

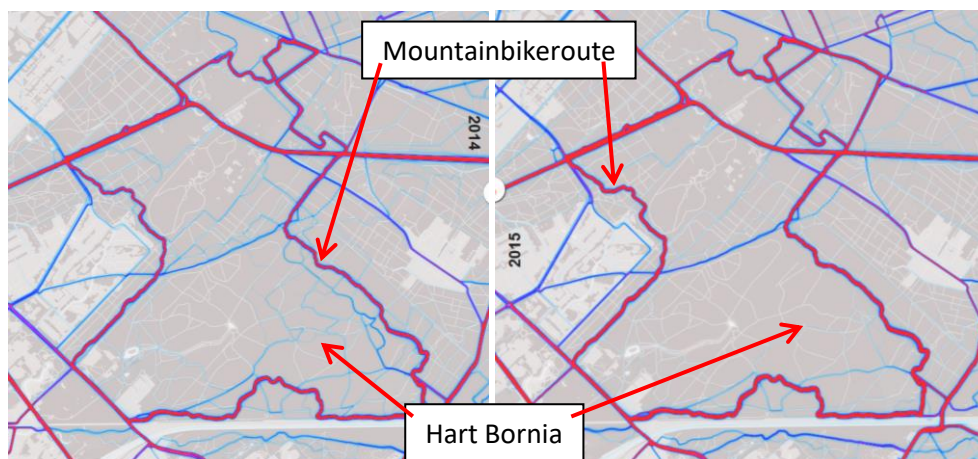
## ECOLOGISCHE UITGANGSPUNTEN EN WERKWIJZE

### De regulerende werking van mountainbikeroutes

Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat het concentreren van recreatie ecologisch gezien de voorkeur heeft boven dispersie. Een recent onderzoek uit Zwitserland heeft dit weer eens bevestigd (Wyttenbach et al. 2017). Een goed functionerende mountainbikeroute, waarbij mountainbikers dus vooral op de route fietsen, heeft een concentrerend effect. Tientallen nieuw gebouwde mountainbikeroutes in Nederland laten dit zien. Een voorbeeld is de route Zeist. Het Utrechts Landschap had als doel om het hart van landgoed Bornia, met het oog op de daar te ontwikkelen heide en stuifzand, recreatieluw te maken. Voor de doelgroep mountainbikers is een mountainbikeroute gebouwd om het hart van Bornia heen. Wat toezichthouders in het veld zagen en zien is ook mooi visueel zichtbaar op de heatmaps van Strava (figuur 1). De route Zeist is in het najaar van 2014 gebouwd. Op de kaart van 2014 is de route al goed herkenbaar, maar is ook te zien dat vóór de bouw van de route nog volop in het hart van Bornia werd gefietst. Op de kaart van 2015 springt de route er uit en is duidelijk te zien dat er veel minder wordt gefietst in het hart van Bornia. Door mountainbikeroutes voldoende kwaliteit te geven treedt dit effect op, ongeacht of het omringende terrein wel of niet vrij toegankelijk is voor mountainbikers. Deze strategie heeft zich met name de afgelopen 10 jaar bewezen als zeer effectief. In toenemende mate wordt daarom voor deze strategie gekozen in plaats van afsluiten en verbieden.

**Figuur 1**

Strava heatmap Zeist: links de situatie in 2014 en rechts 2015.



### New Skool mountainbikeroutes

Uitgangspunt in het ontwerp is dat de route een duurzaam karakter moet hebben. Sinds ongeveer 8 jaar worden zogenaamde New Skool mountainbikeroutes gebouwd, waarbij duurzaamheid een belangrijk aandachtspunt is. Duurzame New Skool mountainbikeroute worden gekarakteriseerd door:

- Minimaliseren overlast voor andere bezoekers.
- Overlast voor andere bezoekers minimaliseren.
- Minimaliseren schade aan bodem, aardkundige waarden, erfgoed en flora.
- Voorkomen van verstoring van fauna.
- Bestaande paden afgewisseld met nieuwe singletrack, Singletracks zijn smalle, slingerende paden die speciaal met het oog op mountainbiken worden gebouwd. Dergelijke singletracks hebben meerdere voordelen (zie verder).
- Optimaal gebruik van de geaccidenteerdheid van een terrein.
- Aanleg en onderhoud met behulp van vrijwilligers.

- Geen lange routes, maar een netwerk van kleinere routes. Hierdoor hebben mountainbikers meer mogelijkheden om te variëren en wordt de druk over een groter gebied verspreid.
- Veel aandacht voor veiligheid (aansprakelijkheid).

De bestaande New Skool routes hebben bewezen dat deze doelstellingen gecombineerd kunnen worden. Een goed ontworpen en gebouwde route heeft een aantal voordelen:

- Regulering: Een groot deel van het mountainbiken wordt geconcentreerd op de route, die met zorg voor flora & fauna, bodem, cultuurhistorie, andere recreanten en aardkundige waarden is aangelegd. Hierdoor neem de druk buiten de route en de daar aanwezige waarden af.
- Facilitering: Een positieve invloed op de regionale vrijetijdseconomie (recreatie en toerisme).
- Gezondheid: Een positieve invloed op de sportparticipatie en daarmee de gezondheid van de (lokale) bevolking.

### **De voordelen van nieuw gebouwde singletrack op mountainbikeroutes**

Singletracks zijn paden van ongeveer 80 cm breed die in één richting worden bereden. De aanleg van singletracks heeft belangrijke voordelen voor zowel terreinbeheerders als mountainbikers:

- Singletracks zijn zeer aantrekkelijk om op te biken. Dit is niet alleen een voordeel voor mountainbikers, maar het zorgt ook voor dat de neiging om er van af te wijken niet bijzonder groot is. Hiermee neem het regulerende karakter van een route toe. Zeker als ze gebouwd worden in gebieden die zich er voor lenen is dit een groot voordeel voor terreinbeheerders.
- Door de aanleg van singletracks wordt het primaire probleem van mountainbiken opgelost, namelijk de conflicten met andere gebruikersgroepen, zoals wandelaars en ruiters. Mountainbikepaden worden immers gescheiden van andere paden.
- Door een uitgekiend ontwerp kunnen mountainbikers gefaciliteerd worden in gebieden waar niet of nauwelijks kwetsbare ecologische, cultuurhistorische of aardkundige waarden liggen.
- Een ander voordeel is dat ze veel gemakkelijker (voor vrijwilligers) te onderhouden zijn dan bestaande paden in verband met de geringe breedte.
- De snelheid ligt vaak lager dan bij bestaande paden. Dit heeft als bijkomend voordeel dat de actieradius van mountainbikers afneemt.

**Figuur 2**

*Collage van foto's van (de aanleg van) nieuwe singletracks.*



## **Wel of geen toegang?**

Er zijn wereldwijd honderden wetenschappelijke studies naar de versturende effecten van recreatie. Het overgrote deel van de studies toont aan dat recreatie een (veelal) negatieve invloed heeft op het gedrag van dieren<sup>1</sup>. Het aantal studies dat aantoont dat recreatie ook een negatieve invloed heeft op populatiegrootte van een soort (bijv. negatieve impact op voortplanting) is veel kleiner<sup>2</sup>. Uit de vele studies blijkt dat de effecten van recreatie op dieren zeer divers zijn en van zeer veel factoren afhangt. Elke situatie is uniek en sterk (recreatie) beperkende maatregelen zijn lang niet altijd noodzakelijk voor een effectieve oplossing. Dit speelt zeker als maatschappelijk draagvlak voor de maatregelen, draagvlak voor natuurbeheer en de vrijetijdseconomie een rol spelen (en bij sport ook gezondheid en vitaliteit).

Toegankelijkheid wordt door sommigen cruciaal geacht voor het draagvlak voor natuur, gezondheid, sportbeleving en lokale economie. Bovendien is het in Nederland met haar grote bevolkingsdruk en geringe areaal natuurgebieden niet eenvoudig om dit geheel af te sluiten, als dat al de wens zou zijn. Deze aspecten spelen ook een rol bij de toegankelijkheid van natuurgebieden voor mountainbikers. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat er geen enkele ecologisch argument is om onderscheid te maken tussen wandelaars en mountainbikers (zie bijlage 1 voor samenvattingen van studies).

Zes studies tonen geen verschil aan tussen de versturende effecten van wandelaars en mountainbikers (Taylor & Knight 2003, Gander & Ingold 1997, Fairbanks 2002, George & Crooks 2006, Reilly 2015, Wosdom 2004). Drie studies concludeerden dat mountainbikers een minder versturende invloed hebben dan wandelaars (Ciuti et al. 2012, Papouchis and others. 2001, Spahr 1990) en twee studies het omgekeerde (Wisdom 2018, Reimoser 2012). In de vergelijking tussen de ecologische effecten van wandelaars en mountainbikers wordt de grotere actieradius van mountainbikers ecologisch als een nadeel gezien. Mountainbikers bewegen zich sneller voort dan wandelaars. Mountainbikers kunnen zo verder een natuurgebied in dringen (althoewel dat in het versnipperde bos in Nederland ook te voet veelal kan). De grotere snelheid kan echter ook een voordeel zijn, omdat het contactmoment veel korter is en mountainbikers over het algemeen weinig gericht zijn op de dieren. Een grotere actieradius is in theorie nadelig voor soorten die al bij een eerste contactmoment verstoord zijn. De grotere, continue snelheid van mountainbikers en de minder sterke gerichtheid op dieren is echter gunstiger voor dieren die pas bij een langere verstoringstijd vluchten. Een andere reden die aangegeven wordt is dat mountainbikers meer dan wandelaars de neiging hebben om op de paden te blijven en hun aanwezigheid dus meer voorspelbaar is. Voorspelbaarheid is een zeer belangrijke factor bij de verstoring van dieren.

## **Het bouwen van een mountainbikeroute met minimale ecologische impact**

New Skool mountainbikeroutes bieden door hun concentrerende, regulerende werking ecologische voordelen. Voorwaarde is dan wel dat de route met het oog op flora & fauna zorgvuldig wordt ontworpen en gebouwd. Hoe gaat dit in zijn werk? Bij het ontwerp en bouw van een mountainbikeroute wordt rekening gehouden met allerlei aspecten, zoals cultuurhistorie, recreatie e.d., maar deze paragraaf richt zich uitsluitend op de ecologische kant van het verhaal.

1. Het proces start met het in kaart brengen van zogenaamde no-go areas. Dat zijn gebieden die om ecologische redenen ontzien moeten worden en waar dus geen ruimte wordt geboden voor een mountainbikeroute. Dit kunnen bijvoorbeeld leefgebieden van kwetsbare soorten zijn. Deze stap is op te vatten als een ecologische toets op landschapsniveau.
2. Op basis van de resultaten uit stap 1 en veldverkenningen is een eerste concept-ontwerp gemaakt, waarbij de wijzigingen ten aanzien van de huidige route zijn aangegeven. De singletracks

---

<sup>1</sup> Zie voor vogels bijvoorbeeld: Steven, T., C. Pickering, J.G. Castley (2011). A review of the impacts of nature based recreation in birds. *Journal of Environmental Management* 92, 2287-2294.

<sup>2</sup> Zie bijvoorbeeld: Gill, J.A., K. Norris, W.J. Sutherland (1999). Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological conservation* 97, 265-268

zijn hierbij vastgelegd op basis van zoekgebieden van grofweg 25 meter breed. Hierbij is rekening gehouden met aangeleverde informatie over flora en fauna en over eigen signaleringen tijdens de veldverkenningen. Om de laatste reden wordt het ontwerp gemaakt door routebouwer en boscoloog Patrick Jansen van Tracks & Trails

3. Deze concept-route is voorgelegd aan de beheerder en/of ecooloog. Zij beoordeelden het concept-ontwerp op basis van hun ecologische kennis van het gebied. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om kwetsbare vegetatie en belangrijke fourageer- en voortplantingsgebieden. Deze stap is op te vatten als een ecologische toets op perceelniveau.

4. De volgende stap in het proces is het uitvoeren van een natuurtoets. Hiervoor is een veldverkenning uitgevoerd in alle zoekgebieden en werd de NDFF geraadpleegd. Tijdens dit proces kan de route zo nodig aangepast worden, zodat kan worden geconcludeerd dat de route geen schadelijke ecologische effecten zal hebben (zoals bedoeld in de Wet Natuurbescherming). Dit rapport bevat dus de neerslag van deze fase.

5. Op het moment dat de omgevingsvergunning is afgegeven start de uitvoeringsfase. Ecologisch gezien is het uitzetten van de tracés van singletracks (uitvlaggen) de vijfde en laatste stap in het proces. In de vastgestelde zoekgebieden wordt een tracé uitgevlagd voor de bouw van singletracks. Hierbij wordt rekening gehouden met flora & fauna. Het kan hierbij gaan om spechtnesten, horstbomen, nesten van mieren, hollen, groeiplaatsen van zeldzame planten en dergelijke. In de vorige twee fasen is beoordeeld of de bouw van een singletrack in de zoekgebieden tot schadelijke effecten leidt voor beschermde flora en fauna (op basis van de Wet Natuurbescherming). In deze fase kan door het gebruik van zoekzones nog op het moment van uitvoering op detailniveau rekening gehouden worden met (beschermde en niet-beschermde) flora en fauna. Natuur is immers niet statisch, maar dynamisch. Zo wordt in het proces van de bouw van een mountainbikeroute vanaf de start dus steeds meer op detail naar flora & fauna gekeken, van landschapsniveau naar perceelniveau en uiteindelijk op objectniveau. Het uitvlaggen van het tracé wordt om die reden gedaan door Patrick Jansen van Tracks & Trails en de beheerders van terreineigenaren.

6. Na het uitvlaggen van de route wordt het snoeiwerk uitgevoerd door vrijwilligers met handgereedschap. Er worden geen bomen omgezaagd, alleen uitstekende takken en opslag. Ook worden liggende dode takken en stamdelen van het tracé verwijderd. Dode bomen worden wel omgezaagd als deze een gevaar vormen. Tijdens het uitvlaggen wordt zoveel mogelijk voorkomen dat dikke dode bomen gekapt moeten worden door er voldoende ver vanaf te blijven. Dit geldt zeker voor dikke dode bomen met holten en spleten met het oog op vleermuizen. Als de kraan komt is de smalle corridor waar het pad komt (ongeveer 1,2 meter) al zo vaak belopen en vrij gemaakt van losliggend materiaal dat dieren volop de kans hebben gekregen te vluchten. Dit is een belangrijk punt met het oog op de zorgvuldigheid (o.a. reptielen en amfibieën).

7. Na het snoeiwerk schraapt een minikraan de strooisellaag weg tot op de minerale grond. Daarna worden zo nodig aan de zijanten smalle afwateringsgeulen gegraven om 'modderig rijden' te voorkomen (figuur 3). Modder leidt er toe dat paden breder worden gereden, terwijl het huist de bedoeling is dat een singletrack smal blijft. Er worden geen gebiedsvreemde materialen aangevoerd.

8. Als de kraan klaar is (ongeveer 150-200 meter per dag) werken vrijwilligers de route af met hark en schop. Daarna worden routepalen geplaatst (onbehandeld eiken palen met PEFC keurmerk) en is de route klaar.



**Figuur 3**

*Voorbeeld van een singletrack met afwateringsgeultjes.*



## **Bijlage 1 Samenvatting van studies die de verstorende effecten van wandelaars en mountainbikers hebben vergeleken**

*Ciuti, S., J.M. Northrup, T.B. Muhly, S. Simi, M. Musiani, J. Pitt, M.S. Boyle (2012). Effects of humans on behaviour of wildlife exceed those of natural predators in a landscape of fear. PLoS ONE 7(11).*

Ciuti et al. collected year-round behavioural data of elk across a range of human disturbances. They estimated linear models of elk behaviour and found that bikers and equestrians had no effect on elk behaviour likely because they are more predictable and rarely leave roads and trails. In contrast, hikers evoked an increase of proportion of time travelling in elk. This response is likely linked to the flight behaviour in elk, confirming that humans on foot are more evocative than other more predictable stimuli

*Taylor, A. R. and R. L. Knight (2003). Wildlife Responses to Recreation and Associated Visitor Perceptions. Ecological Applications 13 4: 12.*

Taylor and Knight investigated the interactions of wildlife and trail users (hikers and mountain bikers) at Antelope Island State Park in Utah. A hidden observer using an optical rangefinder recorded bison, mule deer, and pronghorn antelope response to an assistant who hiked or biked a section of trail. The observer then measured wildlife reactions, including alert distance, flight response, flight distance, distance fled, and distance from trail. Observations revealed that 70 percent of animals located within 330 feet (100 m) of a trail were likely to flee when a trail user passed, and that wildlife exhibited statistically similar responses to mountain biking and hiking. Wildlife reacted more strongly to off-trail recreationists, suggesting that visitors should stay on trails to reduce wildlife disturbance. While Taylor and Knight found no biological justification for managing mountain biking any differently than hiking.

*Papouchis, C. M., F. J. Singer, et al. (2001). Responses of desert bighorn sheep to increased human recreation. Journal of Wildlife Management 65 3: 573-582.*

An experimental study by Papouchis and others evaluated the behavioral responses of desert bighorn sheep to disturbance by hikers, mountain bikers, and vehicles in low- and high-use areas of Canyonlands National Park. Following observations of 1,029 bighorn sheep/human interactions, the authors reported that sheep fled 61 percent of the time from hikers, 17 percent of the time from vehicles, and 6 percent of the time from mountain bikers. The stronger reaction to hikers, particularly in the high-use area, was attributed to more off-trail hiking and direct approaches to the sheep.

*Fairbanks, W.S., R. Tullous (2002). Distribution of pronghorn (*Antilocapra americana* Ord) on Antelope Island State Park, Utah, USA, before and after establishment of recreational trails. Natural Areas Journal. 22(4):277-282.*

They monitored the response of pronghorn antelope (*Antilocapra americana*) to the establishment of a new trail system used by hikers, horseback riders, and mountain bikers. Antelope distances to the nearest trail were recorded during the year before the trails were opened to the general public and the first 3 years afterwards. During all 3 years after the trails were opened, pronghorn groups were observed significantly farther from the trails. There was no indication of habituation to recreational users over the three years. The smallest groups, which were composed of either males or females only, tended to be farther from trails than larger groups. This study demonstrated nonconsumptive recreation impacts on pronghorns for the first time. The study does not separate out the affects of various user groups.

*Gander, H. and P. Ingold (1997). Reactions of Male Alpine Chamois *Rupicapra r. rupicapra* to Hikers, Joggers and Mountainbikers. Biological Conservation 79: 3.*

An experimental study in Switzerland by Gander and others evaluated the disturbance associated with hiking, jogging, and mountain biking on high elevation chamois, which are goat-like mammals found in the European mountains. The authors assessed alert distance, flight distance, and distance

fled, and found that approximately 20 percent of the animals fled from trailside pastures in response to visitor intrusions. The authors found no statistically significant differences, however, between the behavioral responses of animals to the three different types of user, and authors concluded that restrictions on mountain biking above timberline would not be justified from the perspective of chamois disturbance.

*Spahr, Robin. (1990) Factors Affecting The Distribution Of Bald Eagles And Effects Of Human Activity On Bald Eagles Wintering Along The Boise River, 1990. Boise State University, Thesis.*

A study of the Boise River in Idaho by Spahr examined flushing distances of bald eagles when exposed to actual and simulated walkers, joggers, fishermen, bicyclists, and vehicles. The highest frequency of eagle flushing was associated with walkers (46 percent), followed by fishermen (34 percent), bicyclists (15 percent), joggers (13 percent), and vehicles (6 percent). However, bicyclists caused eagles to flush at the greatest distances (mean = 148 meters), followed by vehicles (107m), walkers (87m), fishermen (64m), and joggers (50m). Eagles were most likely to flush when recreationists approached slowly or stopped to observe them, and were less alarmed when bicyclists or vehicles passed quickly at constant speeds. The disturbance indexes, which reflect both flushing distance and frequency, indicated that walkers were the most disturbing to eagles. Bicyclists, followed closely by fishermen, were the next most disturbing.

*Wisdom, M.J., H.K. Preisler, L.M. Naylor, R.G. Anthony, B.K. Johnson, M.M. Rowland (2018) Elk responses to trail-based recreation on public forests. Forest Ecology and Management 411 (2018) 223–233*

Wisdom et al. studied trail-based recreation effects on elk (*Cervus canadensis*), a wide-ranging North American ungulate highly sought for hunting and viewing on public forests, but that is sensitive to human activities, particularly to motorized traffic on forest roads. They evaluated elk responses using a manipulative landscape experiment in a 1453-ha enclosure on public forest in northeast Oregon. A given type of recreation was randomly selected and implemented twice daily along 32 km of designated recreation trails over a five-day period, followed by a nine-day control period of no human activity. Paired treatment and control replicates were repeated three times per year for each recreation type during spring-fall, 2003–2004. During treatments, locations of elk and recreationists were simultaneously collected with telemetry units. Elk locations also were collected during control periods.

The results showed strong avoidance by elk to the recreation trails during each of the four types of recreation. Elk avoidance of recreation trails was strongest during ATV riding. Elk avoidance of trails during mountain biking, hiking and horseback riding was statistically similar but the distribution of elk locations during these three types of recreation indicated that elk shifted farther from trails during mountain biking.

*Wisdom, M. J., H. K. Preisler, N. J. Cimon, B. K. Johnson (2004) Effects of Off-Road Recreation on Mule Deer and Elk. Transactions of the North American Wildlife and Natural Resource Conference 69*

This is the first article on a 3 year study on the effects of ATV-riding, mountainbiking, hiking and horseback riding in North American elk and mule deer. This article relates to the first year of the study (2002) and focusses on both species. Deer was not studied in the two following years.

Therefore, the results on deer are described under this article. The results on elk are described in a latter article (Wisdom et al. 2018).

In contrast to elk, mule deer showed little measurable response to the off-road treatments.

Movement rates increased slightly, however, during periods of all four off road activities except ATV riding.

*Reimoser, S. (2012) influence of anthropogenic disturbances on activity, behavior and heart rate of roe deer (*capreolus capreolus*) and red deer (*cervus elaphus*), in context of their daily and yearly patterns. Deer: Habitat, Behavior and Conservation. pp. 1-96,*

Elk displayed strong reactions (movement rates and probability of flight) towards all-terrain vehicles traveling off-roads, followed by mountain biking, and least reactions towards hiking and horseback riding (Wisdom et al., 2005; Naylor, 2009). Towards the end of the test period red deer showed a decreased duration of disturbed behavior and less heart rate reactions, which suggest a certain habituation towards optical and acoustical stimuli (but not significant). Yet solely with horse riding trials a significant reduction of heart rate reaction with proceeding disturbance trials could be observed. These findings correspond with Naylor et al. (2009), where elk showed no habituation towards all-terrain vehicles, mountain biking and hiking, but possibly towards horseback riding. Response of mule deer to mountain bikers is similar to hikers. Although bikers at higher speeds are more unpredictable than hikers, this is compensated by the fact that the human form is not distinguishable (Taylor and Knight, 2003). Walking off trails leads to more disturbance of deer than staying on paths (Herbold, 1995; Miller et al., 2001; Taylor and Knight, 2003) and deer flee much more often when an observer stops, as opposed to walking continuously onward (Borkowski, 2001).

*George, S.L., K.R. Crooks (2006). Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. Biological Conservation 133, 107–117.*

George and Crooks conducted a study of human recreational disturbance on coyotes, bobcat and mule deer within the Nature Reserve of Orange County, California. They found that the most common recreational activity in this area was hiking, followed by mountain biking, off-road driving and horse riding. Both bobcat and coyote activity was spatially displaced by human activity, particularly biking and hiking (but not driving or horse riding).

*Reilly, M.L. (2015) Effects of non-motorized recreation on mid-size and large mammals in the San Francisco Bay area, Northern Arizona University*

The research suggests that the response to recreation varies among species and recreation type. Habitat use of mountain lions, mule deer, and feral pigs was negatively associated with the amount of hiking. Habitat use of raccoons and feral pigs was negatively associated with the amount of mountain biking. Striped skunk use was negatively associated with presence of hikers with domestic dogs. For all other species I found no significant effect on habitat use by mammals in the presence of human recreation.



## Bijlage 2 Specifieke studies naar de verstorende effecten van mountainbikers

*Sierdsema H. & Kampichler C (2018) Invloed van mountainbikeroutes op broedvogels. Sovon-rapport 2018/67. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.*

Om het effect van MTB-routes op broedvogels te onderzoeken is gebruik gemaakt van alle bij Sovon digitaal beschikbare inventarisatiegegevens van broedvogelterritoria en de ligging van MTB-routes in Nederland. Op verschillende manieren is op soortniveau in beeld gebracht in hoeverre aantallen territoria verschillen op diverse afstanden van de MTB-route, waarbij rekening is gehouden met de gebruiksintensiteit van de route evenals omgevingsvariabelen die van invloed kunnen zijn op de aanwezigheid van territoria. Samengevat zijn de resultaten als volgt:

- 1) Voor 14 soorten duiden de analyses erop, dat (gecorrigeerd voor verschillen in landgebruik) nabij MTB-routes (met een hoge score) de soort minder voorkomt dan op grotere afstand van MTB-routes.
- 2) Voor 29 soorten geldt waarschijnlijk dat nabij MTB-routes de soort minder voorkomt dan op grotere afstand van MTB-routes.
- 3) Voor 27 soorten geldt dat nabij MTB-routes de soort evenveel voorkomt dan op grotere afstand van MTB-routes.
- 4) Voor 46 soorten kunnen op basis van deze analyse geen uitspraken gedaan worden. Dit kan komen doordat de resultaten elkaar tegenspreken en/of doordat het aantal territoria te klein is om een betrouwbare analyse uit te kunnen voeren: toevalseffecten kunnen dan een grote rol gaan spelen. Voor de 43 soorten waarvoor een (waarschijnlijk) negatief effect is vastgesteld geldt dat deze overwegend gebonden zijn aan open terrein, moeras en water en struwelen/bosranden. Bij bosvogels lijkt vooral bij een aantal grotere soorten (Havik, Zwarte Specht) sprake van een negatief effect. Opmerkelijk genoeg is ook een effect gevonden bij enkele heel algemene bosvogels (Tijftjaf, Pimpelmees en Koolmees): de redenen hiervoor zijn onbekend. Dit verband zou op toeval kunnen berusten: bij de analyse van grote aantallen soorten wordt de kans ook groter dat een verband dat voor een enkele soort wordt gevonden toeval is. Er kan echter ook wel degelijk een effect zijn waarvoor deze analyse te weinig mogelijkheden heeft om ze kunnen duiden. Dat een (negatief) effect vooral is gevonden bij soorten van open terrein, moeras en water en struwelen/bosranden is geen verrassing: dit zijn namelijk soorten die in zijn algemeenheid gevoelig zijn voor verstoring door recreatie. Ten aanzien van de afstandsanalyse (aanpak 1) geldt dat dit deels verklaard zou kunnen worden door het feit dat mountainbikeroutes vooral in bossen liggen en veel minder in open en/of waterrijke natuurgebieden: er liggen bijvoorbeeld relatief weinig MTB-routes op heideterreinen. In aanpak 2 is echter rekening gehouden met het biotoop waar de routes door heen lopen. Er is daarom ook alleen tot een beoordeling van een (waarschijnlijk) negatief effect gekomen indien tenminste het regressiemodel (aanpak 2) hier op wijst. Het absolute verstorende effect van de meeste MTB-routes zal over het algemeen meevallen omdat de meeste MTB-routes juist door bebost gebied lopen om verstoring van soorten van open gebied zoveel mogelijk te vermijden. Voor de meeste soorten is het gevonden effect niet eenduidig, wat veelal zal betekenen dat het effect niet heel sterk is: dit geldt in het bijzonder voor de wat algemenere soorten waar voldoende gegevens van beschikbaar zijn om een goede analyse uit te voeren. Voor schaarse soorten kunnen de wisselende resultaten ook het gevolg zijn van de beperkte beschikbare hoeveelheid gegevens in deze analyse. Hoewel er bij enkele tientallen soorten een (waarschijnlijk) effect van MTB-routes op het voorkomen is vast te stellen, zal dit effect in verhouding tot de habitatkenmerken klein zijn. Voor alle soorten geldt dat de inrichting van het landschap en biotoopkenmerken in veel sterkere mate het voorkomen bepalen, dan de aanwezigheid van MTB-routes. Het effect van MTB-routes is, niet geheel verrassend, met name gevonden bij MTB-routes met een hoge score: dit zijn over het algemeen de meest intensief gebruikte routes: hier geldt voor de soorten waar een (mogelijk) effect is gevonden dat de kans op de aanwezigheid van een territorium op een geschikte locatie met ca. 5-10% afneemt. Zo geldt ook voor deze soorten dat in de eerste 100 meter afstand van de route de kans op bezetting van geschikt biotoop met 5-10% afneemt.

Graf, F., C. Signer, M. Reifler-Bächtiger, M. Wyttenbach, B. Sigrist, R. Rupf. 2018.

*Wildlife and humans in outdoor recreational areas near cities, Research Groups for Wildlife Management & for Environmental Planning, ZHAW Zurich University of Applied Sciences, Wädenswil, Switzerland*

The research design consisted of systematic bike rides through the habitats of collared roe deer, in each instance by pairs of bikers with concurrent tracking over two weeks in summer and winter. GPS data of both bikers and roe deer allowed to identify the exact disturbance time and location, and observe the immediate reaction of the roe deer. The animals usually fled and moved to sites with good cover (Sigrist et al., 2015). Flight initiation distances and the quality of cover sought following the disturbance event were compared between on-trail and off-trail activities. When groups of mountain bikers passed closely by roe deer on official paths, the animals usually responded by fleeing a short distance. After about 10 minutes they returned to a pattern of movement similar to what they had shown prior to the disturbance. At night, flight responses were slightly more pronounced than at dusk.

When people moved outside the official path network (e.g. during orienteering, hunting, or outdoor research), the roe deer fled farther on average. However, responses ranged from no flight (hiding in dense vegetation) to flight over a distance of around 1000 metres. After a disturbance, the roe deer generally sought cover in particularly dense vegetation.

Davis C.A., D.M. Leslie Jr., W.D. Walter, A.E. Graber. 2010. *Mountain Biking Trail Use Affects Reproductive Success of Nesting Golden-Cheeked Warblers. The Wilson Journal of Ornithology, 122(3):465-474. 2010.*

This study evaluated foraging and nesting behavior, territory size, and nest success of Golden-cheeked Warblers (*Dendroica chrysoparia*), a federally endangered songbird, relative to mountain biking trail use. The study was conducted at two mountain biking sites and two control sites at Fort Hood Military Base and in Austin, Texas, in spring 2002 and 2003. Territories of male Golden-cheeked Warblers in biking sites (2.2 ha) were .1.5 times as large as those in non-biking sites (1.4 ha). Mayfield nest success in biking sites (n = 33) was 35% compared to 70% in non-biking sites (n = 22). Nest abandonment was three times greater in biking areas (15%) than non-biking areas (5%). Seven nests were depredated in biking sites, but only two nests were depredated in non-biking sites. Texas rat snakes (*Elaphe obsoleta*) were the most frequent nest predator at biking sites, accounting for 71% of the predations. We conducted behavioral observations of male Golden-cheeked Warblers in biking (n = 139) and non-biking (n = 204) sites. Males spent similar amounts of time in diurnal behaviors in biking and non-biking sites. We used video-camera systems to record female nesting behaviors at 17 nests in biking sites and 15 nests in non-biking sites. Nesting behaviors of females did not differ between biking and nonbiking sites. The cumulative effect of disturbance from mountain biking trail use on Golden-cheeked Warbler foraging and nesting behavior appears to be minimal, but fragmentation and alteration of habitat by mountain biking trails may reduce quality of nesting habitat for Golden-cheeked Warblers.