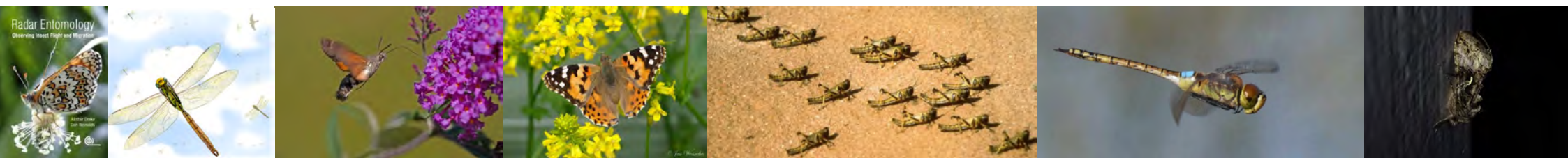


Van vogelradar naar insectenradar?

HANS VAN GASTEREN

5 MAART 2022, LANDELIJKE DAG VLINDERSTICHTING





Achtergrond insectenmigratie en radar

Insectentrek – soorten

- Monarchvlinder, distelvlinder, gamma-uil, zadellibel, woestijnsprinkhaan, kevers, bladluizen

Verschillen en overeenkomsten met vogeltrek

- Van broed- naar wintergebied
- Bij insecten vaak meerder generaties
- Insecten veelal opvallend consistente richtingen (kaarsrecht)

Onderzoek met betrekking tot Aero-ecologie richt zich vooral op

- Toegepast onderzoek gerelateerd aan pestsoorten
- Onderzoek gerelateerd aan migratie in relatie tot:
 - hoogte en duur van een vlucht
 - richting en snelheid
 - Seizoen- en dagpatronen
 - Invloed van het weer (o.a. wind) op migratie

Introductie vogelradars op vliegvelden

2D FLEX RADAR

VLEUGELSLAGPATROON

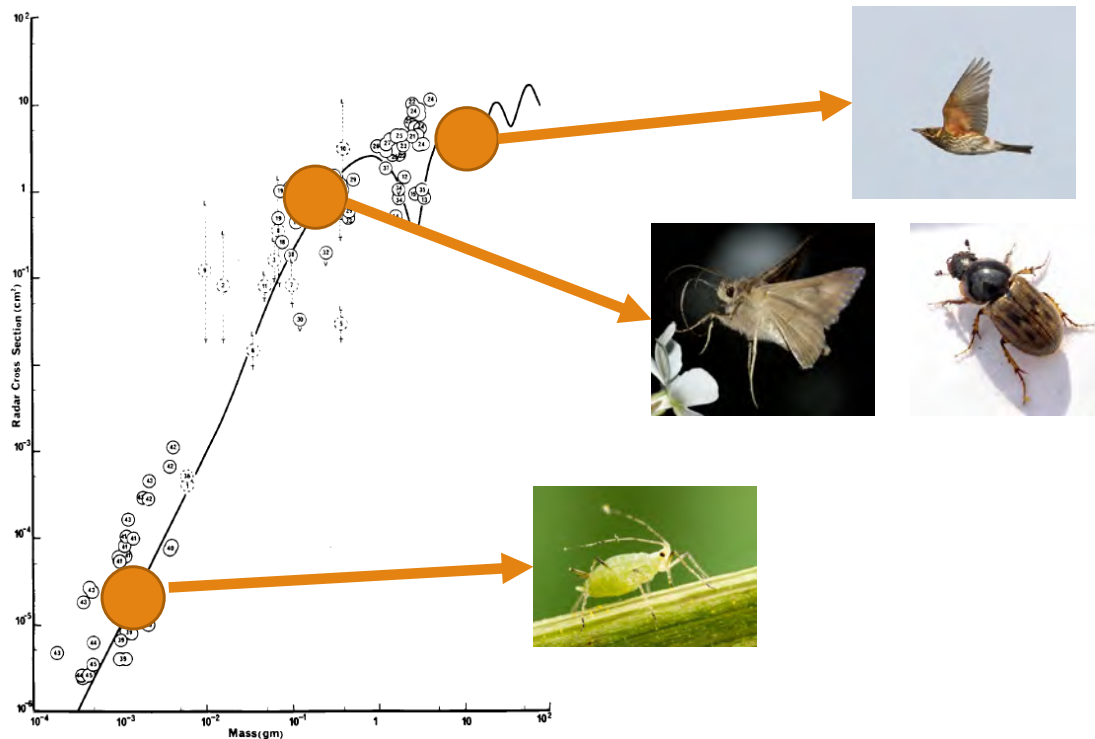


3D MAX RADAR

3D TRACKS VAN INSECTEN



Relatie RCS en gewicht, X-band radar



Riley, 1985

Radar meet de 'grootte' van een vogel of insect
ofwel de Radar Cross Section (RCS) in cm²

De overgang van insecten naar vogels is geen
hard gegeven (!)

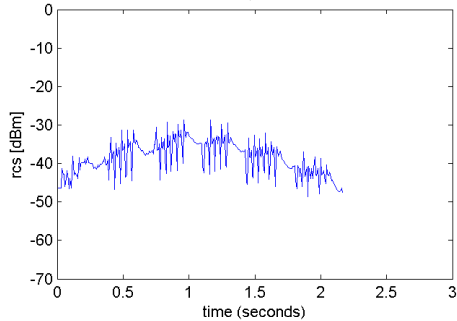
De vogelradars zien alles vanaf kevers en vlinders

Vleugelslagpatronen

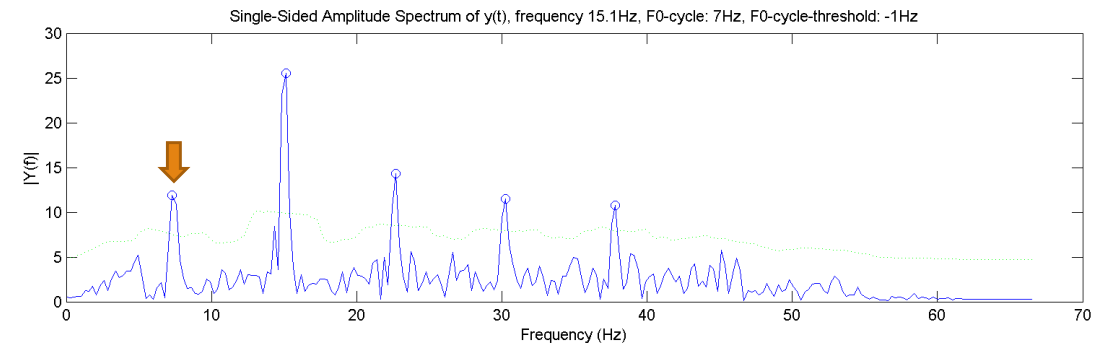
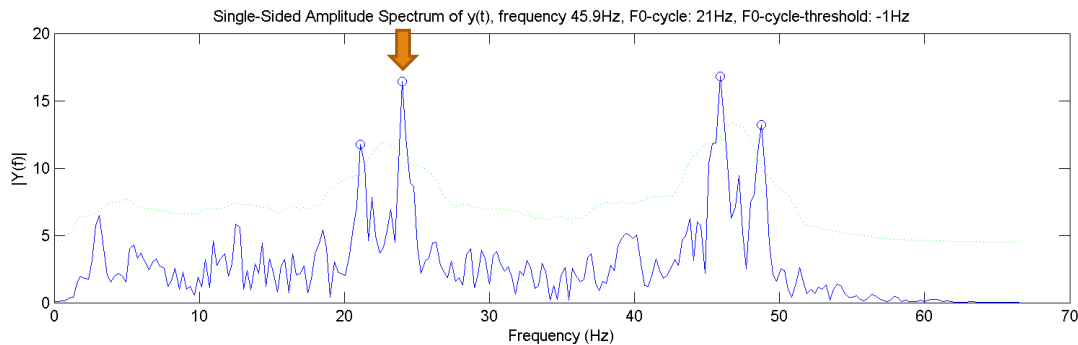
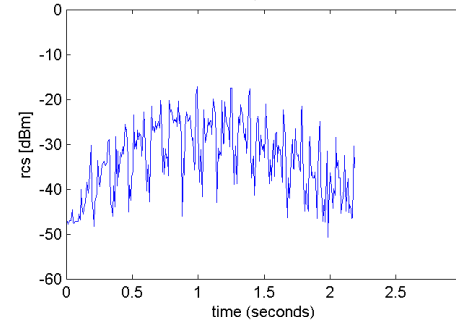
Signalen van zangvogel en watervogel



Eindhoven, 22-Oct-2020 23:02:26, NIGHT, height 428m
RCS: 2.25cm², variance 7.9dB



Woensdrecht, 13-Nov-2019 17:05:05, NIGHT, height 682m
RCS: 17.6cm², variance 27.3dB

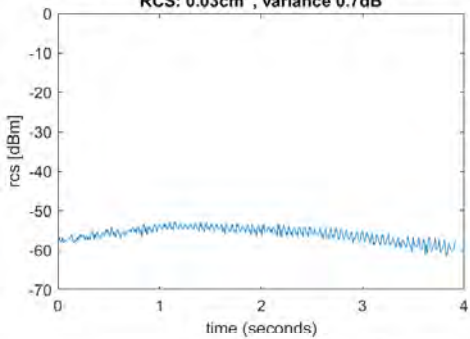


Let op het verschil in variantie ten opzichte van insectensignalen

Voorbeelden van insectensignalen

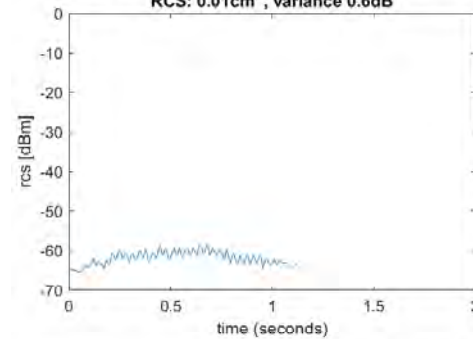


Eindhoven, 22-Jul-2021 22:07:16, NIGHT, height 284m
RCS: 0.03cm², variance 0.7dB



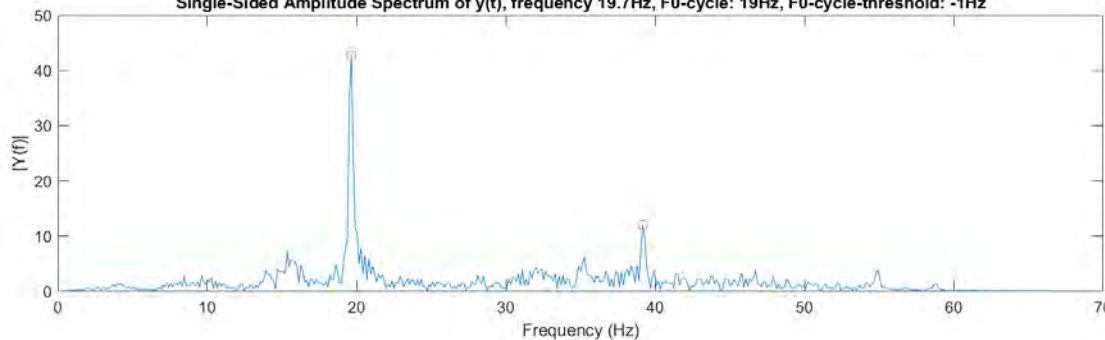
bv zomervlinder (22Hz) of koevinkje (16Hz)

Eindhoven, 22-Jul-2021 23:00:17, NIGHT, height 199m
RCS: 0.01cm², variance 0.6dB

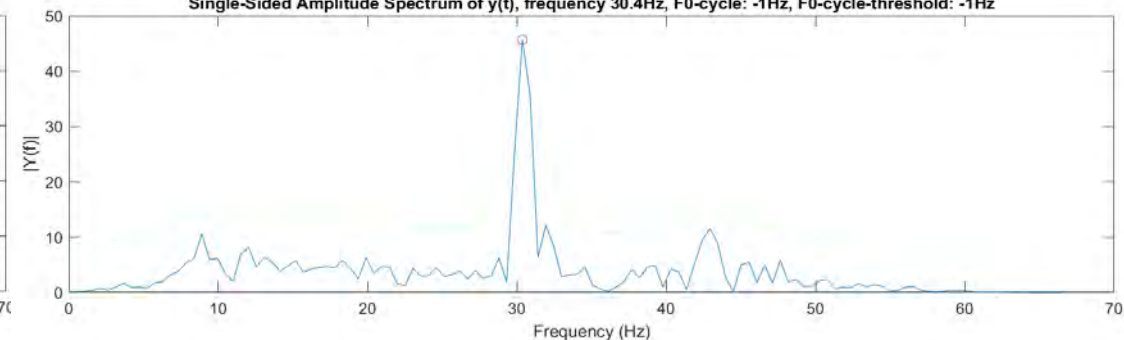


plat beertje (33Hz) of geogde bandspanner (29Hz)

Single-Sided Amplitude Spectrum of y(t), frequency 19.7Hz, F0-cycle: 19Hz, F0-cycle-threshold: -1Hz

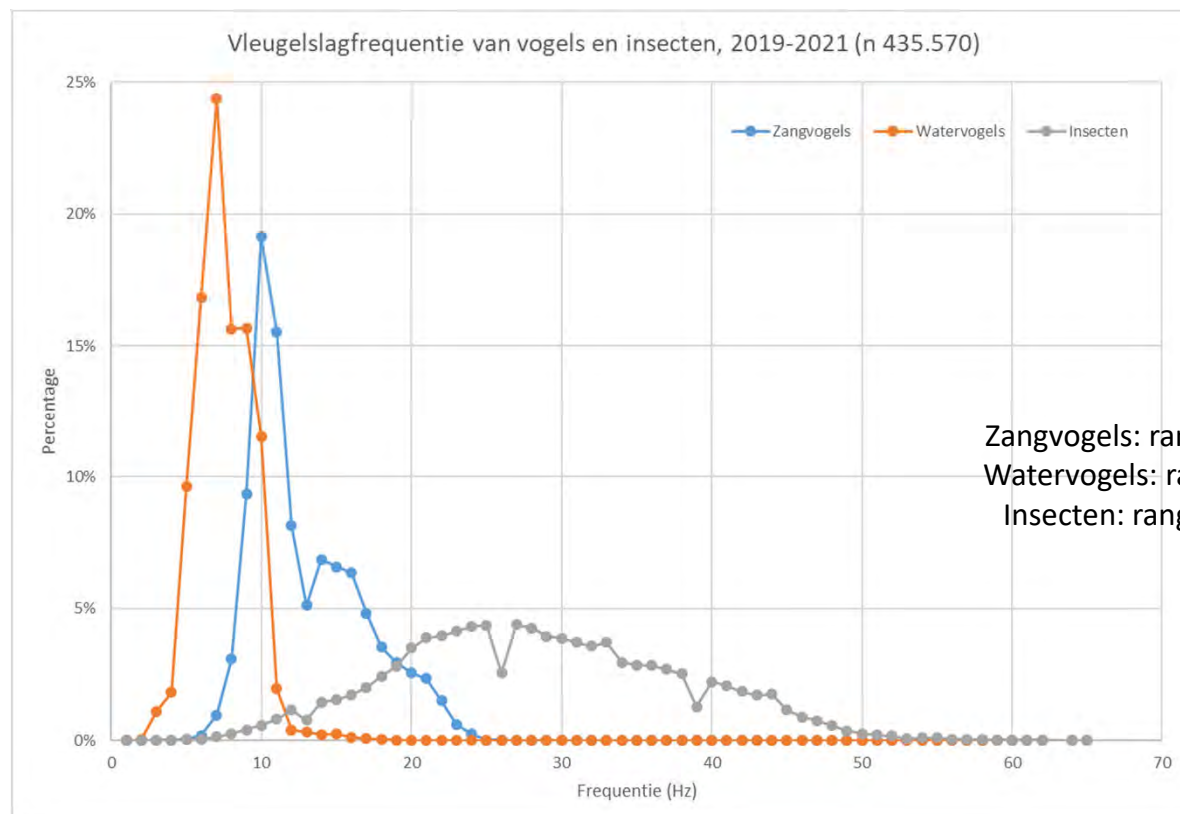


Single-Sided Amplitude Spectrum of y(t), frequency 30.4Hz, F0-cycle: -1Hz, F0-cycle-threshold: -1Hz





Frequentieverdeling vogels - insecten

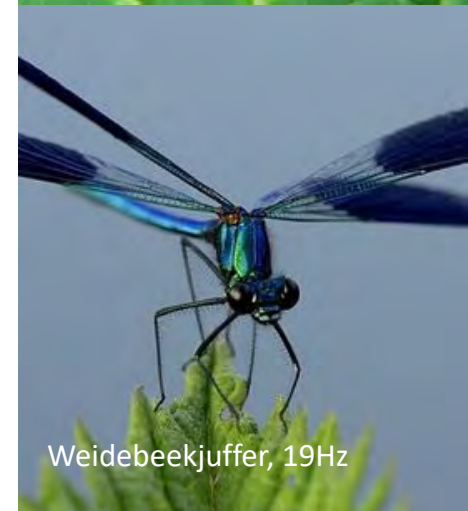


Zangvogels: range 7-23Hz; median 11Hz

Watervogels: range 3-11Hz; median 7Hz

Insecten: range 10-48Hz; median 28Hz

NOOT: de radar en
methodiek van uitwerken
beperkt frequenties tot
50Hz



Vleugelslagfrequenties insecten

Orde	Frequentie (Hz)
<i>Coleoptera</i> (kevers)	79 – 123
<i>Diptera</i> (vliegen)	60 – 550
<i>Hemiptera</i> (halfvleugeligen, oa wantsen, cicaden)	90 - 150
<i>Hymenoptera</i> (vliesvleugeligen, oa bijen, hommels)	87 – 230
<i>Orthoptera</i> (sprinkhanen en krekels)	17 – 35
<i>Lepidoptera</i> (vlinders)	12 – 65
<i>Neuroptera</i> (netvleugeligen, oa gaasvliegen)	25 – 95
<i>Odonata</i> (libellen)	17 – 40

Tercel *et al* 2018, Physiological Entomology

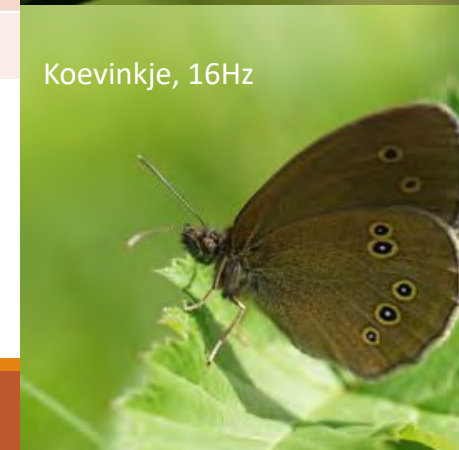
Conclusie: uitsluitend de grote soorten (vlinders, netvleugeligen, sprinkhanen en libellen) worden gedetecteerd (!); **in de nacht voornamelijk nachtvlinders (?) overdag kevers, libellen en vlinders**



Grijze stipspanner, 32Hz



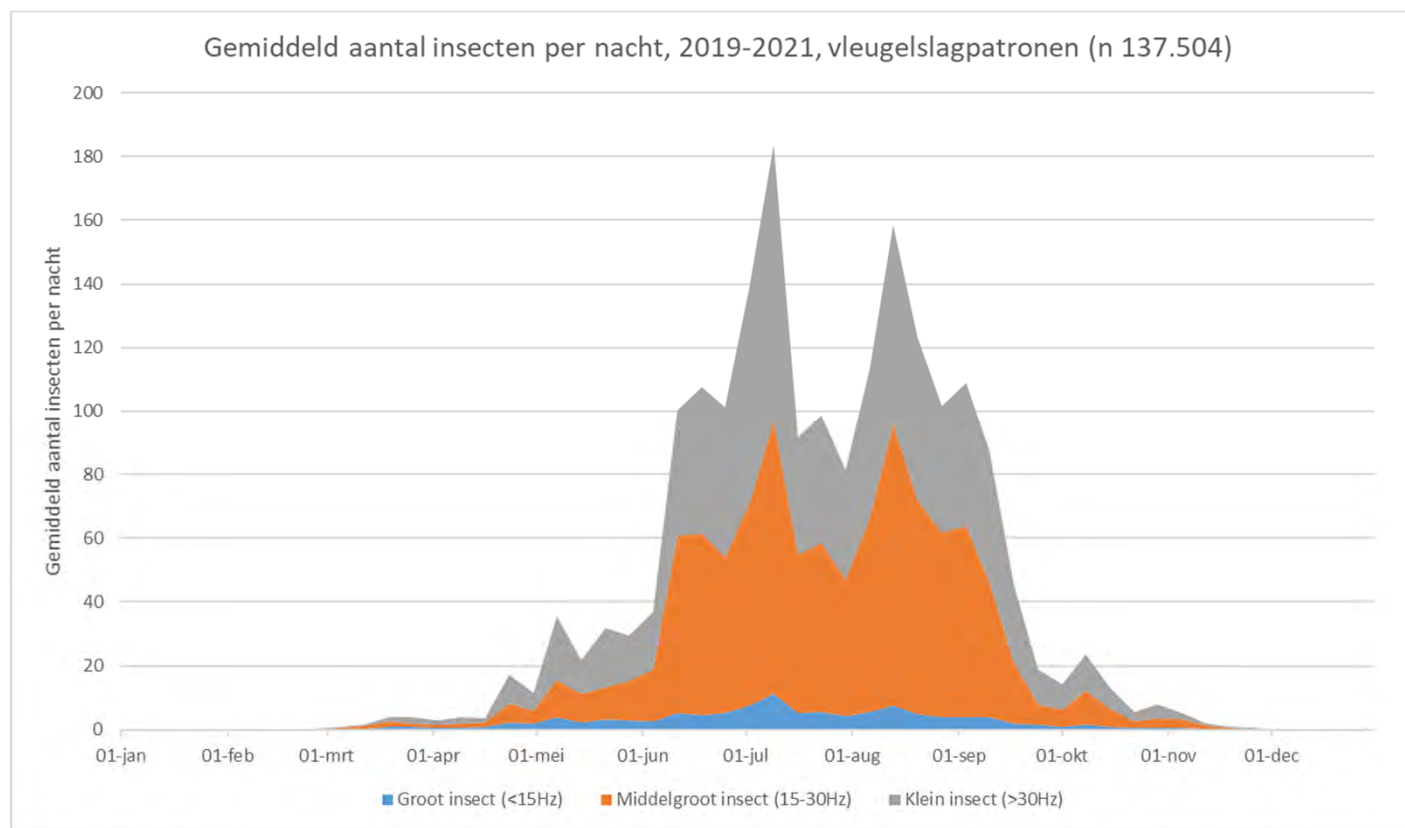
Azuurwaterjuffer, 36Hz



Koevinkje, 16Hz

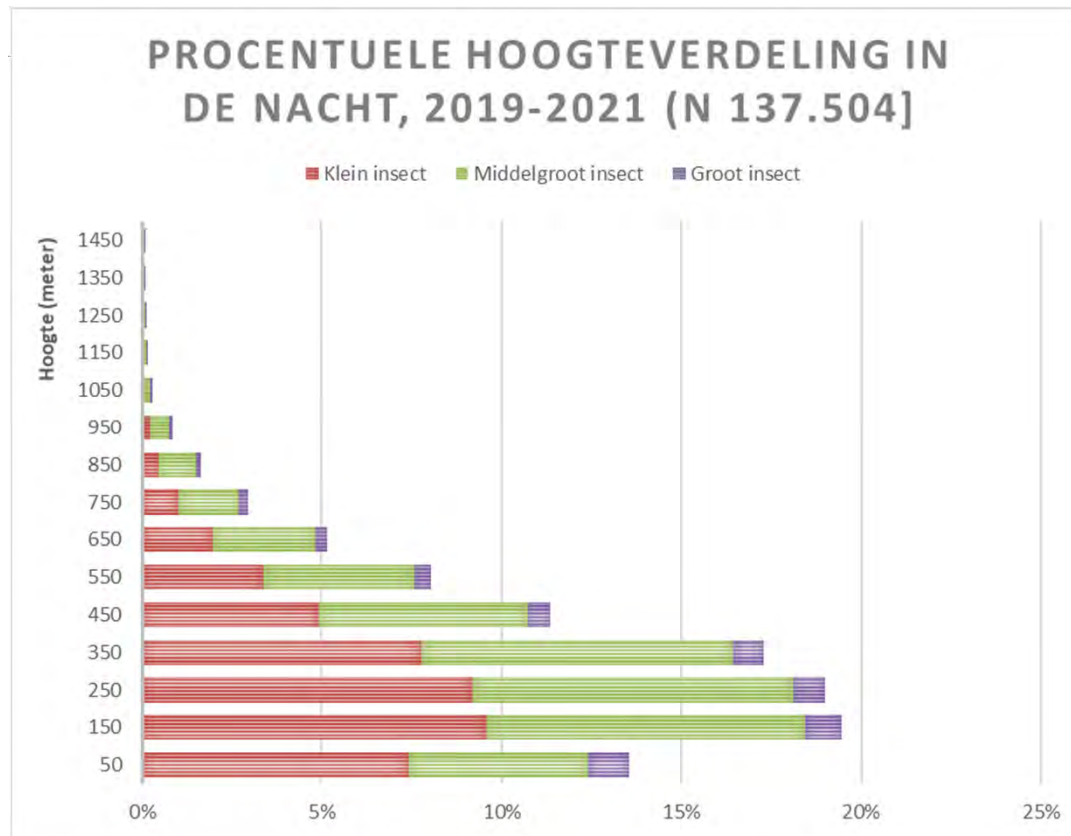


Wanneer vliegen de meeste insecten?





Hoe hoog vliegen insecten in de nacht?



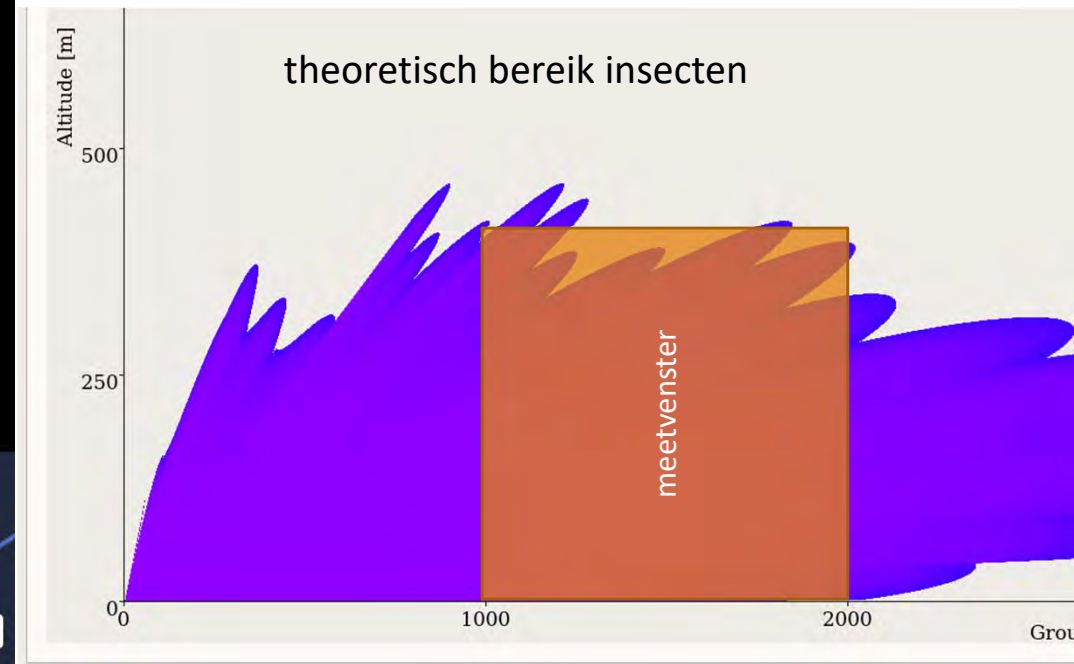
Verticale radar kan insecten zien tot ~1km hoogte.

Duidelijk is dat, gecorrigeerd voor meetvolume, de meeste insecten onder de 500 meter vliegen (80,6%)

Kwantificering met MAX Vogelradar

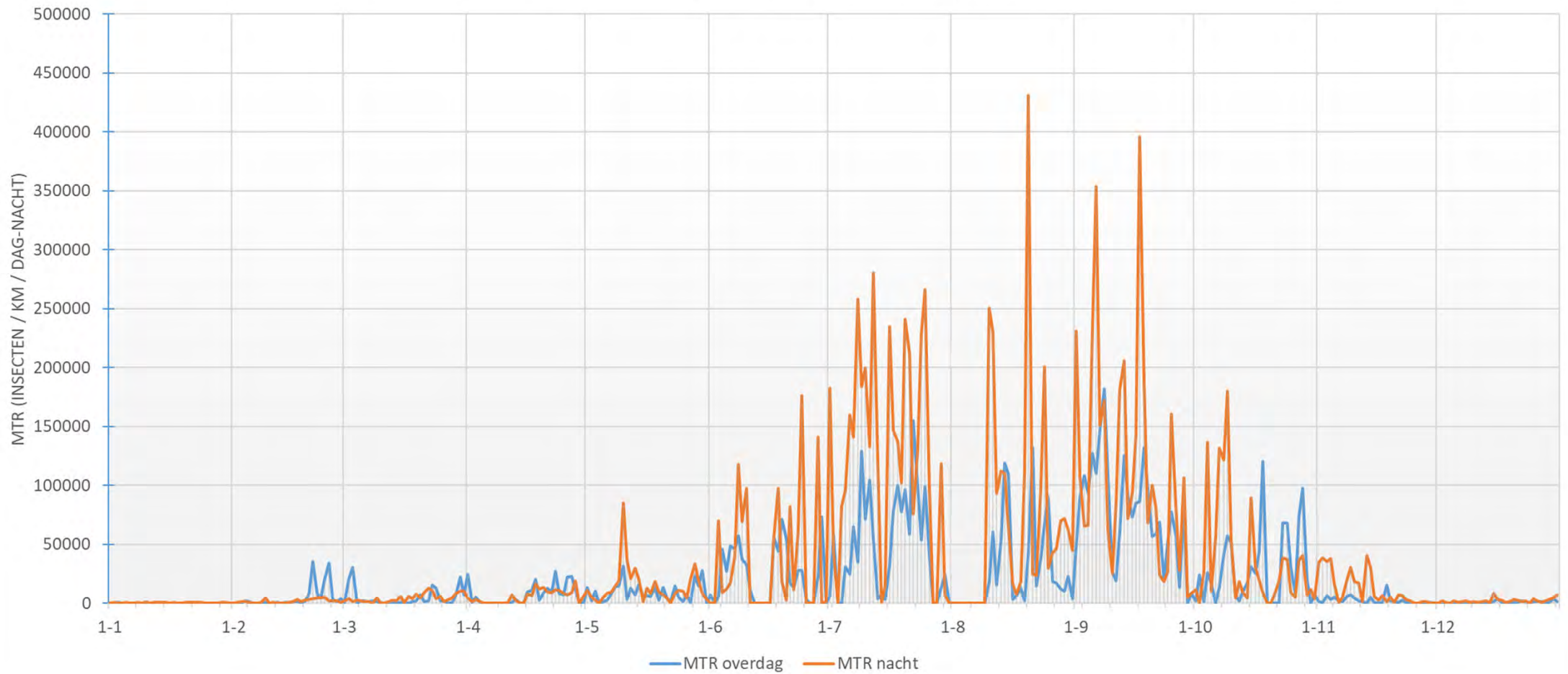


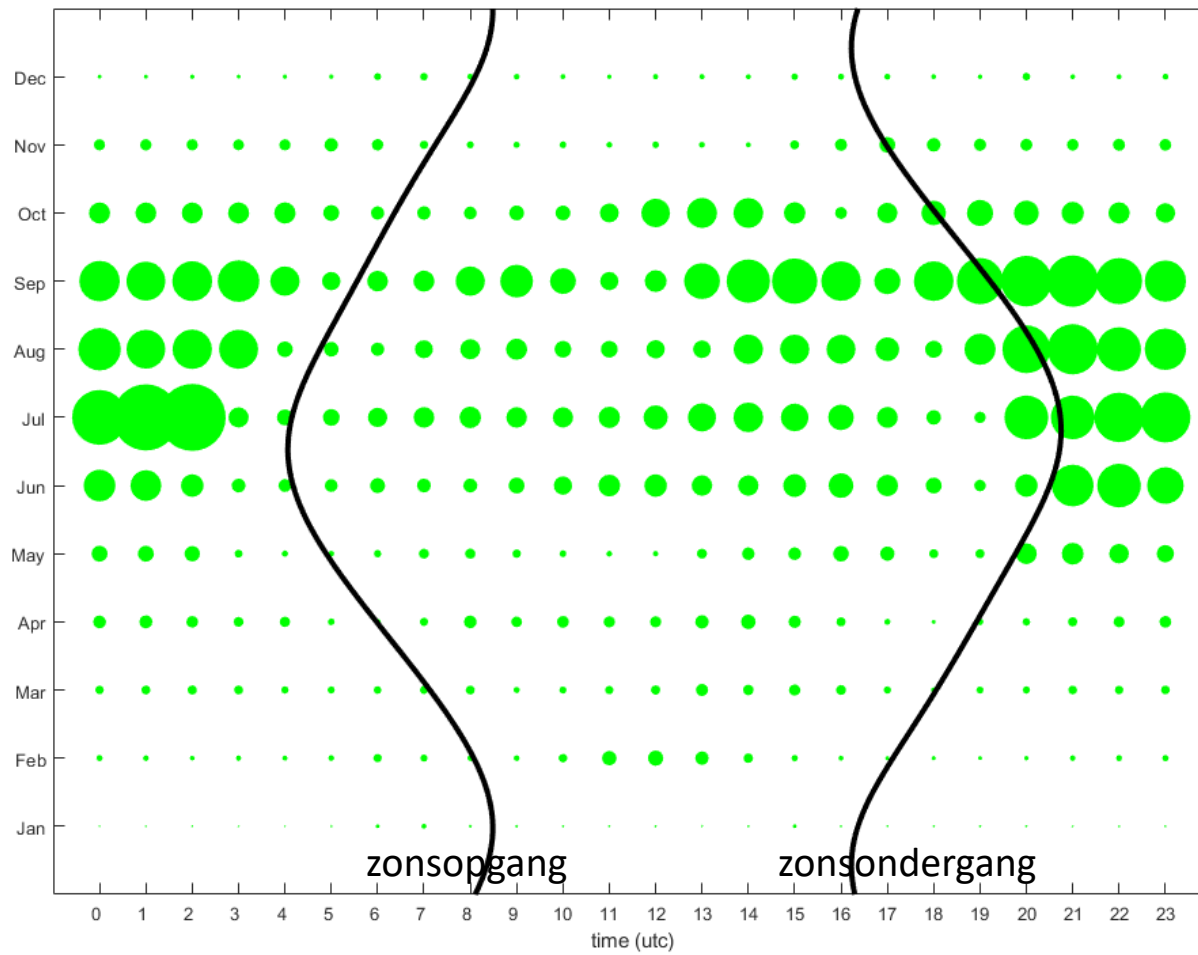
Detectie niet meer beperkt tot 'lage' vleugelslagfrequenties, maar alleen RCS
Kwantificering in Mean Traffic Rate (MTR): #/km/uur





Insecten-MTR per dag/nacht over Volkel, 2021





Etmaalpatroon per maand, Volkel 2021



Helpen veldwaarnemingen bij massale trek?



Witte tracks zijn insecten

Weer: zonnig, 19°C; wind ZZO-5 m/s

Op **radars** in Gilze-Eindhoven-Volkel veel insecten te zien.

In het **veld** op Gilze extreem veel kevers van de soort: *Aphodius contaminatus* (mestkever) en op www.waarneming.nl wordt in het oosten een plaag waargenomen van dezelfde soort, 10.000^e exemplaren

30 september 2020, 12:00utc

Deze waarneming was niet nieuw!

Aphodius contaminatus



Grote zwermen kleine mestkevertjes in de lucht en op gevels

Hellingman Onderzoek en Advies Wageningen University

3-OKT-2019 - In delen van Nederland en België worden meldingen gedaan van vliegenschermen en/of grote aantallen insecten die over de gevels lopen. Het blijkt om kleine mestkevers van het geslacht *Aphodius* te gaan. Deze mestkevers houden vooral van paardenmest. Het is nog onduidelijk waarom er dit jaar zoveel van deze mestkevertjes rondvliegen. Mogelijk spelen de bijzondere weersomstandigheden een rol.

**NATURE
TODAY**

<https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=25539>



Samenvatting

- Introductie in de verschillende manieren van radar monitoring
- Vogelradar kan naast monitoring vogels ook insecten monitoren, maar geen soorten

