



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

STØY OG DYRELIV

Hans Martin Hanslin

Avdeling for grøntanlegg og vegetasjonsøkologi

Foredrag på *Bedre bylyd – fagseminar om støy*, Statens vegvesen 20. sept. 2023

ØKOLOGISKE EFFEKTER AV TRAFIKKSTØY I URBANE OMRÅDER

Sammenstilling av hovedeffekter på individer, populasjoner og samfunn

– Regine Benz som kontakt

- Hvem påvirkes
- Hva er studert
- Hva er overførbart til urbane forhold
- Hva er overførbart til norsk forhold

- Litt om mekanismer og effekter
- Noen utvalgte artsgrupper
- Konklusjoner

ØKOLOGISKE EFFEKTER AV VEI OG URBANISERING - SAMLET

Effekter av vei

Fragmentering av landskap

- kanteffekter, barriereeffekter
- Road effect zone - endret forekomst av arter i bånd langs vei
- Biotisk **homogenisering**
- Veikanter og trekker langs vei kan (teoretisk) fungere som leveområde og korridorer i landskapet

Effekter av urbanisering

Fragmentering av landskap

- Lavkvalitets matrise/isolering av populasjoner
- Høy turnover av arealer
- Biotisk **homogenisering**
 - Spesialister forsvinner/bygeneralister/innførte arter
- Kortere næringskjeder og manipulerte kjeder

EFFEKTER AV TRAFIKKSTØY - SAMVARIERENDE FAKTORER

Trafikkstøy er **en av flere faktorer** som bidrar til økologiske effekter av vei.

Vanskelig å skille ut effekten av trafikkstøy alene, spesielt når en kommer til urbane områder

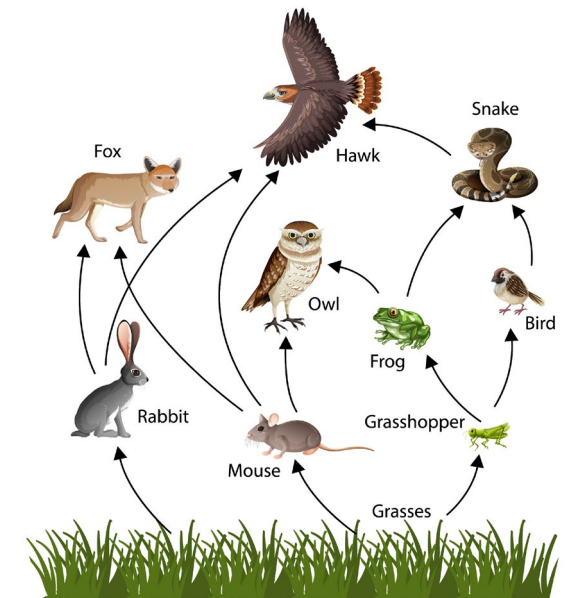
- annen støy, lys, visuelle effekter av kjøretøy, fragmentering, kanteffekt, diverse forurensing, endret arealbruk, invasive arter, osv. -> urbane områder

Direkte og indirekte effekter (individ – populasjon – andre arter – samfunn)

Bidraget er størst i området 500 – 2500 Hz (50 Hz - 10 kHz) (>40 dB SPL)

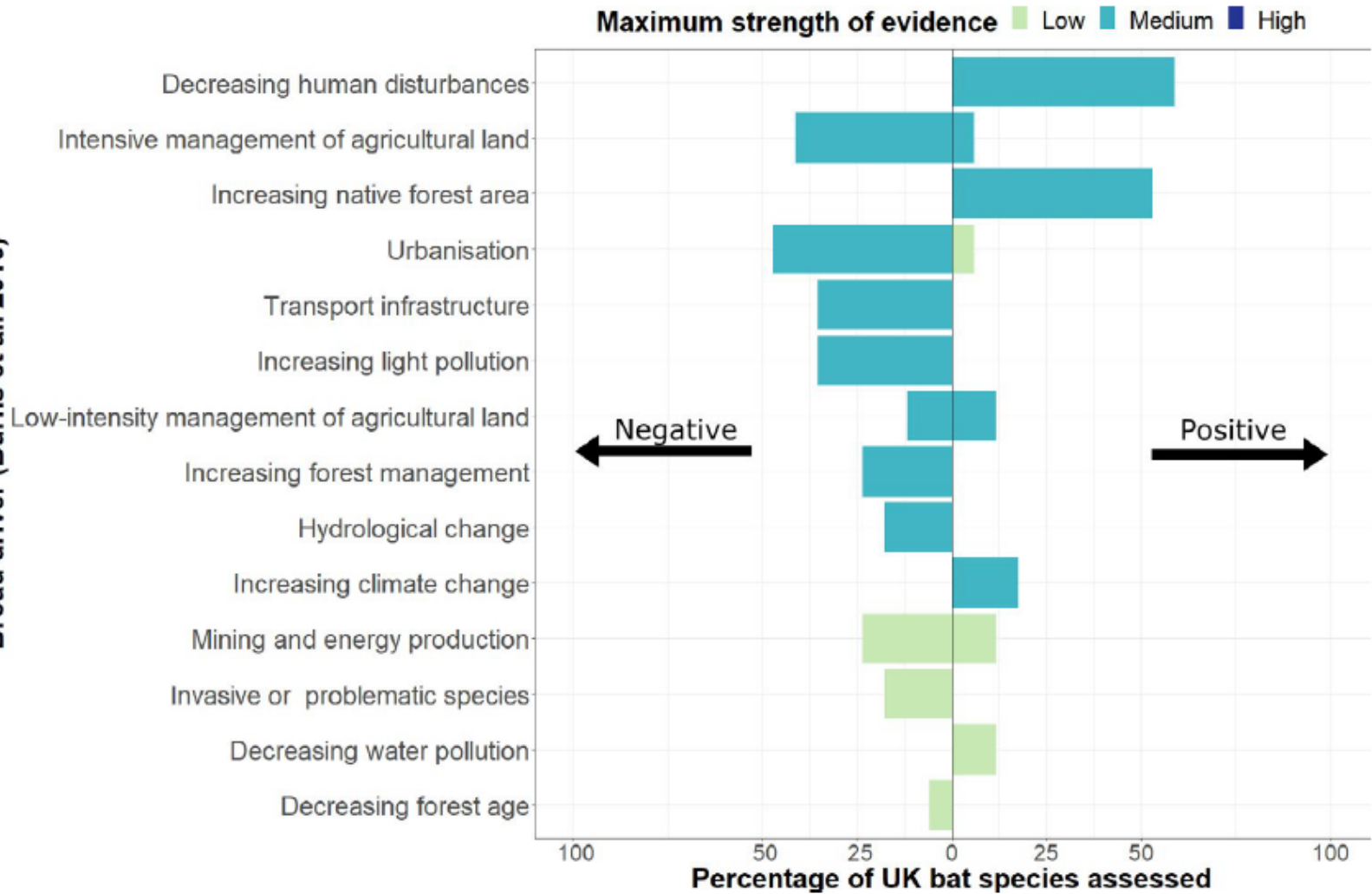
Metodisk:

- playback av trafikkstøy i områder uten vei (varighet, relevans)
- kontrollerte playback forsøk (lab osv)
- observasjonsstudier av artsforekomster og fysiologisk tilstand (avstand fra vei, trafikk tetthet, COVID)



Browning, E., Barlow, K.E., Burns, F., Hawkins, C. and Boughey, K. (2021), Drivers of European bat population change: a review reveals evidence gaps. *Mam Rev*, 51: 353-368. <https://doi.org/10.1111/mam.12239>

Broad driver (Burns et al. 2016)



– **Fig. 1.** The percentage of UK bat species assessed for each ‘broad driver’ included in the impact assessment by Burns et al. (2016), with direction of impact for each species.

MEKANISMER FOR STØYRESPONSER

Det er **fire hovedmekanismer** for støyresponser som hver kan ha stor økologisk effekt

- Støy kan oppfattes som en direkte **trussel** og gir en frykt- eller fluktreaksjon
 - Støy kan **maskere** (overdøve) viktige signaler som kommunikasjon med andre individer innen og på tvers av arter, og relevante signaler fra predatorer og byttedyr
 - Støy kan **distrahere** dyrene fra viktige signaler i miljøet
 - Støy kan gi **kronisk stress** som på sikt gir fysiologiske og/eller atferdsendringer
-
- (Koble til sanseapparat)
 - (Koble til human annoyance curve....)

EKSEMPLER PÅ EFFEKTER - ARTSGRUPPER



FUGLER

Rundt 250 hekkende fuglearter i Norge, langt færre i urbane områder (70-80 arter)

Bruker mye akustiske signaler - blant de mest påvirkede av trafikkstøy

- Partnervalg, forsvare territorium, tigge om mat, varsle om farer, flukt/flokkrespons osv.

Hørselsområde typisk 1-8 kHz (1-5 kHz), rovfugler har større område, noen som duer hører ultralyd

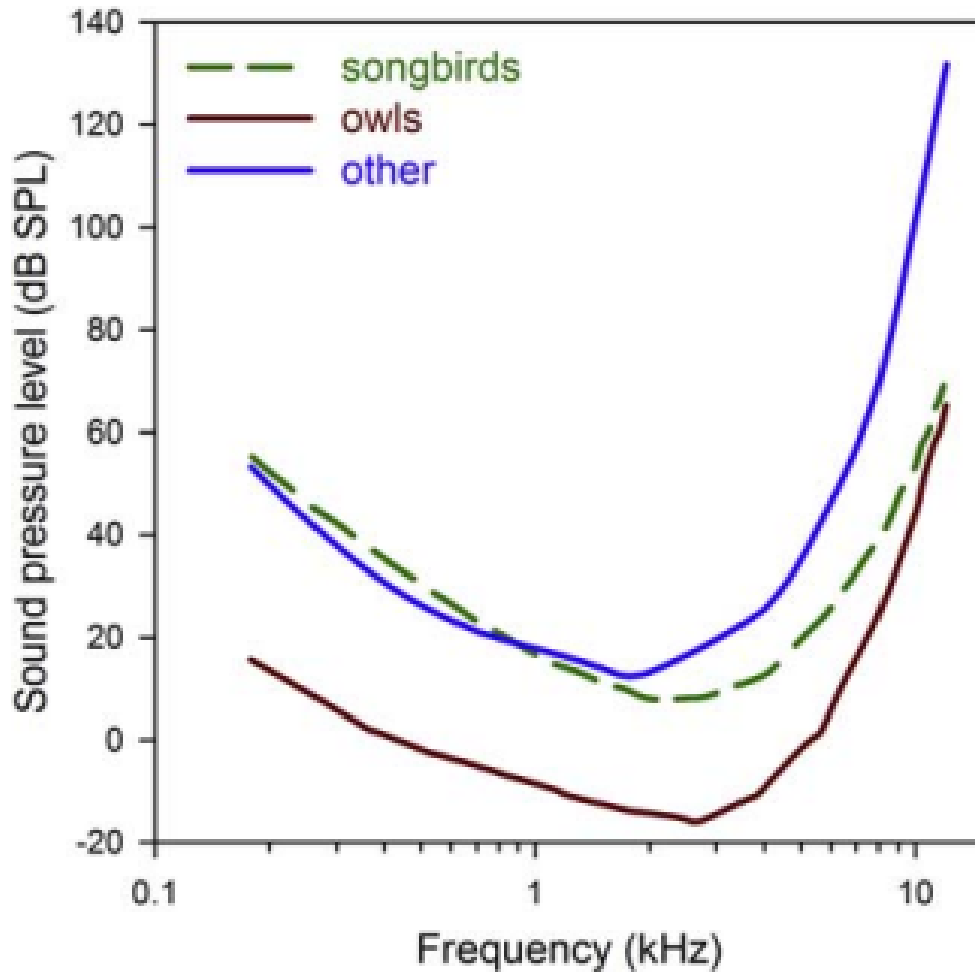


FIGURE 11.1 Median behavioral audiograms for three groups of birds. Note that owls hear sounds below 0 dB SPL, i.e., below the best human thresholds. Modified Figure 7.1 from Dooling et al. (2000), with kind permission from Springer Science + Business Media B.V.

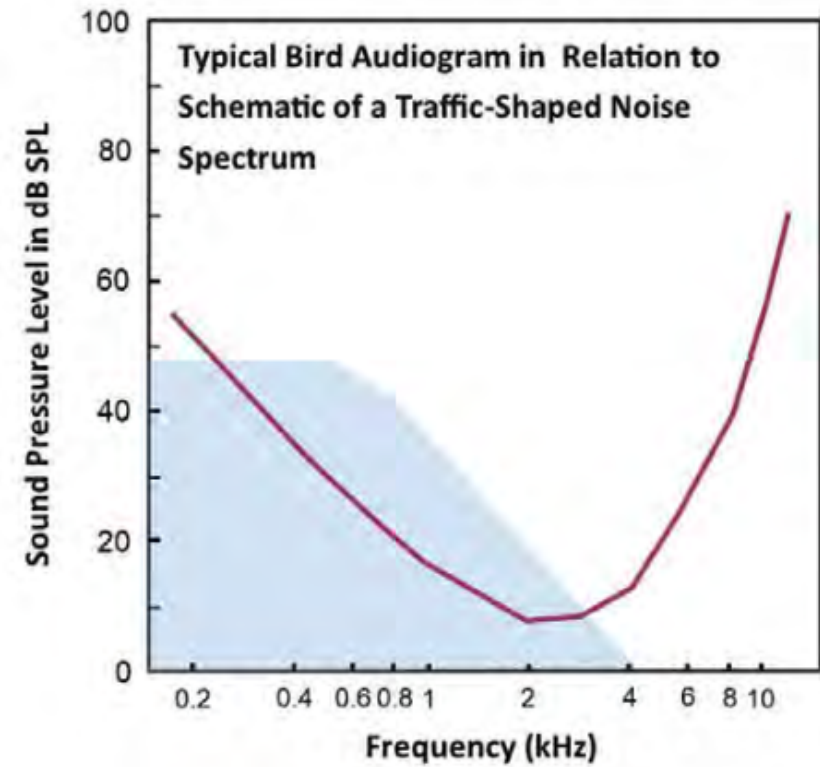


Figure 3. Typical bird hearing curve (audiogram; solid line) that shows the lowest sound level an animal can hear at each frequency. From Dooling, 2002. Birds hear best around 1-5 kHz and worse at lower and higher frequencies. Most of the energy in bird vocalizations also falls in this frequency region. Gray area roughly represents the shape of the spectrum of traffic noise, showing that most energy in traffic noise is at lower frequencies and so it will not, at least at low levels, interfere too greatly with birdsong that occurs in the frequency range of best hearing for birds.

FUGLER

Fleksibilitet

- mange arter øker sangstyrken med økende bakgrunnsstøy
 - noen arter endrer sangfrekvens (høyere), sangstruktur (enkler) eller sangtidspunkt, men langt fra alle (meiser, rødstrupe, gjerdesmett, spurvefugler, svarttrost).
 - Mindre arter øker frekvens mest
-
- **Utvikle toleranse** (atferd og fysiologi) – byarter som skjære

FULGER

- Noen generelle forskjeller i responser **mellom grupper**, men stor forskjell **mellom arter**
- **Artsnedgang, endret artssammensetning, redusert antall og redusert formering langs vei**, særlig arter som bruker lavfrekvente lyder forsvinner – tilsvarende for fantomveier
- **Mangler kunnskap** om
 - langtidseffekter, også for arter som tilsynelatende tilpasser seg
 - Effekter på populasjoner og samfunn – mesteparten av informasjon på individnivå
 - vinterperioden – flokkdannelse, unngå predatorer

AMFIBIER

Vi har 6 arter amfibier - buttsnutefrosk, spissnutefrosk, (damfrosk), nordpadde, småsalamander og storsalamander

Vi har gjennomgående **negative effekt på amfibier**. Hvor mye som skyldes støy er ikke godt kvantifisert.

Amfibier bruker lyd til kommunikasjon og kurtise, men har et sansesystem som fanger både lyd og vibrasjoner (over og under vann) – kort periode rundt parring om våren.

Trafikkstøy overlapper med hørselssensitiviteten hos amfibier

AMFIBIER

- **Mye de samme responsene som hos fugler** (frekvens, styrke, tidspunkt) men mindre justering av sangfrekvens enn fugl (samspill med størrelse og Lombard effekt)
- Stort fokus på sangjustering – lite på langtidseffekter
- Det er lite spesifikke data på norske arter
 - Padder ser ut til å være **mindre fleksible**, men også **mindre påvirket**.
 - Arter som er mindre fleksible prioriterer ofte sang i stille perioder, men er gjerne også mest **nattaktive**.
 - Amfibier ser ut til å være mindre følsomme for støy som ikke overlapper med sangområde enn de andre artsgruppene, men de er også svært **følsomme for vibrasjoner**.
 - Vibrasjoner ser også ut til å være viktigere enn lyd for å unngå predasjon – flukt/fryktresponser, også for yngre stadier

AMFIBIER KONSEKVENSER

Reproduksjonen av amfibier er så tett knyttet til forekomst av små vann og dammer som det etterhvert har blitt mindre av i landskapet

-> forventer at trafikkstøy ofte ikke vil påvirke hvor, men mer når amfibier reproduserer (dvs tid på døgnet) og omfanget og kvaliteten på reproduksjonen.

Trafikkstøy kan begrense bruk av grøntstruktur langs vei som korridorer for bevegelse, men det vil avhengig av naturtype og art.

FLAGGERMUS

13 arter i Norge - sårbare gruppe og på nedgang globalt – endret arealbruk

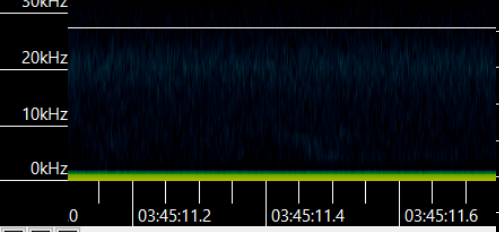
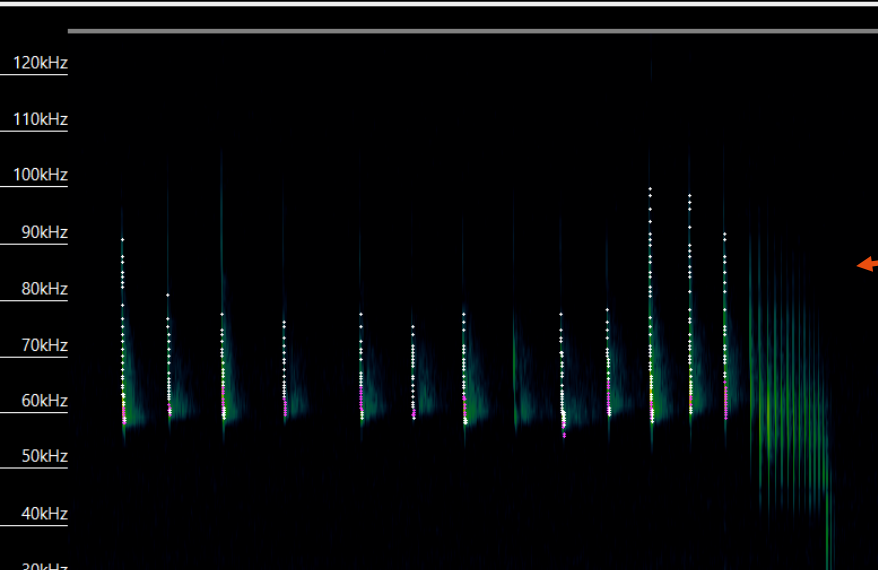
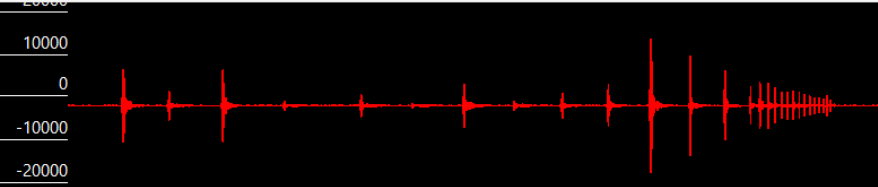
Nordflaggermus og dvergflaggermus vanlige, også i urbane områder

Nattaktive og bruker ekkolokalisering til å navigere og lokalisere bytte og til å kommunisere.

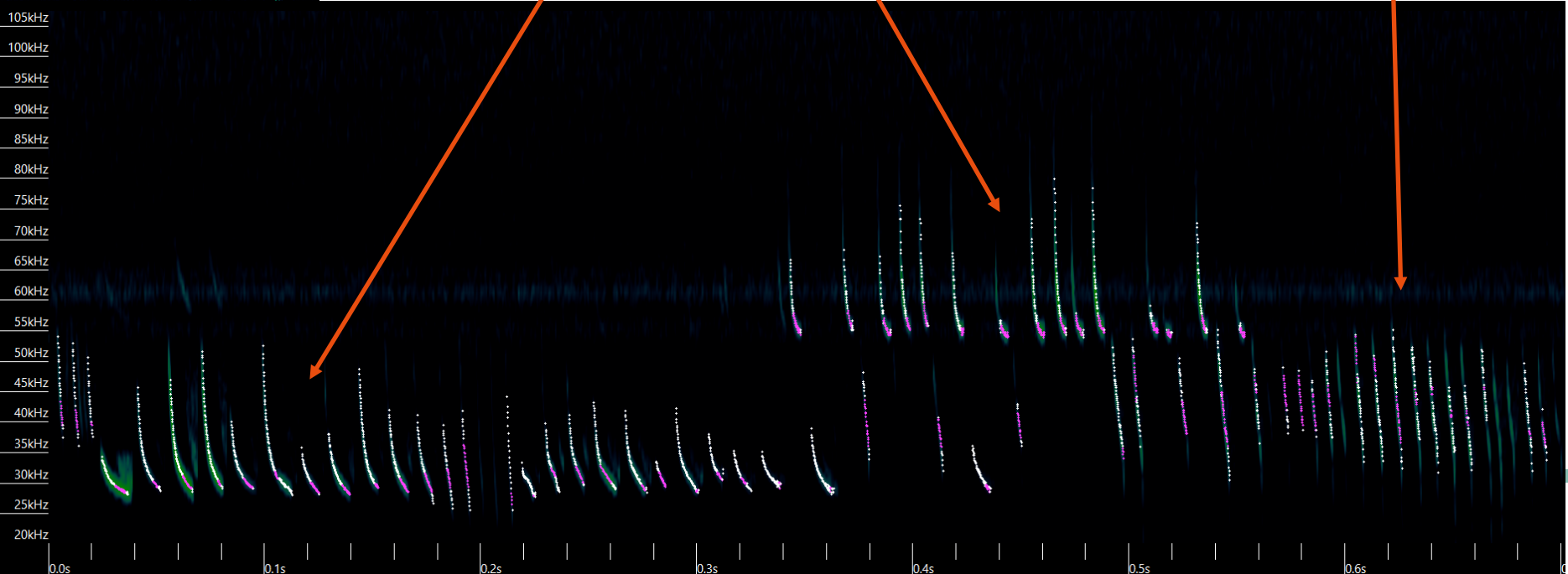
Ekkolokaliseringen er typisk arts (eller slekts) karakteristiske,

De fleste arter er **fleksible** og tilpasser signalene (styrke, frekvensområde og kompleksitet) for navigering og matsøk noe til landskapsstruktur, bakgrunnsstøy, og om de er alene eller flere innen eller mellom arter.

Det er forskjell i hvor godt artene klarer slike justeringer Sosiale signaler ser ut til å justeres i mindre grad, men kan forenkles i støy.



Dvergflaggermus
Nordflaggermus
Myotis



FLAGGERMUS

Flaggermus som gruppe kan høre fra 1 kHz og oppover, noen helt opp til 200 kHz, men sensitivitet er tilpasset frekvensområdet de bruker. De fleste hører godt i de øvre deler av frekvensområdet for trafikkstøy

To hovedstrategier: “passive lyttere” og “aktive ropere”

- Økt signalamplitude (Lombard effekt).
- Forenkling av sosiale signaler
- Flaggermus snur oftere bort fra vei ved økte støynivå, men terskel forventes varierer mellom arter.
- Sonisk lyd (16-20 kHz) har negative effekt på alle artene undersøkt, mens ultrasonisk lyd har mindre og mindre entydig effekt. Dette antyder avskrekkende effekter og mindre betydning av maskering av signal
- Trafikkstøy reduserer jakteffektiviteten hos de fleste flaggermus, men dette skyldes ikke bare maskering av signaler, men også en avoidance respons.

FLAGGERMUS KONSEKVENSER

- Større veier fungerer som **akustiske barrierer**
 - deler opp leveområder, men kan også redusere trafikkdødelighet på større veier.
 - Påvirker trolig også hvor nyttige grøntkorridorer nær vei er for flaggermus.
- **Færre arter og redusert aktivitet** nær større veier. Aktivitet av de fleste arter øker med avstand fra vei
- Effekten av vei **avhenger av art og påvirkes av landskapet**. Effektene er større i åpne landskap enn i skog
- **Habitat av høy kvalitet**, bufrer til en viss grad de negative effektene av trafikkstøy
- Avbøtende tiltak
- Konsekvenser for design av viltbroer - over og underpass

KONKLUSJONER

- Kompleks gradient – vanskelig å skille ut støy
- Trafikkstøy bidrar helt klart direkte og indirekte til forringelse av leveområder langs vei for mange arter. (mer kunnskap om insekter ...)
- Hvor sterkt og hvor langt fra vei arter påvirkes er arts- og landskapsavhengig
- Mye informasjon om (korttids) individuelle responser, vesentlig mindre for effekter på populasjoner og samfunn (overlevelse og reproduksjon)
- Kunnskap om effekter på individnivå kan foreløpig brukes til å bedre avbøtende tiltak
- Helt klart behov for en kobling mellom lydekspertise og økologer for å nøste videre på disse effektene i et større landskap