



Hermelijn op jacht. Foto Marjan van Beek-Adema

SENSOREN IN FAUNAPASSAGES

Smart Wildlife Mobility

TEKST MARK VAN HEUKELUM, GERLIES NAP EN NICO JONKER

Door heel Nederland zijn inmiddels duizenden faunapassages aangelegd. Deze voorzieningen zijn gericht op het reduceren van wildaanrijdingen en verkeersongelukken en het verbinden van natuurgebieden. Het beheer en onderhoud van faunapassages blijkt echter lastig te borgen. Dit leidt ertoe dat een groot deel van de faunapassages in verval raakt en disfunctioneel wordt, zonder dat dit goed in beeld is. Daarom is een innovatief partnerschap gestart met het ontwikkelen van sensoren die de 'ecologische verkeersstromen' in faunatunnels in kaart brengen. Doel is om zo continu het gebruik van faunavoorzieningen te meten en daarnaar te kunnen handelen.

Tot 2014 zijn bij rijkswegen en provinciale wegen ongeveer 1725 faunavoorzieningen aangelegd, bestaande uit ecoducten, faunatunnels, looprichels en andere faunapassages.¹ In de afgelopen zes jaar zijn daar naar verwachting nog vele tientallen bijgekomen. En dan zijn er nog naar schatting vele honderden faunapassages in beheer bij gemeenten en waterschappen. Kortom, in Nederland liggen enkele duizenden faunapassages verstopt in het landschap.

GEBREKKIG BEHEER EN ONDERHOUD

En 'verstopten' is soms letterlijk het geval. Want daar waar het ontwerp en de aanleg van faunapassages steeds beter belegd zijn in ruimtelijke opgaven, blijkt het beheer en onderhoud van faunapassages maar lastig te borgen. En dat uit zich in faunapassages die volledig overgroeid zijn geraakt (*afbeelding 1*), faunatunnels die vol water staan, looprichels die zijn afgebroken, rasters die versleten zijn of faunapassages waarvan niet meer bekend is waar ze liggen. Het beheer en onderhoud van faunapassages blijkt na rondgang bij de provincies door-

gaans te zijn belegd in wegininspectie- en onderhoudscontracten. Aangezien het hier slechts een relatief klein onderdeel van is, blijkt het vaak lastig te controleren of dit (juist) wordt uitgevoerd. Daarnaast is de wegaannemer lang niet altijd in staat door een ecologische bril te kijken, waarbij dus niet alleen de fysieke staat maar ook de functionele staat van een faunapassage wordt geïnspecteerd en op de juiste wijze beoordeeld. Dit was de reden dat we zijn gaan kijken hoe beheer en onderhoud van faunapassages kan worden verbeterd.



▲ **Afbeelding 1.** Faunatunnels raken overbegroeid (onderste foto), waardoor deze voor mensen en dieren niet meer vindbaar zijn.
Foto's Mark van Heukelum

MONITORING EN INSPECTIE

Door middel van gerichte monitoring en inspectie van faunapassages kan de fysieke en functionele staat van faunapassages worden bekeken. Zo inspecteerde Arcadis in 2014 ongeveer 150 faunapassages van één provincie. In deze inspectie werd de fysieke staat van de faunapassages beoordeeld. Op basis hiervan werd tevens beoordeeld of fauna naar verwachting van de passage gebruik kan maken. Hieruit bleek dat 52% goed, 36% matig en 12% slecht functioneerde. De resultaten zijn blijven liggen, waardoor de provincie in 2019 besloot tot een actualisatie. Uit deze nieuwe inspectie, uitgevoerd door Oak Consultants, bleek dat van de 150 voorzieningen nu 31% goed, 26% matig en 41% slecht functioneerde. Deze resultaten benadrukken het belang van adequaat beheer en onderhoud.

Een groot gemis is dat monitoring geen verplichting is en inspectie van faunapassages doorgaans niet goed is belegd in vaste programma's. Het wordt daardoor slechts op enkele locaties en ad hoc uitgevoerd. Maar een passage die vandaag goed functioneert, kan volgend jaar disfunctioneel zijn geraakt. De behoefte is dan ook meer continu en liefst realtime inzicht te hebben in de functionaliteit van faunapassages. En op zo'n manier dat de verkregen data direct digitaal geborgd zijn. Deze behoefte leidde tot het idee voor een nieuwe toepassing van (verkeers)sensoren in faunapassages.

METEN VAN ECOLOGISCHE VERKEERSSTROMEN

Het toepassen van sensoren is niet nieuw. Overall om je heen zijn sensoren verwerkt; een temperatuursensor in je thermostaat, een druksensor in de ondergrondse vuilnisbak op de hoek of in een lus voor het stoplicht en bewegingssensoren voor het openen van deuren of opstarten van een roltrap. Ook de verkeersdiensten van provincies werken steeds meer met sensoren, waarmee 'smart mobility' wordt ondersteund. De crux is het slim meten en koppelen van verkeersgegevens, waardoor verkeersstromen vlot afgewikkeld kunnen worden. Nu zou je fauna die gebruik maakt van faunapassages ook als een verkeersstroom kunnen zien. Wat als we die ecologische verkeersstroom ook zouden kunnen meten? Kunnen we sensoren plaatsen die gebruik van fauna-

passages meten? Richting en misschien zelfs soort(groep)? Het meten van gebruik vormt een goede indicatie van de werking van een faunapassage; neemt gebruik af of stopt dit zelfs geheel, dan is de kans groot dat hier iets met de passage aan de hand is. Er kan zelfs automatisch een waarschuwing worden verzonden. Zo kan gericht beheer en onderhoud worden bevorderd en hoeft een faunapassage nooit meer lang in 'storing' te staan. Daarnaast is het meten van gebruik en andere data een vorm van continue monitoring, die inzicht geeft in de werking van faunapassages. Een prachtig concept, maar werkt het daadwerkelijk zo eenvoudig als hier voorgesteld? Om dit te testen is een innovatief partnerschap – bestaande uit de provincie Noord-Holland, Oak Consultants, de 3D Makers Zone (3DMZ), PWN, KB-TS en JP van Muijen – een jaar geleden gestart met een innovatietraject om de toepassing van sensoren in faunapassages te ontwikkelen.

TESTEN, TESTEN EN NOG EENS TESTEN

In het najaar van 2019 zijn wij gestart met het opstellen van de doelen, de ambities en de randvoorwaarden. In januari 2020 zijn wij vervolgens een ontwikkeltraject gestart.

STAP 1 – BUREAUSTUDIE SENSOREN

Als eerste stap is gekeken naar welk type sensoren het meest geschikt is voor deze toepassing. Hierin is gekeken naar de complexiteit van de sensor, het stroomverbruik, toepassing in de buitenruimte etc. Uit deze verkenning ontstond een shortlist van drie typen sensoren; doppler, Passive InfraRed (PIR) en ultrasone sensoren. Gezien de eerste veldtest die zou plaatsvinden in amfibieëntunnels waarmee koudbloedige dieren gemeten zouden worden, is ervoor gekozen te werken met een ultrasone sensor. Dit is een sensor die vrijwel continu een geluidssignaalje uitzendt; de tijd die nodig is om de weerkaatsing van het geluid te ontvangen wordt omgezet naar afstand. Wanneer een dier passeert wordt het signaal verbroken en de afstand verkort; deze doorbreking wordt geteld als een passage.

STAP 2 – INDOOR TEST

In slechts enkele weken tijd heeft 3DMZ een werkend prototype gebouwd, dat in een loods getest is (*afbeelding 2*). Hiervoor zijn losse delen van faunatunnels gebruikt, die door Arfman Hekwerk B.V. beschikbaar zijn gesteld. In deze indoor-opzet is de

werking bevestigd en de opstelling afgesteld op de testobjecten. De uitdaging leek vooral te zitten in de het beschikken over een voldoende accu duur onder de koude voorjaarsomstandigheden.

STAP 3 – EERSTE VELDTTEST AMFIBIEËNTUNNEL

In de eerste week van maart is gestart met het testen van vier sensoropstellingen, bij vier verschillende amfibieëntunnels gelegen in het gebied van PWN. Voor de sensoropstelling heeft 3DMZ exact passende behuizingen 3D-geprint, zodat deze goed aansluiten op de tunnel en minimaal ruimte in beslag nemen. Bij elke meetopstelling is een cameraval geplaatst om het gebruik te registreren, zodat dit vergeleken kon worden met de data van de sensoren.

Tijdens de testmaand is alle meetapparatuur intact gebleven. De accu leek langer mee te gaan dan verwacht, zodat de meetopstelling meer dan vier weken zonder moeite kon draaien. Helaas bleek dat drie van de vier opstellingen al na een week onverwachts in storing zijn gegaan. Daarnaast bleek dat de sensoropstellingen soms bijna continu tellingen hebben gedaan. Voor de tweede veldtest zijn controlelampjes toegevoegd, die een goede kalibratie bevestigen of een storing aangeven. Daarnaast is de gevoeligheid van de sensoren aangepast.

STAP 4 – TWEEDE VELDTTEST KLEINE FAUNATUNNELS

Halverwege mei is gestart met de tweede veldtest, waarbij vier nieuwe meetopstellingen geplaatst zijn bij vier faunatunnels. In een zeer platte 3D-geprinte behuizing (afbeelding 3), voorzien van sterke magneten, zijn de meetopstellingen tegen het plafond van de stalen faunatunnels geplaatst (afbeelding 4).

De metingen verliepen in deze test beter. Allereerst was zichtbaar op de beelden dat fauna (das en vos) al snel aan de sensoropstelling gewend waren en er geen last van leken te hebben. In de data van de sensoren waren nu enkele duidelijke puntmetingen aanwezig, van passerende dieren. Maar opnieuw leken de sensoropstellingen al snel weer bijna continu te meten, terwijl er geen zichtbare passages van fauna waren. De afwijking in afstand die gemeten werd was vrijwel constant.

STAP 5 – TROUBLESHOOT TEST

We hebben veel geleerd uit de veldtesten. Toch bleef één belangrijke vraag onbeantwoord. Waarom hebben de sensoren bijna continu geteld? Voor meer begrip besloten we een aanvullende indoortest te doen. Hierin is getest hoe de sensoropstelling reageert op omgevingsgeluid, trillingen in de faunatunnel, wind en een grillige ondergrond. Uit deze testen bleek dat (enkel) de ondergrond van invloed was op de tellingen; wanneer er een laag zand op de bodem van de tunnel werd geplaatst, begon de sensoropstelling op schijnbaar willekeurige momenten tellingen uit te voeren. Blijkbaar verstoorde de grillige ondergrond de weerkaatsing van het geluid, wat leidde tot een afwijking in geregistreerde afstand en daarmee tot een telling.

CONCLUSIE EN VERVOLG

Al met al heeft deze eerste ontwikkelingsronde veel inzicht opgeleverd. Het vertrouwen in de toepassing van sensoren in faunapassages groeit en tegelijk wordt duidelijk dat er enkele flinke uitdagingen liggen. Terug naar de tekentafel! Binnenkort gaan we aan de slag met de tweede ontwikkelingsronde, waarin o.a. de volgende stappen zijn voorgesteld:

- de huidige sensoropstelling wordt geoptimaliseerd en getest;
- er wordt opnieuw gekeken naar geschikte sensoren en daarmee getest;
- er wordt getest met het versturen van data uit het veld;
- er wordt gekeken naar de opties voor continue stroomvoorziening.

DANKWOORD

Innovaties liggen niet kant-en-klaar op de plank. Ruimte en vertrouwen voor het ontwikkelen en testen van dit soort concepten is enorm waardevol en niet vanzelfsprekend. Daarvoor een woord van dank aan de provincie Noord-Holland, die deze ontwikkeling faciliteert. Ook de ruimhartige inzet van de innovatiepartners, PWN, Gooise Natuurreservaat en aannemer Krinkels maakt dat er alles aan gedaan wordt dit concept een kans te geven. Zo werken we samen aan de verbetering van onze leefomgeving. Dank!

MARK VAN HEUKELUM is werkzaam bij Oak Consultants.



▲ Afbeelding 2. Tijdens de indoortest werd de sensoropstelling in een deel amfibieëntunnel handmatig getest. Foto Mark van Heukelum



▲ Afbeelding 3. De platte sensorbehuizing maakt dat deze maar weinig ruimte inneemt en daarmee fauna zo min mogelijk in de weg zit. Foto Mark van Heukelum



▲ Afbeelding 4. De 3D-geprinte behuizing heeft dezelfde ronding als de faunatunnel, zodat deze naadloos kan worden aangebracht. Foto Mark van Heukelum