

Slimmer dan de waarnemer

De toekomst van www.waarnemingen.be

Hannes Ledegen, Wouter Vanreusel & Marc Herremans

Waarnemingen.be en de gekoppelde mobiele apps hebben de laatste technologische ontwikkelingen steeds op de voet gevolgd. Meer dan de helft van de waarnemingen wordt ondertussen mobiel ingevoerd, maar voor het eerst stagneert dit aandeel. De technologische mogelijkheden evolueren razendsnel en ook de wensen van de gebruikers veranderen. Hoe blijven we actueel en zorgen we voor voldoende waarnemers in de toekomst? We nemen de technische tools en hun toekomstige gebruikers onder de loep. Vooral om bij de ‘millennials’ (16 tot 34 jaar) in de smaak te vallen, is er nog een weg af te leggen. Met de huidige technologische ontwikkelingen zoals automatische beeldherkenning en een grotere focus op design en spel-aspecten is de potentiële groei aan waarnemers groot.

Waarnemingen.be heeft steeds aan het voorfront van technologische ontwikkelingen gestaan. In de afgelopen tien jaar is de databank niet alleen uitgegroeid tot een schat aan informatie, maar intussen vinden ook recordaantallen mensen hun weg naar waarnemingen.be voor informatie allerhande of hulp bij determinatie. Die bezoekers vinden steeds vaker hun weg naar waarnemingen.be via mobiele toestellen: meer dan de helft van de waarnemingen wordt nu al zo aangeleverd. Op dit moment bezit 73% van de Belgische bevolking een smartphone, 91% zelfs voor wie jonger is dan 34 (Statbel 2018). Het is duidelijk dat mobiele toestellen een steeds prominentere rol zullen spelen in de toekomst van waarnemingen.be.

Stichting Natuurinformatie was een van de pioniers op gebied van het ontwikkelen van apps om mobiel waarnemingen in te voeren. In 2009 kwam WnPda uit voor de pocket PC (*Figuur 1*). Wat toen het hipste van het hipste was, werd al snel voorbijgestreefd toen de eerste smartphones op de markt kwamen. Ook die innovatie werd op de voet gevolgd en als snel kwamen er ObsMapp (voor Android in 2012), iObs (voor Apple in 2013) en WinObs (voor Windows in 2014). De afgelopen tien jaar kwam de technologie en het gebruik van apps in een stroomversnelling terecht en de applicaties van waarnemingen.be zitten intussen boordevol technologische snuffjes: spraakherkenning, route-registratie, zeldzaamheden in je buurt en automatische beeldherkenning zijn er enkele van.

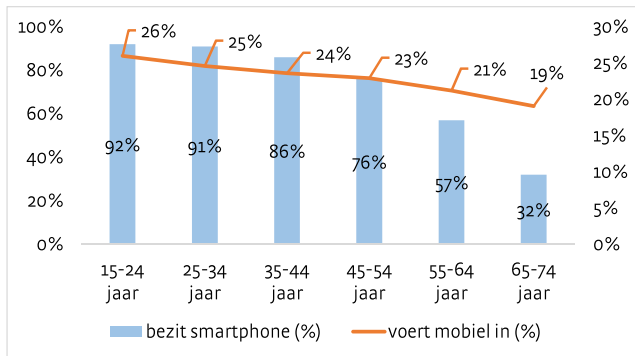
Mobieler dan de jeugd?

Het steeds groeiende aandeel van mobiel ingevoerde waarnemingen begint te stagneren. Een groot aandeel van de waarnemers vindt hun weg nog niet naar de mobiele apps: 77% van de Belgische waarnemers voert nog niet mobiel in. Om de achterliggende redenen beter te begrijpen, werd dit percentage per leeftijdscategorie uitgezet tegen het smartphonebezit (*Figuur 2*). We verwachtten dat het percentage van de waarnemers dat mobiel invoert zou dalen met de leeftijd, aangezien minder

ouderen in het bezit zijn van een smartphone of bereid zijn hun notitieboekje thuis te laten en een app te leren gebruiken. Er blijkt echter dat de afname volgens de leeftijd niet in verhouding is met de afname in smartphonebezit. Dit geeft aan dat de 55-74 jarige waarnemers goed gebruikmaken van de nieuwe technologie, maar ook dat de jongere waarnemers de apps relatief weinig gebruiken.



Figuur 1. WnPda, de eerste mobiele versie van waarnemingen.be uit 2009.



Figuur 2. Percentage van de waarnemers dat mobiel waarnemingen registreert en smartphonebezit van de Belgische bevolking per leeftijdscategorie (bron: Statbel 2018, waarnemingen.be). De analyse is gebaseerd op een steekproef van 8.347 waarnemers waarvoor informatie over leeftijd beschikbaar is. De primaire y-as (links) geeft het percentage van de bevolking dat een smartphone bezit, de secundaire y-as (rechts) het percentage waarnemers dat mobiel waarnemingen invoert.

De jongeren tussen 16 en 34 jaar, de ‘millennials’, blijken ook ondervertegenwoordigd als waarnemers (Jacobs et al. 2018 elders in dit nummer). Hieruit blijkt dat we de toekomst van waarnemingen.be en de apps niet alleen met een technologische bril moeten bekijken. De sterkte van waarnemingen.be zit immers in de gebruikers. Om een steeds beter portaal te worden met een groeiende gebruikersgemeenschap is het dus cruciaal om de noden van die gebruikers te blijven begrijpen, ook zij die de fakkel zullen overnemen. Om ook de jongere generaties aan te spreken, is het belangrijk de verschillen in omgang met technologie te begrijpen tussen de millennials (16-34 jaar), de ‘X-generatie’ (35-54 jaar) en de ‘babyboomers’ (55+). Veel verschillen komen voort uit het feit dat millennials de eerste ‘digital natives’ zijn, opgegroeid in een digitale omgeving, terwijl oudere generaties omschreven worden als ‘digitale immigranten’ (Prensky 2001). Een groot deel van het sociale

Box 1: ‘De instagram van de natuurwaarnemers’

Dit was de kop van een artikel over de dertig miljoenste waarneming afgelopen juli (Debusschere 2018). We mogen fier zijn op waarnemingen.be als portaal, waar er naast het verzamelen van kwaliteitsvolle data gigantische aantallen bezoekers zijn. Waarnemers dingen naar een plekje in de toplijst soorten en delen hun mooiste foto van hun recente natuurwaarneming. Voor velen is het een echte community, door De Morgen vergeleken met een van de populairste sociale media van het moment. Top, sociale media is net wat de millennials willen, toch? Jongeren zitten meer dan ooit op sociale media, maar wie een jongere in huis heeft zal steeds minder vaak het Facebook logo zien verschijnen. Zodra het ene medium niet meer hip is, neemt een ander sociaal medium het over. De uitdaging zal zijn om te zorgen dat waarnemingen.be dé plek is en blijft voor natuurwaarnemingen, ook voor de jongere generaties.

leven van jongeren draait vandaag rond hun smartphone (Forrester 2013), die door de gemiddelde Belgische millennial meer dan 100 keer per dag bekeken werd in 2017. Veel van die tijd gaat naar sociale media, die ze gebruiken als bron van informatie en entertainment maar ook als communicatiemiddel (Bolton et al. 2013). Terwijl ze de grootste en duidelijk meest geëngageerde gebruikers zijn van ‘smart devices’, zijn ze eveneens de meest veeleisende gebruikers. In 2017 verwijderde liefst 21% van hen minstens één app louter en alleen omdat ze het logo niet mooi vonden staan op hun startscherm (Lella en Lipsman 2017). Te vaak kijken wetenschappers naar een website of app als louter functioneel, waarbij het uitgangspunt is: ‘Wat hebben we nodig?’. Dit in sterk contrast met de kijk die de grootste en meest geëngageerde groep smartphonegebruikers heeft: een applicatie moet niet gewoon werken maar moet er ook goed uitzien en intuïtief zijn. Het overbruggen van deze kloof heeft dan ook een ongezien potentieel voor het gebruik van de mobiele apps (**Box 1**).

Waar de mobiele applicaties van waarnemingen.be op dit moment vol zitten met technologische snufjes scoren ze veel minder goed op uniformiteit en algemene ‘look-and-feel’. Onze apps zijn niet ‘sexy’ genoeg om een breder publiek aan te spreken. Gelukkig valt daar iets aan te doen, want de nieuwe ontwikkelingen aan de website (zie verder) hebben heel wat potentie om meer mogelijkheden in een mooier kleedje aan een breder publiek aan te bieden. Zo is de meest revolutionaire ontwikkeling de automatische beeldherkenning, naast het invoeren via spraakherkenning. Terwijl invoer via spraak de mogelijkheid geeft om bestaande waarnemers sneller en meer te laten invoeren, heeft automatische beeldherkenning het potentieel om een breed publiek aan te spreken.

Slimmer dan een soortspecialist?

Ook mensen die weinig met natuur bezig zijn hebben vandaag de dag een potentiële schat aan natuurinformatie op zak, zonder zich daarvan bewust te zijn. De tijd dat je om aan natuurstudie te doen hele encyclopedieën moest doorploegen en dichotomische determinatietabellen moest doorworstelen is voorbij. Op het internet is een schat aan informatie beschikbaar en via waarnemingen.be helpen andere waarnemers en admins je in een mum van tijd aan een correcte determinatie (**Box 2**). Maar de echte game-changer is beeldherkenning (ObsIdentify), die nu ook ingebouwd is in de mobiele applicaties: in enkele seconden vertelt die nu welke dier- of plantensoort je voor de lens hebt. De beeldherkenning maakt gebruik van ‘deep machine learning’: een neurale netwerk dat patronen en zichtbare kenmerken leert herkennen

Met 28.500 installaties heeft ObsIdentify, de app voor beeldherkenning, er al meer dan dubbel zoveel als ObsMapp, de app voor het melden van waarnemingen, die al vijf jaar langer bestaat (pers. med. Alex Kwak). Deze cijfers zijn gebaseerd op het aantal mensen dat op dit moment de applicaties op hun smartphone geïnstalleerd heeft staan. Het aantal ObsIdentify gebruikers is dus groter dan het totaal aantal waarnemers dat in België en Nederland samen een waarneming invoerde in 2017. Ook andere applicaties met automatische herkenning

Box 2: Maken apps ons dommer?

Nieuwe technologieën maken het steeds gemakkelijker om een soort te determineren zonder een veldgids vast te nemen, met automatische beeldherkenning als summum. Handig, maar wat is het effect op de kwaliteit van de data en onze kennis? Worden we niet minder getraind door het gebruik van deze technische snufjes? Als je een determinatiesleutel doorneemt, leer je naast de soortnaam immers ook bij over de determinerende kenmerken en gelijkende soorten. Dat mis je door een soort te determineren met een druk op de knop.

Heel wat mensen met een basisinteresse in de natuur in hun omgeving zullen echter nooit een complexe sleutel of determinatiegids bovenhalen, als ze die al bezitten. Voor deze mensen kunnen dergelijke apps de interesse aanwakkeren en het draagvlak vergroten. Ook gespecialiseerde waarnemers doen er vaak jaren over om zich naast hun favoriete soortgroep

ook te buigen over andere soortgroepen. De technologie kan als opstap fungeren om de interesse aan te wakkeren om te diversifiëren naar andere soortgroepen. Hiervoor zou een app met deze technologie ook op een interactieve manier determinerende kenmerken en gelijkende soorten kunnen aanbieden.

Aangezien voor elke determinatie een foto noodzakelijk is, hoeft de datakwaliteit er niet op achteruit te gaan, ondanks de vaak beperktere kennis van de waarnemer. Soortkenners zullen steeds nodig blijven om de technologie te verbeteren. Automatische herkenning zal ook voor hen een handig gereedschap worden om het werk te verlichten, maar zal zonder hen nooit helemaal op punt staan. Of we er nu dommer van worden of net diversifiëren, dat dit soort technologieën een steeds prominentere plek zullen innemen, lijkt onvermijdelijk.

zoals PlantSnap veroveren het internet. Door promotie via sociale media worden deze apps wereldwijd tot een miljoen keer gedownload, zelfs al werken ze voor wilde soorten heel wat minder goed dan ObsIdentify en zijn sommigen op de koop toe betalend. Op dit moment mist ObsIdentify nog design dat aantrekkelijk genoeg is voor het brede publiek en is de drempel om een waarneming door te sturen naar waarnemingen. Het is nog te groot om als opstap te fungeren voor nieuwe waarnemers. Een aantrekkelijker versie van de app maken waarin

design centraal staat kan mits promotie via sociale media of andere kanalen een ongezien potentieel aan nieuwe waarnemers aanboren.

Waarnemingen Go?

'Hangjongeren', denk je. Daar staat weer een groepje met hun hoofden bij elkaar naar hun smartphones te kijken. Als je dichterbij komt zie je dat er meer dan één veertiger bij staat en het op enkele

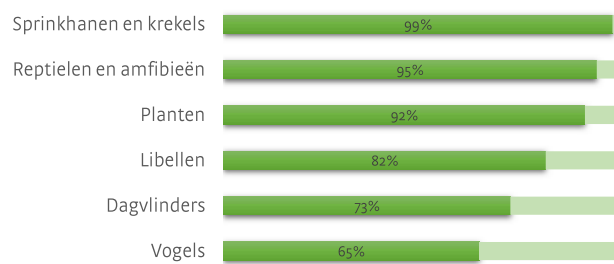


Figuur 3. Fictief voorbeeld van mogelijke gelijknissen tussen Pokémon Go en een herwerkte versie van ObsIdentify (© achtergrondafbeelding: Pokémon Go, Visdief: Yves Hoebeke, collage: Hannes Ledegen)

jonge snakes na vooral twintigers en dertigers zijn. Pokémons aan het vangen met de razend populaire Pokémon Go app. Waar houdt iemand zich mee bezig, denk je, terwijl je de overvliegende Buizerd invoert. Niemand van het groepje heeft hem gezien. #Reallifepokémon

ObsMapp staat op dit moment op 14.000 smartphones geïnstalleerd. Het razend populaire spelletje Pokémon Go werd in Nederland in de eerste drie weken na de lancering alleen al maar liefst twee miljoen keer geïnstalleerd. Pokémon Go is natuurlijk een spel, waarbij spelers op zoek gaan naar virtuele diertjes op de kaart, terwijl het in waarnemingen.be om echte dieren en planten gaat. Toch zijn er ook heel wat gelijkenissen (Doward et al. 2017): net als in Pokémon kan je ook in ObsMapp zien wat er gezien is in je omgeving en er naartoe navigeren. Ook de gekende Pokémon slogan 'Gotta catch 'em all' is op minstens enkele types waarnemers van toepassing (Jacobs et al. 2018 elders in dit nummer). Het verzamelen van soorten op je lijstje is een echte sport in waarnemingen.be, maar voorlopig zitten er maar weinig echte spel-aspecten in. Het toevoegen van spel-aspecten ('gamificatie') wil zeggen dat je bepaalde mijlpalen kan behalen en je realisaties beloond worden. Het is algemeen bekend: maak een ranglijst van mensen met een cijfer ernaast en het ligt in onze

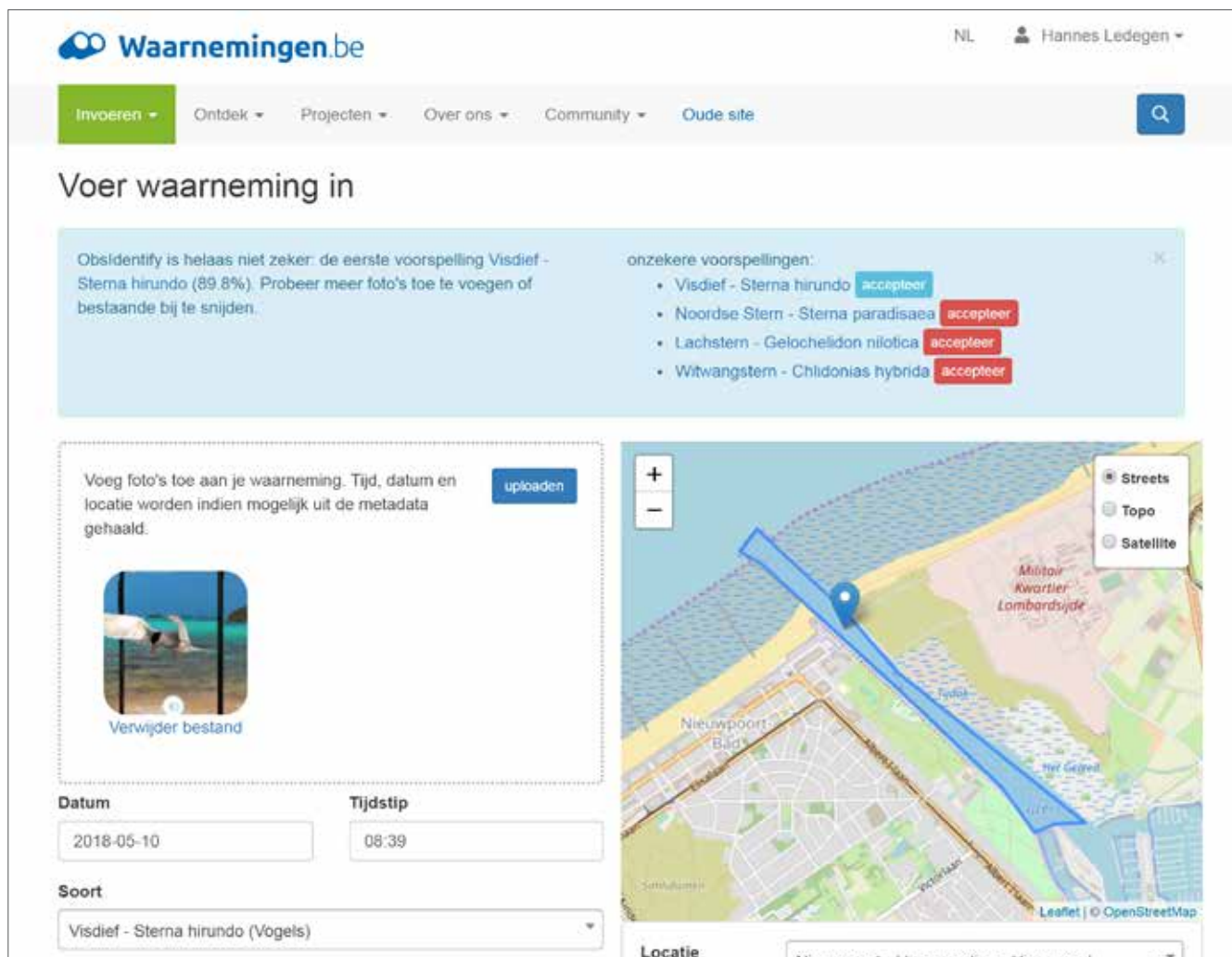
Percentiel jij versus leeftijdscategorie 16-36



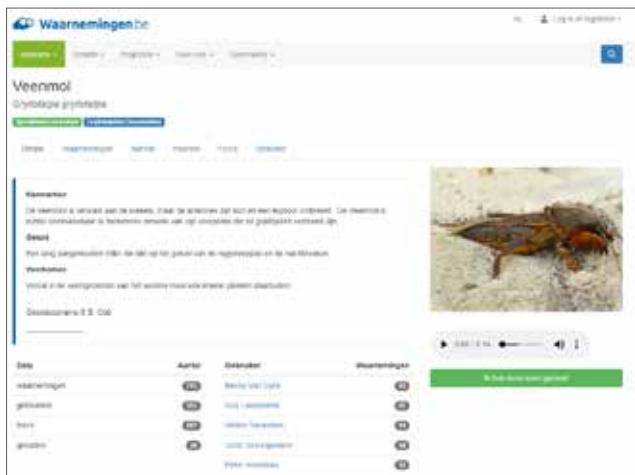
Figuur 4. Fictief voorbeeld van hoe soortenlijsten vertaald kunnen worden naar een motiverend interactief staafdiagram waar je de volledigheid van soortenlijsten kan vergelijken met andere waarnemers of leeftijdsgenoten. Zo heeft deze fictieve waarnemer meer soorten sprinkhanen en krekels gezien dan 99% van zijn leeftijdsgenoten.

natuur om dat cijfer omhoog te willen sturen en meer mensen achter je te laten.

Het inbrengen van gepersonaliseerde uitdagingen op niveau van de waarnemer helpt om waarnemen uitdagender te maken en voldoening te bieden aan een bredere groep mensen. Als



Figuur 5. Het invoerscherm op de vernieuwde versie van waarnemingen.be focust op automatische beeldherkenning en een mooi design.



Figuur 6. De vernieuwde schermen met soortinfo.

beginnende waarnemer is de kans om bovenaan de ‘toplijst soorten’ te komen erg klein. Zo’n grote stap naar een te ambitieus doel kan frustrerend zijn. ‘Fotografeer vijf vlindersoorten’ klinkt al heel wat meer behapbaar voor een gloednieuwe waarnemer. ‘Tofi!’ denk je en voor je het weet rol je zonder er erg in te hebben via ‘Zoek drie nieuwe soorten voor je gemeente’ in ‘Doe vijf punttellingen’. Dit soort doelen wordt meestal opgelegd door de ontwikkelaar, maar werkt het best als er ook de mogelijkheid is om persoonlijke doelen te stellen: ‘Ik wil veertig libellensoorten zien in de provincie Limburg dit jaar’ of door de community te laten bepalen: ‘Ik daag je uit om dit jaar in zo veel mogelijk

km-hokken in Antwerpen een nieuwe plantensoort te vinden’. Commerciële apps gebruiken deze spel-aspecten al langer. Door kleine toevoegingen op de website en de apps zoals het personaliseren van je profiel, een overzicht met verwezenlijkingen en de mogelijkheid deze te vergelijken met anderen (Figuur 4) worden mensen verleid om via een laagdrempelige instap een steeds meer geëngageerde waarnemer te worden.

Waarnemingen.be 2.0

Hoewel mobiele applicaties een steeds prominenter rol spelen in de toekomst van waarnemingen.be mag ook de website niet achterblijven. De site blijft de ruggengraat van waarnemingen.be: voor communicatie met de mobiele apps en als plek waar waarnemers en bezoekers informatie raadplegen (Jacobs et al. 2018 elders in dit nummer). Ook die bezoeken aan de website gebeuren steeds vaker via mobiele toestellen (21% via mobile in 2015, 38% in eerste helft 2018; bron: Google analytics). Intussen bestaan waarnemingen.be en zijn versies voor Nederland (waarneming.nl) en de rest van de wereld (observation.org) tien jaar. Na tien jaar innovatieve ontwikkelingen werden ook de online sites wervel per wervel opnieuw gebouwd om ze klaar te stomen voor de toekomst. Een van de meest prominente veranderingen is het invoerscherm (Figuur 5). Hier staat het gebruiksgemak voor het invoeren van waarnemingen met foto centraal en laat de automatische herkenningsoftware toe om in twee clicks een waarneming in te voeren. Met één click ga je naar de info van de soorten die de herkenningsoftware voorstelt (Figuur 6). Een van de redenen om de site volledig opnieuw te bouwen in een andere

Box 3: Dromen van de verre toekomst

Wat tien jaar geleden ondenkbaar was is nu al geïmplementeerd. In dit artikel probeerden we een visie te schetsen op de nabije toekomst van waarnemingen.be. Wat zou de verre toekomst kunnen brengen als de technologie met even rasse schreden vooruit blijft gaan? De auteurs dromen enkele van de mogelijkheden voor je bij elkaar:

- Artificiële intelligentie gaat een steeds prominentere rol spelen in technologische innovatie, van waarnemingen inspreken tot je huis vertellen de tv aan te zetten of lichten te dimmen. Krijgt ook waarnemingen.be ooit een artificiële intelligentie die je bij onzekere waarnemingen toespreekt en via je camera mee helpt de soort te determineren, zoals je vroeger sleutelde met een flora?
- Geavanceerdere cameravallen kunnen vandaag al beeldfragmenten doorsturen vanuit het veld. Die camera’s de soort automatisch laten determineren en een waarneming laten uploaden vanuit het veld hoeft geen decennia meer te duren.
- Het karteren van vegetatietypes en soortengemeenschappen is een erg arbeidsintensief werkje. Er lopen al enkele studies om hierbij de hulp van drones in te roepen. Vliegen we binnenkort met een afstandsbediening over een grasland om waarnemingen te doen?
- Op dit moment is het vooral voor vissen en enkele andere watergebonden soorten al mogelijk om met een staaltje van het water en DNA-technieken uit te lezen welke soorten er aanwezig zijn of waren. Neemt de technologie ooit zulke rase schreden dat we naast een lezer voor onze vingerafdruk ook een DNA-lezer of nano-camera in onze smartphone hebben?
- Waarnemer: ‘ObsMapp, ik zie een koppeltje oude Blauwe kiek vliegen.’
Smartphone: ‘Op waarnemingen.be is deze soort nog niet eerder gezien in dit kilometerhok maar door je camera zag ik dat het vrouwtje twee slagpennen aan het vernieuwen is en dus met jongen zit. Habitatmodellen geven drie geschikte nestplaatsen aan in je buurt, zullen we even gaan kijken Hannes?’

programmeertaal was de weergave op mobiele toestellen. De vernieuwde website kan zich als adaptieve (responsive) website op elk apparaat mooi en gebruiksvriendelijk aanpassen aan de beeldgrootte.

Gaat het verbreden van onze doelgroep en het inbrengen van spel-aspecten een impact hebben op de kwaliteit en de bruikbaarheid van de data? We zetten volop in op het verzamelen van meer gestandaardiseerde data (Herremans et al. 2018 elders in dit nummer). Op de vernieuwde waarnemingen.be is een speciaal ontworpen projectonderdeel waarbinnen je gestandaardiseerde tellingen kan uitvoeren. Ondanks het faciliteren van gestandaardiseerde invoer blijft er een drempel voor veel waarnemers. Gamificatie kan naast het vergroten van de voldoening voor gebruikers ook een krachtige tool zijn voor het sturen van gebruikers in de richting die de ontwikkelaar of site-beheerder voor ogen heeft. Als we erin slagen de gebruiker met plezier gebruik te laten maken van de app en het juiste evenwicht

kunnen vinden tussen voldoende maar haalbare uitdagingen is er een win-win te boeken in gebruiksplezier en datakwaliteit.

In tien jaar tijd heeft waarnemingen.be een hele weg afgelegd. We hebben de technische tools in handen om het ook in de toekomst ver te brengen (**Box 3**). Het zal meer dan ooit belangrijk zijn om naar de noden van de waarnemer toe te groeien, niet alleen in wat we aanbieden maar ook hoe we dit aanbieden. De volgende generatie waarnemers kijkt met een kritisch oog maar is ook de meest geëngageerde gebruiker van de laatste nieuwe technologieën. Het integreren van spel-aspecten op maat van de waarnemer kan een grote rol spelen in het stimuleren van de waarnemer. Als we het innovatieve voortouw kunnen blijven nemen en de waarnemingen.be en de apps van de toekomst kunnen bouwen naar hun kritisch oog, zetten we op volle snelheid de groei van de grootste natuurdatabank van België verder.

SUMMARY

Ledegen H., Vanreusel W., Herremans M. 2018. Smarter than an observer – the future of www.waarnemingen.be. *Natuur.focus* 17(4): 172-177 [in Dutch]

Waarnemingen.be, the largest nature-data portal in Belgium, and its mobile applications have always been at the forefront of technological innovation. The proportion of observations entered through mobile applications (already over 50%) has been increasing but seems to be stagnating now, with 77% of the users not using mobile apps yet. While technology advances at an accelerating pace, the user community and its expectations also evolve. In this article we investigate how to ensure a bright future for both users and the technological tools they need. Through a critical investigation of available technologies and their future users we outline the road ahead. Fine-tuning the tools to incorporate millennials (aging 16-34) as well as current users is challenging. Even though this group of users is more demanding, the current technological developments like automatic image recognition show a big potential for user growth when used to create design-first tools incorporating gamification combined with image recognition.

DANKWOORD

Zonder de inspanningen van de ontwikkelaars, validators en professionele krachten achter waarnemingen.be zouden we nooit gestaan hebben waar we nu staan. Bovenal bedankt aan de waarnemers van nu en van de toekomst!

AUTEURS

Hannes Ledegen, Wouter Vanreusel en Marc Herremans zijn professionele medewerkers van Natuurpunt Studie, de organisatie die het systeem waarnemingen.be in Vlaanderen en Brussel coördineert. Hannes Ledegen is coördinator van het project Meetnetten, waarbij bijna 900 vrijwilligers in heel Vlaanderen gestandaardiseerde data verzamelen. Daarnaast is hij binnen en buiten zijn professionele kader bezig met technologie en zijn gebruikers.

CONTACT

Hannes Ledegen, Natuurpunt Studie, Coxiestraat 11, 2800 Mechelen
E-mail: hannes.ledegen@natuurpunt.be

REFERENTIES

- Bolton R.N., Parasuraman A., Hoefnagels A., Michels N., Kabadayi S., Gruber T. et al. 2013. Understanding generation Y and their use of social media: a review and research agenda. *Journal of Service Management* 24(3): 245-267.
- Dorward L.J., Mittermeier J.C., Sandbrook C., & Spooner F. 2017. Pokémon Go: benefits, costs and lessons for the conservation movement. *Conservation Letters* 10(1): 160-165.
- Jacobs A., Ledegen H., Swinnen K. & Vanreusel W. 2018. Natuurwaarnemers onder de loep: een kijk op de gebruikers achter Waarnemingen.be. *Natuur.focus* 17(4): 147-152.
- Herremans M., Swinnen K., Vanreusel W., Vercayie D., Veraghtert W. & Vanormelingen P. 2018. www.waarnemingen.be een veelzijdig portaal voor natuurgegevens. *Natuur.focus* 17(4): 153-166.
- Kellert R.S. 2005. *Building for life: Disigning and understanding the human-nature connection*. IslandPress.
- Louv R. 2007. *Last child in the woods: saving our children from nature deficit disorder*. Atlantic Books.
- Prensky M. 2001. Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon* 9 (5):1-6.

WEBREFERENTIES

- Debusschere B. 2018. Waarnemingen.be explodeert: waarom onze liefde voor de natuur almaar groter wordt. *De Morgen*. www.demorgen.be/wetenschap/waarnemingen-be-explodeert-waarom-onze-liefde-voor-de-natuur-alsmaar-groter-wordt-ba65a484
- Forrester 2013. 'Generation Y' leads the way on smartphones (industry report). New York. www.emarketer.com/Article/Generation-Y-Leads-Way-on-Smartphones/1009604
- Gaponov R. 2017. Mobile app gamification. 5 main things to consider. Medium. www.medium.com/swlh/mobile-app-gamification-5-mainthings-to-consider-f47cdf1e6610
- Lella A. & Lipsman A. 2017. The 2017 U.S. mobile app report. comScore Whitepaper. www.comscore.com/USMobileAppReport2017
- Natuurpunt 2018. Totaal aantal mobiel ingevoerde waarnemingen per applicatie. https://Waarnemingen.be/mobile_stats.php
- Statbel 2018. Sociale media zijn voor 62% van Belgische internetgebruikers dagelijkse gewoonte'. <https://statbel.fgov.be/nl/nieuws/sociale-media-zijn-voor-62-van-belgische-internetgebruikers-dagelijkse-gewoonte>
- Statbel 2018. België telde op 1 januari 2018 11.363.07 inwoners. <https://statbel.fgov.be/nl/themas/bevolking/structuur-van-de-bevolking>