

Advies over het beheer van genenbanken en populaties van ruwe en gladde iep in Vlaanderen

Karen Cox, An Vanden Broeck, Kristine Vander
Mijnsbrugge

Adviesnummer:	<u>INBO.A.3147</u>
Datum advisering:	9 oktober 2014
Contact:	Niko Boone (niko.boone@inbo.be)
Geadresseerden:	Agentschap voor Natuur en bos T.a.v. Roel Vanhaeren Koning Albert II-Laan 20 bus 8 1000 Brussel roel.vanhaeren@lne.vlaanderen.be
Cc:	Agentschap voor Natuur en bos Tom Neels (tom.neels@lne.vlaanderen.be) Marc Leten (marc.leten@lne.vlaanderen.be) Regionaal Landschap Kleine en Grote Nete vzw Bas Van der Veken (bas.vanderveken@rlkgn.provant.be) Regionaal Landschap Haspengouw & Voeren An Digneffe (an.digneffe@rlh.be) Regionaal Landschap Lage Kempen Ilse Ideler (ilse.ideler@rlk.be) Bosboomkwekers van Vlaanderen Etienne Allaert (allaert@skynet.be)

Aanleiding

De iepenziekte (Dutch Elm Disease), habitatverlies en habitatfragmentatie hebben gezorgd voor een sterke afname van het aantal iepenpopulaties in Europa en vormen nog steeds een bedreiging voor hun instandhouding. Daarom werden door het INBO, in samenwerking met het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB), genenbanken gecreëerd voor de fladderiep, de gladde iep en de ruwe iep. Dit zijn de soorten die van nature in Vlaanderen voorkomen. De genenbanken bestaan uit een verzameling van iepen bekomen uit enten van vermoedelijk autochtone exemplaren. Om tot een beter beheer en eventuele uitbreiding van de genenbanken te komen, werd een onderzoek uitgevoerd naar de genetische structuur van de iepenpopulaties in Vlaanderen. Het onderzoek leverde resultaten op die van belang zijn voor het beheer en de instandhouding van inheemse en autochtone iepen in Vlaanderen. In dit advies worden de voornaamste resultaten in verband met gladde en ruwe iep samengevat.

Vraag

1. Is er een duidelijke genetische structuur tussen populaties en kan deze vertaald worden in een aanduiding van herkomstgebieden?
2. Hoe belangrijk zijn de hybriden van iep in het Vlaamse landschap en wat betekent dat voor het gebruik van lokaal plantsoen?

Toelichting

1 Inleiding

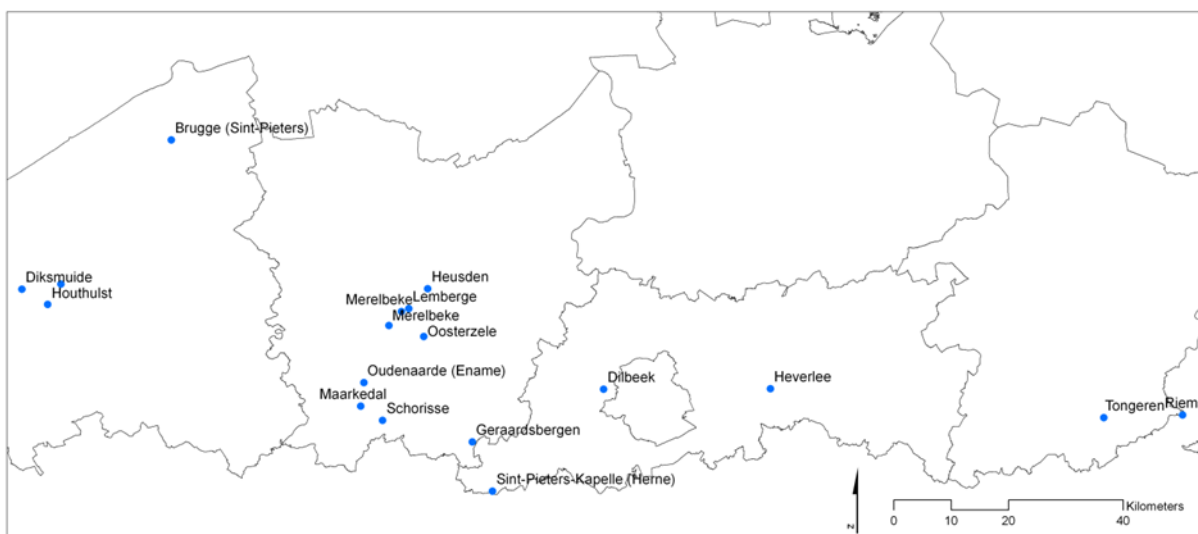
Van nature komen er in Vlaanderen drie soorten iepen voor: fladderiep (*Ulmus laevis*), gladde iep (*Ulmus minor*) en ruwe iep (*Ulmus glabra*)¹. In tegenstelling tot in Vlaanderen en Nederland, bezetten de gladde en de ruwe iep elders duidelijk verschillende habitats. De ruwe iep komt eerder voor in laaggelegen, rivierbegeleidende bossen, de gladde iep in montaan gebied (Zwaenepoel, 2006). Naast deze drie soorten komt ook de Hollandse iep voor, een natuurlijke hybride van gladde en ruwe iep. De gladde en de Hollandse iep kunnen zich via wortelopslag voortplanten. Zo ontstaan genetisch identieke exemplaren, klonen genaamd. Deze eigenschap droeg bij aan de populariteit van iepen doorheen de tijd. Ze werden gebruikt voor houtproductie, als veevoeder, als laanboom, als haag enz. Iepen kennen daardoor een lange geschiedenis van cultivatie. Je kan je dan ook de vraag stellen in welke mate de mens de huidige iepenpopulaties beïnvloed heeft en bijgevolg ook de genetische samenstelling ervan.

De populaties van autochtone iepen zijn in veel gevallen zo versnipperd en dermate klein, dat ze zich moeilijk zelfstandig in stand kunnen houden. Daarom is getracht om de resterende diversiteit te bewaren door relictindividuen samen te brengen in een genenbank. Een genenbank is een collectie of verzameling ('bank') van planten ('genen') die representatief zijn voor een populatie of soort en die een groot deel van de genetische diversiteit van die populatie of soort omvat. Het INBO legde genenbanken aan voor de drie iepensoorten en voor de hybriden van ruwe en gladde iep. De moederplanten werden geselecteerd op basis van veldidentificatie. Via ent werden individuen vermeerderd en uitgeplant op verschillende locaties. De vegetatieve vermeerdering is nodig om exacte genetische kopieën te bekomen. Bij zaailingen is de bestuiver niet bekend en is er dus maar zekerheid over de helft van de genetische informatie.

¹ Voor de drie iepensoorten bestaan nog andere namen in het Nederlands: fladderiep = steeliep, gladde iep = veldolm/veldiep, ruwe iep = bergolm/bergiep.

Het INBO-onderzoek 'Habitatfragmentatie van Vlaamse en Europese iepen en andere bedreigingen voor voortbestaan' onderzocht de genetische diversiteit binnen en tussen populaties en bestond voor de soorten gladde iep en ruwe iep uit drie luiken. Het eerste omvatte de detectie, op basis van genetische kenmerken, van de hybride Hollandse iep, om de mate van voorkomen te bepalen. Daarnaast werden de klonen onder de bemonsterde iepen geïdentificeerd. In het derde luik werd nagegaan of iepencultivars de zogenaamd natuurlijke populaties in enige mate beïnvloed hebben.

Voor een uitgebreide beschrijving van het onderzoek verwijzen we naar Cox *et al.* (2012; 2014). De resultaten zijn gebaseerd op een staalname van 106 iepen op 18 locaties doorheen Vlaanderen (zie figuur 1). Van nagenoeg al deze iepen werden in het verleden enten genomen en aangeplant in de genenbanken.



Figuur 1: locaties waar stalen van iepen genomen werden (bron: Cox *et al.* (2012; 2014))

2 Genetische identificatie van de verschillende soorten en hybriden

Met behulp van referentiestalen van gladde en ruwe iep uit het buitenland, voornamelijk uit Frankrijk, die reeds in het verleden genetisch gescreend werden, konden we op genetische basis de verschillende soorten onder de stalen identificeren. Hieruit bleek dat er veel meer hybriden (46% van de stalen) voorkwamen dan verwacht werd op basis van de veldidentificatie. Het zijn zowel hybriden van de eerste generatie als terugkruisingen naar de oudersoorten. Deze terugkruisingen geven aan dat de hybriden niet recent gevormd werden. Ook al zijn hybriden een natuurlijk fenomeen, een hybridenzwerm als deze kan wijzen op menselijke invloed (Ellstrand & Schierenbeck, 2000; Rhymer & Simberloff, 1996). Zo kan het verplaatsen van planten van de ene soort naar groeiplaatsen van de andere soort, de hybridenvorming bevorderen. Ook habitatverstoring kan hybridisatie stimuleren.

3 Detectie van klonen

De gladde iepen en de hybriden leken zich vooral vegetatief te vermeerderen. Bijna op elke locatie waren klonen aanwezig. Enkel in Riemst bleken er ook enkele klonen van ruwe iep te zijn, een soort die zich zelden klonaal vermeerdert. Een opmerkelijk resultaat was dat er vijf verschillende klonale lijnen gevonden werden. Sommige van die klonale lijnen kwamen op meerdere locaties in Vlaanderen voor. Met een klonale lijn bedoelen we een groep van individuen die elkaars kloon zijn. Vlaanderen en Nederland delen drie klonale lijnen (J.

Buiteveld (CGN), persoonlijke mededeling). Het delen van klonen tussen locaties die soms meer dan 60 km van elkaar verwijderd zijn, lijkt opnieuw een gevolg van menselijke tussenkomst. Meer van zulke resultaten kunnen verwacht worden bij een uitgebreidere staalname.

4 Invloed van iepencultivars op autochtone populaties

Als bijkomend resultaat van de klonendetectie werd de cultivar 'Klemmer' op twee locaties gevonden. 'Klemmer' is een hybride en komt oorspronkelijk uit Ieper (Elwes *et al.*, 1906). Hij werd vrijgegeven in 1877 of mogelijk in 1789. 'Klemmer' was altijd zeldzaam in Nederland, maar kwam frequent voor in België en Noord-Frankrijk in het begin van de 20ste eeuw. Nu is hij in het algemeen eerder zeldzaam (Heybroek *et al.*, 2009).

Daarnaast werd een verwantschapsanalyse uitgevoerd met cultivars als potentiële ouders van de Vlaamse iepen. Op plaatsen waar de cultivar 'Klemmer' gevonden werd, waren mogelijk ook nakomelingen van dezelfde cultivar aanwezig. Twee van de vijf klonale lijnen met klonen op meerdere locaties (zie punt 2), bleken de cultivar 'Belgica' als ouder te hebben. Tenslotte werden op vier locaties nakomelingen van de cultivar 'Major' gevonden. Omdat we geen duidelijk onderscheid konden maken tussen jonge en oude iepen vanwege de klonale vermeerdering via wortelopslag (soms als overlevingstechniek bij aantasting door de iepenziekte) en vanwege het beheertype (bv. als heg of als hakhout), is het moeilijk exacte relaties te bepalen. De cultivars kunnen bijgevolg eerder nauwe verwanten zijn i.p.v. ouders. 'Major' dateert waarschijnlijk van ca. 1600 of eerder (Heybroek *et al.*, 2009). De oorsprong is onduidelijk, maar vermoedelijk komt deze cultuurvariëteit uit Nederland. Hij werd veel aangeplant tot 'Belgica' populairder werd medio 19de eeuw. Deze laatste werd opgekweekt in de Duinenabdij in Koksijde, met kwekerijen in Brugge en Veurne, en werd vrijgegeven in de 18de eeuw (Elwes *et al.*, 1906). Vanaf 1850 werd 'Belgica' massaal aangeplant. Tot 1928 bestonden bijna alle iepenaanplantingen in België en Nederland uit deze cultivar. Bovendien diende hij ook lange tijd als onderstam. Zowel 'Major' als 'Belgica' worden beschouwd als hybriden.

Zoals verwacht, konden geen recente cultivars als potentiële ouders aangeduid worden. De recente cultivars zijn vaak hybriden met exotische iepensoorten.

5 Genetische diversiteit

Het hoofddoel van de studie was het bepalen van de genetische variatie tussen populaties voor het aflijnen van mogelijke herkomstgebieden. Hiervoor werden 18 locaties verspreid over Vlaanderen bemonsterd (zie figuur 1). Per populatie werd een beperkt aantal stalen genomen. De genetische diversiteit binnen populaties is daarom moeilijk te bepalen. Bovendien bestaan de meeste populaties uit een mengeling van één van beide zuivere soorten met hybriden van verschillende generaties oud. Niettemin kunnen we enkele conclusies trekken uit de analyses.

De verwantschapsanalyse toonde aan dat de bemonsterde iepen in veel gevallen verwant waren aan elkaar. In de veelal kleine en gefragmenteerde populaties gaan verwante individuen meer met elkaar kruisen door het beperkt aantal beschikbare partners. Daarnaast bevatten vele populaties in hoge mate klonen, wat de proportie van geschikte partners die duidelijk genetisch verschillen van elkaar, doet afnemen (Honnay & Jacquemyn, 2008; Vallejo-Marín *et al.*, 2010). Sexuele voortplanting tussen verwanten of klonen kan inteelt bevorderen (Jump & Peñuelas, 2006). Tegelijkertijd kan door genetische drift², bijvoorbeeld

² De verandering in frequenties van allelen in een populatie door de voortplanting. Drift doet de genetische variatie binnen de populatie afnemen: een allel gaat verloren of een allel verdrijft alle andere allelen uit de populatie.

ten gevolge van ziekte en habitatverlies, de genetische differentiatie tussen populaties toenemen. De genetische variatie lijkt dus eerder beperkt, zeker voor de zuivere soorten.

Het verplaatsen van plantsoen (translocatie), wat in vele gevallen met klonen gebeurde, en de aanplant van cultivars, hebben eveneens de genetische variatie en structuur van de natuurlijke iepenpopulaties in Vlaanderen beïnvloed.

6 Gevolgen voor het beheer van de populaties en de genenbank

De iepen in de genenbanken zijn geselecteerd op basis van veldidentificatie. Uit de genetische analyse blijkt nu dat de genenbanken van gladde en ruwe iep bestaan uit een mengeling van de zuivere soort samen met hybriden. Daarnaast blijken een aantal individuen klonen van elkaar te zijn en komen er ook cultivars en verwanten van cultivars voor. Omdat meerdere individuen tot dezelfde klonen blijken te horen, kan hun aantal gereduceerd worden. Dat zorgt voor een evenwichtigere samenstelling van genotypes in de genenbank. De (verwanten van) cultivars kunnen worden verwijderd. Daarnaast is het opportuun om bijkomende genotypes toe te voegen van andere locaties uit Vlaanderen. Zo kan de genetische diversiteit verhogen en zal de genenbank de nog aanwezige genetische variatie binnen de Vlaamse iepen beter vertegenwoordigen.

Omdat de hybriden waarschijnlijk merendeels door menselijke invloed tot stand zijn gekomen, zou je ze een kunstmatig karakter kunnen toewijzen. In dergelijke situatie kan de autochtoniteit en natuurbehoudswaarde van de bomen in vraag gesteld worden. Zoals eerder aangegeven is hybridisatie tussen gladde en ruwe iep een natuurlijk fenomeen. Daarnaast bezetten de hybriden in de huidige Vlaamse situatie een groot deel van de ecologische niches van gladde en ruwe iep. Hierdoor hebben ze deels de ecologische rol van beide oudersoorten overgenomen. Een soort zoals de iepenpage maakt bijvoorbeeld geen onderscheid tussen de iepensoorten voor het afzetten van haar eitjes. Daarnaast kan hybridisatie een verhoging van genetische diversiteit tot gevolg hebben en kan het adaptatie aan wijzigende omstandigheden bevorderen (Grant & Grant, 1994). Maximaal behoud van de nog aanwezige genetische variatie onder dit iepencomplex lijkt daarom het meest aangewezen.

Hoewel nog beperkt, wordt ook van iep zaad geoogst van autochtone populaties. De resultaten van het onderzoek brachten problematische locaties voor de zaadoogst aan het licht. Het gaat dan om locaties met cultivars en locaties met veel klonen. Het risico op zaad met een lage genetische diversiteit is hier en hoogst waarschijnlijk ook elders in Vlaanderen hoog. Om plantsoen met een voldoende grote genetische variatie te verkrijgen, dient het zaad verzameld te worden op meerdere locaties. Deze regel geldt in het bijzonder voor de populaties die nog niet aan een genetische screening zijn onderworpen. Omdat er geen duidelijke natuurlijke populatiestructuur van gladde en ruwe iep in Vlaanderen meer voorkomt en vanwege de eerder lage genetische diversiteit en het beperkte voorkomen van beide soorten, lijkt het zinvol om Vlaanderen als één herkomstgebied te beschouwen. Dat zal het mengen van zaad en plantsoen mogelijk maken³. Gezien de omvang van de menselijke invloed op de iepenpopulaties, is het moeilijk om het label van autochtoniteit te gebruiken. Tegelijkertijd maken de sterke achteruitgang van iep en de algeheel lage genetische diversiteit het hanteren van dit label voor Vlaamse iepen minder relevant in geval van in situ en ex situ behoudsmaatregelen.

Door o.a. het beperkt aantal oogstlocaties, de aanwezigheid van veel loos zaad en het verlies aan olmenziekte, is de zaadopbrengst in Vlaamse iepenpopulaties laag. Hierdoor zijn er enkel kleine hoeveelheden plantsoen beschikbaar. Bij de zaadoogst wordt uitgegaan van de

³ Volgens het Besluit van de Vlaamse regering van 3 oktober 2003 betreffende de procedure tot erkenning van bosbouwkundig uitgangsmateriaal en het in de handel brengen van bosbouwkundig teeltmateriaal (B.S. 13 november 2003)

soortzuiverheid van de moederbomen. Deze studie heeft uitgewezen dat de soortzuiverheid op basis van morfologische kenmerken moeilijk te bepalen is. De kans is zeer groot dat de moederbomen toch hybriden zijn of dat ze bestoven zijn door hybriden, met bijgevolg hybride nakomelingen. De soortzuiverheid van lokaal plantsoen is op dit ogenblik dus niet gegarandeerd. Door de beperkte zaadopbrengst en het risico op infectie door de iepenziekte, heeft het kleinschalig aanplanten van lokaal plantsoen waarschijnlijk geen nadelige gevolgen voor de soortzuivere iepen in het veld, die nu reeds veelvuldig omgeven worden door hybriden. Wat betreft de hybriden is het belangrijk te benadrukken dat het gaat om natuurlijke hybriden tussen gladde en ruwe iep, niet over commerciële, klonaal vermeerderde cultivars.

Indien er gekozen wordt voor soortzuiver plantsoen, is de kans groter om dit in de omliggende landen te vinden, waar de gladde en de ruwe iep duidelijk verschillende habitats bezetten en slechts op specifieke locaties samen voorkomen. Nederland is daarbij uitgesloten omdat de situatie er gelijkaardig is aan die in Vlaanderen. De genetisch gescreende genenbanken kunnen als basis dienen voor een zaadboomgaard(en). Om de genetische variatie te verhogen, is het daarbij aangewezen de zaadboomgaard aan te vullen met andere genotypes van Vlaanderen en van de omliggende landen.

Conclusie

1. Door aanplantingen van klonen, van verwanten van iepen van veraf gelegen locaties en van cultivars, die op hun beurt hybridiseerden met naburige iepen, veranderde de natuurlijke genetische structuur van de iepenpopulaties. Er is daarom geen duidelijke natuurlijke populatiestructuur meer van gladde en ruwe iep in Vlaanderen. Vanwege de eerder lage genetische diversiteit en het beperkte voorkomen van beide soorten in Vlaanderen, lijkt het daarom zinvol om Vlaanderen als één herkomstgebied te hanteren bij het opkweken en verhandelen van teeltmateriaal.
2. Hybridisatie tussen gladde en ruwe iep is een natuurlijk fenomeen. Door menselijke tussenkomst is de verspreiding van deze hybriden toegenomen. In de huidige Vlaamse situatie bezetten de hybriden een groot deel van de ecologische niches van gladde en ruwe iep. Hierdoor hebben ze deels de ecologische rol van beide oudersoorten overgenomen. Daarnaast kan hybridisatie een verhoging van genetische diversiteit tot gevolg hebben en kan het adaptatie aan wijzigende omstandigheden bevorderen. Maximaal behoud van de nog aanwezige genetische variatie onder dit iepencomplex lijkt daarom het meest aangewezen. Het is belangrijk te benadrukken dat het hier gaat om natuurlijke hybriden tussen gladde en ruwe iep, niet over commerciële, klonaal vermeerderde cultivars.

De soortzuiverheid van lokaal plantsoen is op dit ogenblik niet gegarandeerd. Door de beperkte zaadopbrengst en het risico op infectie door de iepenziekte, heeft het kleinschalig aanplanten van lokaal plantsoen waarschijnlijk geen nadelige gevolgen voor de soortzuivere iepen in het veld, die nu reeds veelvuldig omgeven worden door hybriden. Indien er gekozen wordt voor soortzuiver plantsoen, is de kans groter om dit in de omliggende landen te vinden. Nederland is daarbij uitgesloten omdat de situatie er gelijkaardig is aan die in Vlaanderen. De genetisch gescreende genenbanken kunnen als basis dienen voor een zaadboomgaard(en). Om de genetische variatie te verhogen, is het daarbij aangewezen de zaadboomgaard aan te vullen met andere genotypes van Vlaanderen en van de omliggende landen.

Referenties

- Cox K., Vanden Broeck A., Vander Mijnsbrugge K. (2012). Genetic variation in European elms: Genetic characterisation of populations of *Ulmus laevis* and of the *U. minor-U. glabra* complex. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.R.2012.54. 67 p.
- Cox K., Vanden Broeck A., Vander Mijnsbrugge K., Buiteveld J., Collin E., Heybroek H.M., Mergeay J. (2014). Interspecific hybridisation and interaction with cultivars affect the genetic variation of *Ulmus minor* and *U. glabra* in Flanders. *Tree Genet Genom*:1-14.
- Ellstrand N.C., Schierenbeck K.A. (2000). Hybridization as a stimulus for the evolution of invasiveness in plants? *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97(13):7043-7050.
- Elwes H.J., Henry A., Henry A. (1906) *The trees of Great Britain & Ireland* / by Henry John Elwes and Augustine Henry, vol 7. Edinburgh: priv. print.
- Grant P.R., Grant B.R. (1994). Phenotypic and genetic effects of hybridization in Darwin's finches. *Evolution* 48:297-316.
- Heybroek H.M., Goudzwaard L., Kaljee H. (2009). *Iep of Olm: karakterboom van de Lage Landen*. Zeist, the Netherlands: KNNV Uitgeverij. 272 p.
- Honnay O., Jacquemyn H. (2008). A meta-analysis of the relation between mating system, growth form and genotypic diversity in clonal plant species. *Evol Ecol* 22(3):299-312.
- Jump A.S., Peñuelas J. (2006). Genetic effects of chronic habitat fragmentation in a wind-pollinated tree. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103(21):8096-8100.
- Rhymer J.M., Simberloff D. (1996). Extinction by hybridization and introgression. *Annu Rev Ecol Syst* 27(1):83-109.
- Vallejo-Marín M., Dorken M.E., Barrett S.C. (2010). The ecological and evolutionary consequences of clonality for plant mating. *Annu Rev Ecol Syst* 41:193-213
- Zwaenepoel, A. 2006 *Ulmus glabra* Huds. Ruwe iep In: Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van den Brecht P. Vercruyssen W. & De Beer D. (red.) 2006. *Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels gewest*. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nationale Plantentuin van België & Flo.Wer. p. 895
- Zwaenepoel, A. 2006 *Ulmus minor* Mill. Gladde iep In: Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van den Brecht P. Vercruyssen W. & De Beer D. (red.) 2006. *Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels gewest*. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nationale Plantentuin van België & Flo.Wer. p. 897