



NEM Overige vleermuizen Tussenverslag mei 2013

**Hans Hollander, Eric Jansen,
Herman Limpens & Neeltje Huizenga**



2013.012

Rapport van de Zoogdierverseniging

In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken /
Gegevensautoriteit Natuur

NEM Overige vleermuizen

Tussenverslag mei 2013

Rapport nr.:	2013.012
Datum uitgave:	5 augustus 2013
Auteur:	Hans Hollander, Eric Jansen, Herman Limpens & Neeltje Huizenga
Illustraties:	Bernadette van Noort
Productie	Zoogdiervereniging Bezoekadres: Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postadres: Postbus 6531 6503 GA Nijmegen Tel.: 024 7410500 info@zoogdiervereniging.nl www.zoogdiervereniging.nl
Gegevens opdrachtgever:	Ministerie van Economische Zaken Postbus 20401 2500 EK Den Haag
Contactpersoon opdrachtgever	Gegevensautoriteit Natuur Dhr. R.J. Bink Postbus 607 6700 AP Wageningen

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Hollander, H., E. Jansen, H. Limpens & N. Huizenga, 2013. NEM Overige vleermuizen. Tussenverslag augustus 2013. Rapport 2013.12. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

De Stichting VZZ, onderdeel van de Zoogdiervereniging, is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdiervereniging; opdrachtgever vrijwaart de Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdiervereniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	2
1.1	Aanleiding.....	2
1.2	Doelstelling.....	2
1.3	Leeswijzer	2
2	BESCHRIJVING STAND VAN ZAKEN - INHOUDELIJK.....	3
2.1	Algemeen.....	3
2.2	Algemeen vrijwilligersmanagement	3
2.3	Steekproef	4
2.4	Techniek van waarnemen van vleermuizen / geluiden	6
2.5	Organisatie en techniek van determinatie	10
2.6	Logistiek en techniek van melden en verwerken van waarnemingen	10
3	PRODUCTEN	13
3.1	Handleidingen en instructiemateriaal.....	13
3.2	Bijeenkomsten en testrondes	13
3.3	Invoerportaal en apparatuur.....	13
3.4	Uitvoering meetnet en evaluatieverslag	13
4	PROJECTBEHEERSING	14
4.1	Algemeen.....	14
4.2	Planning	14
4.3	Financiën	14
4.4	Knelpunten deel 1 en 2	14
5	CONCLUSIES DEEL 1 EN 2 EN AANDACHTSPUNTEN DEEL 3.....	16
5.1	Conclusies deel 1 en 2.....	16
5.2	Aandachtspunten deel 3	17
5.3	Voorstel uitbreiding meetnet 2014 t/m 2017	18

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Op 1 november 2012 heeft de Zoogdierverseniging een offerte uitgebracht voor het project NEM Overige vleermuizen. Het project is opgesplitst in 3 delen. Voor de delen 1 en 2 is opdracht verleend door het Ministerie van EZ (21 november 2012, kenmerk DGNR-NB 12353713). Dit tussenverslag dient naast beide genoemde documenten te worden gelezen. Voor de leesbaarheid van dit tussenrapport zijn er geen zaken uit deze documenten herhaald / overgenomen. Over de delen 1 en 2 is dit tussenverslag opgesteld, waaruit blijkt wat de stand van zaken is ten aanzien van de inhoudelijke voorbereidingen, de op te leveren producten en de projectbeheersing.

1.2 Doelstelling

Het tussenverslag levert de benodigde informatie voor de begeleidingscommissie ten behoeve van het besluit of aanvullend opdracht kan worden verleend voor fase 3. Als fase 3 niet doorgaat, dienen de werkzaamheden voor fase 1 en 2 te worden afgerond voor 31 december 2013. Als fase 3 wel doorgaat, geldt dezelfde einddatum voor de afronding van fasen 1, 2 en 3. De doelstelling van dit tussenverslag is het geven van een compleet overzicht van de stand van zaken van het project per 15 juni 2013.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de inhoudelijke stand van zaken van het project beschreven. In hoofdstuk 3 is de stand van zaken beschreven ten aanzien van de geoffreerde producten. Hoofdstuk 4 gaat in op de projectbeheersing. Dit leidt tot conclusies ten aanzien van deel 1 en 2 van het project en aandachtspunten voor deel 3. Deze conclusies en aandachtspunten zijn opgenomen in hoofdstuk 5.

2 BESCHRIJVING STAND VAN ZAKEN - INHOUDELIJK

2.1 Algemeen

De doelstelling van het NEM-meetnet Overige vleermuizen is monitoren van een aantal vleermuissoorten welke nog niet worden gevolgd in de lopende meetnetten. Dit meetnet is met name gericht op het produceren van indexen van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Vooralsnog is sprake van de start-up van dit nieuwe meetnet.

Het uiteindelijke monitoringproject dient betrouwbare informatie te geven over de ontwikkelingen in populatieomvang en verspreiding van bovengenoemde soorten. In de huidige fase van ontwikkeling en opzet van het project (fase 1 en 2) moeten verschillende daarvoor noodzakelijke en onderling samenhangende onderdelen worden georganiseerd:

1. Werven, instrueren en begeleiden, coördineren en betrokken houden van vrijwillige waarnemers/vrijwilligersgroepen.
2. Te nemen steekproeven en sturen van vrijwilligers (groepen) in selectie van transecten.
3. Techniek van waarnemen van vleermuisgeluiden.
4. Organisatie en techniek van determinatie.
5. Logistiek en techniek van melden en verwerken van waarnemingen (ruwe data en uitgewerkte data).

De stand van zaken voor deze 5 onderdelen is in dit hoofdstuk beschreven. In fase 3 (juli/augustus 2013) worden de eerste feitelijke transecten van het nieuwe meetnet gereden.

2.2 Algemeen vrijwilligersmanagement

Start-up: 2012 t/m mei 2013

De werving van 4 pilotgroepen (teams) werd vrij snel gerealiseerd. Bij het zoeken naar deelnemers en teams is voorrang gegeven aan geïnteresseerden die in een gebied wonen waar rosse vleermuis en laatvlieger te verwachten zijn. Routes rijden in kerngebieden van die soorten geldt immers als van de strategieën om voldoende individuen van deze soorten op te pikken om een trendberekening mogelijk te maken.

In totaal waren er in fase 1 en 2 25 deelnemers: Noord-Holland (9), Leiden (5), Culemborg (6) en Leusden (4). Hiermee is voldaan aan het uitgangspunt van ten minste 3 teams voor fase 1 en 2. De deelnemers hebben één instructiedag gehad (zie par. 3.2) waarop handleidingen en instructiemateriaal zijn uitgereikt. De deelnemers hebben een evaluatieformulier ingevuld en krijgen voor de zomervakantie een terugkoppeling per email over de resultaten van fase 1 en 2 van het project.

Er zijn overigens al meer aanmeldingen ontvangen, maar deze zijn op een wachtlijst gezet voor het vervolg van het project.

Fase 3: juni – december 2013

In principe worden de 4 pilotgroepen (teams) ingezet voor het rijden van transecten in juli/augustus 2013, met de als beste uit de tests komende

detector. Alleen indien extra apparatuur kan worden aangeschaft, zou sprake kunnen zijn van 8-10 teams. Aangezien de levertijd van de apparatuur meer dan een maand is, wordt niet verwacht dat dit het geval zal zijn. Overigens zijn binnen de lopende opdracht geen kosten begroot voor de aanschaf van extra apparatuur.

Lange termijn: 2014-2018

Wanneer fase 3 kan worden uitgevoerd, zal in het najaar van 2013 aandacht worden besteed aan de verdere uitbouw van het aantal teams. De nadere uitwerking van hoe vrijwilligers/teams van vrijwilligers worden geworven, geïnstrueerd, begeleid, gecoördineerd en betrokken in de periode 2014-2018 is in concept opgenomen in bijlage 1. Aanvullend informatiemateriaal en nieuwsbrieven zijn thans nog niet ontwikkeld en er zijn nog geen specifieke lezingen gehouden over het meetnet.

Voor uitbreiding van het aantal teams is aanschaf van extra apparatuur noodzakelijk. Bij een verdubbeling van het aantal apparaten per jaar (2014 +4, 2015 +8), kunnen in 2015 16 teams operationeel zijn. Het CBS zal t.z.t. aangeven wat het uiteindelijk aantal benodigde teams is om trends te kunnen bepalen.

2.3 Steekproef

Inleiding

Voor dit onderdeel waren de volgende stappen voorzien:

- Techniek uitzetten routes.
- Sturing op routes laatvlieger en rosse vleermuis.

De stand van zaken van deze stappen is hieronder beschreven.

Techniek uitzetten routes

In de handleiding 'Het uitzetten van een route' is beschreven hoe de teams routes moeten selecteren. Tijdens de instructiebijeenkomst hebben de deelnemers hiermee geoefend. Uiteindelijk hebben de teams zelf de routes voor de testrondes geselecteerd. Via een evaluatieformulier is feedback ontvangen. De vrijwilligers vonden de gehanteerde techniek goed bruikbaar.

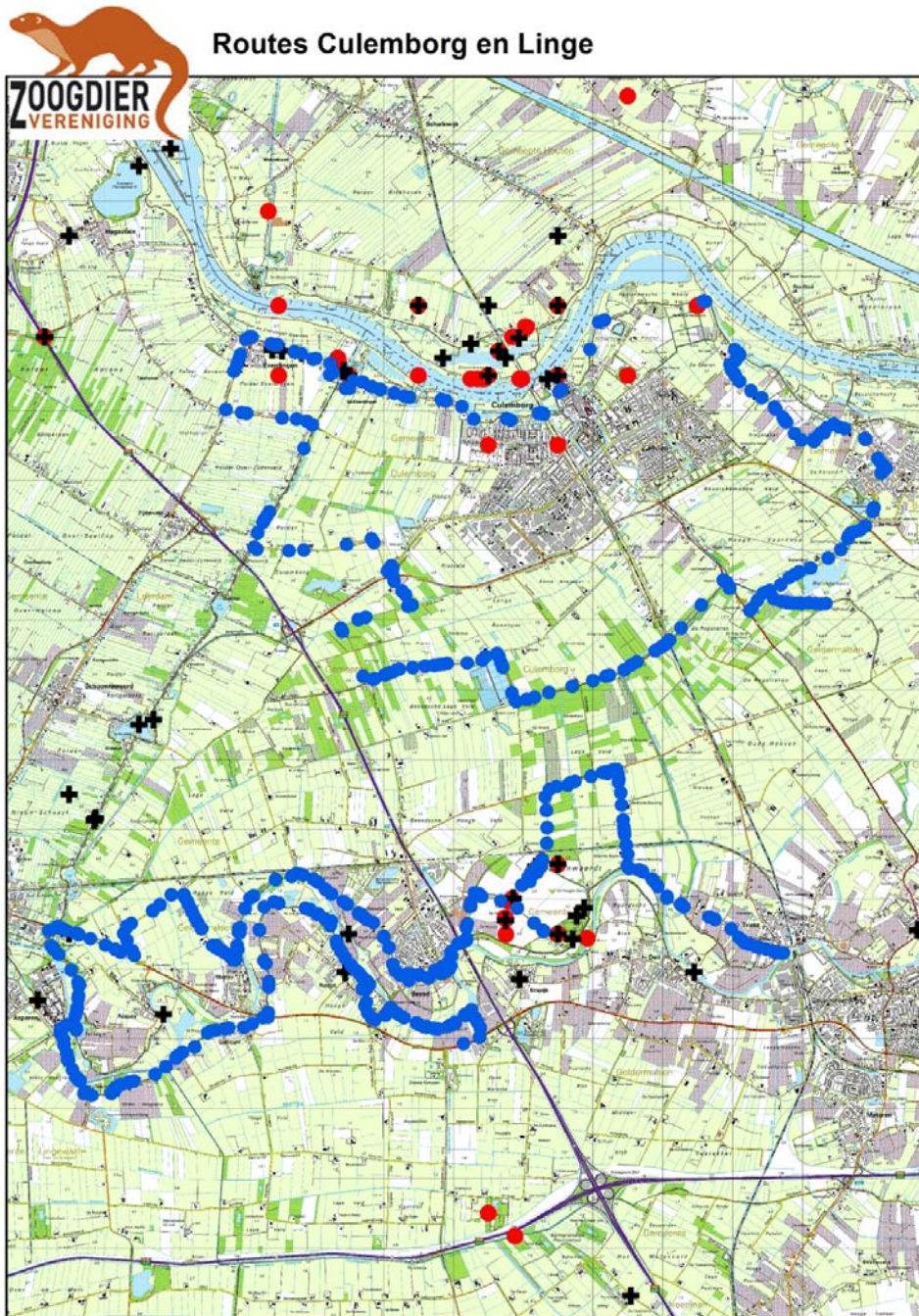
Sturing op routes laatvlieger en rosse vleermuis

Binnen het project NEM overige vleermuizen is de doelstelling de trefkans voor laatvlieger en rosse vleermuis te verhogen met gerichte keuze van routes. De routes worden daartoe niet alleen maar random gekozen, maar voor een voldoende groot deel van de routes ook juist in kerngebieden (vooral jachtgebied) van deze soorten.

Per pilotgroep zijn interactieve pdf-kaarten van de omgeving gemaakt. Op deze kaarten zijn de bij de Zoogdierverseniging bekende waarnemingen van laatvlieger en rosse vleermuis opgenomen. Per soort zijn de waarnemingen op uurhok, km-hok en nauwkeuriger weergegeven. Van de nauwkeurige waarnemingen zijn er drie perioden weergegeven (≤ 1993 ; 1994-1999; ≥ 2000). Al deze lagen kunnen in het pdf-bestand aan- en uitgezet worden. Met behulp van deze kaarten en een soortexpert zijn vervolgens de routes bepaald.

Routes testrondes

Tijdens de eerste instructiebijeenkomst hebben de deelnemende groepen hun routes bepaald, met behulp van de handleiding, de interactieve pdf-kaarten en made ondersteuning van een expert van de Zoogdierverseniging (Eric Jansen). In figuur 1 zijn als voorbeeld de routes van pilotgroep Culemborg weergegeven, op basis van de GPS data van de routes.



Figuur 1. Routes pilotgroep Culemborg.

- Blauwe stippen: route op basis van gegenereerde bestanden van de datalogger.
- Zwarte plussen: de reeds bekende waarnemingen van laatvlieger vanaf 2000.
- Rode stippen: de reeds bekende waarnemingen van rosse vleermuis vanaf 2000.

2.4 Techniek van waarnemen van vleermuizen / geluiden

Inleiding

Voor dit onderdeel waren de volgende stappen voorzien:

- Aanschaf 3 Batloggers en 3 Echometers (aangeschaft)
- Uitvoeren van Labtests
- Uitvoeren Veldtests (testrondes)
- Praktijktest 'auto-transect-tellingen'

De stand van zaken van deze stappen is hieronder beschreven.

Samenvatting labtests

De gevoeligheid van de Batlogger is zelfs met de relatief minder gevoelige maar vlakke FG microfoon beter dan de Echometer. De Batlogger heeft over het gehele frequentiebereik een betere signaalruisverhouding, waardoor zwakkere signalen in de geluidsanalyse relatief beter zichtbaar en parameters voor identificatie beter meetbaar zullen zijn. Er zijn geen grote verschillen in de richtingsgevoeligheid van de drie microfoons in het frequentiebereik dat voor het monitoringproject van belang is. Tabel 1 geeft een samenvatting van de vergelijkende tests. De rapportage van de labtests is opgenomen in bijlage 2.

	Batlogger FG	Batlogger MEMS	Echometer EM3 - UT
(Frequentie) gevoeligheid microfoon	FG scoort goed op gevoeligheid	MEMS hoogste gevoeligheid	relatief de laagste gevoeligheid
Richtings-gevoeligheid microfoon	FG op de meest relevante frequenties rondom gevoelig	MEMS op de meest relevante frequenties rondom gevoelig	MEMS achtige UT op de meest relevante frequenties rondom gevoelig
Type trigger (crest = tijdsduur x amplitude)	2 crest-factoren waarin combinaties van frequentie, amplitude, tijdsduur fenomeen en tijdsduur activatie kunnen worden geprogrammeerd	2 crest-factoren waarin combinaties van frequentie, amplitude, tijdsduur fenomeen en tijdsduur activatie kunnen worden geprogrammeerd	(Combinatie van) frequentie en amplitude drempels
Trigger venster	2 Tijdvensters mogelijk	2 Tijdvensters mogelijk	Multiple tijdvensters mogelijk
Data inlezen	Relatief snel; ~5-10 min per route in Batexplorer/Batscope	Relatief snel; ~5-10 min per route in Batexplorer/Batscope	In principe kunnen de wav files van Echometer, met door de firma geleverde software, worden omgezet naar wav files. Langzamer, alleen via conversie in Batscope. 15-60 minuten per route Per file in Batexplorer
Zelf data bekijken	Met Batexplorer kunnen vrijwilligers gemakkelijk zelf data op meerdere niveaus bekijken. Alle data van een route kunnen in een keer in Batexplorer worden geladen.	Met Batexplorer kunnen vrijwilligers gemakkelijk zelf data bekijken. Alle data van een route kunnen in een keer in Batexplorer worden geladen.	Data kan in allerlei analyse software bekeken en geanalyseerd worden. Maar elk geluidsbestand moet dan individueel in het programma geladen worden.

Tabel 1. Samenvattende tabel vergelijking tests in laboratorium.

Samenvatting veldtests

Opzet

Doelstelling was elke route ten minste 2 maal te rijden waarbij tegelijk een Echometer en Batlogger werden gebruikt. Door het uitvoeren van de testrondes is ervaring opgedaan m.b.t. het plannen en uitvoeren van de routes. In het kader van het vergelijken van de twee typen detectors, was het interessant om onder gelijke omstandigheden te meten welk systeem de meeste vleermuizen oppikt, en in het bijzonder of er voldoende rosse vleermuizen en laatvlieger werden opgepikt.

Om een voldoende goede kans te hebben om rosse vleermuizen en laatvliegers tegen te komen, was het noodzakelijk de routes in periodes met relatief warme avonden te rijden. Deze grote soorten worden in het voorjaar pas actief als het warmer is, terwijl bv. dwergvleermuizen al veel eerder actief worden. Dit voorjaar was echter relatief koud, waardoor de teams moeilijkheden ondervonden bij het kiezen van goede avonden.

Door het extreem koele voorjaar waren er in de beschikbare periode maar twee dagen met echt goed weer voor laatvliegers en rosse vleermuizen, en drie met matig weer. Dit zijn precies de data die de teams ook hebben benut. Dit onderschrijft hun motivatie. Dit leidde er toe dat elk geselecteerd transect een keer met goed weer en een keer met matig tot slecht weer is gereden. De resultaten zijn samengevat tabel 2 waarin per ronde, per detectortype, de waargenomen soorten en totalen voor soortgroepen zijn weergegeven, evenals de verhouding tussen de detectortypen (zie voor de tabellen per pilotgroep bijlage 3). De detectors bleken niet altijd opgeladen, maar gelukkig bleek dat de enige reden van uitval.

Resultaten

Naast gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis, zijn ook tweekleurige vleermuis, meervleermuis en watervleermuis geregistreerd. Bij goed weer werden globaal tussen de 40 en 110 en gewone dwergvleermuizen en tussen de 15 en 90 ruige dwergvleermuizen gehoord. Dat is ruim voldoende voor het uiteindelijk kunnen berekenen van trends. Voor deze soorten bestonden daarover ook weinig zorgen.

Van laatvlieger en rosse vleermuis zijn, vooral bij goed weer, tussen 5 en 18 waarnemingen gedaan. Dat is positief in verband met het kunnen maken van een trend voor die soorten. Daarbij moet worden aangetekend het voor die soorten relatief vroeg in het seizoen was en 2013 een relatief koud voorjaar kende.

In de tabel zijn de tijdstippen van waarnemen niet weergegeven. De data laten echter zien dat de meeste waarnemingen van laatvlieger, rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis vroeg in de avond zijn gedaan. Dit ondersteunt het idee om voor de rosse vleermuis rond zonsondergang te starten.

Voor alle soorten samen geldt dat de Batlogger (groep met FG) voor alle geldige rondes beter scoort dan de Echometer, met een range van 0,98 tot 3,12 keer meer waarnemingen.

Voor laatvlieger, rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis geldt dat de Batlogger (groep met FG), voor 9 van de 12 geldige rondes beter scoort dan de Echometer, terwijl de overige 3 rondes nul-rondes waren, waarin deze groep op

beide detectors niet werd waargenomen. Batloggers scoren voor deze soortgroep beter, met een range van 1,14 tot 1,8 met een uitschieter van 6 of meer keer meer dan de Echometer. Verhoudingen zijn niet te berekenen als de ene detector wel waarnemingen heeft en de andere niet.

Per soort

- Kijken we specifiek naar de als laatvlieger gedetermineerde waarnemingen, dan scoort de Batlogger in 8 gevallen beter dan de Echometer. Daarnaast zijn er 3 nullen en 1 gelijk. Door dat het om kleine aantallen gaat en er vaak 0-waarden zijn, is het niet zinvol naar ratio's te kijken. Voor de specifiek als rosse vleermuis gedetermineerde waarnemingen scoort de Batlogger 8 keer beter dan de Echometer, is er 1 gelijk, en weer 3 nullen en 2 ongeldig.
- Voor de ruige dwergvleermuis is in 10 van de 12 geldige rondes de Batlogger effectiever, 1 keer de echometer, en is er 1 gelijk. De ranges liggen van 1,3 tot 2,7 met een uitschieter van 12 tot 19 keer beter, waarbij dat laatste getal vanwege de lage aantallen, bijvoorbeeld tijdens de rondes met slechter weer, minder betekent. De keer dat de echometer beter scoorde gaat het om een ratio van 2 x beter. In het algemeen is het veelzeggender, dat de Batlogger in de meeste gevallen beter scoorde.
- Datzelfde geldt voor de gewone dwergvleermuis, waarbij de Batlogger in 11 van de geldige rondes beter scoorde dan de Echometer. Het gaat dan ratio's van 1,5 tot 3 keer meer gewone dwergvleermuizen met een batlogger dan met de Echometer. Op het moment dat de Echometer beter scoort gaat het om ratio van 0,95.

	Ronde1			Ronde 2				Total BL	Total EM	BL/EM
	BL	EM		BL	EM			Total BL	Total EM	BL/EM
Mdas	5	4	1,25	4	3	1,33		9	7	1,29
Mdaub	1	1		4	4	1,00		5	5	1,00
Eser	24	13	1,85	8	2	4,00		32	15	2,13
Nnoc	45	24	1,88	9	2	4,50		54	26	2,08
Vmur	6	2	3,00	2	0			8	2	4,00
E/N/V	0	7	0,00	2	6	0,33		2	13	0,15
Pnat	212	111	1,91	60	33	1,82		272	144	1,89
Ppip	508	313	1,62	331	237	1,40		839	550	1,53
totaal	801	475	1,69	420	287	1,46		1221	762	1,60
groep										
Es+Nn+VM	75	39	1,92	19	4	4,75		94	43	2,19

Tabel 2. Totaal aantal waarnemingen per soort over alle veldrondes.

Als we alle rondes samen nemen dan worden door de Batlogger ongeveer 1,6 keer zoveel vleermuizen opgepikt dan door de Echometer. Voor de laatvlieger/rosse vleermuis/tweekleurige vleermuis groep geldt dat die ca. 2,2 keer beter wordt opgepikt, en voor de laatvlieger en rosse vleermuis specifiek, beide 2,1maal. Voor de ruige dwergvleermuis en gewone dwergvleermuis is dat 1,9 en 1,5 keer.

De exacte waardes die we gemeten hebben zijn nu minder van belang, de betekenis zit in het feit dat de Batlogger consequent beter scoort. De precieze verhoudingen worden in hoge mate beïnvloed door de soms lage aantallen, wat

weer samenhangt met het rijden van de rondes relatief vroeg in het seizoen, en het relatief koude voorjaar.

Praktijktest auto-transecttellingen

Het vooraf rijden van de route leverde aanpassingen in de route op (niet berijdbare wegen). Door vrijwilligers vooraf te melden wanneer goed weer werd voorspeld, werden alle routes tenminste één keer bij goed weer gereden. De tweede route werd vaak met matig tot slecht weer gereden. Dit als gevolg van de gestelde deadline. Het rijden van de routes volgens de aanwijzingen leverde geen probleem op. Enkele vrijwilligers melden het rondzingen van het apparaat en het grote aantal “loze” of “stoort” files. Enkele praktische aandachtspunten:

- De uitval door niet opgeladen apparatuur leert dat we de vrijwilligers goed moeten instrueren en leren de detectors goed op te laden.
- Wellicht is het zinvol om te kijken welke auto's minder stoorgeluiden produceren. Slechte remschijven leveren veel stoorgeluid.
- De positie in het raam is ook bepalend voor turbulentie en stoorgeluid. Het is zinvol te experimenteren met de positie in relatie tot het optreden van stoorgeluid. Wellicht kan er gewerkt worden met een inzet in het autoraam of een windschermplaatje, waardoor er minder turbulentie optreedt. Als er een goede positie is gevonden, dan verder niet meer variëren.

Vergelijking Batlogger en Echometer en conclusie

In het rapport 'Monitoring of bat species currently not covered by the Dutch national monitoring scheme. Volunteers, design & statistical power (Jansen et al., 2012; paragraaf 3.1) en het 'Samenvattend advies voor Monitoring 'overige vleermuizen' (19 september 2012) is een uitgebreid overzicht gegeven van de verschillende beschikbare apparaten. De voor de pilot aangeschafte Batloggers kostten € 1.900,- per stuk, de Echometers € 1.550,- (beide bedragen inclusief invoerrechten).

In de tests is gebleken dat de microfoon van de Echometer minder presteert dan die van de Batlogger. Door de teams is op de Batlogger de FG (de minder presterende) gebruikt en daarbij is gebleken dat die beter presteert dan de microfoon van de Echometer. Het vlak maken geeft een eerlijker verdeling, maar gaat ten koste van de gevoeligheid en de ontvangsthoeke. Mogelijk kan ook voor de Echometer een betere microfoon beschikbaar komen, maar in de vergelijking tussen Echometer en Batlogger (met FG) komt de Batlogger als het beste apparaat uit de bus. Een vergelijking tussen Echometer met een nieuwe microfoon en de Batlogger (met MEMS) vergt een nieuwe lab- en veldtest.

De conclusie uit de testresultaten is dat de Batlogger kwalitatief beter is dan de Echometer, zelfs met een slechtere microfoon. Met de Echometer zijn ruwweg twee keer zoveel routes nodig als met de Batlogger, om een zelfde resultaat te verkrijgen. In dat geval is er meer kans op slecht weer en meer kans op incomplete datasets, er is een grotere inspanning nodig van vrijwilligers en de kans is groter dat zij afhaken. Daarbij komt de 'onhandigheid' van de losse gps met extra kabel; behalve de Echometer moet ook de batterij van de gps worden opgeladen. Geadviseerd wordt hierom de Batlogger in te zetten voor het meetnet Overige vleermuizen.

2.5 Organisatie en techniek van determinatie

Inleiding

Voor dit onderdeel waren de volgende stappen voorzien:

- Vervaardigen determinatiehandleiding.
- Trainings- en instructiedag m.b.t. determinatie (september/oktober 2013).
- Eerste transecten (juli/augustus 2013); analyse data.

De stand van zaken van de eerste stap is hieronder beschreven. De overige stappen vinden plaats in / vanaf fase 3 (trainings- en instructiedag september / oktober 2013; validatie).

Vervaardigen determinatiehandleiding

De waarnemingen zijn gedetermineerd met Batexplorer. Een aantal waarnemers heeft zelf ook analyses gemaakt met dit programma. Zij onderschrijven de gebruiksvriendelijkheid. Voor het gebruik van het programma is een handleiding gemaakt (zie 3.1 – producten).

2.6 Logistiek en techniek van melden en verwerken van waarnemingen

Inleiding

Voor dit onderdeel waren de volgende stappen voorzien:

- Bouw invoerportal.
- Analyseren en verwerken van data.
- Data-opslag (hosting en onderhoud).

De stand van zaken van deze stappen is hieronder beschreven.

Bouw invoerportal

In fase 1 en 2 is (door Sovon) een website gebouwd, waarop deelnemers hun data in de toekomst kunnen uploaden (<http://acc.vleermuizen.ndff.nl/>). Deze website is getest in mei/juni 2013. De website is daarmee gebruiksklaar voor de upload van de data van de eerste transecten in juli/augustus 2013. Voor het gebruik van de website is een gebruikshandleiding geschreven.

In fase 1 en 2 is (door Sovon) een portaal gebouwd, waarop deelnemers hun data in de toekomst kunnen uploaden. De volgende mijlpalen zijn hier aan te geven:

- Op 27 februari is het functioneel ontwerp goedgekeurd. Voor de beschrijving van de functionaliteit zie bijlage 4.
- De bouw van het portaal is daarna gestart. Op 10 april was er nog wat onduidelijkheid omtrent het format van de locatiefile die waarnemers moeten gaan uploaden. Er is duidelijkheid gekomen op 22 april.
- Op 6 mei kwam er bericht van de GaN dat er een acceptatieserver was klaargezet waar de software op kon worden geïnstalleerd voor de acceptatietest.
- De configuratie van de server week af hetgeen was afgesproken, in overleg is de server anders geïnstalleerd. Oplevering van de acceptatieserver door de GaN was op 18 mei.

- Op 22 mei is het portaal op de acceptatieserver uitgerold (<http://acc.vleermuizen.ndff.nl>).
- Het testen van het portaal is gestart op 23 mei en de resultaten zijn op 14 juni gebundeld naar Sovon gestuurd. Een vervolgspraak over aanpassingen, hernieuwde oplevering en laatste test wordt nog gemaakt.
- Daarna kan het portaal worden uitgerold in een productie omgeving. In principe is het portaal gebruiksklaar als de data van de eerste transecten in juli / augustus 2013 dienen te worden geupload. Dit zal de praktijktest zijn van het portaal.

Analyseren en verwerken van data

Het analyseren en verwerken van data, wordt pas in fase 3 een thema van instructie. Op de eerste instructiedag is dat slechts beperkt aan de orde gekomen. Voor de testrondes was het belangrijker dat de resultaten snel beschikbaar kwamen voor de vergelijking. Daarom zijn de data van de teams aan de Zoogdiervereniging geleverd. Hier zijn deze met gebruikmaking van de freeware Batexplorer, maar meer nog met de Software Batscope (een programma voor Apple) dat meer automatische analyse toelaat.

De verwerking van de ruwe data is bij rondes die zijn gereden bij (relatief) slecht weer veel moeilijker, vanwege de slechtere signaal-ruisverhouding, en tijdrovender, vanwege het grote aantal stoorfiles. Deze ervaring komt overeen met de ervaringen in het project "hopping detectors", waar Batloggers gedurende de hele nacht op 1 locatie registreren. Stoorfiles worden ook veroorzaakt door auto's zelf, wind, het wegdek en/of aanwezigheid heterodyne detector.

In de data van de testrondes zijn er in het gunstigste geval 3x meer 'files algemeen' dan 'files met vleermuisgeluid'. In het ongunstigste geval zijn er meer dan 10x meer 'files algemeen' dan files met vleermuis. Dat komt neer op > 1000 files per route van 1,5 uur. Bij een zo groot aantal files, is het zinvol te kunnen werken met/investeren in automatische verwerking, zoals dat bv. kan met Batscope (dit werkt alleen op Apple MacPro) met handmatige na-controle. We hebben deze aanpak hier toegepast, om de files van de 12 geldige rondes snel door 1 persoon te kunnen laten verwerken (t.b.v. dit tussenverslag). Wellicht dat het handmatig uitwerken van slechts 1 of 2 rondes door de vrijwilligersteams wel acceptabel is.

Met Batscope kunnen files met vleermuizen er uit worden gefilterd, kunnen delen van opnames met vleermuisgeluid uit de geluidsfiles worden gesneden. Daarna worden die geclassificeerd. De volgende stap is een handmatige verificatie en validatie.

Hiermee kwam nog een onverwacht verschil tussen de Batlogger en de Echometer aan het licht. In de opnames met de Batlogger, werden ongeveer 1:20 files met vleermuisgeluid niet door het programma gevonden. Bij de Echometer was dat ongeveer 1:4 files met vleermuisgeluid. Dit is hoogst waarschijnlijk het gevolg van het slechtere signaalniveau bij de opnames van de Echometer.

Het verwerken van Batlogger files betekent ongeveer 5-10 minuten inlezen in het programma, nog eens 15 minuten voor het opsplitsen in de diverse classificaties, en daarna nog eens 15 minuten om het geheel verder handmatig te verwerken.

Het verwerken van de Echometer files nam ongeveer 10-15 minuten voor inlezen, daarna 30 minuten voor opsplitsen en ongeveer 1-1,5 uur voor handmatige verwerking. Dit laatste was het gevolg van het feit dat de automatische herkenning veel pulsen nog mist en/of verkeerd classificeert/determineert door sterkere stoorgeluiden en slechtere signaalniveau.

Data-opslag (hosting en onderhoud)

In eerste instantie zijn de waarnemingen van de testrondes via internet naar de Zoogdiervvereniging verzonden voor analyse. Dit gebeurde met de gratis verzendprogramma's We-Transfer en Skydrive. Vanaf fase 3 moet dit via het invoerportal gaan verlopen.

Hosting en onderhoud zijn geen onderdeel van de door het ministerie van EZ verleende opdracht. Tijdens fase 1 en 2 is met de GaN overeengekomen, dat de in fase 1 en 2 verzamelde data op de GaN-servers worden opgeslagen. Voor fase 3 (eerste transecten juli/augustus 2013) zijn nog geen afspraken gemaakt. Dit is gezien de omvang van de data (meerdere TB's) wel van groot belang tijdig te regelen.

3 PRODUCTEN

3.1 Handleidingen en instructiemateriaal

Op 12 maart 2013 zijn 4 concept-handleidingen voor het project in pdf verschenen:

- Meetnet Overige vleermuizen - Een introductie.
- Handleiding 'Het uitzetten van een route'.
- Handleiding gebruik Batlogger.
- Handleiding Batexplorer.

De concept-handleidingen zijn geplaatst op de website <http://www.zoogdiervereniging.nl/node/1476>. Op de handleidingen is feedback ontvangen van de deelnemers. Deze feedback is nog niet verwerkt. Dit is gepland voor fase 3 van het project. Dan wordt mogelijk ook één handleiding gemaakt voor het gehele project.

Op grond van vragen van deelnemers aan de testrondes, is een FAQ-sheet gemaakt (veel gestelde vragen). Deze is 2x aan de deelnemers toegestuurd en staat ook op de website. Regelmatig wordt deze aangevuld met nieuwe vragen.

3.2 Bijeenkomsten en testrondes

Bijeenkomsten

Op 16 maart 2013 (12:00-17:00 uur) is een instructiebijeenkomst gehouden in Leusden. Op de instructiebijeenkomst waren 15 personen aanwezig, van de 4 pilotgroepen in Noord-Holland (7), Leiden (2), Culemborg (4), Leusden (2). Het programma bestond uit uitleg over de opzet van het NEM-Overige vleermuizen en het hoe en waarom van de pilot. Er is een instructie gegeven van de batlogger en de echometer en het bevestigen van de apparatuur aan de auto. Per groep werden een batlogger, echometer en bevestigingsmateriaal uitgereikt. Hierbij tekende één persoon per groep een bruikleenovereenkomst. Een belangrijk deel van het programma was het uittekenen van de routes op kaart.

Testrondes

Er is een aparte handleiding gemaakt voor de toestonden (zie website). De testrondes zijn gereden tussen 14 april en 20 april. Een verslag van de testrondes is opgenomen in bijlage 3.

3.3 Invoerportaal en apparatuur

Het invoerportaal is eind juni 2013 gereed gekomen.
De apparatuur is begin 2013 aangeschaft.

3.4 Uitvoering meetnet en evaluatieverslag

Dit betreft fase 3 en is vooralsnog niet aan de orde.

4 PROJECTBEHEERSING

4.1 Algemeen

De projectleiding was van 1 november 2012 t/m 30 juni 2013 in handen van Hans Hollander (wegens ziekte van Dick Bekker). Het kernteam voor het project bestond daarnaast uit Herman Limpens, Eric Jansen, Neeltje Huizenga en Allart Kooijman. De overige in de offerte genoemde medewerkers waren buiten het kernteam betrokken. Er zijn 6 interne voortgangsoverleggen geweest waarvan steeds een verslag met actielijst is opgesteld. In het laatste voortgangsoverleg is dit tussenrapport intern vastgesteld.

4.2 Planning

Op 6 december 2012 heeft een intern startoverleg plaatsgevonden. De planning voor fase 1 en 2 is, uiteindelijk zonder problemen verlopen. Het uitzonderlijk koude voorjaar baarde in eerste instantie zorgen, maar het is mede dankzij de inzet van de vrijwilligers gelukt, tijdig de testrondes te rijden.

In de offerte is in hoofdstuk 6 een Tijdsplanning opgenomen. Hier is onderscheid gemaakt in deel 1 (uitwerking/ontwikkeling en testen), deel 2 (eerste instructie, testrondes voorjaar en eerste monitoringsrondes juli/augustus) en deel 3 (vervolginstructie en vervolgwerkzaamheden). In dit tussenverslag en in overleg met de opdrachtgever is er echter van uitgegaan, dat dit tussenverslag de overgang markeert tussen fase 2 en 3 en dat de eerste monitoringsrondes behoren tot fase 3.

4.3 Financiën

Voor fase 1 en 2 waren resp. 80 en 268 uur begroot, totaal 348 uur. Per 1 mei 2013 waren in totaal 273 uur besteed op beide fasen. Aangezien beide fasen door elkaar heen lopen, is er in de realisatie geen goed onderscheid te maken naar de afzonderlijke fasen. Met de resterende uren dienen de volgende werkzaamheden nog te worden uitgevoerd:

- Een terugkoppeling sturen aan de teams n.a.v. de resultaten van de testrondes en de verdere voortgang van het project.
- De eerste dataset aan het CBS toesturen voor nader overleg over opbouw en aanlevering (maken afspraken hierover).
- Updaten van de handleidingen op basis van feedback vrijwilligers.
- Het testen van het invoerportal.
- Een handleiding opstellen voor het invoerportal

Het lijkt dat de resterende uren voldoende zijn voor de afronding van fase 1 en Een definitief overzicht zal na 1 juli 2013 beschikbaar zijn. Daarin zijn dan ook de materiaalkosten opgenomen.

4.4 Knelpunten deel 1 en 2

Bij de uitvoering van deel 1 en deel 2 zijn de volgende knelpunten ontstaan:

- Overdracht data van pilotgroep naar Zoogdiervereniging: de data van de testronden zijn op twee manieren verzonden via datatransfer programma's en door directe overdracht via usb sticks. De data zijn opgeslagen op een speciale harde schijf. Voor fase 3 dient hiervoor een meer praktische oplossing te worden gezocht.
- Hosting en onderhoud: geen onderdeel van de opdracht. In nader overleg met de GaN is een oplossing gevonden, echter nog niet voor fase 3.

5 CONCLUSIES DEEL 1 EN 2 EN AANDACHTSPUNTEN DEEL 3

5.1 Conclusies deel 1 en 2

De volgende conclusies kunnen worden getrokken op basis van de uitvoering van fase 1 en 2:

Algemeen vrijwilligersmanagement

1. Het vrijwilligersmanagement is eenduidig beschreven. Er zijn voldoende pilotgroepen geworven en deze zijn enthousiast voor fase 3. Het enige knelpunt is dat er voor de geplande uitbreiding van het aantal teams te weinig exemplaren van de als beste geteste datalogger zijn. Daarnaast is er reeds animo voor uitbreiding van het aantal teams.

Steekproef

2. Het uitzetten van routes is gestandaardiseerd en werkbaar gebleken voor de pilotgroepen. Ook is het gelukt op basis van de gehanteerde aanpak, voldoende waarnemingen van rosse vleermuis en laatvlieger op de in de testrondes uitgezette routes te verkrijgen.

Techniek van waarnemen van vleermuizen/geluiden

3. Uit de labtest komt de Batlogger als beste datalogger naar voren, met een grotere gevoeligheid en betere signaalruisverhouding. In de veldtests bleek dat de Batlogger ongeveer 1,4 maal zoveel vleermuizen oppikt als de Echometer; voor specifieke soorten ligt deze factor nog hoger. Aanbevolen wordt de Batlogger als standaard-datalogger voor het meetnet Overige vleermuizen in te zetten.
4. Het testen van de dataloggers op de autoroutes heeft diverse praktische punten opgeleverd, die dienen te worden verbeterd (zie 5.2 aandachtspunten).

Logistiek en techniek van melden en verwerken van waarnemingen

5. Determinatie met het freeware programma Batexplorer is zeer gebruiksvriendelijk, maar verloopt relatief traag en kost relatief veel tijd.
6. Batscope lijkt een goed programma voor verwerking van grotere aantallen datasets. Voordeel is dat het de files automatisch kan filteren, classificeren en deze data ook direct koppelt aan GPS-data. Voorwaarde is dat er niet te veel stoorgeluiden zijn. Batscope is echter een beta-programma dat nog in ontwikkeling is en dat bij het laten lopen regelmatig crasht.
7. Determinatie met het programma Batscope (dat alleen op Apple MacPro werkt) is vele malen sneller (deels automatisch) en beter geschikt voor de hoeveelheid te verwerken data, dan Batlogger.
8. Met Batscope bleek dat 1:20 opnames met vleermuisgeluid met de Batlogger niet door het programma werden gevonden. Bij de Echometer was dat ongeveer 1:4. Dit is hoogst waarschijnlijk het gevolg van het slechtere signaalniveau bij de opnames van de Echometer.

9. Het verwerken van de data van de Echometer met beide genoemde softwareprogramma's kost veel meer tijd dan het verwerken van de data van de Batlogger.
10. Het invoerportal is naar verwachting uitgetest en gebruiksklaar voor fase 3.

Producten

11. Alle voorziene producten voor fase 1 en 2 zijn ontwikkeld.

5.2 Aandachtspunten deel 3

Algemene aandachtspunten

De volgende algemene aandachtspunten zijn van belang voor deel 3 van het NEM Overige vleermuizen:

- De besluitvorming over de opdrachtverlening voor deel 3 vindt plaats op basis van dit tussenverslag, dat 30 juni 2013 definitief wordt opgeleverd. De eerste transecten vinden plaats in juli en augustus 2013. Er is naar verwachting erg weinig tijd en dan ook nog in de vakantieperiode voor de opstart van de eerste transecten. Late besluitvorming kan er toe leiden, dat de teams niet op tijd geïnstrueerd kunnen worden.
- In de projectbegroting zijn geen kosten opgenomen voor aanschaf van extra apparatuur voor deel 3. Dit betekent dat in beginsel gewerkt dient te worden met het huidige aantal teams (4) en dat hiervan geen uitbreiding kan plaatsvinden, tenzij extra budget beschikbaar wordt gesteld. In paragraaf 5.3 is hiervoor een voorstel opgenomen.
- Hosting en onderhoud dienen voor fase 3 nog te worden georganiseerd.
- Indien Batscope wordt ingezet in plaats van Batexplorer, zijn er aanvullende kosten voor de aanschaf van het programma. Tevens dient een nieuwe handleiding voor deelnemers te worden gemaakt.
- De analyse van de data van de testronden is intern gedaan door de Zoogdiervereniging. Het is onzeker of vrijwilligers de analyse zelf willen / kunnen uitvoeren, of dat hiervoor een ander type vrijwilligers geworven moet worden. De ervaring is dat de analyse veel tijd kost, circa 4 uur per route. Instructie en begeleiding van vrijwilligers die zelf gaan analyseren kost ook de nodige tijd; er zal iemand beschikbaar moeten zijn die binnen zo kort mogelijke termijn reageert op vragen. Dit is een punt dat nadere uitwerking nodig heeft.
- Over het algemeen is de tijd voor vrijwilligersmanagement te krap begroot. De begeleiding en instructie van de deelnemers/team vergt veel tijd bij het opstarten van dit nieuwe NEM-meetnet.

Praktische aandachtspunten

- De uitval door niet opgeladen apparatuur vertelt ons dat we de vrijwilligers goed moeten instrueren en leren de detectors goed op te laden. Wellicht is het zinvol om te kijken welke auto's minder stoorgeluiden produceren. Slechte remschijven leveren veel stoorgeluid. De positie in het raam is ook bepalend voor turbulentie en stoorgeluid. Het is zinvol te experimenteren met de positie in relatie tot het optreden van stoorgeluid. Wellicht kan er gewerkt worden met een inzet in het autoraam of een windschermpje, waardoor er

minder turbulentie optreedt. Als er een goede positie is gevonden, dan verder niet meer variëren.

- De vrijwilligers hebben mappen met geluiden aangeleverd, die niet altijd even gemakkelijk aan datum en route gekoppeld konden worden. We moeten de vrijwilligers teams nogmaals wijzen op de in de handleiding aangegeven manier van unieke naamgeving van de 'data van een op een bepaalde datum gereden route', bijvoorbeeld '2013 07 15 Leusden R01'. Gegevens van deze route op een andere datum zullen direct van de gegevens van deze datum te onderscheiden zijn. Als er een nieuwe extra route komt in Leusden, dan wordt dat 'jaar maand dag Leusden R02'. Met het invoerprogramma is het alleen mogelijk data te uploaden met unieke namen.
- Aandachtspunt: Batscope heeft voor de juiste export van X/Y coördinaten de file "route.xml" nodig. Vrijwilligers moeten worden geïnstrueerd deze file altijd mee te sturen.

5.3 Voorstel uitbreiding meetnet 2014 t/m 2017

Voor de pilot zijn 3 Batloggers aangeschaft, welke ook de komende jaren beschikbaar zijn voor het meetnet. Voorgesteld wordt jaarlijks (2014 t/m 2017) 3 nieuwe Batloggers aan te schaffen, volgens onderstaand schema. In het schema is eveneens aangegeven hoeveel batloggers per jaar in totaal ingezet worden.

Jaar	Aanschaf batloggers	Totaal batloggers	3 routes per team; totaal routes	2,5 routes per team; totaal routes
2012-2013	3	3		
2014	3	6	18	13
2015	3	9	27	22,5
2016	3	12	36	30
2017	3	15	45	37,5

In principe rijdt elk team (met een eigen batlogger) jaarlijks 3 routes tweemaal. Verwacht kan worden dat (zoals bij de testrondes in 2013 in Leusden) jaarlijks routes uitvallen door slecht weer of ongelukkige vakantie-planningen. Hierom is ook het minimum aantal routes aangegeven op basis van 2,5 routes per team. In 2017 worden hiermee rekening houdend tenminste 37 routes gereden. Met het CBS zal worden besproken of dit einddoel in principe voldoende is voor het berekenen van de trends.

De jaarlijkse aanschaf van 3 nieuwe Batloggers betekent een jaarlijkse kostenpost van $3 \times \text{€ } 1.900,-$ (prijsniveau 2013) = € 5.700,-. Voor de periode 2014-2017 zijn de totale kosten $12 \times \text{€ } 1.900 = \text{€ } 22.800,-$.

BIJLAGEN

1. Structuur vrijwilligers NEM Overige vleermuizen.
2. Verslag vergelijkende tests 'Batloggers' en 'Echometers EM3' in het lab & in het veld.
3. Resultaten testrondes.
4. Functioneel ontwerp invoerportal.

Bijlage 1. Structuur vrijwilligers NEM overige vleermuizen

-Neeltje Huizenga

In onderstaande structuur wordt onderscheid gemaakt in:

Fase 1: Opstartfase (t/m aug-sept 2013)

Fase 2: Periode 2013-2015

Fase 3. Definitief meetnet en uiteindelijke organisatiestructuur

Wanneer de aanpak per fase verschilt, is dat aangegeven in onderstaande uitwerking van de structuur van vrijwilligers voor het NEM overige vleermuizen.

Deelnemers

Het meetnet NEM overige vleermuizen draait met teams in plaats van individuele vrijwilligers. Een team bestaat uit minimaal zes personen. Ieder team rijdt samen minimaal drie (maximaal vier) transecten. Eén transect wordt twee keer per seizoen gereden (ieder teamlid rijdt dus per seizoen ten minste twee ritten). Het is doelstelling, dat na verloop van tijd alle teamleden alle transecten kennen. In een team zit minimaal één maar liefst meerdere personen met affiniteit met de techniek, uitlezen en analyseren van de data etc.

Eén teamlid is verantwoordelijk voor de apparatuur (batlogger/echometer) (overeenkomst, onderhoud, dataoplevering).

Ook voor deze technische en administratieve, organisatorische aspecten, streven we er naar, dat het team de verantwoordelijkheid samen deelt.

Doordat een team gezamenlijk de verantwoordelijkheid voor een aantal transecten op zich neemt, uiteindelijk samen alle transecten kennen, en ook kennis en ervaring met technische en organisatorische aspecten niet bij een persoon liggen, is het systeem minder gevoelig voor tijdelijke of blijvende 'uitval of verloop' van vrijwilligers. Transecten en ander werk kunnen dan gemakkelijk door anderen (deels nieuwe personen) worden overgenomen.

In de praktijk zullen er zeker 'trekkers' of 'meer actieve' personen in een team actief zijn. We willen deze personen ondersteunen en het functioneren van het team niet te veel afhankelijk laten zijn van het functioneren van deze personen. Iedereen is immers vrijwilliger. Daarom werken we niet met één aanspreekpunt binnen een team, maar krijgen steeds alle leden eventuele berichten en informatie vanuit kantoor ZV, zodat steeds iedereen op de hoogte is. De namen, email-adressen en andere adresgegevens van alle teamleden worden vastgelegd. Veranderingen moeten worden doorgegeven.

Het is belangrijk een goed overzicht van vrijwilligers te hebben en te houden. Hiervoor is het essentieel dat er in fase 2 en 3 een vast aanspreekpunt op het bureau van de Zoogdiervereniging komt. Deze persoon is het gezicht naar buiten voor het project en heeft een goed overzicht van de betrokken personen. Deze persoon is actief betrokken bij veldwerk en training en instructie van de vrijwilligersteams. Deze tijdsinvestering is nog niet in het huidige plan opgenomen.

Werven

De 'project website' is vanaf de start van het project een centraal punt in het project. Zowel voor werving, instructie, data, motivatie en vastleggen adressen e.d.

Informatie over het project (flyer- fase 3), handleidingen staan op een speciale pagina van de website van de ZV (fase 1 en 2). Het data gedeelte gebeurt op de nieuw te bouwen website (fase 1 en 2). Mogelijk dat in fase 3 de informatiepagina geïntegreerd kan worden met het datagedeelte.

Deelnemers worden in eerste instantie geworven door middel van een oproep op verschillende websites, via werkgroepen en het benaderen mensen die zich al eerder hebben aangemeld. We richten ons in eerste instantie vooral op mensen die niet al heel erg actief zijn in allerlei vleermuiswerk. Op die wijze zoeken we vrijwilligers buiten de al bekende groep (groter potentieel) en wordt voorkomen dat mensen enthousiast gaan meedoen omdat ze al geïnteresseerd zijn in vleermuizen, maar vervolgens ervaren dat het allemaal samen te veel is. Dit wil niet zeggen dat iemand die al van alles doet met vleermuizen niet mee mag doen.

Hiervoor is/wordt een lijst van (mogelijke) geïnteresseerden aangelegd en bijgehouden (fase 1 en 2).

Hoe meer mensen er mee doen, hoe bekender het project wordt en hoe groter de kans dat er in bredere media aandacht voor het project is wat ook weer nieuwe deelnemers oplevert.

In de oproep voor deelnemers staat naast een korte omschrijving van het meetnet ook de verwachtingen en voorwaarden om mee te doen (ervaring, tijd etc.) omschreven (fase 2).

Mensen kunnen zich alleen als groep aanmelden. Geïnteresseerden zonder groep stimuleren we in de aankondiging al zoveel mogelijk zelf op zoek te gaan naar teamleden. Eventueel kunnen we hierbij vanuit het bureau van de ZV faciliteren door de mogelijkheid voor het plaatsen van 'advertenties' op de site (fase 3). In fase 1 en 2 heeft het centrale aanspreekpunt bij de ZV overzicht van de verschillende teams en 'vacatures'.

Een team regelt onderling vervanging bij vakantie/ziekte etc. Wanneer een teamlid zichzelf definitief afmeldt zoekt het team zelf vervanging maar bureau van de ZV kan daarbij ondersteunen.

Op de website staat omschreven wat te doen wanneer iemand wil stoppen met het meetnet.

Bij de werving van deelnemers wordt er opgelet dat er voldoende vrijwilligers voor de routes in de voorkeursgebieden zijn. Zo nodig zijn er in desbetreffende regio's aanvullende wervingsactiviteiten.

Aanmelden voor het meetnet kan het hele jaar door. Voorafgaand aan een nieuw telseizoen is er één/meerdere centrale instructiedagen verdeeld over het land.

In fase 1 en 2 gebeuren registratie en wijzigingen m.b.t. het vrijwilligersbestand handmatig. Een vast aanspreekpunt op het bureau van de ZV is hiervoor verantwoordelijk.

Aanmelden en het doorgeven van wijzigingen vanuit het team (teamleden, adressen etc.) worden uiteindelijk zoveel mogelijk door de deelnemers zelf doorgegeven via de website (fase 3). Dit vereist een website waar het mogelijk is om in te loggen, aan te melden en wijzigingen te doen.

Na aanmelding krijgt een team een (automatisch) bedankje met daarin informatie over het vervolg. Na aanmelding van een team ligt het initiatief bij het bureau van de ZV om vervolgens een team verder te instrueren bij opstarten en uitvoeren meetnet (voor fase 1 is dat uitnodigen voor de informatiebijeenkomst in het voorjaar).

Instructie d.m.v. handleidingen, website en instructieavonden

Er zijn twee instructiemomenten per jaar voor deelnemers aan het meetnet:

- In het voorjaar voor de start van het seizoen (uitleg meetnet, gebruik batlogger).
- In het najaar voor analyse van gegevens.

Deze informatiebijeenkomsten worden centraal in het land georganiseerd (fase 2). Afhankelijk van het aantal teams zullen er meerdere (regionale) bijeenkomsten zijn (fase 3).

Waar mogelijk wordt synergie gezocht met bijeenkomsten die landelijk en regionaal al worden georganiseerd.

Voor de organisatie van deze instructiebijeenkomsten wordt een draaiboek opgesteld.

Wanneer een team zich nieuw aanmeldt worden ze uitgenodigd voor de eerstvolgende informatiebijeenkomst bij de start van het seizoen. Voor fase 1 is dat de informatiebijeenkomst in het voorjaar. Voor fase 2 en 3 moeten hier nog afspraken voor worden gemaakt. Nadat een team eenmaal actief is hoeven ze niet noodzakelijk jaarlijks op de informatiebijeenkomst aanwezig te zijn.

De selectie van transecten gebeurt tijdens de instructieavond aan de start van het seizoen, gezamenlijk door het team en het bureau van de ZV, (fase 1 en 2).

Op termijn zou selectie van transecten via de website moeten kunnen (fase 3).

Om het dubbel rijden van routes te voorkomen moet op de website zichtbaar zijn welke km-hokken al 'geclaimd' zijn en waar al routes worden gereden door andere teams.

- *Wat te doen als een nieuw team niet bij centrale bijeenkomst aanwezig kan zijn en dus geen gebieden kan selecteren of batlogger in ontvangst nemen?*
- *Kun je een team uit Friesland vragen om voor instructie naar Utrecht te rijden?*
- *Is de standaard instructie genoeg of moet iedere groep individueel op weg worden geholpen (in elk geval bij selectie transecten). Bijvoorbeeld met meerdere groepen regionaal organiseren.*

Informatie over de organisatie van het meetnet en de verschillende onderdelen worden vastgelegd in een handleiding. Hierin staat ook omschreven wat er verwacht kan worden van het bureau van de ZV en wat er verwacht wordt van

de teamleden. Bijvoorbeeld het belang van het niet wijzigen van de route staat uitgelegd.

In fase 1 wordt er een eerste versie van de handleiding gemaakt. Aan de hand van ervaringen naar aanleiding van de eerste testrondes worden de instructiematerialen verder aangevuld (fase 2).

Tijdens de bijeenkomst krijgt een team een batlogger in bruikleen. Eén teamlid is verantwoordelijk voor de batlogger en ondertekend een overeenkomst voor gebruik.

Voorwaarden voor in bruikleen van de batlogger worden vastgelegd in een overeenkomst.

Deze voorwaarden moeten nog uitgewerkt worden!

Tekent een team of een teamlid de gebruikers overeenkomst? Een batlogger wordt minimaal gebruikt voor het rijden van de transecten van een team.

Daarnaast is een team/teamlid vrij het apparaat te gebruiken voor eigen / niet commerciële onderzoeksdoeleinden. Wij willen ook daar graag de gegevens van (maar deze niet hoeven te analyseren). Stimuleren om ook eens loop- of fietsroutes te doen!

Voor de omgang van de apparatuur is een aparte handleiding. Hierin staat ook informatie bij problemen als wat te doen bij wegvallen signaal, belang van opladen etc. De juiste instellingen staan geprogrammeerd op de SD kaart in de batlogger.

Voor analyse van geluiden wordt gebruik gemaakt van een offline versie van Bat Explorer. Analyse van de opgenomen geluiden gebeurt in eerste instantie tijdens een evaluatieavond aan het einde van het seizoen samen met team(leden) en door medewerkers bureau van de ZV. In een later stadium analyse geluiden door team zelf. Medewerkers van de ZV vervullen dan de rol van klankbord en coach en ondersteunen bij moeilijke soorten/opnames.

De instructiematerialen zijn digitaal beschikbaar op website (vanaf fase 2):

- Handleiding met uitleg meetnet
- Handleiding apparatuur (hoe gebruiken, installatie)
- Uitleg geluiden analyseren (hoe herken ik soorten in een sonogram)?
- Instructiefilmpjes (fase 3)

Aanleveren van gegevens

Na het rijden van een route worden de gegevens door het daarvoor verantwoordelijke teamlid gelijk ge-upload naar de website zodat de ruwe data 'veilig' zijn gesteld. Het aanspreekpunt vanuit het bureau van de ZV controleert in de monitoring periode (juli / augustus) wekelijks wat er binnen is gekomen en of het juist is aangeleverd/buikbaar is (fase 3). Deze persoon heeft een goed overzicht van routes en deelnemers. In fase 3 is het mogelijk op de website te zien welke hokken/routes er geclaimd zijn.

In fase 1 (en 2) worden er afspraken met de deelnemers gemaakt over op welke wijze en wanneer aanleveren van gegevens.

Doordat data gelijk naar het rijden van een ronde ge-upload wordt is het op die manier meteen mogelijk te controleren of apparatuur wel heeft werkt en de gegevens bruikbaar zijn. Zo nodig kan er nog een extra ronde gereden worden mocht er iets mis zijn gegaan met de apparatuur.

In de handleiding en op de website staat de deadline voor het aanleveren van de gegevens duidelijk aangegeven.

Begeleiding / motivatie

Terugkoppeling van de resultaten is erg belangrijk en gebeurt zowel collectief (nieuwsbrief, presentaties) als individueel (reageren op mails). De website heeft hier een belangrijke functie in (fase 3). Hier worden nieuwtjes uitgewisseld maar kunnen deelnemers ook vragen stellen/ervaringen uitwisselen (online een forum instellen?).

In fase 1 is de groep deelnemers beperkt en zal er vooral contact er email zijn In eerste instantie worden berichten (nieuwsbrief) handmatig verzonden (fase 2). Vanaf fase 2 wordt er periodiek een digitale nieuwsbrief rondgestuurd met daarin informatie over het meetnet. Deze nieuwsbrief zou in fase 3 vanuit de website verstuurd moeten worden.

Voor terugkoppeling en motivatie is het belangrijk dat resultaten visueel zichtbaar worden op de website (fase 2). Bijvoorbeeld welke routes zijn er, zijn deze gereden etc.

Gegevens komen in de NDFF en zijn daarmee niet zichtbaar voor deelnemers, hiervoor wordt in fase 3 een oplossing gezocht.

Vanuit het bureau van de ZV is een vast aanspreekpunt op kantoor. Deze persoon is het gezicht naar de teams en centraal aanspreekpunt maar stuurt vragen indien nodig intern door, bijvoorbeeld bij problemen zoals haperende techniek. Er wordt een schema opgesteld (fase 2) naar wie welke vragen doorgestuurd worden.

Op de website wordt duidelijk aangegeven waar vrijwilligers met hun vragen terecht kunnen en hoe snel ze een reactie kunnen verwachten.

Persoonlijk contact met alle teams is belangrijk. Wanneer een team eenmaal van start is gegaan hoeven zij niet op de jaarlijkse informatiebijeenkomst te zijn. Het meetnet zal zich presenteren op andere gelegenheden zoals VLEN dag, Zoogdierdag, regionale (vleermuis) bijeenkomsten etc. Daar is de mogelijkheid informatie uit te wisselen en vrijwilligers te ontmoeten (fase 2 en 3).

Om teams in staat te stellen onderling en met het bureau informatie uit te wisselen zou het goed zijn dat er een forum op de website komt (fase 2).

Bijlage 2. Verslag vergelijkende tests 'Batloggers' en 'Echometers EM3' in het lab & in het veld

- Herman Limpens

Inleiding labtests

In het voorjaar van 2013 zijn zowel in het laboratorium als in het veld vergelijkende tests gedaan met 1 'Batlogger' en 2 'Batlogger M' en 3 'Echometers EM3'.

De Batlogger is ooit gemaakt met als doelstelling langdurig automatisch op een locatie ultrasoon geluid op te nemen. Het verschil tussen de standaard Batlogger en de Batlogger M is, dat de producent, Elekon, op ons verzoek, een Batlogger heeft gemaakt waarin tegelijk een Heterodyne detector is ingebouwd, zodat gebruikers in de auto of in het veld zelf ook vleermuisgeluiden kunnen horen.

Elekon heeft bovendien op ons verzoek een 'Knowles FG3329 Microfoon' gemaakt die op de Batlogger gebruikt kan worden. Deze FG microfoon is dezelfde als in de succesvolle 'Pettersson D240x'.

In de laboratorium test, zijn in feite de microfoons en de daaraan gekoppelde versterker met elkaar vergeleken.

De volgende parameters zijn bekeken en getest:

- De gevoeligheid bij verschillende (relevante) frequenties
 - Daarvoor is gewerkt met een breedbandig signaal geproduceerd door een implosie, evenals met zogenaamde witte ruis. Daarnaast zijn de technische specificaties van de microfoons voor zover beschikbaar gesteld door de fabrikant.
- Richtingsgevoeligheid: Hoek waaronder de microfoon geluiden oppikt / in relatie tot de frequentie.
- De consistentie van of, omgedraaid, variatie in parameters tussen detectors van hetzelfde type.

Aanpak laboratoriumtests

De laboratoriumtest betroffen de volgende aspecten:

- a. Vergelijking Batlogger en EchoMeter met testgeluid buiten
- b. Bepaling van gevoeligheidsspectra met behulp van vonkjes (implosies)
- c. Bepaling van gevoeligheidsspectra met behulp van implosies
- d. Bepaling van de richtingsgevoeligheid of 'directionaliteit' van de microfoon met witte ruis.

Daarnaast is een korte praktijktest uitgevoerd. Van alle onderdelen zijn de resultaten hieronder beschreven. Een samenvattend overzicht is opgenomen in de hoofdtypekst van dit rapport.

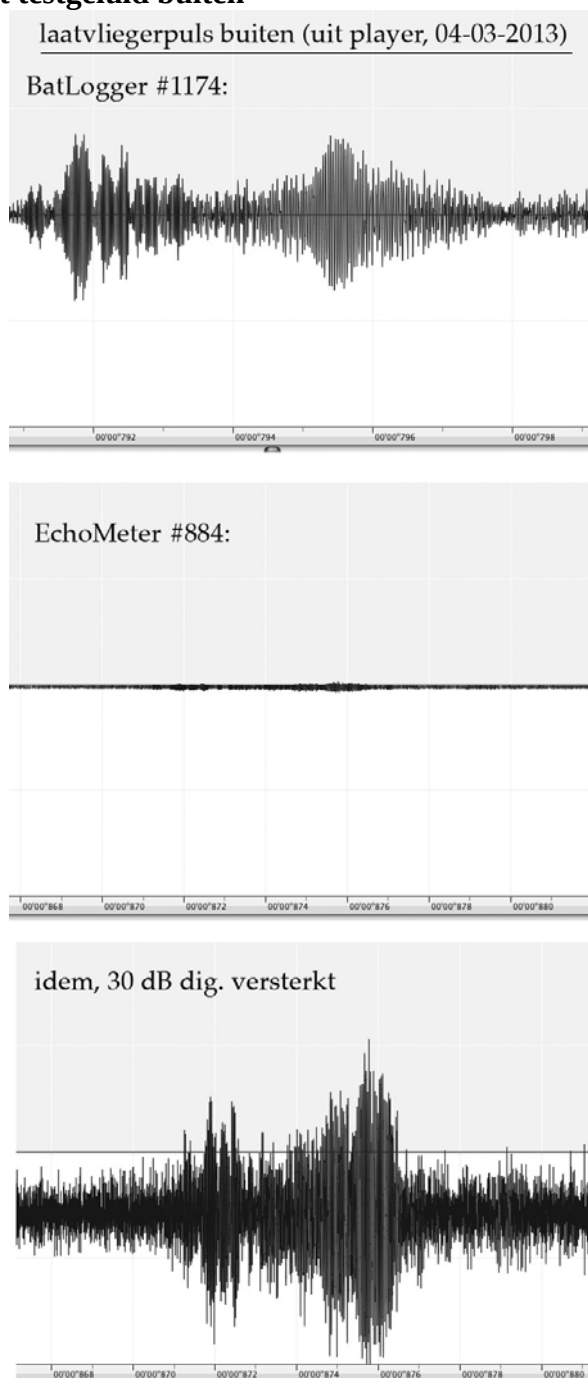
A: Vergelijking Batlogger en EchoMeter met testgeluid buiten

In een tuin buiten zijn de twee detector types vergeleken wat betreft hun gevoeligheid voor een via een ultrasone luidspreker weergegeven opname van een laatvlieger vocalisaties. Het geluid wordt uitgezonden en tegelijk met beide detectors geregistreerd. Dit is een grove vergelijking omdat de detectors op verschillende manieren zichzelf triggeren op basis van verschillende criteria en verschillende lange wave files maken. Het gaat dus wel om hetzelfde geluid – serie van laatvlieger pulsen – dat je kunt vergelijken, maar niet om specifieke pulsen die ja kan vergelijken.

Eerst is er geprobeerd met een afstand tot de detectors van 8m. Daarbij waren de signalen op de Echometer nauwelijks te zien waren. Daarom is hetzelfde geprobeerd vanaf 5 m. Hier is een vergelijking (zie die figuren hiernaast) te maken.

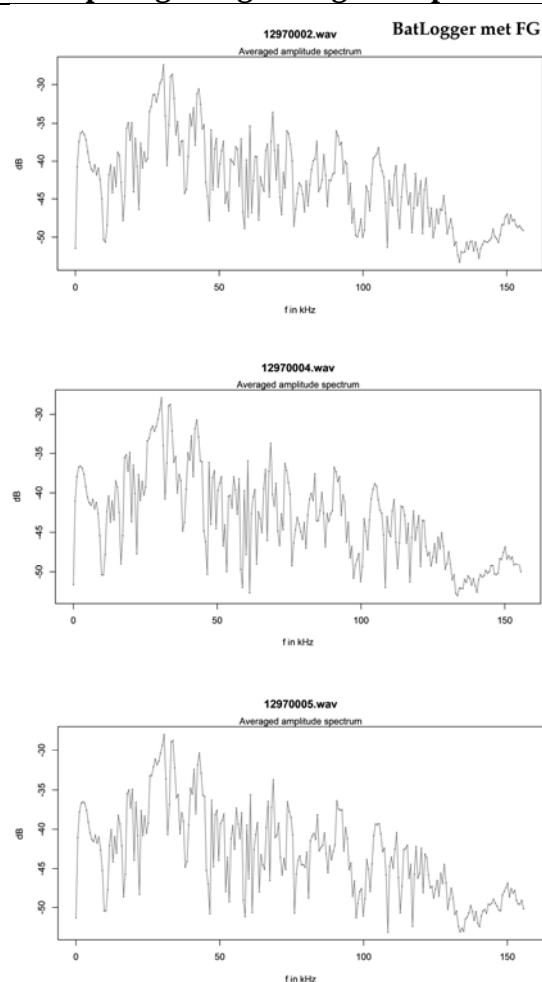
Duidelijk is dat de gevoeligheid van de EchoMeter (no. 884; middelste illustratie) veel lager t.o.v. de BatLogger (no 1174; bovenste illustratie).

Versterking van het echometer signaal met 30 dB (onderste illustratie) laat zien dat er dan zoals verwacht een sterker signaal ontstaat, maar dat er sprake is van een slechtere signaal-ruisverhouding dan bij de Batlogger.



Vervolgens is de (relatieve) gevoeligheid van de verschillende detectors, of van de microfoons, binnen onderzocht net behulp van een sterke breedbandige geluids-impuls. Dat is een gangbare tests voor het bepalen van het (relatieve) gevoeligheidsspectrum van microfoons.

B: Bepaling van gevoeligheidsspectra met behulp van vonkjes.



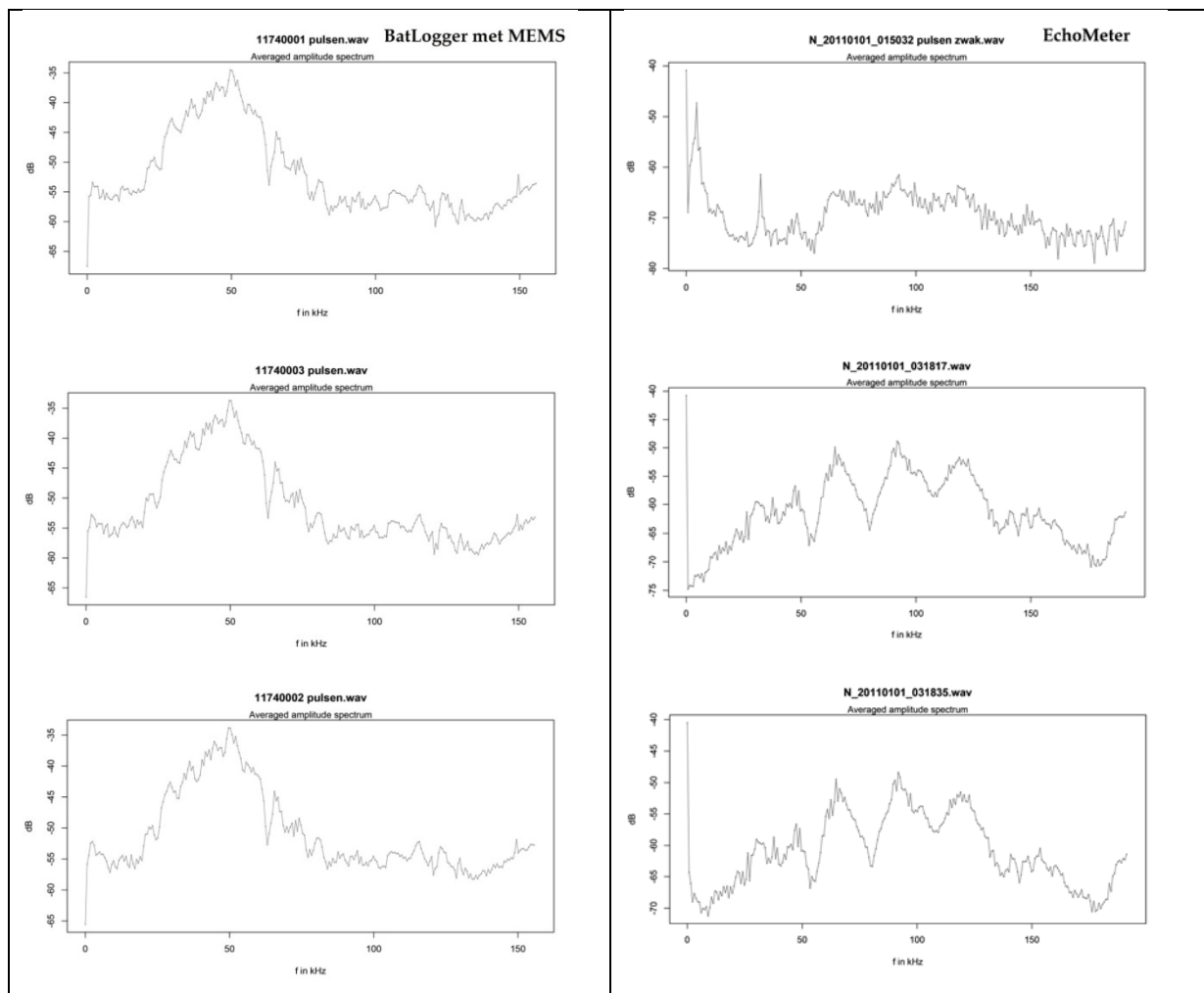
Het voordeel van vonkjes is dat ze zo kort zijn, dat de hele responsie van de microfoons na het vonkje valt. Een vonk kan dus als een "impuls" worden beschouwd (wiskundig oneindig kort en oneindig sterk, waarbij de verplaatste lading, lucht etc. wel eindig is). Het voordeel is ook het grootste nadeel: de energie-inhoud is erg laag, en onregelmatig (de vonkjes zijn ongelijk sterk). Daarom zijn individuele microfoons steeds meerdere malen getest. De resulterende spectra zijn als gevolg van de verschillen tussen vonkjes grillig, zodat alleen globale vergelijkingen mogelijk zijn.

De op deze wijze gemeten frequentie-amplitude-spectra van de opnamen, geven ons inzicht in de reactie, of responsie, van de microfoon + versterker, op het gepresenteerde geluid. Het maakt duidelijke waar eventuele pieken en dalen in de frequentie-gevoeligheid liggen en wat de relatieve gevoeligheid is van de verschillende microfoon/versterker combinaties in de detectortypen.

Niettemin komen er duidelijke verschillen uit tussen de diverse microfoons. Batloggers hebben een MEMS of een FG naar keuze, de Echometers hebben – voor zover nu bekend – een MEMSachtige UT microfoon).

Zie de illustraties hierboven en hieronder, waarin de spectra van 3 willekeurige vonkjes, maar wel steeds tegelijk voor de verschillende microfoons / detectors zijn te vergelijken: Batlogger met FG, Batlogger met MEMS, Echometer. Let vooral op de gevoeligheid bij de voor onze toepassing belangrijke frequenties van pak weg 15 tot 100 kHz.

Deze tests zijn niet uitgevoerd in een speciaal geluidslaboratorium, waarin door de inrichting van de geluidskamer, de reflectie van objecten en wanden vrijwel nul is. Wel is de proefopstelling "omkleed" met geluiddempend "tandenschuim". Ook is niet gewerkt met geijkte microfoons, zodat de metingen vooral m.b.t. gevoeligheid (amplitude bij een signaalsterkte) als onderlinge vergelijking onder vrijwel identieke omstandigheden kunnen dienen, maar geen absolute waardes geven.



In principe zou men alle microfoons/detectors onder gelijke omstandigheden willen meten, i.c. met gelijke afstand tussen de luidspreker en de microfoon. In de praktijk was het signaal van de EchoMeter 3 echter zwak, waardoor we de afstand tussen luidspreker en microfoon moesten verkleinen. Er is via drie verschillende afstanden gezocht naar afstanden waarbij de metingen goed t.o.v. elkaar geïnterpreteerd kunnen worden.

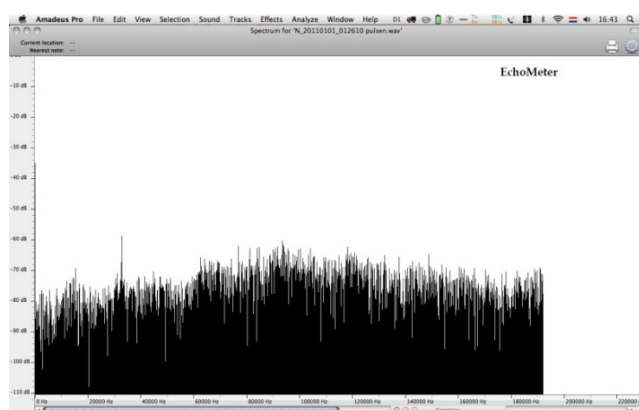
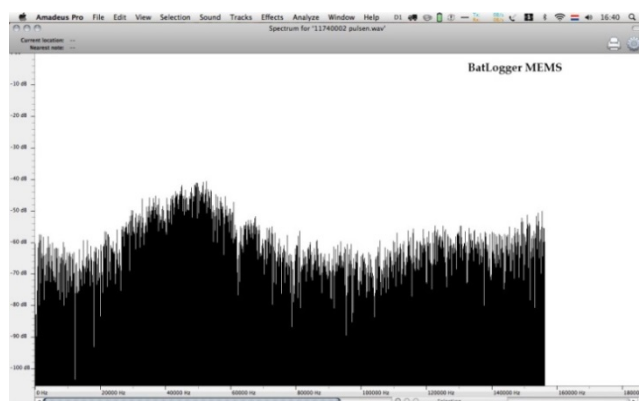
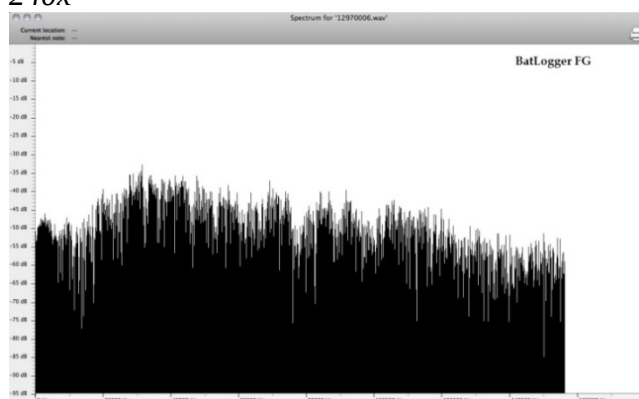
Op basis van de "kwadratenwet" kunnen de gemeten waarden in theorie worden gecorrigeerd voor de afstand, mits reflecties niet erg belangrijk zijn en niet erg variëren. Daaraan wordt voldaan door in de zelfde proefopstelling te meten, met alleen de afstand als extra variabele, naast de gevoeligheid. Als de afstand bv. verdubbelt, wordt het geluidsvermogen ("Intensiteit") over een 4 x zo grote oppervlakte verdeeld, is dus 6 dB zwakker: $10 \cdot \log_{10}(0.5) = -6.02$. Hieruit volgen de theoretische verschillen tussen de afstanden waarop we hebben gemeten, 1.5 m, 1.0 m en 75 cm. Als we de 1.0 m-versie als 0 dB stellen, verwacht je dat het vermogen bij 1.5 m 3.5 dB zwakker is, bij 75 cm 2.5 dB sterker. Grofweg is het verschil tussen 1.5 m (Batlogger) en 75 cm (EchoMeter) dus 6 dB.

De resultaten, gemiddelde responsies van een serie van impulsen laten voor alle microfoon/versterker combinaties een grillig verloop zien, met verschillende amplituden voor verschillende frequenties. Daarom is ter controle ook van elke individuele responsie het spectrum bepaald en zijn die spectra gemiddeld (summeren en delen door n). Daarbij

veranderen de spectra nauwelijks van vorm, alleen groeit de amplitude van het hele spectrum met elke nieuwe bijdrage.

De impulsresponsies zijn dus nagenoeg gelijk aan elkaar, en dus 1 meting even goed als het gemiddelde van een groot aantal.

Zie de onderstaande illustraties Batlogger FG, Batlogger MEMS, EchoMeter en Pettersson 240x



De grilligheid in de spectra is een weerslag van de feitelijke microfoon/versterker, plus effecten van de ruimte en objecten in die ruimte, waarin de tests werden gedaan. De zichtbare pieken en dalen zijn dus "echte" pieken en dalen in het geluid, inclusief voornoemde effecten, en niet het gevolg van ruis en/of storing. We mogen de grovere lijnen in de spectra dus interpreteren alsof we een vloeiende lijn door de grafieken tekenen, die dan de combinatie microfoon + versterker weergeeft.

De absolute amplitudes (in dB) lopen niet heel ver uiteen, maar de geteste Batlogger MEMS zijn gevoeliger dan de Batlogger FG's en die is weer gevoeliger dan de EchoMeter. Daarbij komt voor de EchoMeter nog het verschil als gevolg van een kortere afstand tussen speaker en microfoon. De Batlogger FG is tussen 20 en 70 kHz vrij vlak, en loopt dan langzaam af in gevoeligheid. Dalen in gevoeligheid liggen bij zo'n 10 kHz en 75 kHz. De Batlogger MEMS laat een wat zwakkere gevoeligheid zien met een langzaam oplopen van 20 naar 40 kHz, en weer langzaam afzakken van 40 naar 90 kHz. De Batloggers laten bij verschillende apparaten een consistente gevoeligheid zien.

De EchoMeter is over het geheel vrij vlak, maar lager in gevoeligheid. Het duidt er op dat de versterker in de EchoMeter een zogenaamde 'flat response' creëert, waardoor je een vergelijkbare gevoeligheid hebt over het gehele spectrum. Hierdoor worden

soorten op verschillende frequenties vergelijkbaar goed opgepikt, maar dit levert tegelijk overall lagere gevoeligheid. De EchoMeter laat een tussen de apparaten wisselende gevoeligheid zien.

C: Bepaling van gevoeligheidsspectra met behulp van witte ruis

Witte ruis is in principe een breedbandig signaal. De naam wit komt van de vergelijking met wit licht waarin ook het hele spectrum aan lichtfrequenties aanwezig is.

De aanpak met witte ruis kan makkelijker zijn dan met impulsen, omdat de ruis vrij sterk kan zijn, en dus betrouwbaardere signalen geeft. Het is niet gemakkelijk om "witte ruis" te produceren, omdat de witte ruis uit een toongenerator wordt gefilterd door de luidspreker (transducer), die een onbekende en zeker niet "rechte" karakteristiek heeft. In feite zal het signaal dus afwijken van wit en lichtgekleurd zijn. Omdat het hier om vergelijken van microfoon/versterker combinaties gaat is dat geen probleem.

In de praktijk bleken die ruissignalen in onze eenvoudige tests, betrouwbaar om de frequentiegevoeligheid van de verschillende microfoon/versterker combinaties te vergelijken.

De signalen zijn sterk en de gemiddelden van herhaalde metingen ontlopen elkaar niet veel. De gevoeligheidsmetingen of spectra, die zo verkregen zijn, hebben we steekproefsgewijs i.c. voor verschillende frequenties bekeken en deze voor de verschillende detectors vergeleken.

NB: De aangegeven dB-waarden zijn altijd t.o.v. de volle schaal van het digitale signaal, zijn dus altijd negatief, want zwakker dan het maximum.

	microfoon	afstand	average power
Batlogger1299	FG	1,5 m	-14.1 dB
	MEMS	1,5 m	-6.4 dB
Batlogger	FG	1,5 m	-13.9 dB
Batlogger	FG	1,5 m	-14.0 dB
Echometer #917	MEMS	1,5 m	-38 dB
	MEMS	1,0 m	-35 dB
Echometer #904	MEMS	1,5 m	-36 dB
	MEMS	1,0 m	-31.9 dB
Echometer # 884	MEMS	1,5 m	-38,7 dB

De FG-microfoons zijn op ons verzoek voor de Batlogger geleverd, omdat ze een vlakke karakteristiek hebben. Maar dat heeft een lagere gevoeligheid ($14.1 - 6.4 = 7.7$ dB) als nadeel. De verschillende FG microfoons geven goed vergelijkbare waarden.

Het verschil tussen de gemeten waarden van de Batlogger MEMS bij 1,5 of 1 m komt goed overeen met het theoretisch verwachte verschil van ca. 3 dB.

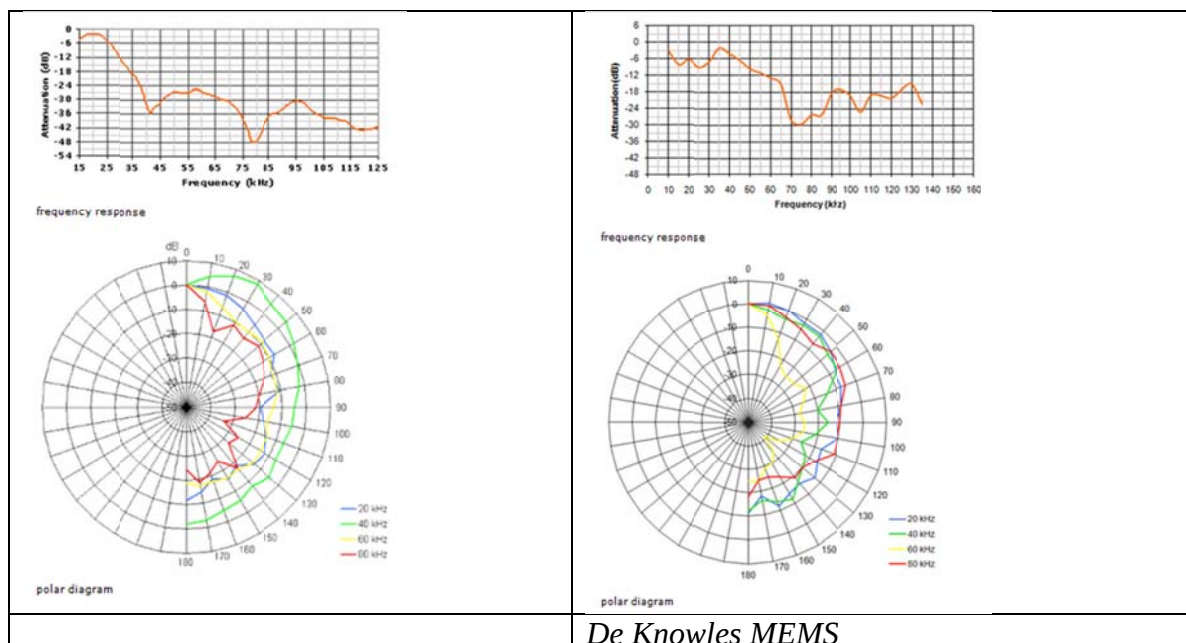
De EchoMeter blijkt dus beduidend minder gevoelig, dan de minst gevoelige 'Batlogger met FG microfoon' (ruwweg $38 - 14 \text{ dB} = 24 \text{ dB}$!). Bovendien is er meer verschil in gevoeligheid tussen de 3 geteste EchoMeter units. De Batlogger met MEMS komt dus als beste uit de gevoeligheidstest.

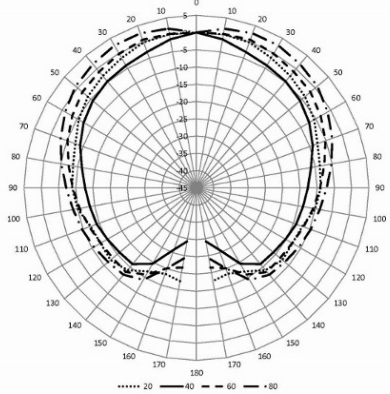
D: Bepaling van de richtingsgevoeligheid of "directionaliteit" van de microfoon

Voor het bepalen van richtingsgevoeligheid is weer gewerkt met witte ruis.

Vanuit de theorie zijn de volgende relaties af te leiden: "Hoe groter het oppervlak van de microfoon (membraan of inlaatpoort), hoe smaller de richtkarakteristiek", en "Hoe hoger de frequentie, hoe smaller de richtkarakteristiek." Dat betekent grofweg bijvoorbeeld dat de microfoon van een detector als de Pettersson D980 of D1000, met een doorsnede van het microfoonoppervlak van ca. 4 cm alleen daardoor al een gerichtheid kent bij relatief lage frequenties als 20 kHz al enigszins. Bij hogere frequenties bv. 100 kHz is de gerichtheid heel sterk, bijna als een zaklantaarn. Voor detectors met een relatief klein oppervlak van het microfoonmembraan, zoals de twee microfoons bij de Batlogger en de microfoon bij de EchoMeter verwacht je dat ze bij 20 - 40 kHz nagenoeg rondom gevoelig zijn (of tot de kast als ze in het frontvlak zijn gemonteerd). Pas bij 80 a 120 kHz wordt de openingshoek duidelijk kleiner. Die rondom gevoeligheid bij de lagere frequenties is voor de toepassing als detector op een monitoringtransect juist wat gewenst is. Dat is dus voor ons relevante informatie

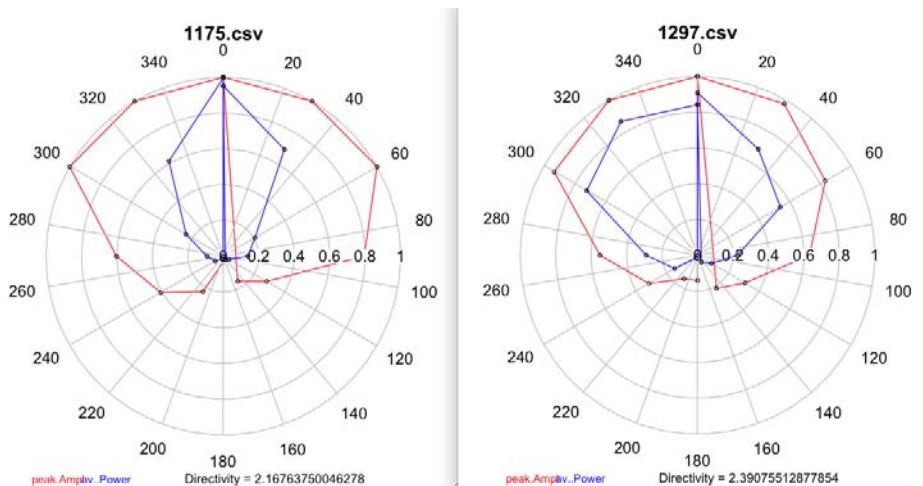
Van de FG en de MEMS van de Batlogger zijn van de leverancier van de Knowles microfoons via internet zogenaamde 'polar plots' beschikbaar. Een polar plot laat de gevoeligheid voor een aantal frequenties zien in relatie tot de hoek t.o.v. frontaal. Deze bevestigen dat beide microfoon tussen 20 en 40 a 50 kHz rondom gevoelig zijn, maar dat bij hogere frequenties de microfoons gericht worden.



De Knowles FG	
	Op de website van Wildlife Acoustics is alleen een polarplot beschikbaar van de <i>MEMS achtige UT microfoon</i> (NB: de polar plot van de microfoon zonder hoorn voor extra richtingsgevoeligheid). De website geeft aan dat een optimaal signaal ongeveer wordt opgevangen binnen 30° verticaal 60° horizontaal. Dat zal voor de relatief lagere frequenties van 20 – 40 á 50 kHz ongeveer kloppen.

Praktijk

Een zeer basale praktische test, in de vorm van ultrasoon geluid maken door over-elkaar-wrijven met de vingers, en tegelijk met de hand en microfoon voortdurend de hoek te veranderen, laat geen merkbare verschillen voor de drie types zien. Twee typen vleermuisgeluiden zijn afgespeeld (laatvliegers en kleine dwergvleermuizen). De detectors werden op 1,5 meter afstand geplaatst en afgespeeld. De detectors stonden op automatische triggering. Van de luidste puls in de rij werd de amplitude bepaald.



Een Batlogger met MEMS en met FG zijn vergeleken

Wat betreft de richtingsgevoeligheid komen onze metingen aardig overeen met de theorie: deze is, kort samengevat: bij de relevante frequenties tussen 15 en 100 kHz is er een rondom gevoeligheid en zijn er nauwelijks verschillen tussen Batlogger met FG of MEMs en de Echometer MEMS achtige UT.

Bijlage 3. Resultaten testrondes

Samenvatting resultaten routes pilot NEM Overige vleermuizen fase 1

	Culemborg		BL/EM	Culemborg		BL/EM	Total	Total	BL/EM
	14-apr	14-apr	ratio	21-apr	21-apr	ratio	BL	EM	ratio
	BL	EM	per ronde	BL	EM	per ronde			2 rondes
Mdas	0	0		0	0		0	0	
Mdaub	0	0		0	1		0	1	
Eser	1	0		0	0		1	0	
Nnoc	4	3	1,33	0	0		4	3	1,33
Vmur	0	0		0	0		0	0	
N/V/N	0	0		0	0		0	0	
Pnat	29	16	1,81	20	15	1,33	49	31	1,58
Ppip	109	75	1,45	69	62	1,12	178	137	1,3
totaal	143	94	1,52	89	78	1,14	232	172	1,33
groep									
Es+Nn+Vm	5	3	1,67	0	0		5	3	1,67

	Linge		BL/EM	Linge		BL/EM	Total	Total	BL/EM
	17-apr	17-apr	ratio	20-apr	20-apr	ratio	BL	EM	ratio
	BL	EM	per ronde	BL	EM	per ronde			2 rondes
Mdas	0	0		0	0		0	0	
Mdaub	1	1		2	3	0,67	3	4	0,75
Eser	6	4	1,5	0	0		6	4	1,5
Nnoc	2	1	2	0	0		2	1	2
Vmur	0	0		0	0		0	0	
N/V/N	0	0	1,6	0	0		0	0	
Pnat	17	9	1,89	6	4	1,5	23	13	1,76
Ppip	121	63	1,92	39	31	1,26	160	94	1,70
totaal	147	79	1,86	47	38	1,24	196	117	1,67
groep									
Es+Nn+Vm	8	5	1,6	0	0		8	5	1,6

	Leiden		BL/EM	Leiden		BL/EM	Total	Total	BL/EM
	17-apr	17-apr	ratio	19-apr	19-apr	ratio	BL	EM	ratio
	BL	EM	per ronde	BL	EM	per ronde			2 rondes
Mdas	0	0		0	0		0	0	
Mdaub	0	0		0	0		0	0	
Eser	2	1	2	0	0		2	1	2
Nnoc	10	7	1,43	0	0		10	7	1,43
Vmur	1	1	1	0	0		1	1	1
N/V/N	0	0		0	0		0	0	
Pnat	18	16	1,13	1	2	0,5	19	18	1,06
Ppip	46	26	1,77	3	1	3	49	27	1,81
totaal	77	51	1,51	4	3	1,33	81	54	1,5
groep									
Es+Nn+Vm	13	9	1,44	0	0		13	9	1,44

	Lisse		BL/EM	Lisse		BL/EM	Total	Total	BL/EM
	14-apr	14-apr	ratio	15-apr	15-apr	ratio	BL	EM	ratio
	BL	EM	per ronde	BL	EM	per ronde			2 rondes
Mdas	0	0		1	0		1	0	
Mdaub	0	0		2	0		2	0	

Eser	2	0		1	1	1	3	1	3
Nnoc	16	3	5,33	6	2	3	22	5	4,4
Vmur	0	0		0	0		0	0	
E/N/V	0	0		1	0		1	0	
Pnat	46	17	2,71	8	8	1	54	25	2,16
Ppip	134	65	2,06	95	51	1,86	229	116	1,97
totaal	198	85	2,33	114	62	1,84	312	147	2,12
groep									
Es+Nn+Vm	18	3	6,0	7	3	2,33	24	10	2,,

	Petten		BL/EM ratio	Petten		BL/EM ratio	Total	Total	BL/EM
	BL	EM	per ronde	BL	EM	per ronde	BL	EM	2 rondes
	14-apr	14-apr		17-apr	17-apr				
Mdas	x	1	X	2	3	0,67		4	x
Mdaub	x	0	X	0	0			0	x
Eser	x	5	X	3	1	3		6	x
Nnoc	x	0	X	2	0			0	x
Vmur	x	0	X	2	0			0	x
E/N/V	x	3	X	1	6	0,17		9	x
Pnat	x	8	X	5	3	1,67		11	x
Ppip	x	21	X	65	69	0,94		90	x
totaal	x	38	X	80	82	0,98		120	x
groep Es/Nn	x	5	X	7	1	1,14		8	x

uitval na 30 min / niet opgeladen

	Schmer		BL/EM ratio			BL/EM ratio	Total	Total	BL/EM
	BL	EM	per ronde	BL	EM	per ronde	BL	EM	2 rondes
	15-apr	15-apr		16-apr	16-apr				
Mdas	5	3	1,67	1	x	x	6		x
Mdaub	0	0		0	x	x	0		x
Eser	1	0		0	x	x	1		x
Nnoc	7	4	1,75	0	x	x	7		x
Vmur	5	0		0	x	x	5		x
E/N/V	0	4		0	x	x	0		x
Pnat	90	44	2,05	1	x	x	91		x
Ppip	48	32	1,5	9	x	x	57		x
totaal	156	87	1,79	11	x	x	167		x
groep									
Es+Nn+Vm	13	4	1,63	0	x	x	13		x

uitval na 10 minuten / niet opgeladen

	Leusden			Leusden		Slecht weer !	Total	Total	BL/EM
	BL	EM		BL	EM		BL	EM	2 rondes
	14-apr	14-apr		21-apr	21-apr				
Mdas	0	0			0		0	0	
Mdaub	0	0			0		0	0	
Eser	12	3	4	4	0		16	3	5,33
Nnoc	6	6	1	1	0		7	6	1,17
Vmur	0	1		0	0		0	1	
E/N/V	0	0		0	0		0	0	
Pnat	12	1	12	19	1		31	2	15,5
Ppip	50	31	1,61	51	23	2,22	101	54	1,87
totaal	80	42	1,90	75	24	3,12	155	66	2,35
groep									
Es+Nn+Vm	18	10	1,8	5	0		23	10	2,3