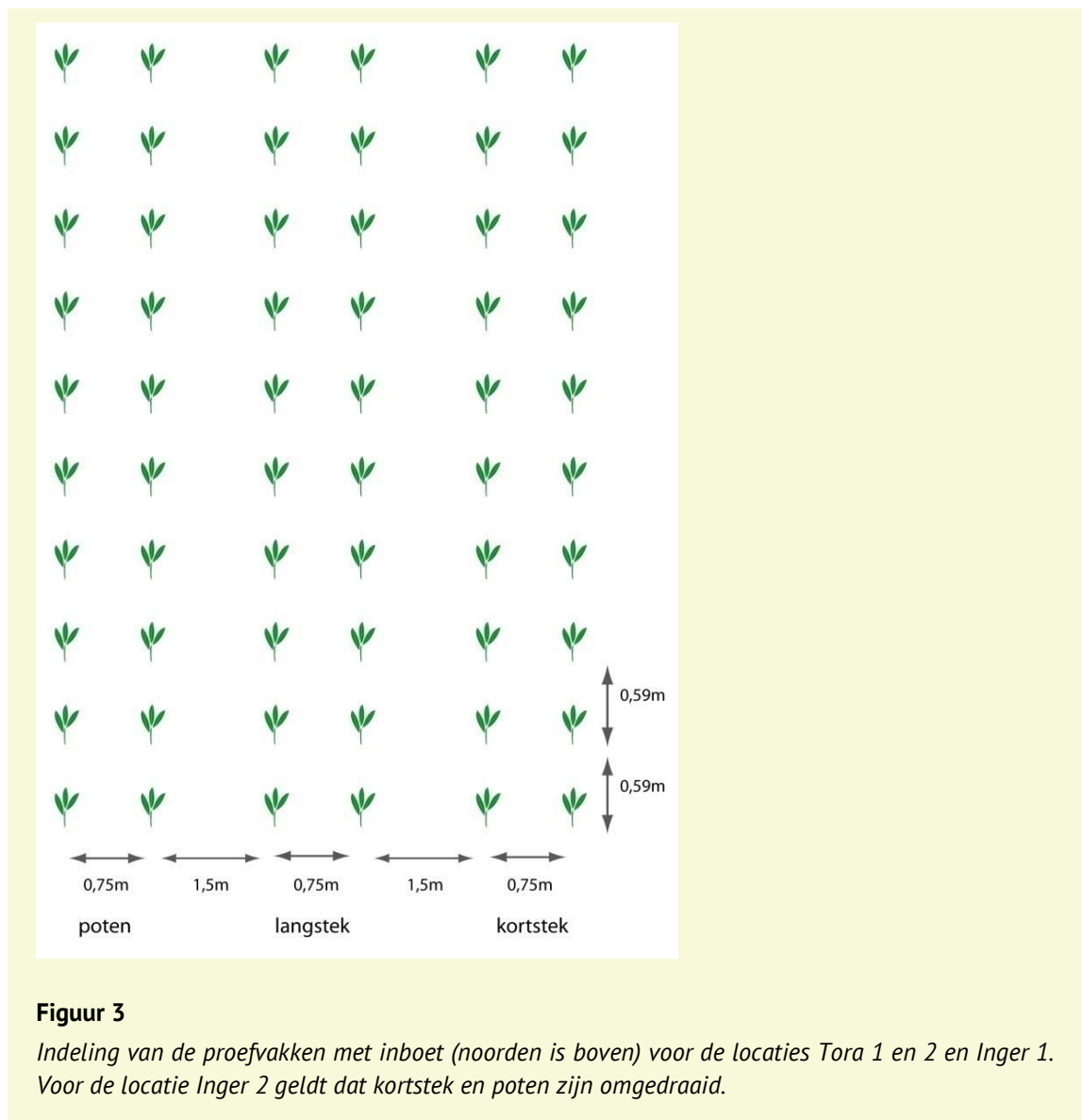
Per type wilgenkloon (Tora en Inger) zijn twee proefvakken uitgezet, waarin de inboetmethoden zijn toegepast. Om de verschillende soorten plantmateriaal goed te kunnen vergelijken, zijn plekken gekozen met grotere aaneengesloten uitval. De locaties zijn weergegeven in figuur 2.



Details ligging locaties:

- Tora 1: 70 meter ten noorden van de stal en start in de 3^e dubbele rij (op 5m) vanaf de westrand gezien.
- Tora 2: 105 m ten noorden van de stal. Het proefvak start in de 3^e dubbele rij (op 5m) vanaf de westrand gezien.
- Inger 1: 27 m ten oosten van de zuidoosthoek van het bijgebouw van de stal en vervolgens 6,5 m zuidwaarts.
- Inger 2: 156 m ten noorden van de stal. Het proefvak start vanaf de buitenste rij vanaf de westrand gezien.

Tijdens het opzetten van de proef is besloten de methode met afleggen buiten de proef te laten. Deze methode is zeer arbeidsintensief en bovendien bleek het lastig de bast intact te laten bij het in de grond steken van de afleggers. In de buurt van proefvak 'Inger 1' zijn wel enkele afleggers gemaakt, die in de monitoring zijn meegenomen. In elk proefvak zijn per methode steeds 20 exemplaren geplant in dubbele rijen (zie figuur 3). Dit betekent dat er per methode in totaal 80 stuks zijn ingeboet, 40 per wilgenkloon. De proefvlakken zijn gemarkeerd met een pvc-buisje in de grond aan het begin van de dubbele rij poten.



Bij het inzetten van de inboetproef zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Al het plantmateriaal is ter plaatse geknipt van omringende scheuten.
- Er heeft geen voorbereiding van de grond plaatsgevonden en bij geen van de inboetmethoden is er bast aan de basis van de stekken verwijderd.
- De kortstekken hebben een lengte van 25 cm en zijn ongeveer 20 cm diep in de grond gestoken. De langstekken en de poten hebben een lengte van ongeveer 120 cm en zijn circa 30 cm diep in de grond gestoken.
- De poten zijn over het algemeen dunner dan de kort- en langstekken, omdat zij uit het bovenste (dunste) deel van de scheut afkomstig zijn en de kort- en langstekken uit het onderste deel van de scheut. De stekken en poten hebben een dikte variërend van 0,5 tot 1,5 cm aan de basis.
- De proefvakken zijn uitgezet op plekken met veel uitval. Er is dus nagenoeg geen beschaduwing door omliggende scheuten.

Bij aanvang van de proef waren de proefvakken 'Tora 1' als 'Inger 1' nagenoeg onkruidvrij. Bij 'Tora 2' en 'Inger 2' bestond de ondergroei uit gras.

De inboet van de rest van de wilgenplantage is uitgevoerd door Thomassen zelf. De hierbij geknipte stekken waren iets korter dan in de langstekken in de inboetproef. De lengte van de stekken varieert van 50 tot 80 cm, waarvan 20 cm in de grond is gestoken.

Op de volgende parameters zijn vervolgens metingen uitgevoerd in het veld:

- Uitlopen/afsterven stekken
- Aantal scheuten per stek
- Bij langstek en poten de hoogte waarop de nieuwe scheuten zijn gevormd
- Lengtegroei: gemeten vanaf de plek waar scheut ontspruit tot aan de eindknop. Er is voor gekozen dit alleen voor de langste scheut te meten om de maximale groei weer te geven.
- Vraatschade of andere beschadiging door kippen
- Beschaduwing door omringende wilgen
- Onkruiddruk

In de rest van de uitloop is de ontwikkeling van de stekken globaal gemonitord. Om het effect van beschaduwing na te gaan, is er in de rest van de aanplant gekeken hoe de inboet zich ontwikkelt op plekken waar een of twee stekken ontbreken ten opzichte van plekken waar groepsgewijze uitval is opgetreden. Bij 'Inger 1' is de ontwikkeling van de afleggers gemonitord. De monitoring heeft plaatsgevonden op 21 april 2014, 23 mei 2014 en 5 februari 2015.

Resultaten

Aantal levende stekken

In tabel 1 is weergegeven wat het aantal levende stekken is per inboettype op de drie meetmomenten. Na één groeiseizoen is bij langstek het hoogste percentage van uitgelopen stekken waargenomen, zowel voor Tora als Inger. Van de poten was twee maanden na aanplant gemiddeld iets meer dan 80% van de inboet aangeslagen en na afloop van het groeiseizoen lag het aandeel levende stekken net boven de 70%. Hierbij doet Tora het iets beter dan Inger. Van de langstekken is 99% direct aangeslagen en deze stekken hebben ook allemaal het eerste groeiseizoen overleefd. Ondanks het hoge percentage (90%) kortstekken dat bij de eerste meting uitliep, heeft na afloop op 3 van de 4 locaties geen van de kortstekken het eerste groeiseizoen overleefd. Dit zou wellicht het gevolg kunnen zijn van vraatschade

door de kippen, aangezien ten tijde van de eerste meting, toen er nog geen kippen in de uitloop waren, de kortstek goed was aangeslagen. Bovendien is de enige locatie waar een deel van de kortstekken het groeiseizoen heeft overleefd (Inger 2), het verst van de stal gelegen. Hier komen minder kippen en in een lagere frequentie, waardoor de vraatdruk aanzienlijk minder is.

Tabel 1

Aantal levende stekken per type inboet en per locatie op de 3 meetmomenten gedurende en na afloop van het groeiseizoen.

Locatie	Poten				Langstek				Kortstek			
	Tora 1	Tora 2	Inger 1	Inger 2	Tora 1	Tora 2	Inger 1	Inger 2	Tora 1	Tora 2	Inger 1	Inger 2
Totaal aantal geplante stekken	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21 april 2014	19	17	15	14	20	20	20	19	20	16	20	16
23 mei 2014	19	17	15	14	20	20	20	19	19	0	13	14
5 februari 2015	17	16	11	14	20	20	20	19	0	0	0	14

Groei en ontwikkeling

In tabel 2 en tabel 3 is respectievelijk het aantal scheuten en de gemiddelde lengtegroei weergegeven. Tussen haakjes is hierbij de spreiding van de meetgegevens weergegeven.

Tabel 2 laat zien dat de langstekken na één groeiseizoen gemiddeld anderhalf tot twee keer zoveel scheuten hebben als de poten. Ook het maximale aantal scheuten per stek ligt bij langstek anderhalf tot twee keer zo hoog als bij de poten. Er is hierbij geen duidelijk verschil tussen Tora en Inger. Zowel bij poten als langstek bevinden alle scheuten zich in de eerste 10 cm onder de top van de stek. Op de enige locatie waar kortstek na één groeiseizoen nog groei vertoont, is het gemiddeld aantal scheuten net iets hoger dan van de poten op die locatie.

Tabel 2

Gemiddeld aantal scheuten per stek op 5 februari 2015 na één groeiseizoen met tussen haakjes de spreiding van het aantal scheuten (laagste en hoogste aantal getelde scheuten).

Locatie	Tora 1	Tora 2	Inger 1	Inger 2
Poten	1,4 (1-3)	1,8 (1-4)	1,4 (1-3)	1,5 (1-2)
Langstek	3 (1-7)	2,8 (1-6)	2,5 (1-8)	2,6 (1-4)
Kortstek	0	0	0	1,7 (1-3)

Tabel 3 laat zien dat de langstekken gemiddeld langere scheuten vormen dan de poten. Opvallend is dat op de enige locatie waar kortstek het groeiseizoen heeft overleefd, de gemiddelde lengtegroei groter is dan bij de poten.

Tabel 3

Gemiddelde lengte van de scheuten (in cm) op 5 februari 2015 na één groeiseizoen met tussen haakjes de spreiding (laagste en hoogste gemeten lengtes).

Locatie	Tora 1	Tora 2	Inger 1	Inger 2
Poten	274 (71-332)	226 (158-261)	233 (190-304)	108 (42-141)
Langstek	377 (293-405)	256 (182-313)	290 (251-341)	175 (72-229)
Kortstek	0	0	0	130 (25-192)

Algemene observaties

Hieronder zijn per meetmoment enkele algemene opmerkingen en observaties vermeld:

21 april 2014

- De kippen zijn nog niet in de uitloop geweest sinds het moment van inboeten.
- Er is geen sprake van beschaduwing door de eerder aangeplante wilgen.
- De poten zijn minder goed aangeslagen dan de kort- en langstekken. De poten hebben duidelijk minder bladontwikkeling.
- De inboet in de plots dicht bij de stal (Tora 1 en Inger 1) doet het aanmerkelijk beter dan de inboet in de verder weg gelegen proefvakken. Dit is zeer waarschijnlijk het gevolg van de dichte grasmat bij Tora 2 en Inger 2, terwijl er bij Tora 1 en Inger 1 nauwelijks sprake is van onkruiddruk.
- Bij locatie Tora 2, zijn van de poten in de tweede rij de toppen afgeknipt tijdens de inboet die kort na het inzetten van de inboetproef is uitgevoerd. Van de langstekken zijn er twee stekken afgeknipt.

23 mei 2014

- Bij de locaties Tora 1 en Inger 1, die het dichtst bij de stal liggen (Tora 1 en Inger 1), is er geen onkruid en/of gras omdat de kippen hier alles kaal hebben gegeten. Op de locaties die verder van de stal liggen (Tora 2 en Inger 2) is veel gras en onkruid aanwezig.
- Aan geen van de scheuten van de kortstek op de locaties Tora 1 en Inger 1 zat nog blad.
- Beschaduwing door overige wilgen was niet van toepassing.
- De beworteling is in deze monitoringsronde niet meegenomen, omdat het uitgraven van de stekken in dit vroege stadium te veel schade zou kunnen toebrengen. De proef zou hierdoor te sterk worden beïnvloed.

20 januari 2015

Tijdens een tussentijds veldbezoek is er globaal gekeken naar de resultaten van de inboet en is er kort gesproken met de terreineigenaar Wim Thomassen. Volgens Thomassen is het merendeel van de door hem zelf uitgevoerde inboet met langstek aangeslagen. Alleen de inboet dicht bij de stal is kaalgevreten door de kippen en daardoor afgestorven. Het valt op dat zelfs stekken die tussen nog levende en veel hogere wilgen zijn geplant forse scheuten hebben gemaakt. Zij lijken makkelijk mee te kunnen met de overige wilgen.

2 februari 2015

- De inboet, zowel van de proefvakken als de latere inboet door Thomassen, doet in groei weinig of niet onder voor de overige wilgen.
- De afleggers doen in groei niet onder voor de langstekken en de overige wilgen.
- Op elke locatie zijn enkele poten en langstekken uit de grond getrokken om de beworteling te beoordelen. In lijn met de bovengrondse groei hadden de langstekken een groter wortelstelsel ontwikkeld dan de poten.
- De door Thomassen ingeboete stekken dichtbij de stal hebben meer last van vraatschade door kippen dan de langstekken en poten die in de inboetproef zijn geplant. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het feit dat de stekken die door Thomassen zijn gebruikt aanzienlijk korter waren dan de langstekken en poten uit de inboetproef.
- Daarnaast heeft deze latere inboet door de geringere lengte iets meer last gehad van de concurrentie van de andere wilgen dan de langstekken uit de inboetproef. Hierbij is het ook belangrijk te vermelden dat de proefvakken zijn gelegd in stukken met relatief veel uitval en dus met geringere concurrentie.

Conclusie

Op basis van de inboetproef en de inboet door Thomassen, kan worden vastgesteld dat de methode met langstek het meest geschikt is voor het inboeten van wilgenplantages in een kippenuitloop, ongeacht de wilgenkloon. Ook poten kunnen worden gebruikt, maar het lijkt gunstiger de bovenste 5-10 cm af te knippen, omdat de langstek (zonder de topscheut) het binnen de inboetproef duidelijk beter doet dan de poten (met topscheut).

Afgaande op de metingen in de proefvakken en de waarnemingen in de overige inboet, is een steklengte van 100 cm, waarvan 20 cm in de grond wordt gestoken, voldoende voor een succesvolle inboet. De kippen komen dan in elk geval niet bij de nieuwe scheuten. Wellicht dat een geringere steklengte ook volstaat, maar dat is in deze inboetproef niet onderzocht. Vrijwel alle scheuten in deze inboetproef vormden zich in de bovenste 10 cm onder de top van de stekken. Het voordeel van stekken van 1 meter is dat deze makkelijker meekomen met de eerdere aanplant.

Het voordeel van het gebruik van langstek of poten voor inboet is dat de stekken al groot zijn en dus minder snel worden overschaduwd door de omringende scheuten. Bovendien is deze inboet eerder boven de vraatgrens van kippen dan kortstek. Nadeel is dat langstek of poten duurder zijn in aanschaf dan kortstek. Daarentegen zijn langstek en poten makkelijk zelf te produceren (te knippen) en te planten van kortstek. Voor langstek of poten kan eenvoudig van een nabijgelegen stoof een scheut worden afgeknipt en in de grond worden gestoken. Dit is ergonomisch beter dan kortstek (meer knipbewegingen en dieper bukken voor het planten) en minder arbeidsintensief.

Het is van belang om langstekken en poten voor het planten te ontdoen van alle zijtakken. De stek of poot moet eerst de kans krijgen om voldoende wortels te ontwikkelen. Wanneer er teveel zijtakken aanzitten, zorgen deze voor onnodig extra verdamping die nog niet kan worden gecompenseerd door de wortels. Stekken en poten waar nog zijtakken aan zitten hebben een grotere kans op uitval dan gladde stekken of poten.

Van het deel van de stek of poot dat in de grond wordt gestoken, wordt bij voorkeur op twee, drie of vier plaatsen een dunne reep bast verwijderd. Door de vorming van wondbastwortels wordt de beworteling bevorderd. Naar het ondereinde toe gebeurt deze handeling minder oppervlakkig dan bij het bovenste deel, waaraan de meeste wortels zullen ontspringen.

Om het planten te vergemakkelijken en de stek of poot extra stevigheid te bieden in de grond, wordt de onderkant schuin afgesneden. Om de beworteling te bevorderen wordt de grond voorafgaand aan het in de grondsteken van de stek of poot bij voorkeur 25 centimeter diep losgewoeld.

Bijlage 3 Metingen groei en opbrengst wilg

Door: Martijn Boosten, Casper de Groot & Kevin Geurts

Inleiding

Op het biologisch pluimveebedrijf de Zandschulp in Overberg zijn in april 2013 de wilgenrassen Tora (0,5 hectare) en Inger (0,5 hectare) aangeplant. Deze aanplant is onderdeel van het project “Kiplekker onder de wilgen”. In november 2015 zijn gedurende 3 dagen (met 2 personen) metingen uitgevoerd in de wilgenplantage in Overberg. Het doel van de metingen was het bepalen van:

- aantal levende stoven/ha;
- aantal scheuten/stoof;
- opbrengst van de bovengrondse houtige biomassa/ha;
- verschillen in bovenstaande parameters tussen de wilgenrassen Tora en Inger.

Methode

Voor het bepalen van de bovenstaande parameters zijn 4 plots van 72 stoven (4 rijen van 18 stoven) uitgezet in zowel het oostelijk perceel (Inger) als het westelijk perceel (Tora) van de kippenuitloop, zie figuur 1.



Figuur 1

Locaties plots binnen wilgenplantage (a) en nummering van plots

De plots zijn in het relatief goed groeiende en homogene deel van de plantage gelegd. De delen van de plantage waar door hoge onkruiddruk na aanleg veel uitval is opgetreden en waar later is ingeboet, zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. Plots zijn niet aan de rand gelegd en niet op plekken waar reeds biomassa is geoogst voor meting of waar veel stekken zijn geknipt voor inboet.

Elke stoof heeft een unieke code. Dit gaat als volgt: de rijen zijn genummerd van west naar oost (rij 1 t/m 4) en de stoven in de rij van zuid naar noord (zie figuur 1b). De eerste stoof in de eerste rij krijgt daarmee nummer 1.1.

Voor de plots Tora 2 en Inger 2 plot is de diameter op borsthoogte (1,30 m) (dbh) gemeten van de dikste scheut per stoof. Vervolgens is voor alle 4 plots het aantal levende stoven (L_{stoof}) en het aantal levende scheuten per stoof bepaald. Het overlevingspercentage van de stoven (O_{stoof}) is berekend met de volgende formule:

$$O_{\text{stoof}} = L_{\text{stoof}}/72$$

Met het overlevingspercentage is het aantal levende stoven per hectare ($L_{\text{stoof/ha}}$) berekend met de kennis dat er oorspronkelijk 15.000 stekken/hectare (C) zijn aangeplant:

$$L_{\text{stoof/ha}} = O_{\text{stoof}} * C$$

De volgende stap is het bepalen van de opbrengst (**droge stof/hectare**) van de stoven. Hiervoor zijn per plot eerst alle scheuten van de 72 stoven ongeveer 10 cm boven de grond afgezaagd. Vervolgens zijn de scheuten per stoof in stukken gezaagd/geknipt en in een zak gedaan. Deze zak is 2 keer gewogen met een hangende weegschaal (albatros digital scale) met een nauwkeurigheid van 0,01 kg. Deze metingen zijn vervolgens gecorrigeerd door het gewicht van de zak (0,09 kg) af te trekken.

Voor het bepalen van het droge stofgehalte zijn per plot 10 stoven willekeurig gekozen. Van deze stoven is van één scheut een stamstuk afgezaagd van 30 cm lang uit het midden van de scheut. Deze monsters zijn gewogen (**versgewicht**), 48 uur gedroogd in een droogstoof bij 105° Celsius en opnieuw gewogen (**drooggewicht**). Het droge stofgehalte (**dmc**) is met de volgende formule berekend:

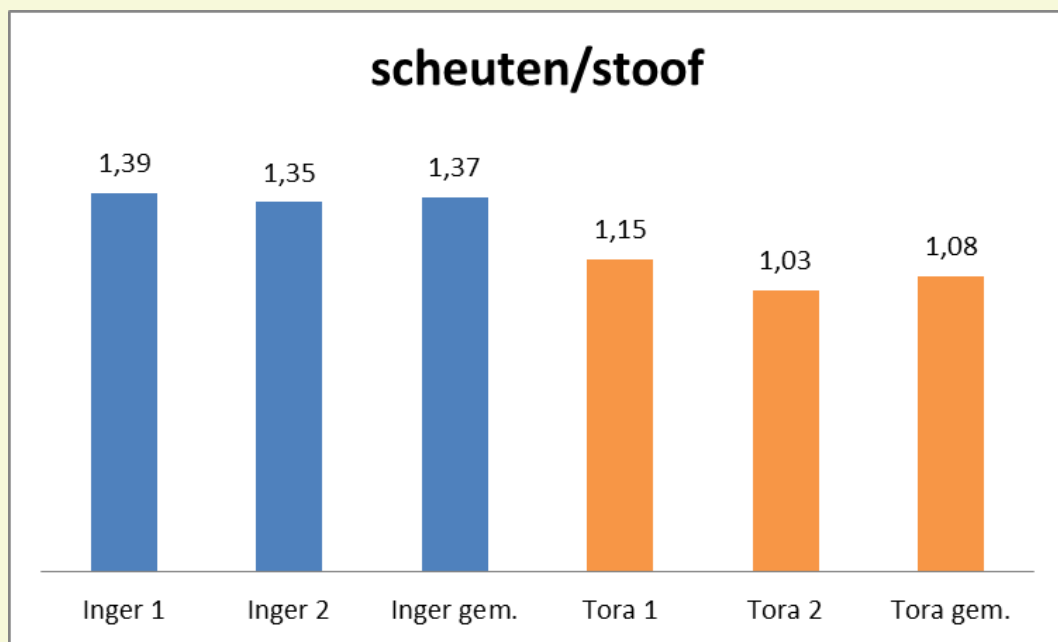
$$\text{dmc} = \text{drooggewicht}/\text{versgewicht}$$

Voor het berekenen van de opbrengst is eerst het gemiddelde **versgewicht per stoof** vermenigvuldigd met het aantal levende stoven per hectare ($L_{\text{stoof/ha}}$), dit geeft de opbrengst in **versgewicht/hectare**. Door het versgewicht/hectare te vermenigvuldigen met het droge stofgehalte (**dmc**), wordt uiteindelijk de opbrengst in **droge stof/hectare** bekend.

Resultaten

De onderstaande grafieken geven de belangrijkste resultaten weer na 3 groeiseizoenen en de verschillen tussen de Tora en Inger.

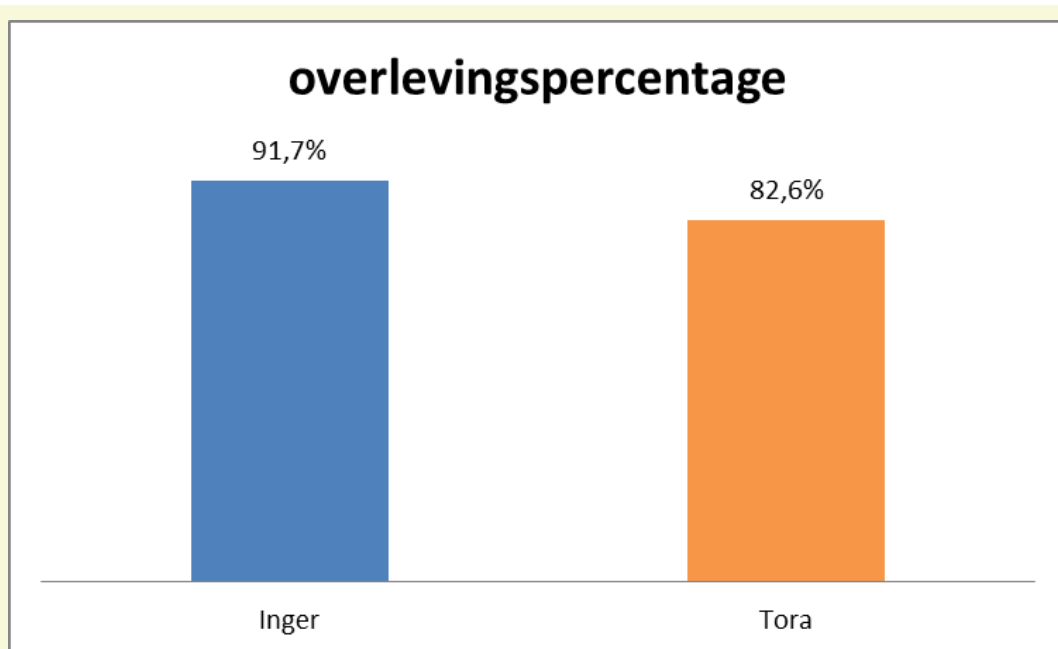
In figuur 2 is het **gemiddeld aantal levende scheuten per stoof** weergegeven, per plot en per wilgenras. Het gemiddeld aantal levende scheuten per stoof is hoger bij Inger (1,37) dan bij Tora (1,08).



Figuur 2

Gemiddeld aantal levende scheuten per stoof

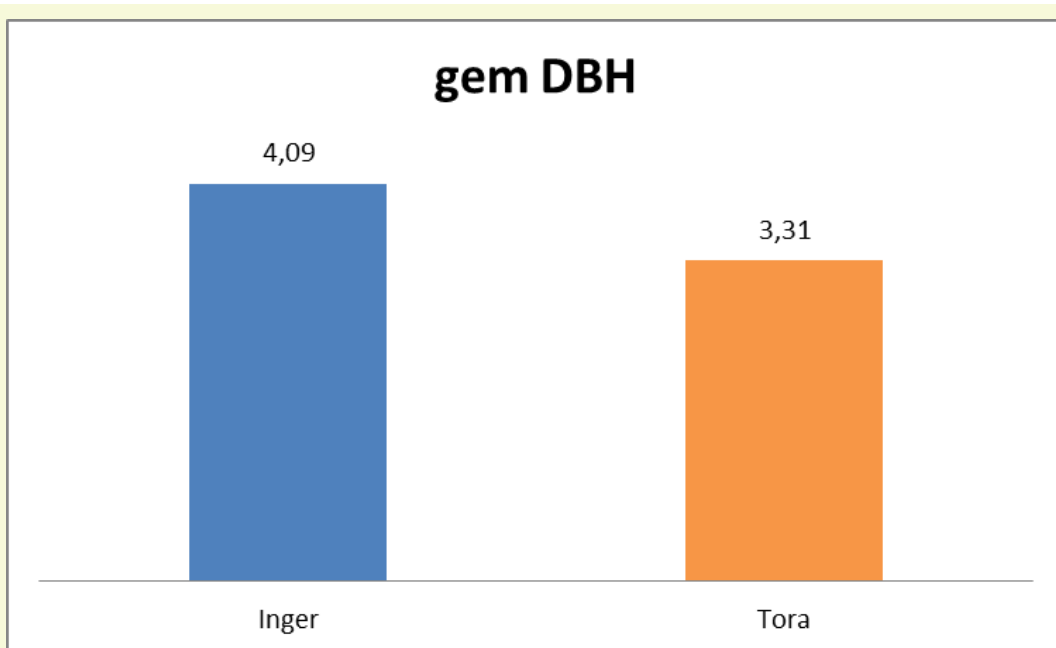
Het gemiddeld **overlevingspercentage van de stoven** (O_{stoof}) is voor beide wilgenrassen weergegeven in figuur 3. Het overlevingspercentage is hoger voor Inger (91,7%) dan voor Tora (82,6%).



Figuur 3

Overlevingspercentage van de stoven

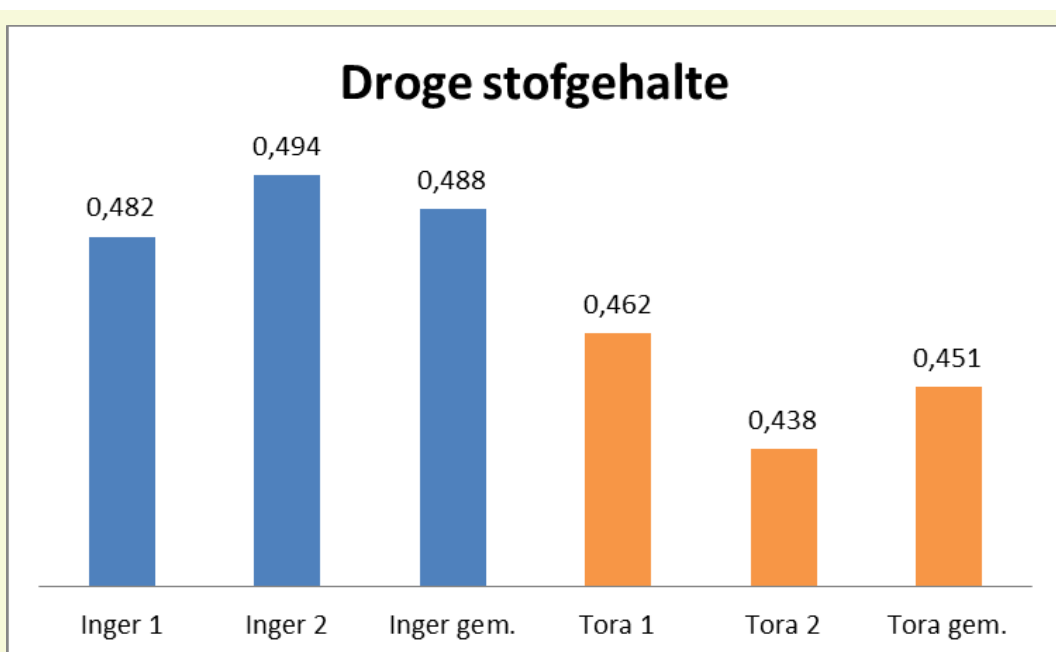
De **gemiddelde dbh** van de dikste scheuten per stoof, gebaseerd op metingen uit één plot per wilgenras is hoger voor Inger (4,09) dan voor Tora (3,31), zie figuur 4.



Figuur 4

Gemiddelde DBH van de dikste scheuten per stoof

Figuur 5 geeft het gemiddelde **droge stofgehalte (dmc)**, per plot en per wilgenras. Voor Inger is het gemiddelde droge stofgehalte 0,488 en voor Tora 0,451.

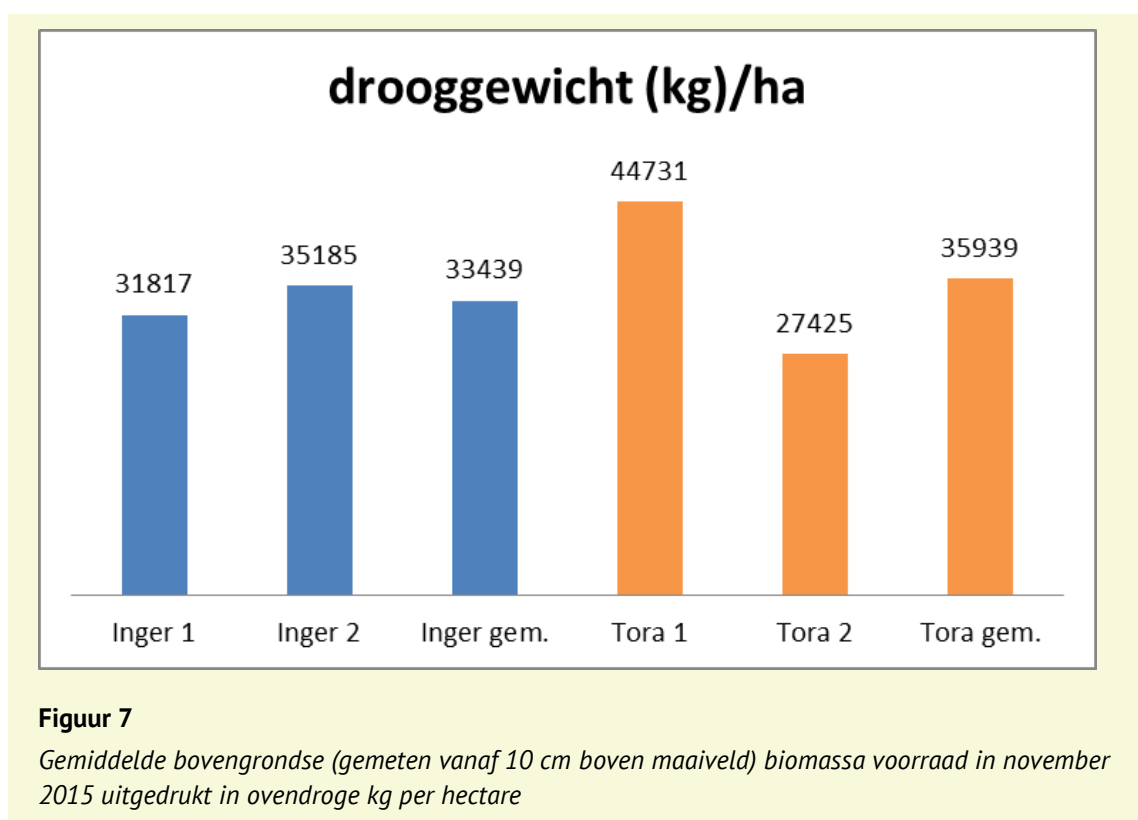
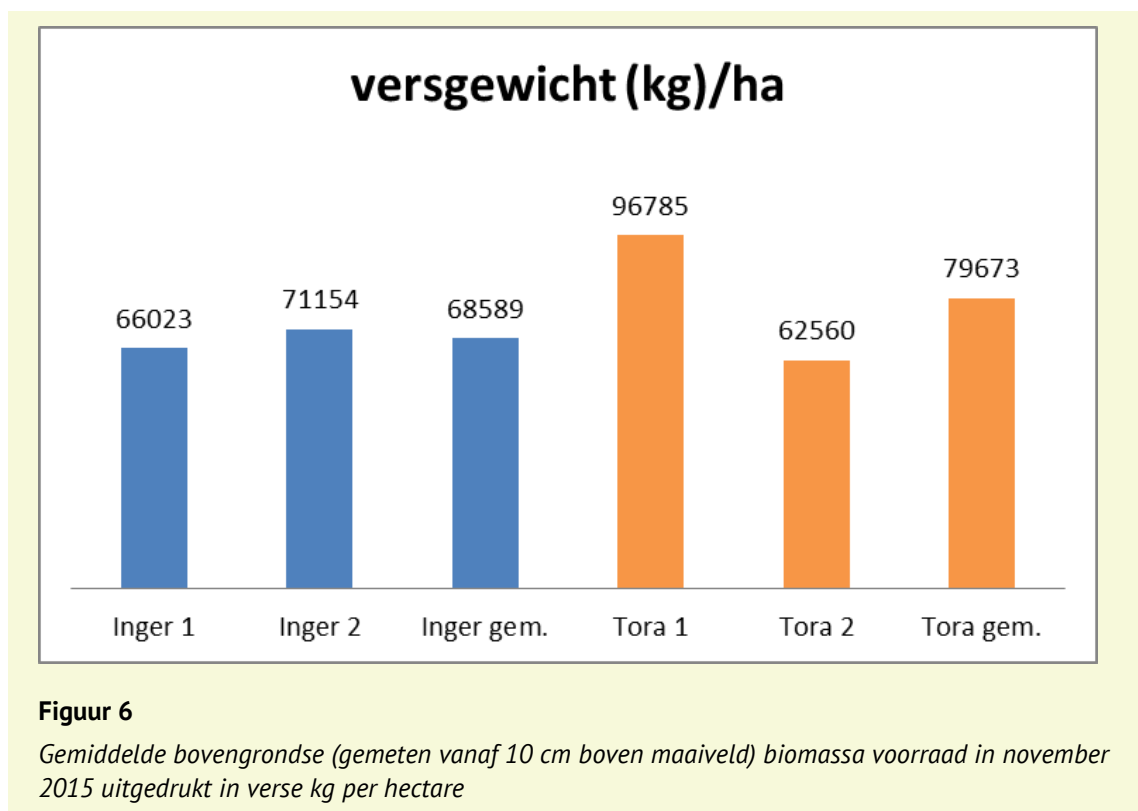


Figuur 5

Gemiddeld droge stofgehalte (drooggewicht/versgewicht)

Tot slot geven figuur 6 en 7 de gemiddelde bovengrondse biomassa opbrengst, uitgedrukt in zowel het **versgewicht/ha** als het **drooggewicht/ha**. Op de kippenuitloop in Overberg is de opbrengst na 3 groeiseizoenen hoger voor Tora (35,9 ton droge stof, SD=12,2) dan voor Inger

(33,4 ton droge stof, SD=2,4). De standaard deviatie (SD) tussen de 2 plots per wilgenras is aanzienlijk hoger voor Tora, de variantie in opbrengst tussen de plots is dus groter voor Tora. De **gemiddelde opbrengst/ha/jaar** is 12,0 ton droge stof voor Tora en 11,1 ton droge stof voor Inger.



Conclusie en discussie

Alle parameters zijn hoger voor Inger dan voor Tora, toch is de opbrengst hoger voor Tora, een mogelijke verklaring hiervoor is dat de scheuten van Tora langer zijn. Op een bodem met de groeiplaatseigenschappen zoals in Overberg, is de opbrengst hoger voor het wilgenras Tora.

Het eerste jaar na de aanleg van een wilgenplantage wordt gezien als een opstartjaar. In de regel wordt 10 ton droge stof/ha/jaar gezien als een redelijk normale opbrengst. Met een gemiddelde opbrengst van 12,0 ton droge stof/ha/jaar (Tora) en 11,1 ton droge stof/ha/jaar (Inger), is de opbrengst in Overberg hoog te noemen, zeker ook omdat de wilgenplantage in 2013 is aangelegd. Bij de interpretatie van deze opbrengsten moet echter wel rekening worden gehouden dat de plots in de relatief goed groeiende delen van de plantage zijn gelegd. Hierdoor is de opbrengst van de gehele plantage waarschijnlijk lager.