



Bromtoon LFG Nesselande

EINDRAPPORTAGE

ALL OUR OFFERS, QUOTATIONS AND AGREEMENTS, AND THE IMPLEMENTATION OF ALL OFFERS, QUOTATIONS AND AGREEMENTS, REGARDING THE SUPPLY OF EQUIPMENT AND SERVICES BY US, ARE PROVIDED ACCORDING TO OUR GENERAL DELIVERY CONDITIONS AS DEPOSITED AT THE CHAMBERS OF COMMERCE IN UTRECHT AND PUBLISHED ON OUR WEBSITE. ON REQUEST, A COPY OF THESE CONDITIONS WILL BE SENT TO YOU FREE OF CHARGE. NO OTHER TERMS MAY BE INCLUDED UNLESS SPECIFICALLY AGREED IN WRITING IN ADVANCE.

EVENT ACOUSTICS A TRADEMARK OF TEAM PROJECTS BV • PROOSTWETERING 50 • 3543

PHONE	+31 (0)30 2 41 26 99	FAX	+31 (0)30 2 41 43 36
MAIL	INFO@EVENTACOUSTICS.COM	WEB	WWW.EVENTACOUSTICS.COM
BANK	RABOBANK	ACCOUNT NR.	13.00.81.922
IBAN	NL26RABO0130081922	BIC	RABONL2U
VAT	NL0070.83.324.B01	C. OF C.	UTRECHT, 30073747

Bromtoon Nesselande

EINDRAPPORTAGE

In opdracht van:

DCMR Milieudienst Rijnmond
Dhr. H. van der Waal
Parallelweg 1
3112 NA Schiedam

Datum: 23/08/2011 Rapportnummer: EA-27004R5 © Event Acoustics Auteur: Peter van der Geer

Inhoudsopgave

3.1 Historie	7
3.2 Nesselande en omgeving	7
4.1 Opzet.....	10
4.2 Techniek	11
4.3 Meetopstelling	13
5.1 Metingen met grid	16
5.2 Meldingen	17
5.3 Conclusie december 2010.....	20
6.1 Opzet.....	21
6.2 Meldingen	21
6.3 Aanwezigheid van de bromtoon	21
7.1 Leidingen	22
7.1.1 Hoogspanningsleidingen	22
7.2 Hypothese	22
7.3 Resultaat.....	22
7.4 Gas leidingen en Gasverdeelstation	23
7.5 Hypothese	23
7.6 Resultaat.....	24
7.7 Stadsverwarmings.....	25
7.7.1 Hypotheses.....	25
7.7.2 Onderzoek	25
7.8 Onderzoek Hypothese 2 Leidingstelsel stadsverwarming	26
7.9 Verkeerslawaaï	28
7.9.1 Hypothese	29
7.10 Onderzoek.....	29
7.11 Verkeerslawaaï?	30
7.11.1 Waarom een zuivere bromtoon en geen breedbandige ruis?	30
7.11.2 Metingen DCMR.....	35
7.12 Waarom wordt het geluid niet als dat van een passerende vrachtwagen herkend?.....	38
7.12.1 Afstand effect.....	38
7.12.2 Gestapelde filters.....	39
7.12.3 Zwevende toon	40
7.12.4 Maskering door andere geluiden.....	41
7.13 Constante bromtoon	42
7.13.1 Afstand-tijd effect.....	42
7.13.2 Conclusie	43
7.14 De bromtoon is vrijwel altijd aanwezig maar toch niet altijd waarneembaar	43
7.14.1 Maskering door wind.....	43
7.14.2 Temperatuur gradiënt	44
7.15 Aanvang van klachtenmeldingen	45

Tabellen en grafieken

Figuur 1 : Vergunning.....	5
Figuur 1: Nesselande, Ommoord en omgeving (Luchtfoto)	8
Figuur 2: Nesselande, Ommoord en omgeving (Plattegrond)	9
Figuur3 :combinatie melding en stations die hetzelfde registreren.....	11
Figuur 4:onderzoeksopzet schematisch	11
Figuur 5: voorbeeld patroon herkenning	12
Figuur 6:voorbeeld van grafische weergave relaties tussen meetstations	13
Figuur 7: Plaatsing meetstations.....	14
Tabel 8 : Plaatsing Meetstations.....	14
Grafiek 9:correlaties in de maand december	16
Grafiek 10:meldingen maand december	17
Figuur 11 : meldingen maand december positie en aantal.....	18
Figuur 13 : Hoogspanningsleiding onderzoeksgebied	22
Figuur 14: Gasverdeelstation en gasleidingen	23
Figuur 15: verloop gasleidingen en meldingen.....	24
Figuur 16: draaitijden RCA en meldingen december.....	26
Figuur 17: Centrale en verdeelstation E.on (RoCa centrale).....	27
Figuur 18: plattegrond onderzoeksgebied (verkeer).....	28
Tabel 19: gemeten geluidniveaus in avond periode.....	29
Figuur 20: positie meetstations.....	30
Figuur 21: lichte vrachtwagens relatie snelheid /geluid (bron IMA55TR-060821-MP10 - IMAGINE Deliverable D11.doc).....	31
Figuur 22: zware vrachtwagens relatie snelheid /geluid (bron IMA55TR-060821-MP10 - IMAGINE Deliverable D11.doc).....	32
Figuur 23: auto relatie snelheid /geluid (bron IMA55TR-060821-MP10 - IMAGINE Deliverable D11.doc).....	33
Figuur 24: gemeten aan uitlaat van motor met duidelijk herkenbare harmonische tonen.....	34
(Engine Exhaust Noise Control presentation Jerry G.Lilly P.E)	34
Figuur 25: voorbeeld tonale karakter van motorgeluid gemeten aan uitlaat (Indian Institute of Technology Roorkee)	35
Figuur 26:spectrale meting DCMR in woning gehinderde	36
Figuur 28: geluidsdemper optimalisatie zware motor	

(F. Poisson silence modelling tool).....	38
Figuur 29: berekende afname over afstand op basis Nord2000 overdrachtsmodel	39
Figuur 30: effect filtering door afname over afstand.....	40
Figuur 31: waarneembaarheid van geluid volgens gehinderden	41
Figuur 32: zware vrachtwagens relatie afstand en hoorbaarheid tijd.....	42
Figuur 33: effect van lucht temperatuur normale situatie	44
Figuur 34: Buigingseffecten (bron www.natuurkunde.nl).....	44

Dit rapport bevat inclusief 3 bijlagen 99 pagina's.

1. Voorwoord

Wij beginnen zelden rapporten met een voorwoord, echter dit probleem heeft ons hele team zeer geraakt. Zelden zijn wij zo betrokken geweest bij een project, met name afgelopen december waren wij bijna allemaal zelf laagfrequent gehinderd geworden die allemaal bromtonen hoorden.

Wij waren gelukkig in staat om na verloop van tijd deze geluiden weer te negeren. Helaas zijn er een aantal mensen in ons onderzoeksgebied Nesselande en omgeving die dit niet kunnen.

Als je erop gaat letten hoor je overal laagfrequent geluid (in dit rapport en andere publicaties ook wel afgekort als LFG) en ga je het als hinder ervaren. Vervolgens kun je het niet meer negeren. Wij versterkten tijdens ons onderzoek dit effect door bewoners te vragen er extra op te letten en het ons te melden wanneer het geluid aanwezig was, iets wat zeer belastend is. Daarnaast zijn een aantal bewoners nog met ons op pad geweest in de omgeving om mee te helpen zoeken. Bij deze willen wij iedereen bedanken voor zijn of haar medewerking.

Wij hopen dat ons onderzoeksresultaat wat verlichting kan brengen, al zal er helaas nog een lange weg te gaan zijn voor een oplossing.

Peter van der Geer

Senior akoestisch adviseur

2. Inleiding

In het najaar van 2010 is door de DCMR Milieudienst Rijnmond opdracht verleend om, met behulp van het Event Acoustics (Metrao) meetsysteem met correlatie module, de bron op te sporen die het grote aantal klachten over laagfrequent geluid in de Rotterdamse wijk Nesseland en omgeving veroorzaakt.

In dit document gaan wij in op de meetmethodes, onderzoek en de klachten. Geprobeerd is zoveel mogelijk in leekentaal te schrijven, vooral omdat het voor de mensen die de hinder ondervinden begrijpelijk moet zijn. De impact van de ondervonden hinder is tijdens het onderzoek hevig gebleken.

Het onderzoek vond plaats van november 2010, met intensieve metingen in de winterperiode en aanvullende metingen tot juni 2011.

3. Situatie

3.1 Historie

Nadat medio 2007 bewoners zijn gaan klagen over een 'bromtoon', is de DCMR een onderzoek gestart. Het doel: vaststellen of er laagfrequent geluid in de omgeving van Nesselande, Ommoord en Zevenkamp is en of de bron te lokaliseren valt.

Er zijn door de DCMR al eerder metingen verricht. Daarnaast zijn er mede op basis van metingen van het Nationaal lucht- en ruimtevaartlaboratorium (NLR) naar aanleiding van klachten uit Capelle aan den IJssel, aanpassingen gedaan aan de RoCa warmtekrachtcentrale die grenst aan de wijk.

3.2 Nesselande en omgeving

Nesselande is een nieuwe woonwijk aan de noord-oostzijde van Rotterdam met lintbebouwing van oudere woningen langs de Wollefoffenweg.

Aan het begin van deze eeuw wordt een start gemaakt met de bouw van woningen rond de Zevenhuizerplas die tussen 2000 en 2003 is vergroot. Halverwege 2001 worden de eerste woningen opgeleverd. Zoals vele nieuwbouwwijken in Nederland bevindt zich in de wijk veel groen en is er veel water aanwezig. De Zevenhuizerplas ligt aan de rand van de wijk en er is een strand met boulevard waaraan diverse winkel en horecagelegenheden zijn gevestigd.

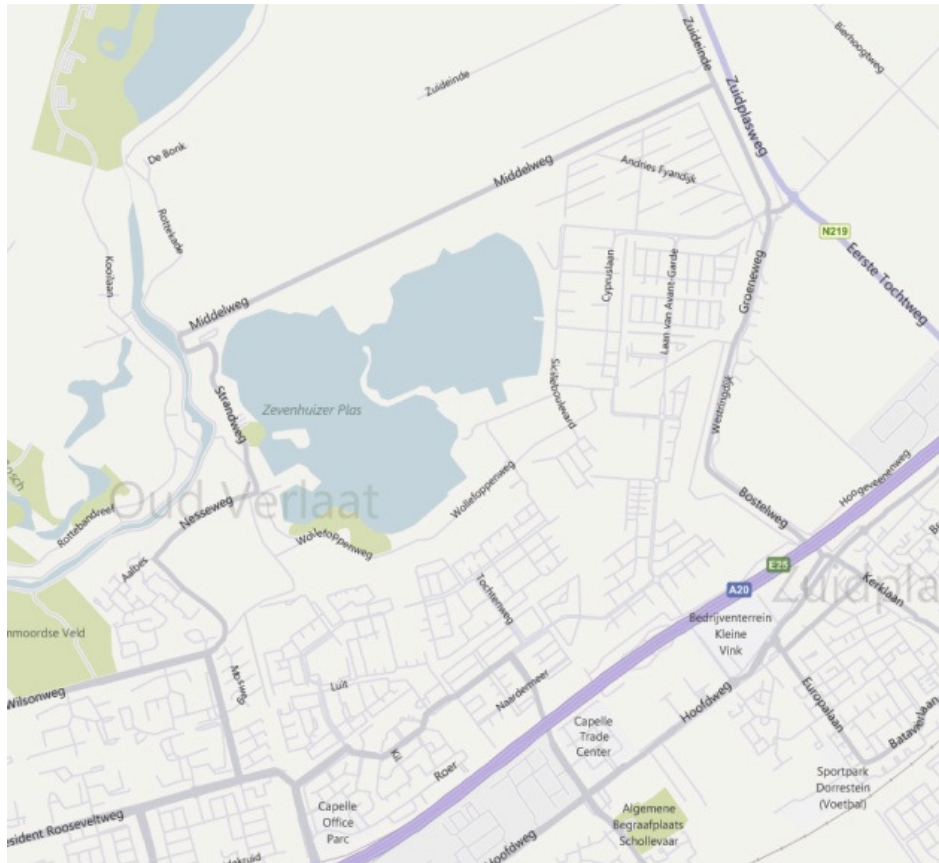
De wijken Ommoord, Zevenkamp en Nesselande zijn onderdeel van de deelgemeente Prins Alexander. Vanaf nu zullen wij spreken over het onderzoeksgebied Nesselande en omgeving dat al deze gebieden omvat.

Via de provinciale weg N219 zijn vanuit Nesselande de A20 en de A12 bereikbaar met de auto. Een nieuw metrostation dat deel uitmaakt van de B-lijn (voorheen Calandlijn) zorgt dat Nesselande en omgeving een openbare vervoersverbinding heeft met de stad.

Figuur 1: Nesselande, Ommoord en omgeving (Luchtfoto google maps)



Figuur 2: Nesselande en omgeving (Plattegrond) google maps)



4. Onderzoek

4.1 Opzet

In overleg met de DCMR is tot een onderzoeksopzet gekomen.

Laagfrequent geluid is in het algemeen lastig te detecteren. Vooral door de grote golflengtes is het moeilijk te ontdekken waar het geluid vandaan komt.

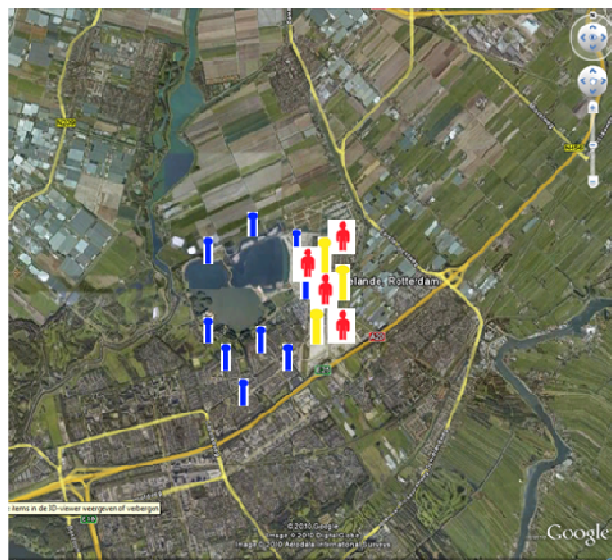
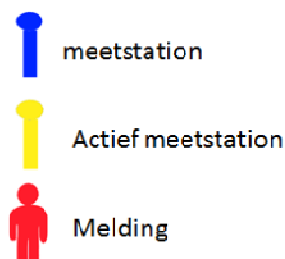
Verder speelt nog een aspect: als er laagfrequent geluid gemeten wordt is dit dan ook het geluid waar de laagfrequent gevoelige personen (LFGP)¹ last van hebben?

Het is lastig om buiten laagfrequent geluid te meten, door de sterke invloed van wind op de metingen. Voor LFGP is het plaatsen in huis van een meetstation in hun woning geestelijk vaak zeer belastend.

Om deze redenen is gekozen voor een combinatie van voornamelijk langdurig buiten meten in combinatie met uitgebreid registreren van klachten door de meldkamer van de DCMR.

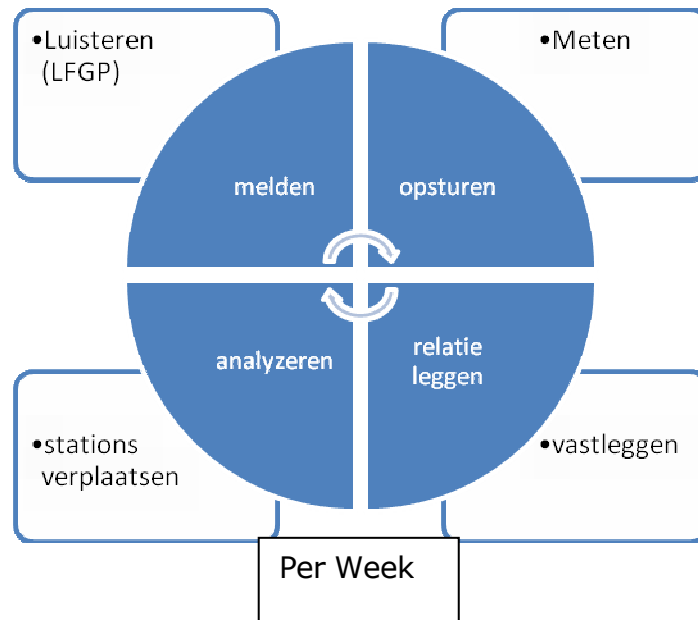
Op deze manier werd er een meetgrid gerealiseerd van menselijke LFG ontvangers en technische meetontvangers (meetstations). Door het herhalen en combineren van deze meldingen en metingen werd het mogelijke om gericht naar de bron van het laagfrequente geluid te zoeken, door het meetgrid steeds kleiner te maken en in de richting van de bron te verplaatsen.

De volgende figuren illustreren dit proces. (luchtfoto uit Googlemaps)



¹ Vaak wordt de term klagers gebruikt dit heeft voor ons een negatieve klank om deze reden spreken wij liever van laagfrequent gevoelige personen(LFGP) en melders

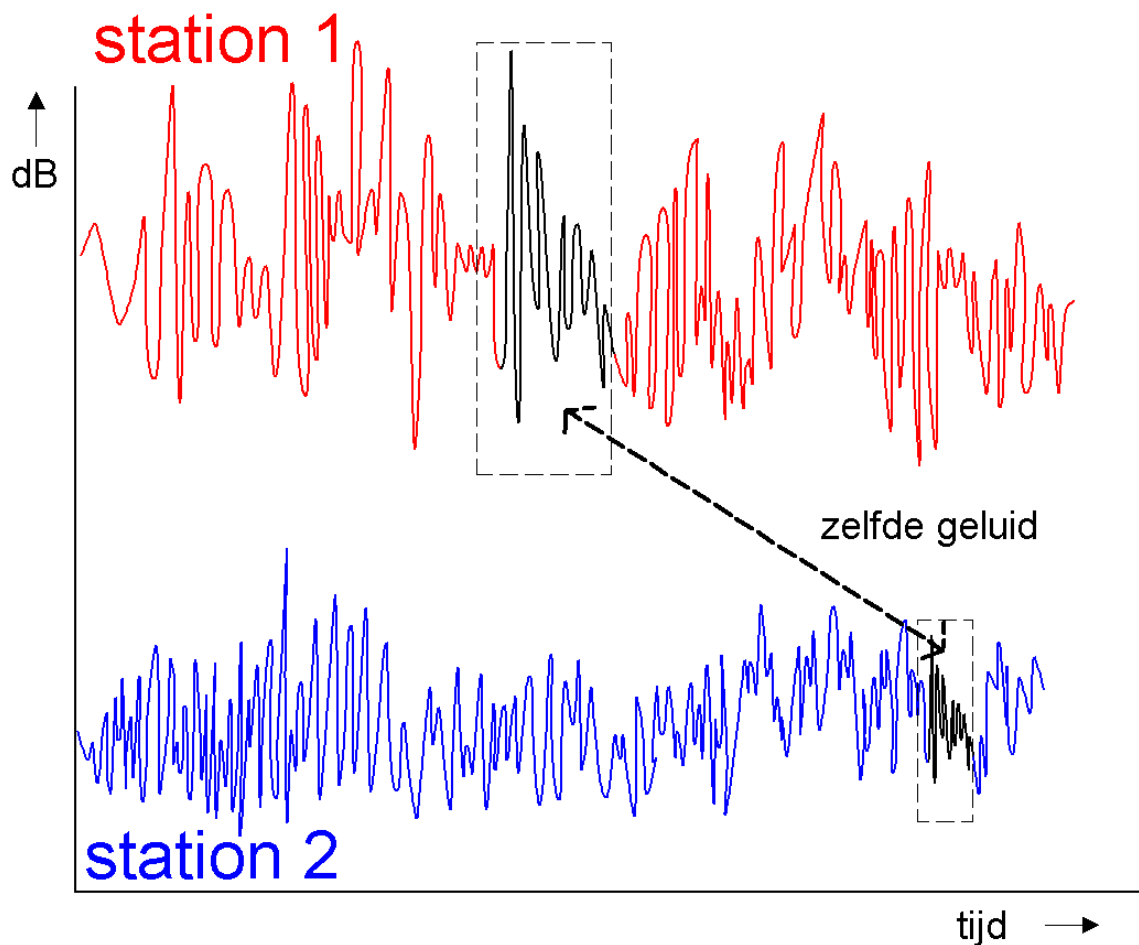
Figuur 3 :combinatie melding en stations die hetzelfde registreren



Figuur 4:onderzoekopzet schematisch

4.2 Techniek

In de wijk zijn 12 meetstation geplaatst, het merendeel hiervan was buiten gemonteerd op lantaarnpalen. Deze stations stuurden iedere seconde via een internet verbinding de meetgegevens naar een datacentrum. In dit datacentrum werd door een computer voortdurend bepaald welke stations al dan niet hetzelfde geluid registreerden. Dit gebeurt door middel van correlatie technieken(patroon herkenning). Hierbij wordt voor een groot aantal frequenties bepaald of hetzelfde geluid bij verschillende meetstations wordt gemeten. Het volgende figuur 5 laat deze techniek zien.



Figuur 5: Voorbeeld patroonherkenning

Het toegepaste patroonherkenningsalgoritme werkt zeer nauwkeurig, uit uitgebreide praktijktesten blijkt het in staat geluiden te herkennen die 10 dB zwakker zijn dan het heersende achtergrondniveau in een stedelijk gebied.

De richting is te bepalen door ondermeer de geluidsintensiteit en het tijdstip van ontvangst van het geluid binnen het grid van meetstations te vergelijken.

Iedere ochtend werd een rapportage gemaakt waarbij in tabel en grafisch aangegeven werd welke meetrelatie tussen de stations optrad, hoe vaak en op welk tijdstip. De onderstaande figuur 6 laat dit zien.



Figuur 6: Voorbeeld van grafische weergave relaties tussen meetstations (google maps)

Indien er een relatie optreedt tussen meetstations wordt er een lijn getrokken tussen de meetstations. Hoe dikker de lijn, hoe vaker per 24 uur deze relatie bestond. De resultaten van deze metingen werden iedere dag door een medewerker vergeleken met de meldingen van de betreffende 24 uur. Indien er voldoende nauwkeurige metingen zijn wordt er per week gekeken waar de meetstations eventueel naar toe verplaatst zouden kunnen worden.

4.3 Meetopstelling

In december 2010 zijn er door Event Acoustics diverse meetstations in Rotterdam in de wijken Nesselande, Zevenkamp en Ommoord en in Zevenhuizen geplaatst. Voor een aantal van deze stations is voor een binnenpositie (in een woning) gekozen, de rest is buiten geplaatst. Figuur 7 geeft een overzicht van de locaties van de meetstations.

Tabel 8 geeft de adressen van de locaties weer.

Figuur 7: Plaatsing meetstations (google maps).



Tabel 8 : Plaatsing Meetstations.

meetstation	adres	plaats	binnen/buiten	bijzonderheden
1	Proostwetering 50	Utrecht	binnen	controlestation
2	Middelweg	onderzoekgebied	buiten	
3	Zuideinde 4A	onderzoekgebied	buiten	
4	Otto van Tussenbroekstraat	onderzoekgebied	binnen	verdeelstation stadsverwarming
5	Wolleloppenweg 83 A	onderzoekgebied	buiten	
6	Kretalaan 17	onderzoekgebied	buiten	
7	Menorcalaan	onderzoekgebied	buiten	
8	Laan van Avantgarde 381	onderzoekgebied	buiten	



9	Laan van Magisch Realisme	onderzoekgebied	buiten	
10	Rietdekkerweg	onderzoekgebied	buiten	
11	George Hintzenweg	onderzoekgebied	buiten	RoCa centrale (dak)
12	Stravinsky Singel	onderzoekgebied	buiten	
13	Woning in Heidekruid	onderzoekgebied	binnen	

5. 1^e fase onderzoek

5.1 Metingen met grid

Na het overwinnen van verbindingsproblemen, ten gevolge van het zeer koude weer en veroorzaakt door de netwerk provider, is gedurende maand december 2010 langdurig gemeten en geanalyseerd.

Een gedeelte van de meetresultaten is in de bijlage terug te vinden.

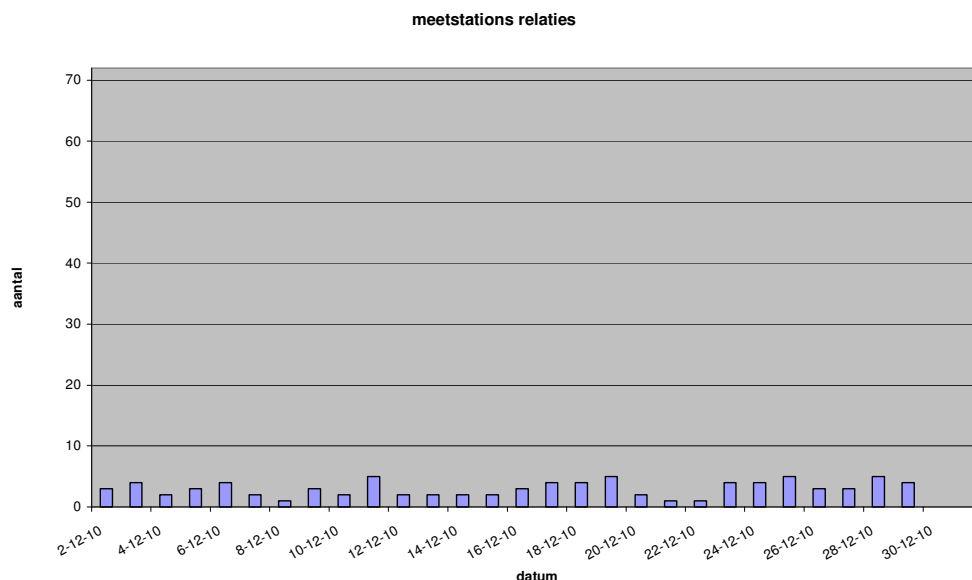
Vastgelegd zijn de geluidsniveaus in de tertsen 31,5 Hz tot 1000 Hz, het dB(A) niveau en het dB(C) niveau. Hiernaast is er getoetst aan windrichting en windsterkte.

Uit deze metingen bleek dat er overal in de wijken een vrijwel gelijk niveau van laagfrequent geluid (45-60 dB) te meten was. Maar er geen specifieke richting in het grid te ontdekken was, zowel in de tijd als in geluidsterkte.

De relaties tussen de meetstations waren summier in aantal, kortstondig en zeer toevallig. Ondanks dat door alle stations laagfrequent geluid werd gemeten.

Gezien het aantal geplaatste meetstations zouden er, indien alle meetstations hetzelfde geluid registreren, maximaal 72 relaties kunnen bestaan.

De geregistreerde waarden varieerden tussen de 0 en 5, wat wijst op toevallige relaties. Dit geeft aan dat er sprake is van een groot aantal niet gerelateerde bronnen, gezien de lage geconstateerde verbanden tussen de diverse meetstations in het onderzoeksgebied. Grafiek 9 geeft de geconstateerde relaties in de maand december weer.



Grafiek 9: Correlaties in de maand december

De overeenkomst tussen de locaties van de meldingen van hoge geluidsniveaus en de locaties van de meetposten met hoge geluidsniveaus was laag. Er was sprake van een paar zeer trouwe melders, aangevuld met incidentele meldingen uit de rest van de omgeving.

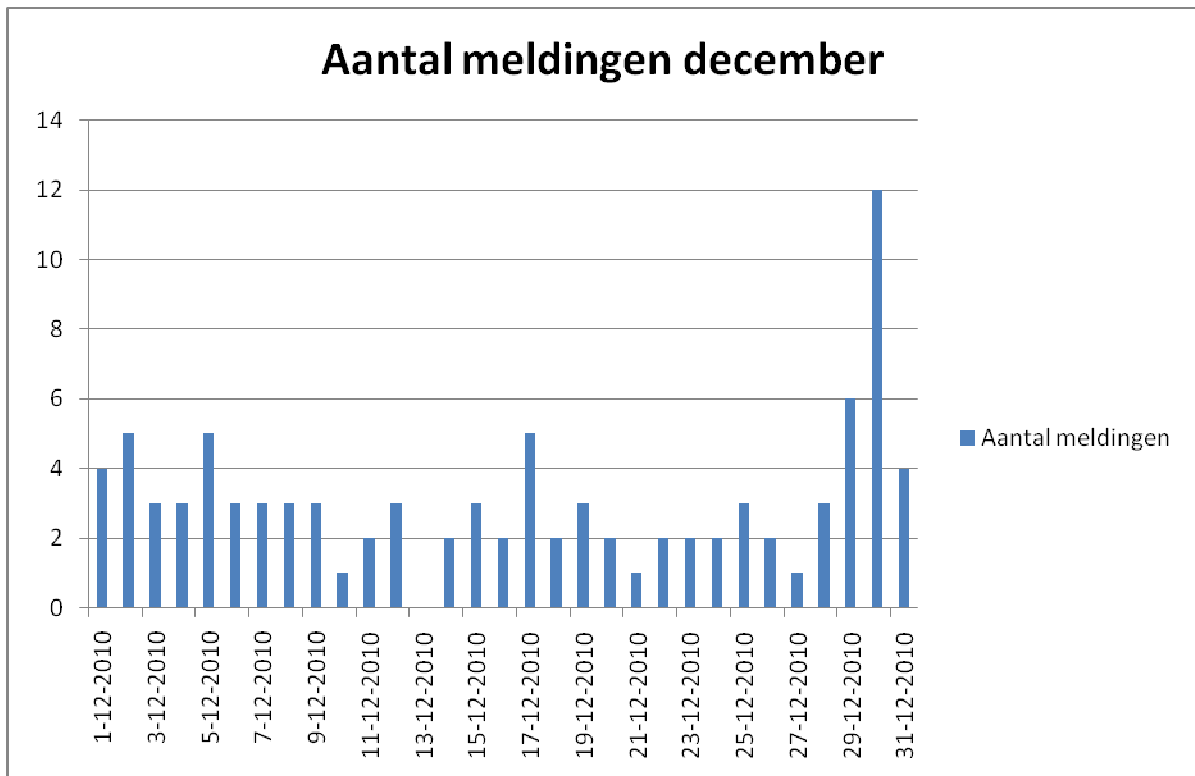
In de bijlage is een uitwerking van deze meldingen te vinden.

Het meetgrid kon op de Zevenhuizerplas wel een bron lokaliseren. Deze bron, de

baggerboot , is inmiddels verwijderd en blijkt niet de veroorzaker van de bromtoon te zijn aangezien de klachten aanhouden.

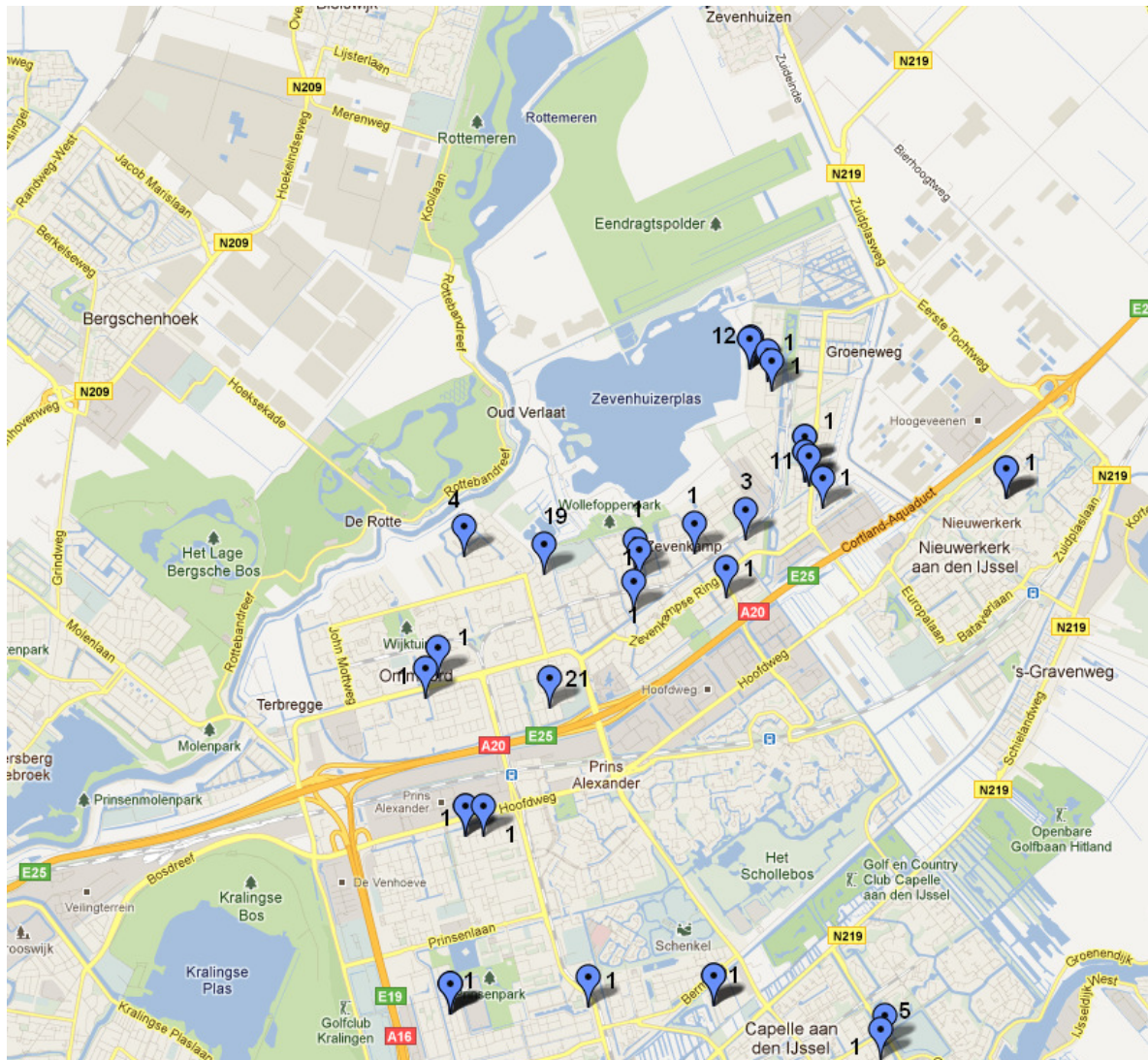
5.2 Meldingen

Gedurende de maand december waren er in totaal 95 meldingen van de aanwezigheid van de bromtoon. In de volgende grafiek 10 zijn de meldingen per dag weergegeven.



Grafiek 10: meldingen maand december

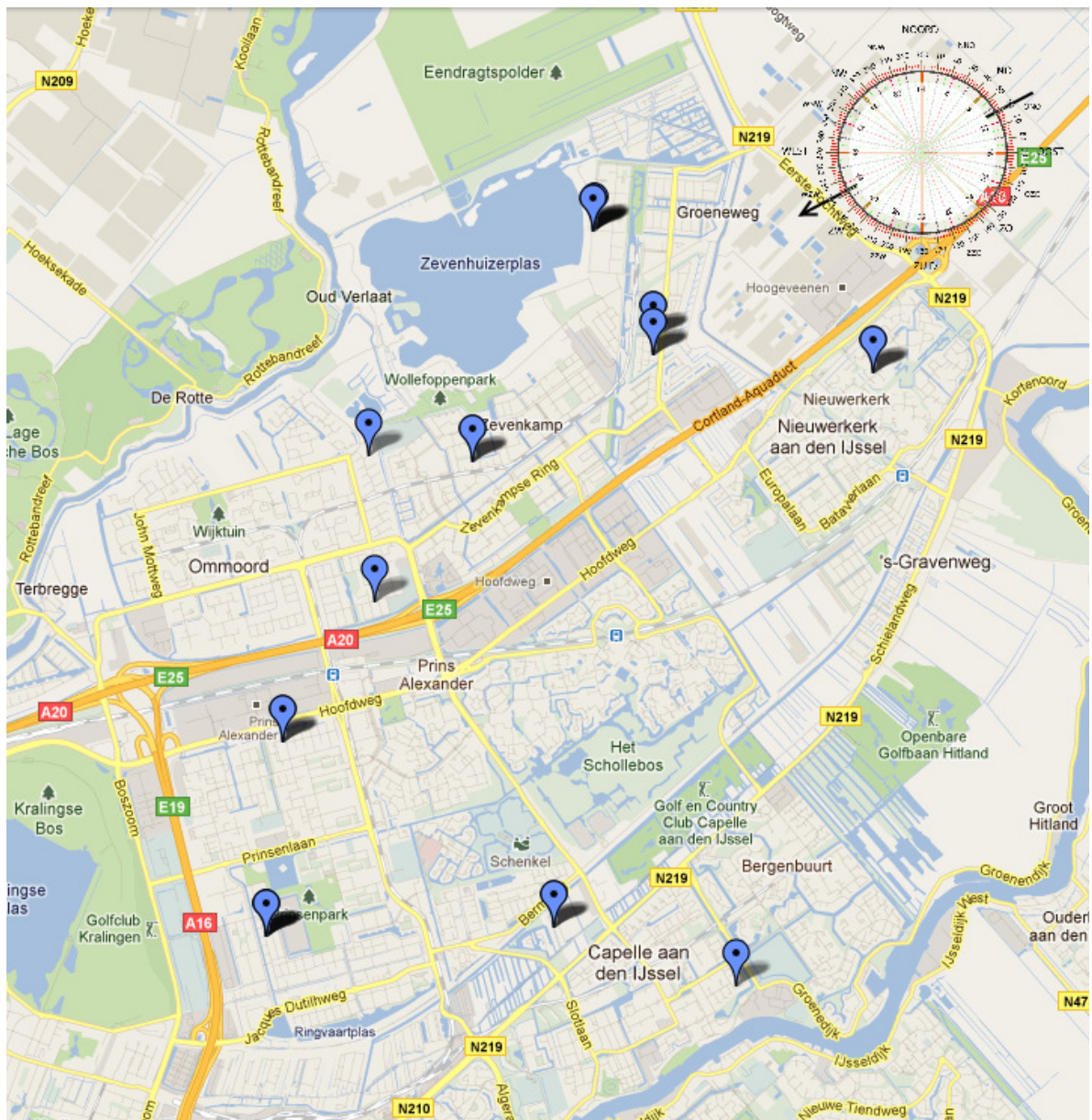
In de volgende figuur worden de klachten op basis van locatie weergegeven over de maand december.



Figuur 11 : meldingen maand december positie en aantal

30 december was de dag met het hoogste aantal individuele meldingen (12). Op 30 december was er een zeer zwakke wind, komende uit een Oost-Noord-Oostelijke richting. De meeste meetstations waren toen helaas verwijderd, vanwege mogelijk vandalisme tijdens oudjaar.

In figuur 12 worden de meldingen met de posities weergegeven.



figuur 12 : Locatie klachten 30 december 2011

5.3 Conclusie december 2010

Op basis van de meetresultaten is geconcludeerd dat er laagfrequent geluid op een relatief hoog niveau aanwezig is in het onderzoeksgebied.

De gemeten laagfrequente geluidsniveaus variëerden sterk per meetpositie.

De gekozen opzet van het onderzoek kon geen uitsluitel geven over de richting van de mogelijke bron. De reden hiervoor is dat de bron in vrijwel het gehele gebied vrijwel constant aanwezig is en nauwelijks correleert. Bovendien strekken de meldingen zich eveneens uit over een groot gebied en zijn de meldingen niet eenduidig en/of op hetzelfde tijdstip.

De toegepaste correlatie techniek geeft eigenlijk aan dat er sprake is van een groot aantal niet gerelateerde bronnen, gezien de lage geconstateerde verbanden tussen de diverse meetstations in het onderzoeksgebied.

Om deze reden is gekozen voor een aanvullend onderzoek. Waarbij is gekeken naar potentiële bronnen, gereageerd is op klachten door op locatie, metingen zijn verrichten en literatuuronderzoek is gedaan.

6. 2^e fase onderzoek

6.1 Opzet

In deze fase is gekozen voor een opzet gebaseerd op het bestuderen van meldingen, het onderzoeken van potentiële bronnen op basis van de al verkregen meetdata, aanvullende handmetingen uit te voeren en literatuur onderzoek te doen.

6.2 Meldingen

Enkele gehinderden waren bereid en in staat ons te waarschuwen wanneer zij het geluid hoorden en met ons op stap te gaan om de bron te zoeken.

Melding over de aanwezigheid van het geluid kwamen meestal aan het eind van de middag waarna om circa 22:00 met hand(metingen) werd begonnen in de omgeving.

In de winter en het voorjaar van 2011 is circa vijfmaal op deze wijze op een melding gereageerd.

6.3 Aanwezigheid van de bromtoon

Alle gehinderden gaven aan dat de toon niet iedere dag aanwezig was. Verder was sprake van variatie over de hoorbaarheid gedurende de dag.

7. Potentiële bronnen

7.1 Leidingen

In het onderzoeksgebied lopen een groot aantal leidingen van verschillende nutsbedrijven

7.1.1 Hoogspanningsleidingen

In het onderzoeksgebied loopt een hoogspanningsleiding. Figuur 13 geeft de locatie van de hoogspanningsleiding en bijbehorende masten weer.



Figuur 13 : Hoogspanningsleiding onderzoeksgebied (google maps)

7.2 Hypothese

De hoogspanningsleidingen veroorzaken het laagfrequent geluid.

7.3 Resultaat

Hoogspanningsleidingen kunnen geluid maken. Vooral bij vochtig weer is dat herkenbaar aan het bekende knetterende geluid, een hoogfrequent geluid.

In de literatuur wordt weinig melding gemaakt van laagfrequent geluid veroorzaakt door dit soort installaties. Tijdens het onderzoek stond meetstation 7 vrijwel onder de hoogspanningsleidingen. Desondanks zijn hier geen hogere geluidsniveaus gemeten en meer relaties vast gesteld dan bij de andere stations. Indien de hoogspanningsleiding het laagfrequente geluid wel zou veroorzaken dan zou dat bij de metingen in december

zichtbaar zijn geworden bij de meetstations 6, 7, en 9. Meetstations die in buurt van dit traject stonden. Er hadden dan gelijke (verhoogde) niveaus en een sterke correlatie tussen deze stations moeten bestaan, iets wat niet geconstateerd is.

7.4 Gas leidingen en Gasverdeelstation

Door het onderzoeksgebied lopen een groot aantal gasleidingen zowel voor aardgas en een leiding voor CO₂, de afvoer van de RoCa centrale naar de kasgebieden in de omgeving.

Ten noorden van de wijk ligt een gasverdeelstation en tevens lopen er enkele grote gasleidingen door de wijk. Figuur 14 geeft de ligging van het gasverdeelstation en de gasleidingen weer. Zoals te zien is in de onderstaande figuur volgt een van de gasleidingen het traject van de hoogspanningsleiding door de wijk.

Figuur 14: Gasverdeelstation en gasleidingen

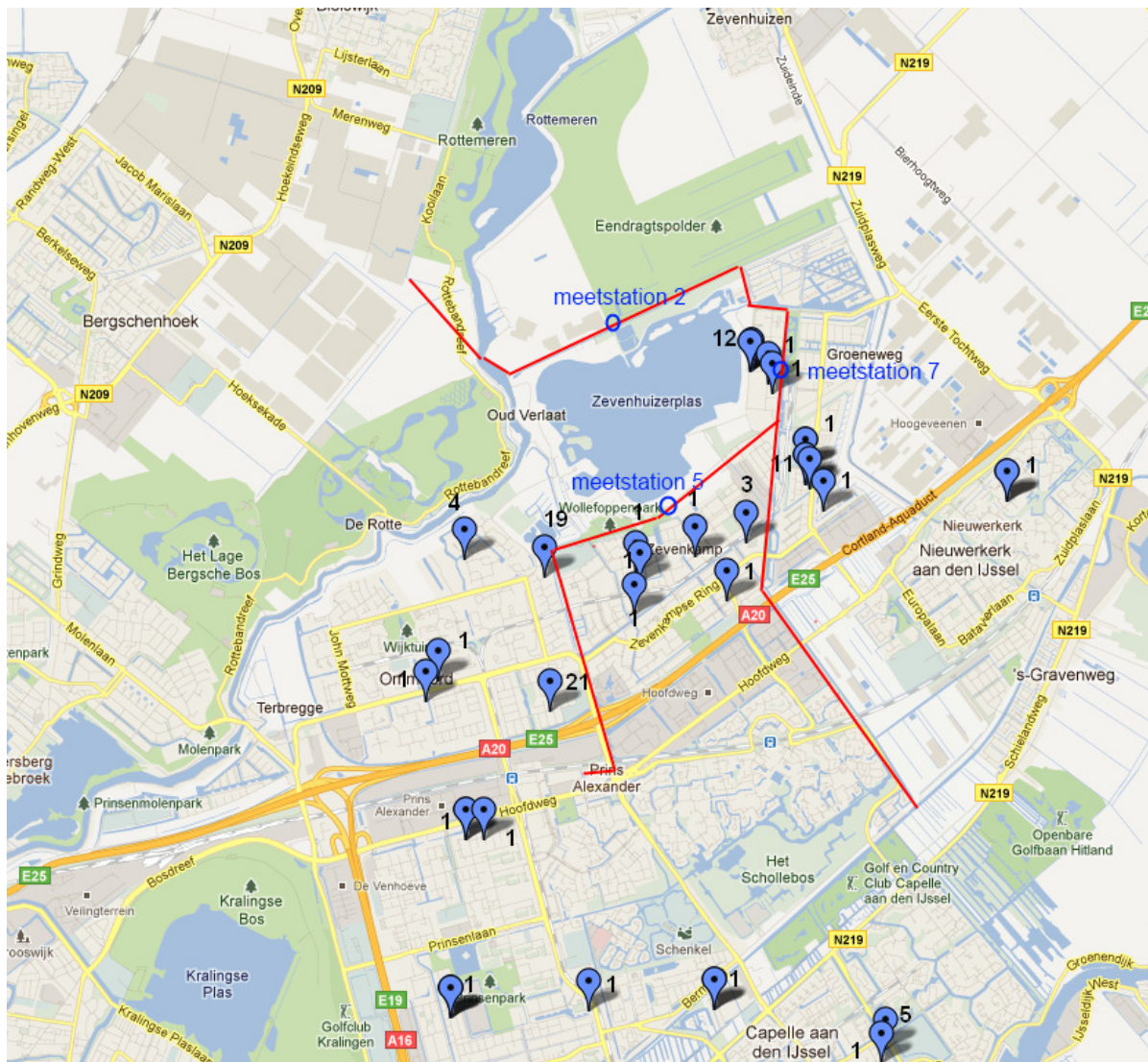


7.5 Hypothese

De ondergrondse gasleidingen veroorzaken het laagfrequent geluid.

7.6 Resultaat

Deze hypothese is serieus onderzocht. Vooral omdat uit het meldingenpatroon van de meldkamer van de DCMR blijkt dat er voornamelijk in de wintermaanden geklaagd werd over LFG, terwijl er dan ook sprake van een hoger aardgasverbruik. Na bestudering van de meldingen leek het namelijk of de meldingen het pad van de leidingen volgden. Zie daarvoor ook figuur 15.



Figuur 15: verloop gasleidingen en meldingen

In de buurt van de leidingen waren de meetstations 2, 5 en 7 geplaatst. Indien de gasleidingen (rood in de figuur) de bron vormden zou er langere tijd een duidelijke relatie bestaan tussen de genoemde meetstations samen met een verhoogd geluidsniveau. Dit is niet terug te vinden in de metingen. Ook tijdens de handmetingen en luistertesten

werden geen verhoogde geluidsniveaus waargenomen langs het traject van de leidingen. Verder zijn met deze hypothese de meldingen uit Capelle aan den IJssel lastig te verklaren. Derhalve worden de gasleidingen niet gezien als bron

7.7 Stadsverwarmings

Door de gehele wijk loopt een uitgebreid net van stadsverwarmingleidingen. In de E.ON Centrale aan de Capelseweg (RoCa centrale) wordt deze warmte opgewekt en daarna verdeeld.

7.7.1 Hypotheses

Er zijn twee hypothesen

7.7.1.1 Hypothese 1 E.ON (RoCa) centrale)

De installaties van de RoCa centrale veroorzaken het geluid.

Eerder onderzoek van DCMR en het NLR:

'In 2009 is een succes geboekt in het achterhalen van een andere bromtoon met een frequentie van 150 Hz. De bromtoon bleek rechtstreeks te relateren aan de E.ON centrale. Door technische aanpassingen aan de diffusor van de centrale is deze bromtoon weggenomen.

'Dit is dus niet de bromtoon die in Nesselande en nabije omgeving tot klachten leidt.'

7.7.2 Onderzoek

Om de hypothese 1 te onderzoeken zijn er twee stappen genomen;

- Er heeft lange tijd een meetstation bij de RoCa centrale gestaan (meetstation 11) en er is gekeken of er een relatie bestond tussen de meldingen en de ingeschakelde apparatuur.

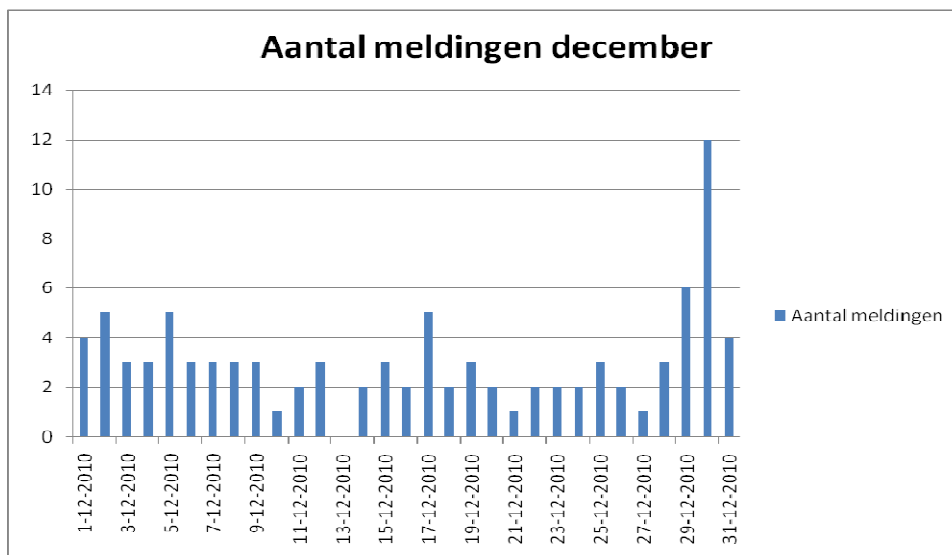
Te verwachten is dat als de RoCa centrale de veroorzaker is van de bromtoon, er vrijwel continu een relatie bestaat tussen het geluid van het meetstation bij de centrale en de meetstations in de rest van het gebied. Dit was niet terug te vinden in de analyse van de correlaties. Het meetstation 11 bij de centrale correleerde af en toe met meetstations in de omgeving. Niettemin was er geen sprake van een langdurige relatie wat men zou verwachten bij een permanente geluidsbron van een langdurig ingeschakelde centrale.

- In december is onderzocht of er een relatie bestond tussen de meldingen en het inschakelen van de apparatuur. Dit is weergegeven in figuur 16. Ook hier was geen relatie te ontdekken.

Draaitijden RoCa, December 2010

Datum	GT1	GT2	GT3	HK3	HK4
24-12-2010	+	-	+	06:34-23:59	05:56-23:59
25-12-2010	+	-	+	00:00-10:55	00:00-00:14 09:15-10:51
26-12-2010	+	-	+	-	-
27-12-2010	+	-	+	-	04:21-13:44 16:02-20:58
28-12-2010	+	-	+	07:44-21:55	-
29-12-2010	+	-	+	06:16-22:25	05:31-12:05
30-12-2010	00:00-00:50	-	+	06:43-13:55	05:44-11:51 15:42-21:24
31-12-2010	-	-	+	-	05:30-12:53

- = Installatie hele dag uit
+ = Installatie hele dag aan
GT = Gasturbine
HK = Hulpketel



Figuur 16: draaitijden RoCa centrale en meldingen december

Op 30 december was bijvoorbeeld gasturbine 1 (GT1) maar zeer kort ingeschakeld maar waren er wel veel meldingen. Op 26 december waren er maar 2 meldingen terwijl alleen de installaties van GT1 en GT 2 in bedrijf waren. Er is geen eenduidige relatie tussen de meldingen en de ingeschakelde apparatuur van de RoCa centrale.

7.8 Onderzoek Hypothese 2 Leidingstelsel stadsverwarming

Ondanks dat bij de bouw van de wijk Ommoord de stadsverwarming al is aangelegd (de jaren 80) en er in het verleden niet geklaagd werd over een bromtoon, is deze hypothese toch onderzocht. Hiervoor is een meetstation geplaatst bij een onderstation met pompen van de stadsverwarming om te kijken of er langdurige relaties optraden tussen dit meetstation en de meetstations in de wijk. Ook deze relatie kon niet vastgesteld worden. Figuur 17 geeft de plaatsing van de centrale en het verdeelstation weer.

Figuur 17: Centrale en verdeelstation E.ON (RoCa centrale)

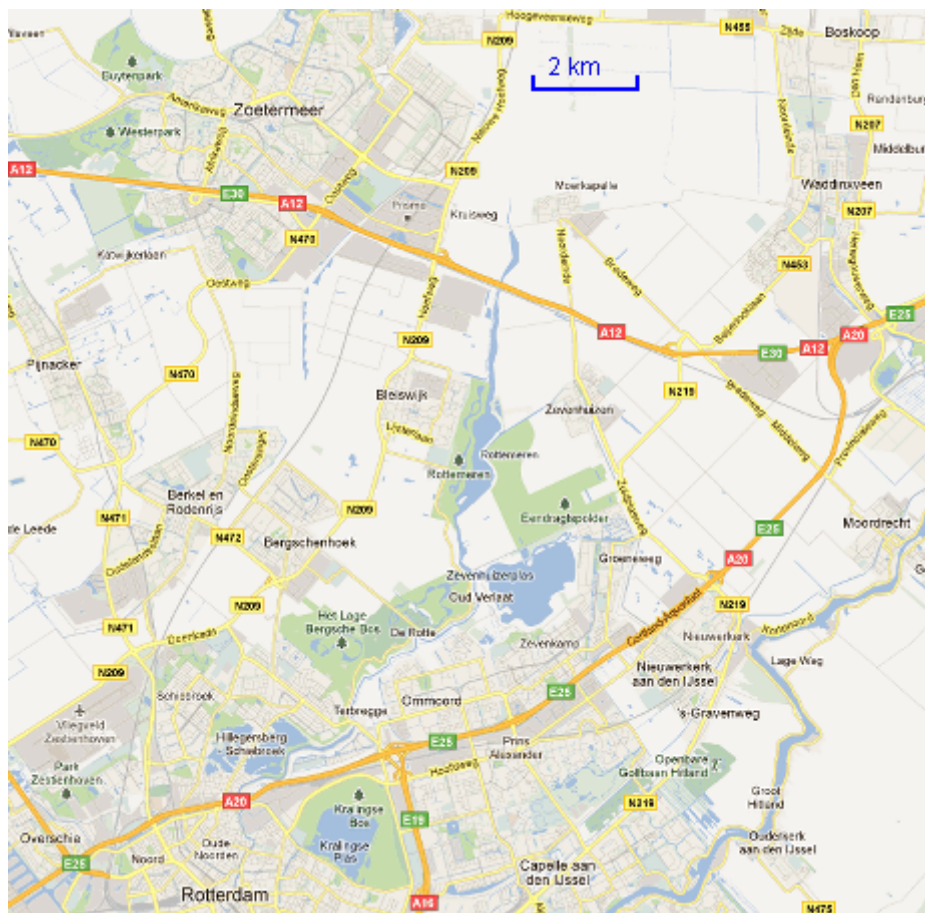


7.9 Verkeerslawaaï

In de omgeving van het gebied waaruit de klachten komen liggen een aantal rijks- en provinciale wegen.

Door de nabijheid van grote industrie en de haven van Rotterdam is er zeer veel vrachtverkeer. Figuur 18 geeft een overzicht van de verkeerssituatie op grote schaal. Het onderzoeksgebied ligt op een afstand van 0-4 km van de A20 en ook de A12 bevindt zich binnen een afstand van 7 km.

Figuur 18: plattegrond onderzoeksgebied (verkeer)



7.9.1 Hypothese

Het verkeerslawaaï van met name het vrachtverkeer op de A20 veroorzaakt de bromtoon.

7.10 Onderzoek

Er waren vier redenen om deze, niet voor de hand liggende, hypothese te onderzoeken;

1. Het correlatie onderzoek in december gaf aan dat er sprake moet zijn van een groot aantal verschillende bronnen;
2. Bij metingen langs de A10 in Amsterdam werden vergelijkbare laag frequente geluidsniveaus gemeten en bij metingen in Korteboef (nabij Hilversum) niet;
3. Bij het meetstation aan het Heidekruid (een meetstation zeer dicht bij de A20) kon door vier medewerkers van Event Acoustics regelmatig zelf een duidelijke bromtoon waargenomen worden. Het geluid (een zwevende modulerende 36 Hz toon) kon zelfs gereconstrueerd worden in een meetopstelling;
4. De spreiding van de toon over de gehele wijk zoals in de volgende tabel te zien is met een tendens van hogere waarden richting A20.

Tabel 19: gemeten geluidniveaus in de avondperiode tussen 17.00 tot 23.00 uur.

meetstationnummer	Ondergrens 31,5Hz-40 Hz tertsen dB	niveau 31,5Hz-40 Hz tertsen dB	Bovengrens niveau 31,5Hz-40 Hz tertsen dB	binnen/buiten
2	50	55		buiten
3	50	55		buiten
4	45	50		buiten
5	45	50		buiten
6	45	50		buiten
7	45	50		buiten
8	50	55		buiten
9	50	55		buiten
10	55	60		buiten
11	65	70		buiten
12	45	50		buiten
13	30	35		binnen



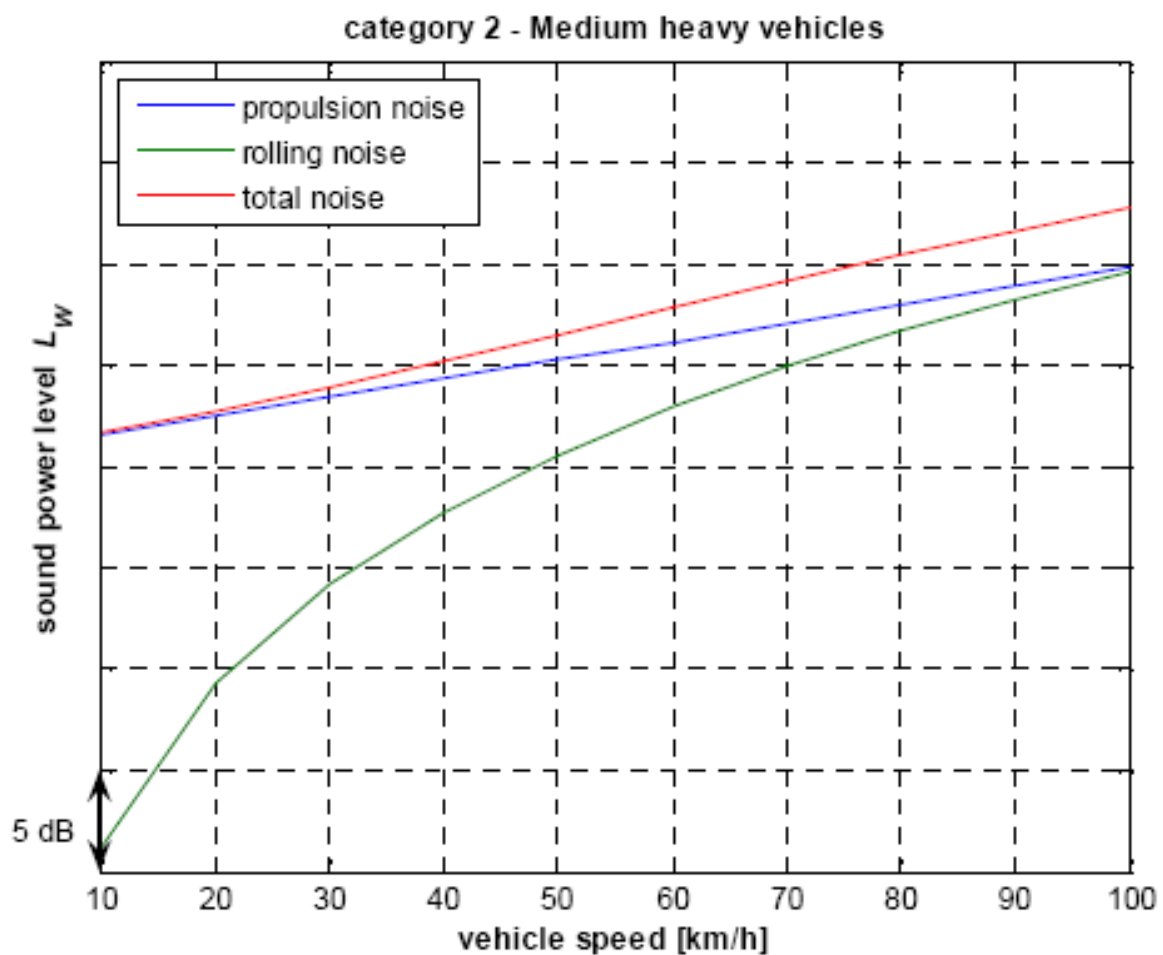
Figuur 20: positie meetstations (google maps)

7.11 Verkeerslawaaï?

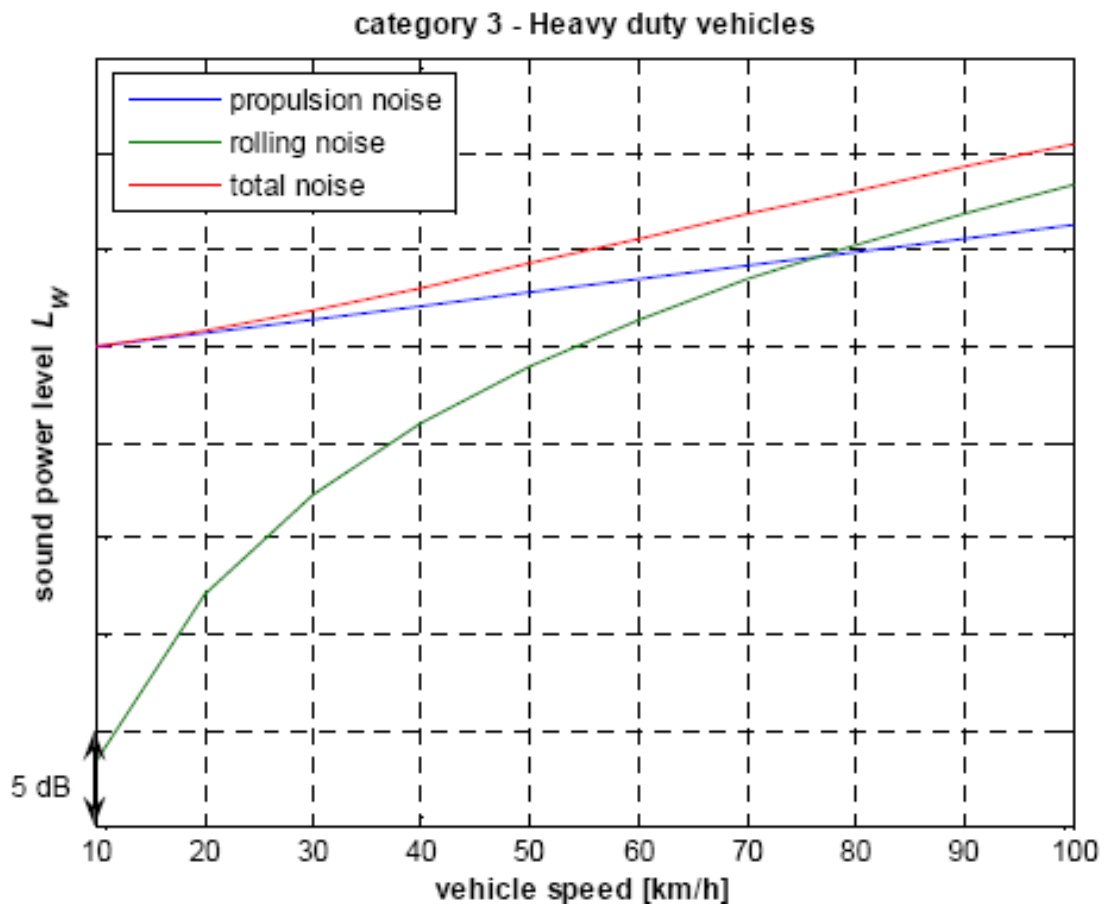
Het is moeilijk voor te stellen dat passerende vrachtauto's een zuivere bromtoon kunnen veroorzaken. In onze beleving is het een kortstondig meer ruisachtig geluid wat zeer goed te herkennen is als een passerende vrachtwagen. Dit leidt tot de volgende vragen, om deze te beantwoorden is literatuuronderzoek verricht.

7.11.1 Waarom een zuivere bromtoon en geen breedbandige ruis?

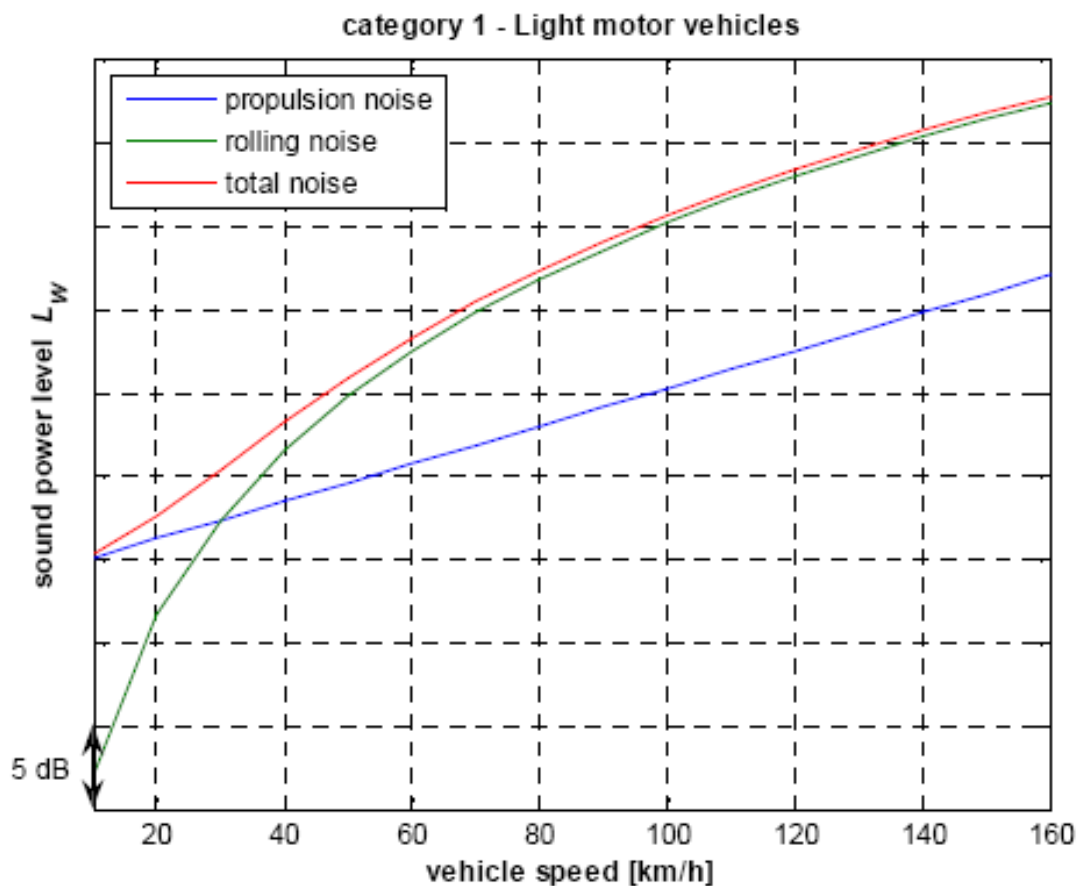
Tot circa 80 km/uur wordt geluidsniveau van zware en lichte vrachtwagens bepaald door het motorgeluid, daarna wordt het geluid van het wegdek in combinatie met de banden langzaam overheersend. Onderstaande grafieken uit het *Imagineⁱ work package 5 delivery 11*, onderzoek nummer 503549 laten dit zien.



Figuur 21: Lichte vrachtwagens relatieve snelheid /geluid (bron IMA55TR-060821-MP10 - IMAGINE Deliverable D11.doc)



Figuur 22: Zware vrachtwagens relatieve snelheid /geluid (bron IMA55TR-060821-MP10 - IMAGINE Deliverable D11.doc)



Figuur 23: Personenauto relatie snelheid /geluid (bron IMA55TR-060821-MP10 - IMAGINE Deliverable D11.doc)

De belangrijkste bron van het geluid is de uitlaat waar het geluid van de motor wordt gedempt.

Aangezien de motor een explosiemotor is, heeft deze een sterk tonaal karakter. De opgewekte tonen zijn afhankelijk van de individuele explosiecyclus (CFR²) van een motor en de samengestelde explosies van de individuele cylinders (EFR³).

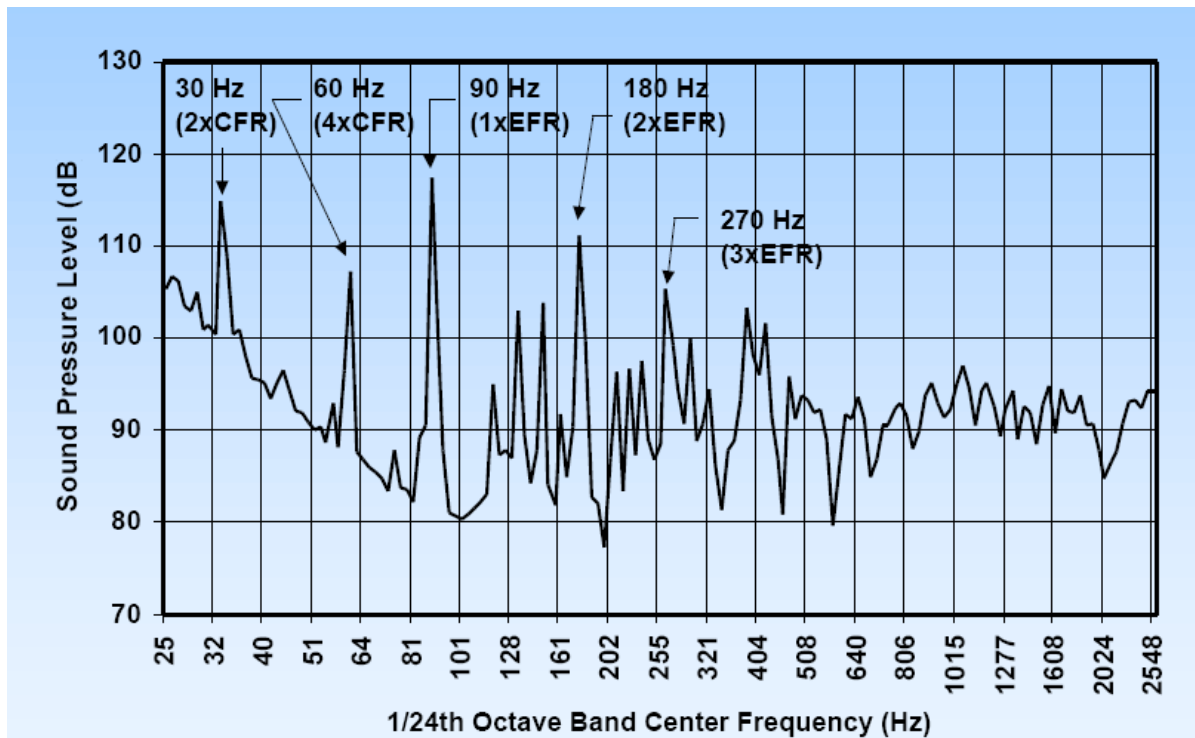
Om deze redenen heeft een motor een sterk tonaal karakter met zogenaamde patronen van harmonische tonen die toerental afhankelijk is. De volgende figuren 24 en 25 laten dit zien.

² Cylinder Fire Rate CFR

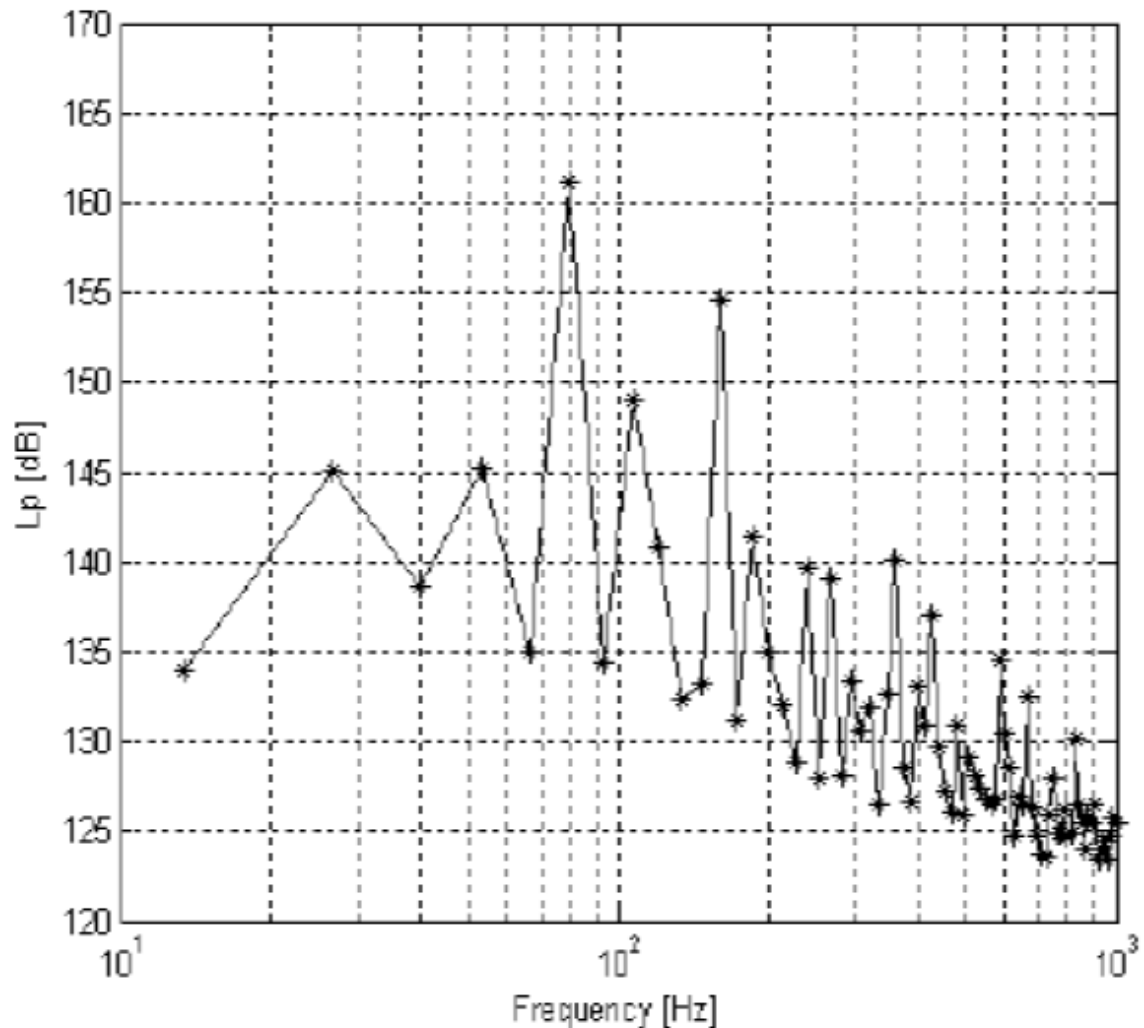
³ Engine Fire Rate EFR

Figuur 24: gemeten aan uitlaat van motor met duidelijk herkenbare harmonische tonen

(Engine Exhaust Noise Control presentationⁱⁱ Jerry G.Lilly P.E)



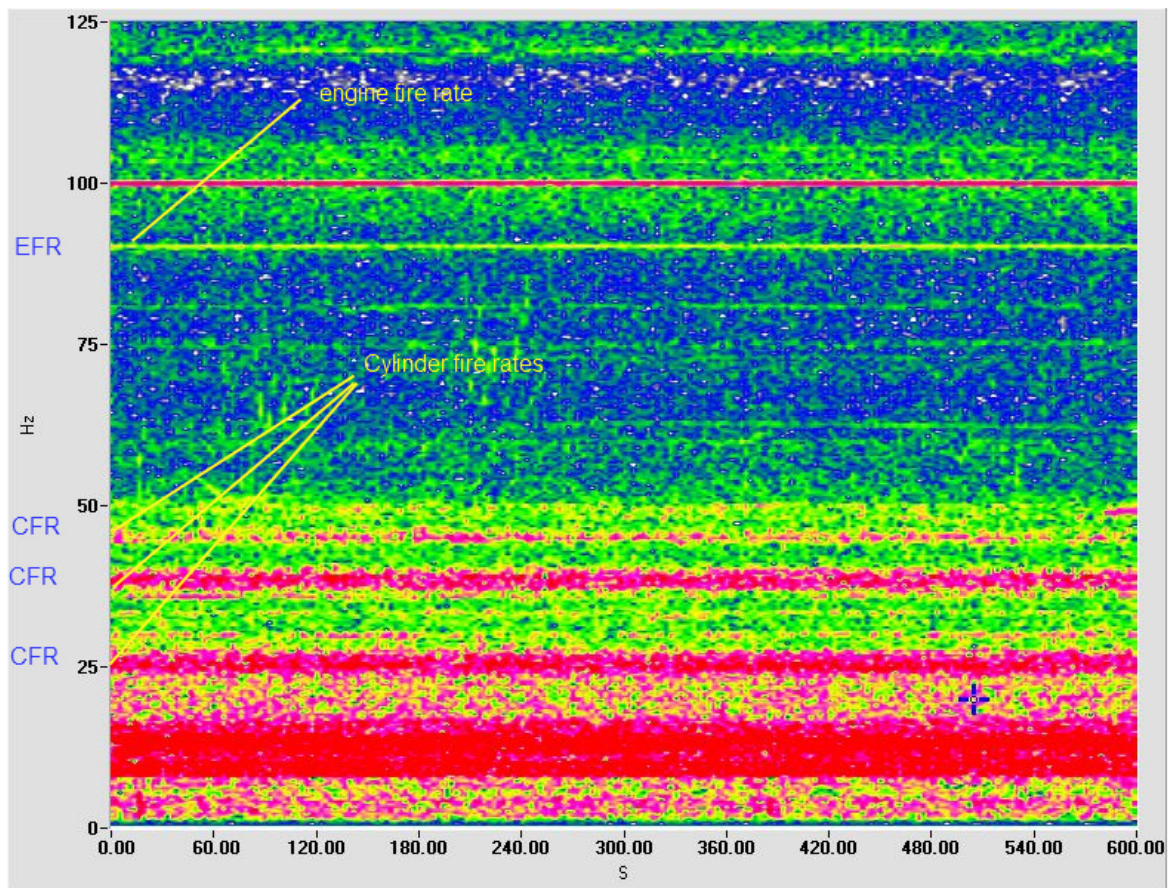
Figuur 25: voorbeeld tonale karakter van motorgeluidⁱⁱⁱ gemeten aan de uitlaat (**Indian Institute of Technology Roorkee**)



In de literatuur is verder in het ^{iv}In Taschenbuch der Technischen Akustik [Manfred Heckl](#) [Helmut A. Müller](#) een goede onderbouwing te vinden.

7.11.2 Metingen DCMR

In 2009 zijn door de DCMR in een tweetal woningen spectrale metingen gedaan waar goed in te zien is dat het spectrum bestaat uit meerdere spectrale lijnen. Deze vertonen sterke overeenkomsten met de hiervoor beschreven spectra veroorzaakt door *cylinder fire* frequenties en de *engine fire* frequentie van een motor. Figuur 26 laat dit zien.

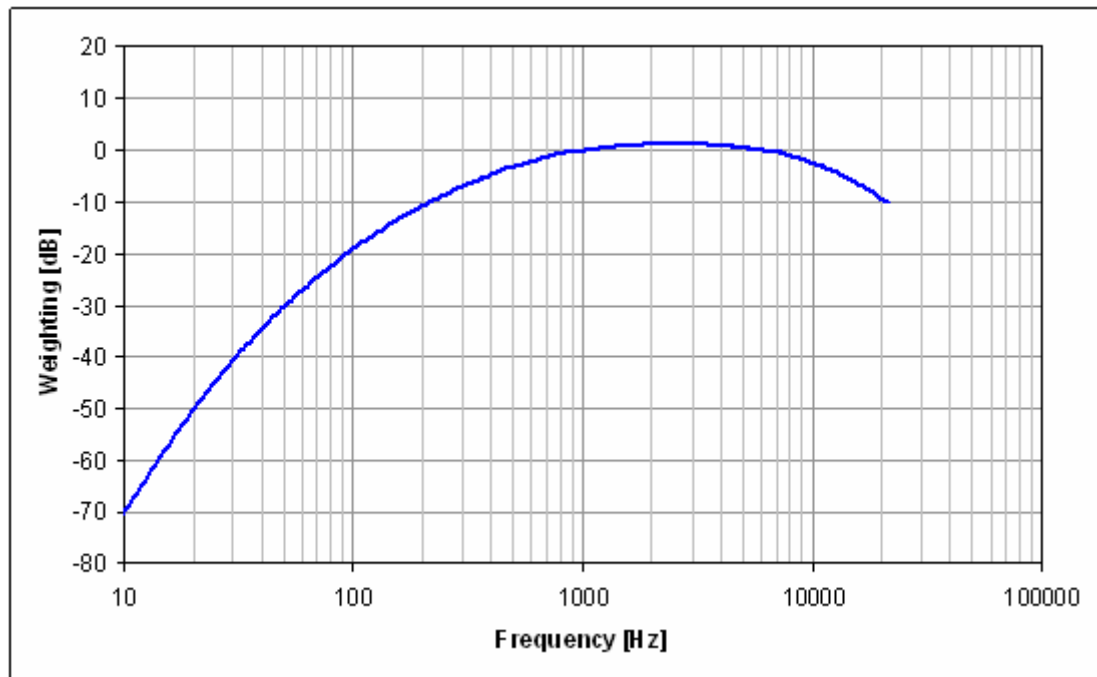


Figuur 26: spectrale meting DCMR in woning gehinderde

Daarnaast is de sterkte van het motorgeluid afhankelijk van de belading van de vrachtwagen. Dit blijkt ondermeer uit het Imagine onderzoek. Een vrachtwagen is voorzien van uitlaatdempers die het motorgeluid sterk dempen. Om twee redenen is het echter niet aannemelijk dat deze veel dempen in het laagfrequente gebied onder 100 Hz;

1. Normstelling in dB(A)

Geluidsnormen voor voertuigen worden geformuleerd in dB(A) waarden op een bepaalde afstand. Deze zogenaamde A- weging volgt de gevoeligheid van het menselijk gehoor tot circa 80 dB(A). De volgende grafiek 27 laat dit zien.

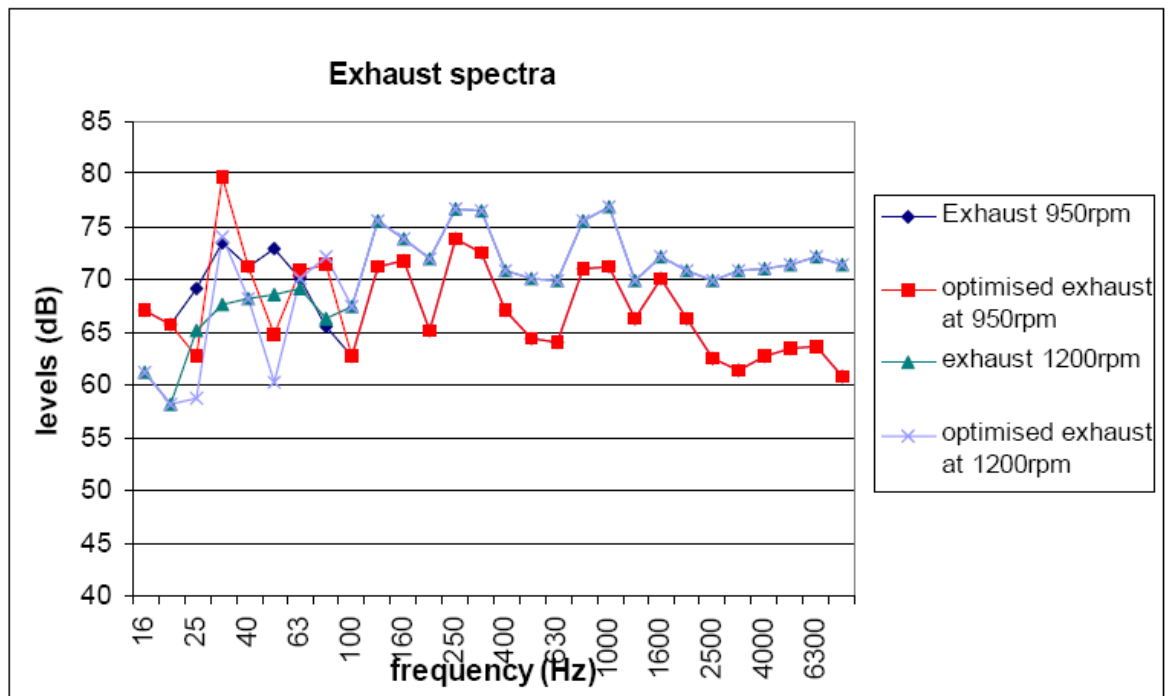


Figuur 27: A-weging curve

Deze figuur 27 laat zien dat een laag frequente toon in het 31,5 Hz en 40 Hz gebied nauwelijks gedempt hoeft te worden om toch aan de A-norm te kunnen voldoen. Voorbeeld: stel dat een norm aangeeft dat gemeten op 1 meter van de uitlaat het geluid niet meer mag zijn dan 70 dB(A). Dan mag het laagfrequente geluid in de 31,5 Hz terts band nog 110 dB zijn voordat de norm van 70 dB(A) overschreden wordt.

2. Technisch lastig

Het is moeilijk om geluiddempers te maken voor dit laag frequente gebied. Onderstaand figuur 28 uit een presentatie van een Frans onderzoek laat dit zien. Bij optimalisatie van de demping van de dB(A) waarde, resulteert dit in een hogere waarde in het lage frequentie gebied.



Figuur 28: Geluidsdemper optimalisatie zware motor ^v(F. Poisson silence modelling tool)

Conclusie: Vrachtwagens zijn tonale bronnen

Uit het voorgaande is af te leiden dat met name vrachtwagens sterke tonale bronnen zijn.

Omdat er in de akoestische wereld voornamelijk breedbandig (in octaafbanden) wordt gemeten en de gemeten waarden in de tijd worden gemiddeld, wordt dit effect vaak niet herkend.

7.12 Waarom wordt het geluid niet als dat van een passerende vrachtwagen herkend?

Het geluid wordt niet als dat van een passerende vrachtwagen herkend door twee effecten die de overdracht beïnvloeden:

- Frequentie afhankelijke afname door afstand;
- Maskering van het vrachtwagengeluid door andere geluiden.

7.12.1 Afstand effect

Het vervelende van laagfrequente tonen is dat niets ze eigenlijk tegenhoudt, terwijl de midden en hoge tonen wel door geluidschermen, absorptie door de lucht, beplanting en bebouwing goed tegen gehouden worden. In Europees verband is hier veel onderzoek naar gedaan.

In het Sintef A6631^{vi} rapport van 1 juni 2008 over achtergrondgeluidniveaus in Europa wordt deze afname over de afstand berekend op pagina 13.

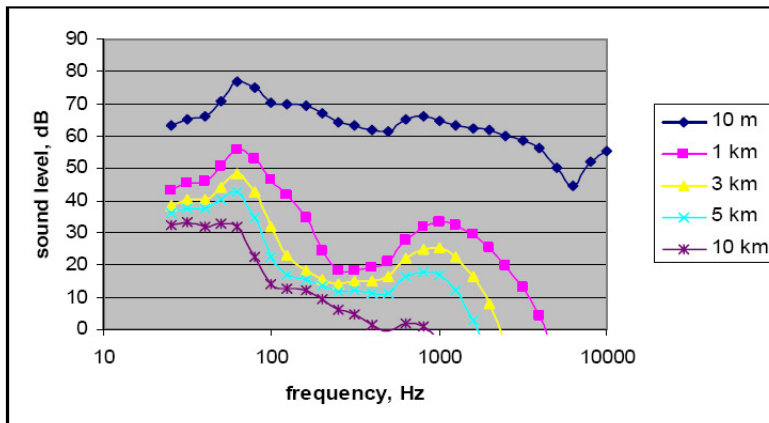


Figure 5.2 Typical spectrum of road traffic noise calculated at different distances from the source

Figuur 29: berekende afname over afstand op basis Nord2000 overdrachtsmodel

In figuur 27 is zeer goed te zien dat onder de 100 Hz de afname van het geluid met de afstand zeer geringe is in vergelijking tot de afname boven de 100 Hz.

In het onderzochte frequentiegebied 25-100 Hz is de afname op 1 km circa 20 dB, op 3 km circa 25 dB, op 5 km circa 27 dB en op 10 km circa 29 dB.

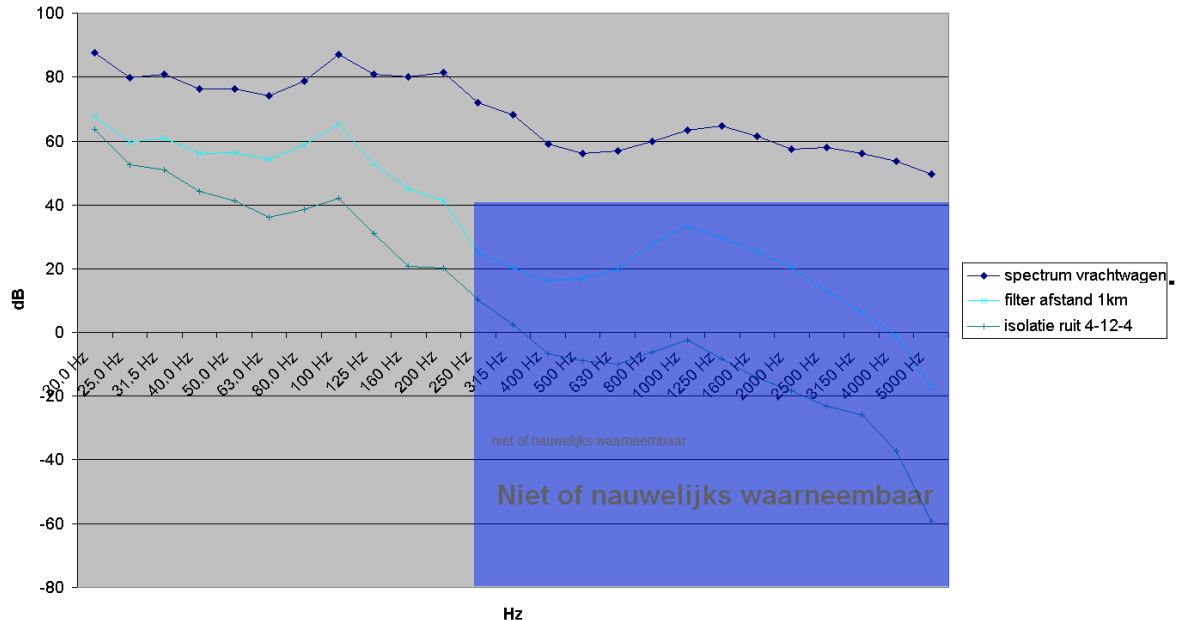
Boven de 100 Hz is deze afname spectaculair hoger tot wel 50 dB.

Dit betekent dat een laagfrequentie bron op grote afstand nog hoorbaar zal zijn, maar niet meer herkenbaar als verkeerslawaai door het ontbreken van de rest van het spectrum. In het geval van het onderzoeksgebied (Nesseland en omgeving) betekent dit dat het geluid van de A20 overal waarneembaar zal zijn en zelfs ook dat van de verder gelegen A12.

7.12.2 Gestapelde filters

De onherkenbaarheid van het brongeluid door het grotendeels wegvallen (filteren) van de midden en hoge tonen wordt binnenhuis nog versterkt door isolatie van de gevels. In figuur 30 wordt dit geïllustreerd.

Gestapelde filters



Figuur 30: effect filtering door afname over afstand

Figuur 30 laat, aan de hand van een door ons gemeten momentaan spectrum van een passerende vrachtwagen op de A2, zien dat op een afstand van 1 km buiten alleen nog het gebied onder de 250 Hz goed waarneembaar is. Binnenshuis is dit effect nog sterker door extra filtering ten gevolge van de gevelisolatie die nog meer midden en hoge tonen tegenhoudt. Een geluidsscherm heeft een vergelijkbaar effect in het algemeen en specifiek bij de A20 ter hoogte van het onderzoeksgebied, waar het belangrijkste geluidsscherm een begroeide wal is die alleen de midden en hoge tonen zal tegenhouden.

7.12.3 Zwevende toon

De melders gaven aan dat de waargenomen toon een zwevend karakter heeft en ook daarom niet goed herkenbaar is als geluid van een vrachtwagen. Dit wordt veroorzaakt door twee effecten;

- Doppler effect;

Doordat een vrachtwagen een bewegende geluidsbron is zal de frequentie van het geluid iets veranderen. Dit wordt ervaren als een zwevend geluid.

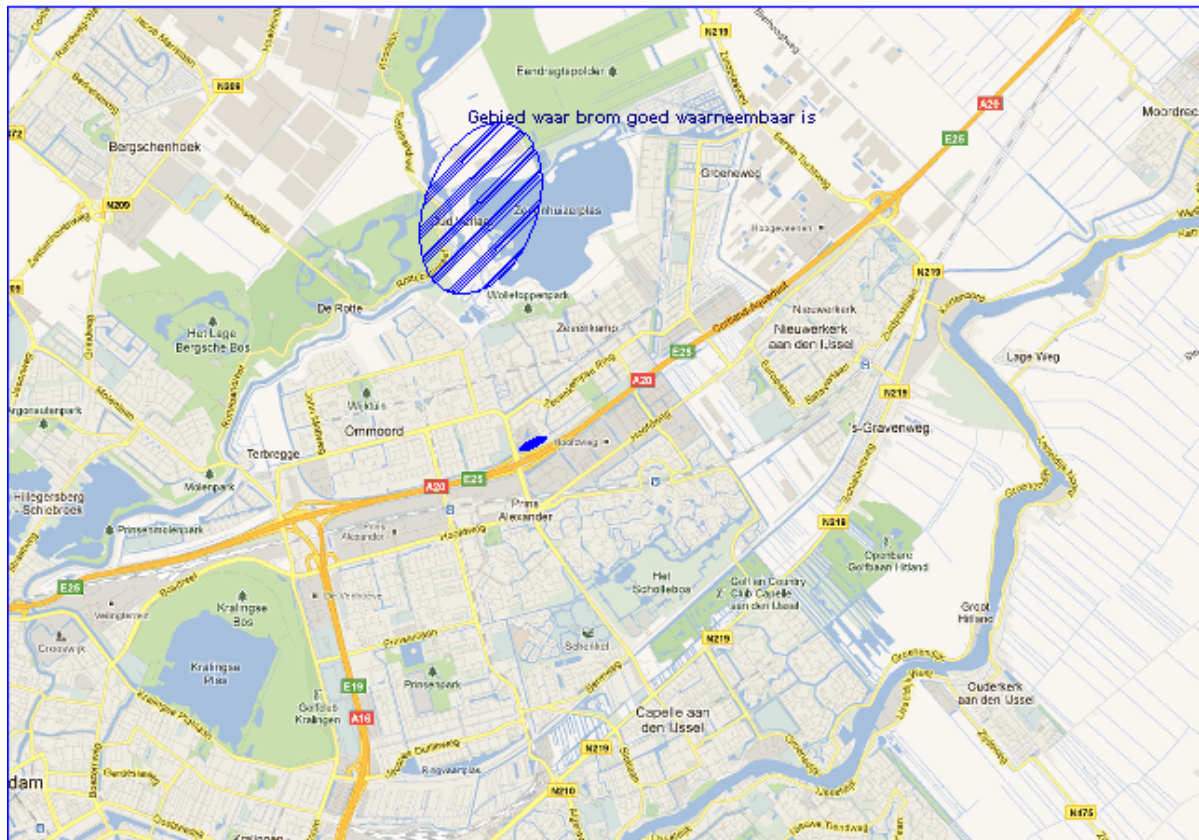
- Interferentie

Als twee of meer vrachtwagens achter elkaar rijden en ongeveer dezelfde tonen maken, zal het geluid door de onderlinge kleine verschillen in toerental zwevend worden.

7.12.4 Maskering door andere geluiden

Een goed voorbeeld van het effect van maskering van de bron door andere geluiden is terug te vinden in de gespreken en zoektochten naar de bromtoon met de gehinderden.

De meeste melders van hinder gaven aan dat in het gebied aan de overzijde van de Zevenhuizerplas bij Verlaat het geluid het best te horen was. In figuur 31 te zien.



Figuur 31: waarneembaarheid van geluid volgens gehinderden

Dit is een stil parkachtig gebied op grotere afstand van de A20.

Door het hiervoor beschreven afstandafname-effect is het geluid hier nog wel aanwezig maar door het ontbreken van andere storende en maskerende geluidsbronnen goed waar te nemen.

Met name wind zorgt voor een goede maskering van het geluid door het creëren van andere geluiden. Op dagen met veel wind waren er dan ook weinig meldingen.

7.13 Constante bromtoon

Hiervoor is gesteld dat een vrachtwagen een tonale bron is. Hoe kan het dan dat deze bron vrijwel constant aanwezig is?

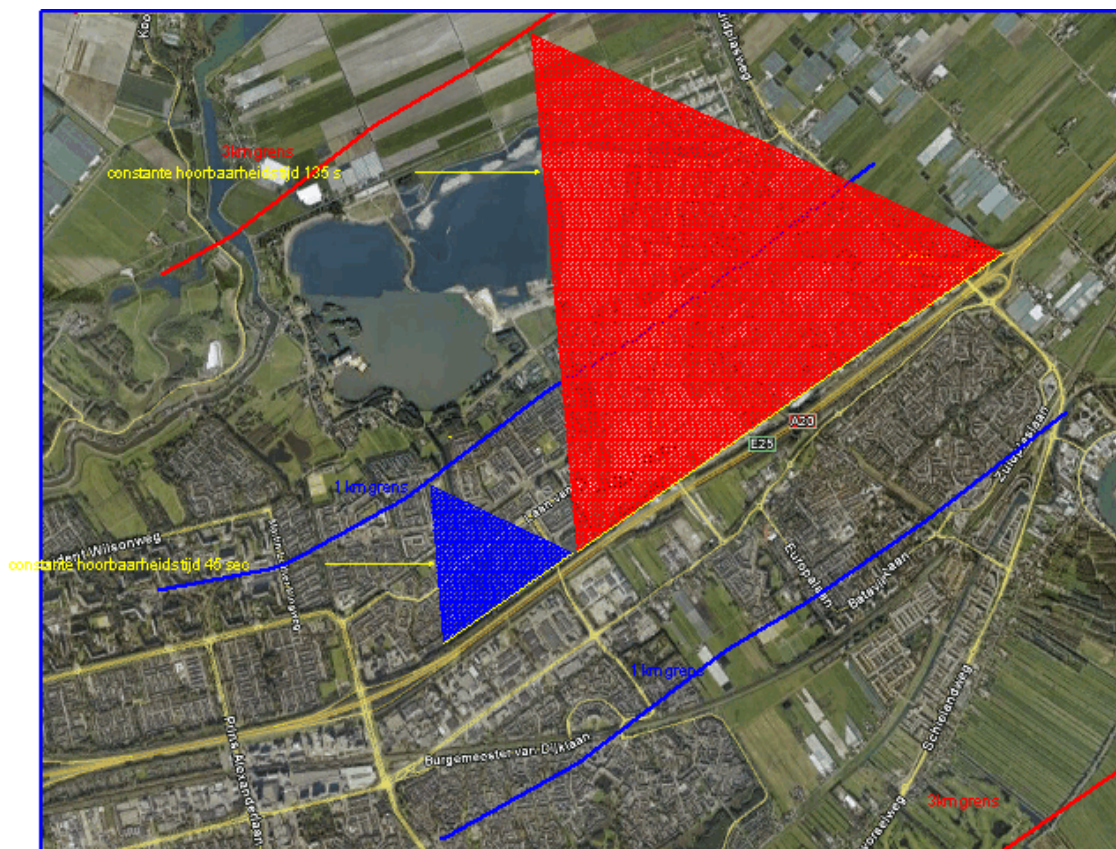
Dit is moeilijk te begrijpen omdat een vrachtwagen in onze beleving een passerend voertuig is wat geen constant geluid maakt. De verklaring hiervoor is dat op korte afstand van een weg het voertuig maar kort hoorbaar is, maar op lange afstand een langere periode.

7.13.1 Afstand-tijd effect

Als men zich naast de weg bevindt, dan duurt de passage van een vrachtwagen circa tien seconden. Het geluid van de vrachtwagen zwelt langzaam aan, wordt zeer luid tijdens de passage en dooft dan langzaam weer uit.

De tijd waarin het geluid waarneembaar is neemt echter toe met de afstand tot de weg. Op één km afstand kan men gedurende 45 seconden het passeren van een vrachtwagen vrijwel constant horen, omdat de afstand van de luisterpositie tot de vrachtwagen vrijwel gelijk blijft.

Op drie km afstand is deze tijd zelfs 135 seconden, dat is bijna 2,5 minuut!
De volgende figuur 32 illustreert dit effect.



Figuur 32: Zware vrachtwagens: relatie afstand en hoorbaarheid tijd

Als de enkele vrachtwagen al 45 seconden waarneembaar is op een km afstand dan zijn er maar 80 vrachtwagen per uur nodig om voor een constant geluid te zorgen. Op 3 km afstand zijn er slechts 26,7 vrachtwagen per uur nodig.

Tabel 32

		uur (s)	passeertijd (s)	aantal
benodigde aantal vrachtwagens per uur	voor constant geluid op 1 km	3600	45	80
benodigde aantal vrachtwagens per uur	voor constant geluid op 3 km	3600	135	26,7

Het aantal passerende vrachtwagens op de A20 is beduidend hoger dan de benodigde aantallen voor een continu geluid.

Het gehele onderzoeksgebied van Nesselande en omgeving bevindt zich op een maximale afstand van drie km van de A20.

Op deze afstand zijn voertuigaantallen van tussen de 25 tot 100 per uur voldoende om voor een constant geluid te zorgen. Gezien de hiervoor aangetoonde geringe afname over de afstand van het laagfrequente geluid zijn circa elf vrachtwagens per uur op de A12 voldoende voor een constant geluid in het onderzoeksgebied.

7.13.2 Conclusie

De vrachtwagens kunnen zorgen voor een constante tonale brom in het onderzoeksgebied Nesselande en omgeving door het grote aantal dat dagelijks passeert.

Er is variatie over 24 uur waarbij in de nachtelijke periode minder vrachtwagens rijden.

Vaak is voor een gehinderde een enkele bron echter al voldoende om hinder te ervaren.

Indien er 's nachts 16 vrachtwagens per uur passeren kan er al de situatie optreden dat er om de 3 minuten 45 seconden geluid is, dit is voldoende om als zeer hinderlijk te ervaren.

7.14 De bromtoon is vrijwel altijd aanwezig maar toch niet altijd waarneembaar

In tegenspraak met het voorgaande is het feit dat de gehinderden de toon niet altijd horen.

Er is sprake van dat de toon in de winter wel aanwezig is en zomers minder. Verder varieert de hoorbaarheid over de dagperiode. Dit is in tegenspraak met de conclusie dat de toon er eigenlijk altijd is. De belangrijkste verklaring hiervoor zijn de meteo omstandigheden. Ook hier zijn weer twee situaties;

- maskering door wind;
- afbuiging van geluid door lagen lucht met verschillende temperaturen (temperatuurgradiënt).

7.14.1 Maskering door wind

Dit effect is bij het probleem herkenbaarheid al naar voren gebracht. Andere geluiden kunnen de waarneembaarheid van een geluid verminderen.

Voorbeeld; in een treinstation is de spraak van de omroeper vaak zelden te verstaan door de herrie van de treinen en andere geluiden.

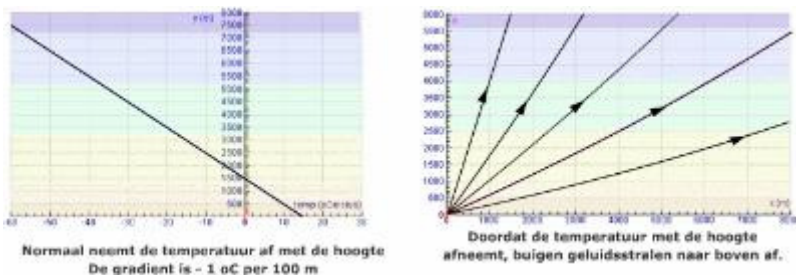
Bij de bromtoon van Nesselande is dit voornamelijk de wind.

Recent voorbeeld; de eerste helft van juli werd gekenmerkt door een periode met veel wind.

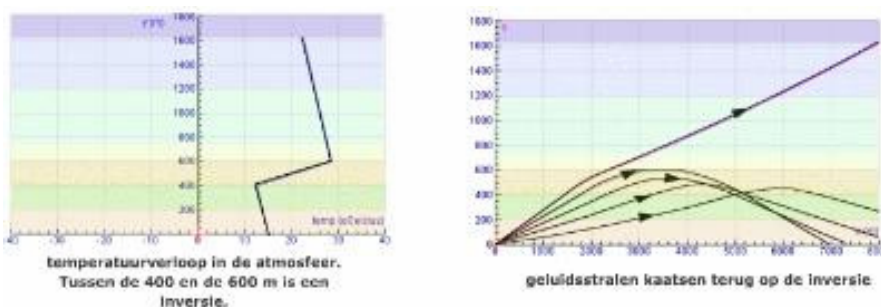
De wind nam af in de tweede helft en de melders gaven aan dat de toon weer luid en duidelijk waarneembaar was.

7.14.2 Temperatuurgradiënt

Dit is een zeer belangrijk effect voor de waarneembaarheid van het geluid. Het treedt op bij weinig wind. Indien de lucht aan de grond kouder is dan de lucht daarboven, vormt de bovenliggende luchtlaag als het ware een spiegel van geluid en kaatst het geluid naar de omgeving. Dit effect zal vaak 's winters optreden (vorst aan de grond) maar kan ook zomers plaatsvinden.



Figuur 33: effect van lucht temperatuur normale situatie



Figuur 34: Buigingseffecten (bron www.natuurkunde.nl)

Dit temperatuurgradiënt effect kan voor een zeer groot deel de verschillen in waarneembaarheid over de seizoenen en de dag verklaren.

Een voorbeeld hiervan is de dagcyclus;

Op een zonnige dag verwarmt de zon 's morgens de aarde. Na circa 13:00 uur is dit effect zo sterk dat de luchtlagen hierboven door de gereflecteerde stralingswarmte van de aarde worden verwarmd en het geluid als het ware recht opstijgt zoals in figuur 33 wordt weergegeven. Gedurende de avond koelt de aarde af en na circa 22:00 is de luchtlaag vlakbij de aarde kouder dan de bovengelige luchtlagen en worden de geluidsgolven afgebogen zoals weergegeven in figuur 34.

Gedurende de nacht zal dit effect sterker worden en een hoogtepunt bereiken 's morgens vroeg, waarna de cyclus weer begint en door de opwarming het geluid na 13:00 weer verdwijnt.

7.15 Aanvang van klachtenmeldingen

De klachtenmelding zijn begonnen in 2007. Waarom dit het moment was dat de klachten begonnen is voor ons onduidelijk.

Wel gaven een enkele gehinderden in een gesprek aan dat de hinder al voor deze periode aanwezig was. Het feit blijft dat de meldingen bij de DCMR pas na 2007 begonnen.

Mogelijke oorzaken kunnen zijn de toegenomen intensiteit van het vrachtverkeer.

Een andere mogelijke oorzaak kan zijn een nieuw type vrachtwagen van een fabrikant die veel verkoopt met een slechte laag frequente demper of de invoering van roetfilters etc.

8. Eind conclusie

Op basis van metingen, analyse en literatuurstudie trekken wij de conclusie dat de bron van het laag frequente geluid in het onderzoeksgebied Nesselande en omgeving het zware wegverkeer is dat passeert, met name op de rijksweg A20.

In de gehele wijk worden buiten geluidsniveaus gemeten die in het 31Hz en 40 Hz frequentiegebied tussen de 45-60 dB variëren.

Het tonale karakter is waargenomen door ons, vastgelegd in opnamen tijdens metingen en verklaard door literatuurstudie en analyse.

Gezien het soort bron en de bijkomende meteo-omstandigheden is het zeer lastig om een direct meetbare relatie te leggen tussen een passerende vrachtwagen en de gemeten laagfrequente geluidsniveaus in het onderzoeksgebied.
Hiervoor is een aanvullend onderzoek aan te bevelen.

9. Oplossing

Het doen van aanpassingen aan wegen en geluidschermen zullen nauwelijks effect hebben op dit geluid, aangezien deze maatregelen enkel effect hebben op het geluid van de midden- en hoge frequenties.

De enige oplossing wordt gevormd door bronbestrijdingsmaatregelen, in de vorm van het stellen van nieuwe normen aan de uitstoot van laagfrequent geluid van vrachtwagens.

Utrecht, 23 augustus 2011

Peter van der Geer
sr. akoestisch adviseur/ projectleider

drs. ing. Kees Neervoort
akoestisch adviseur

Eugene van Dijk
jr. akoestisch adviseur

10. Literatuur

ⁱ Image research project <http://www.imagine-project.org/> is een belangrijke bron voor de conclusies over verkeerslawaaï. D3_IMA52TR-060111-MP10.pdf rapport overdracht en bronniveaus.

R. Seljee en T.A. van Veen-Onderzoek laagfrequent geluid nabij de RoCa energiecentrale te Rotterdam (rapportnr. NLR-CR-2009-212) 2009

ⁱⁱ J.G. Lilly –Engine exhaust noise control (presentatie) te vinden op http://www.enoisecontrol.com/related_articles/engine_exhaust_sound_control_barrier_wall.pdf Presentatie over geluidsdempers

ⁱⁱⁱ Presentatie VEHICLE NOISE AND VIBRATION CONTROL
<http://www.iitr.ac.in/outreach/web/CIRCIS/UG/NVC/8%20Vehicle%20Noise%20and%20vibrations%20Control.pdf>)

^{iv} [Manfred Heckl Helmut A. Müller](#)-(1994) Taschenbuch der Technischen Akustik 2e auflage

^v F. Poisson (presentatie) te vinden op http://www.silence-ip.org/site/fileadmin/SP_J/Clermont/Speakers_presentation/ClermontFerrand_FPoisson.pdf Simulatie software voor geluidsdempers

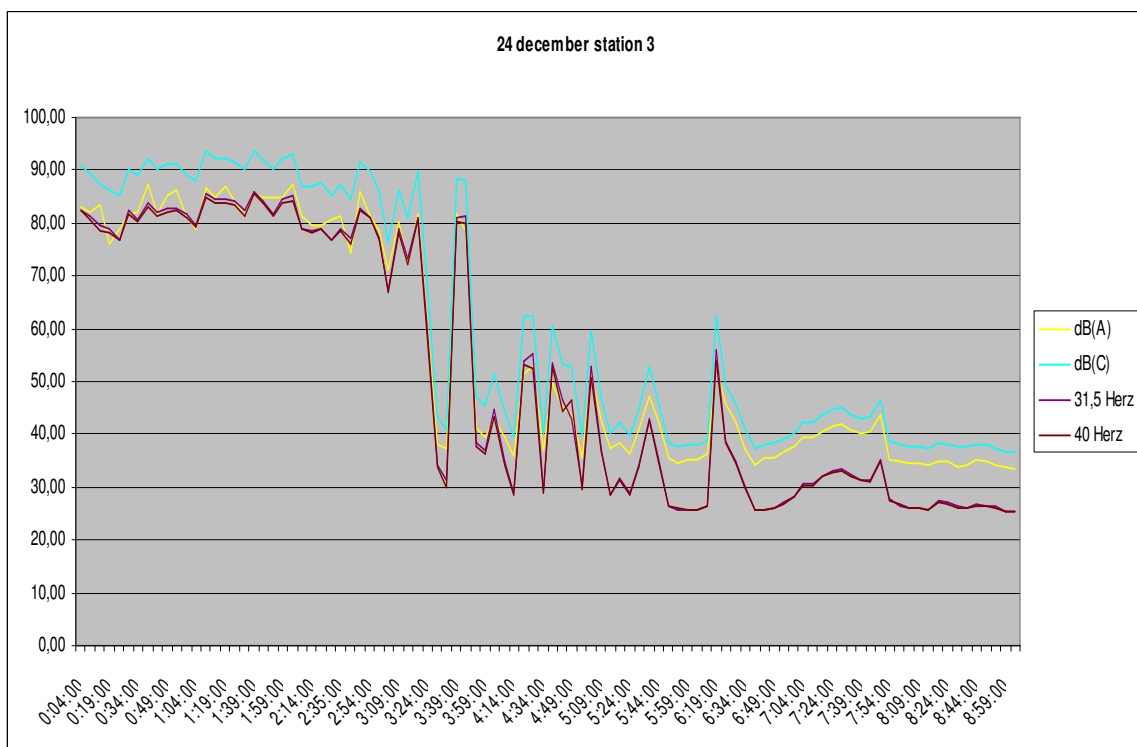
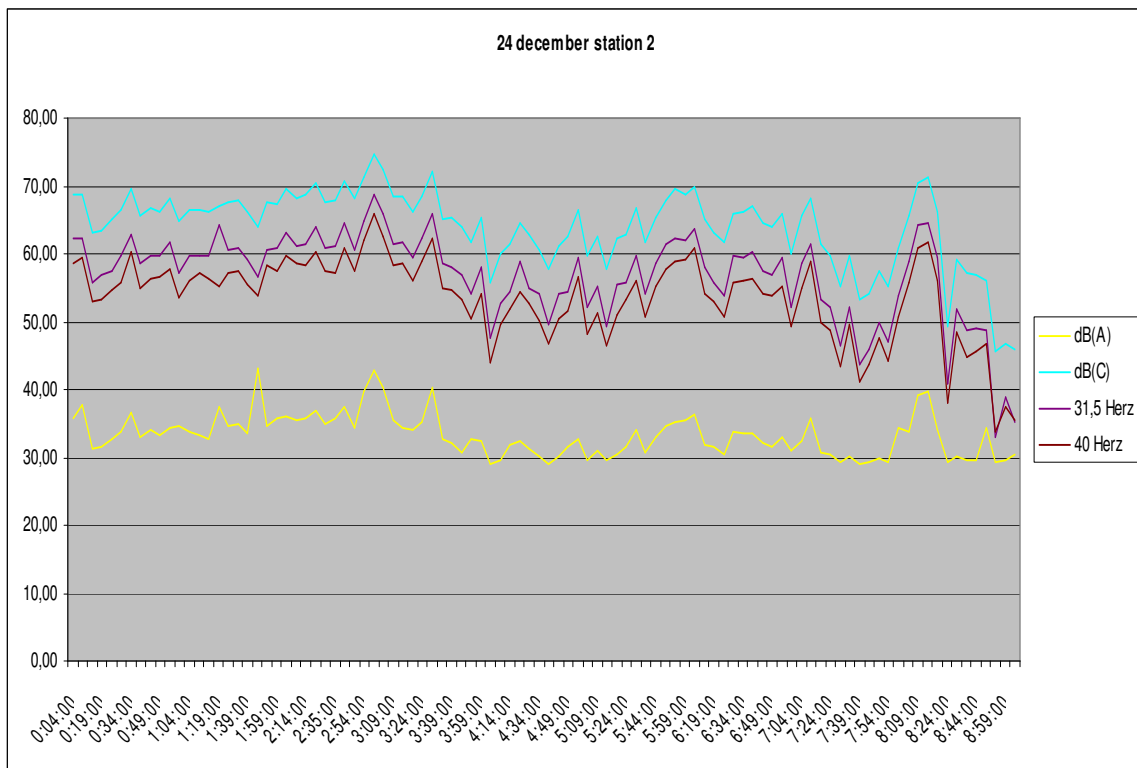
^{vi} http://www.easa.eu.int/rulemaking/docs/research/Background_noise_report.pdf

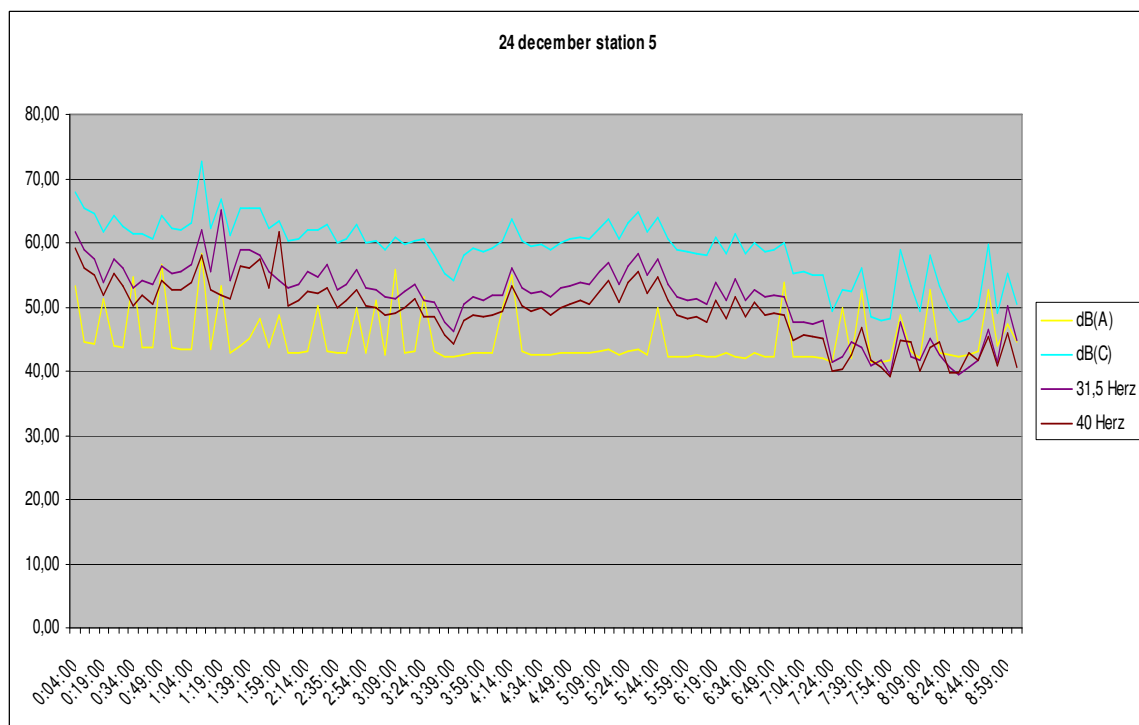
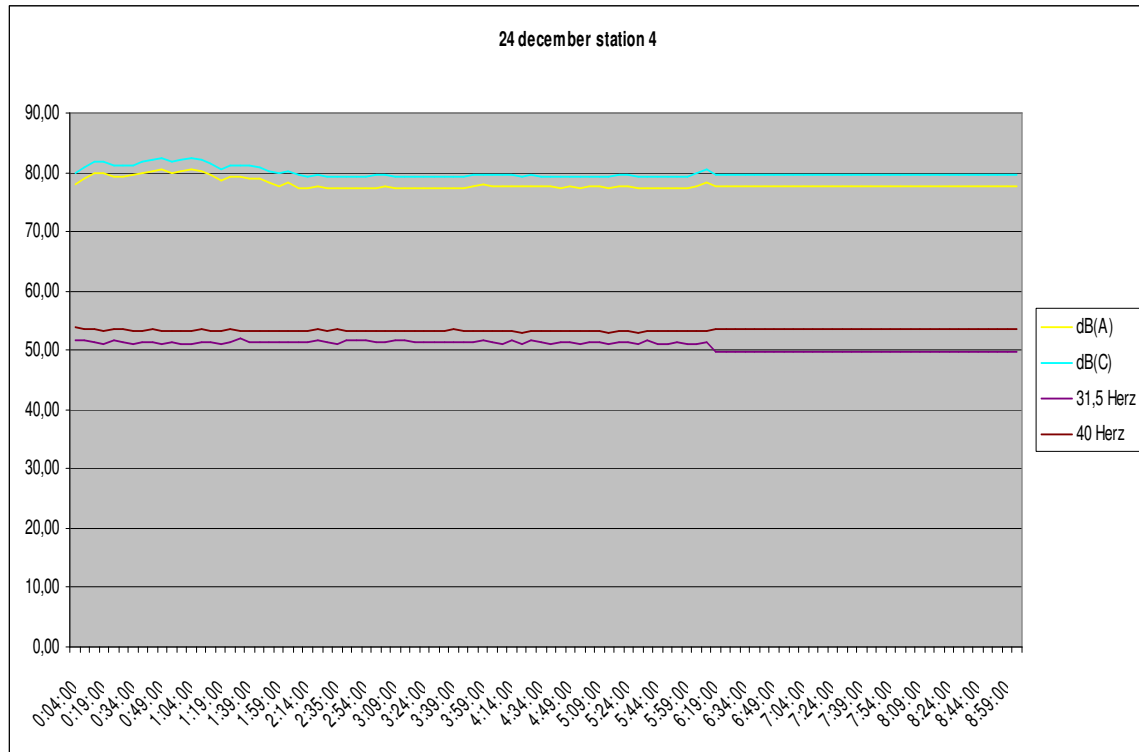
J. Gjestland, (2008) Background noise levels in Europe

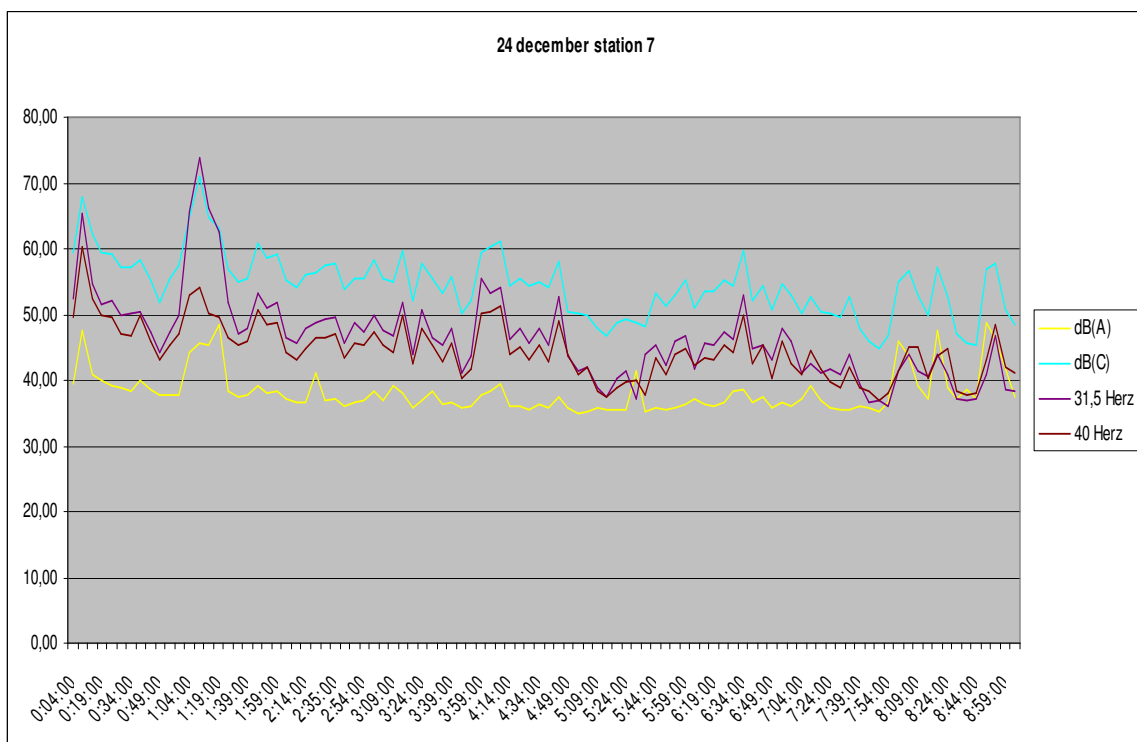
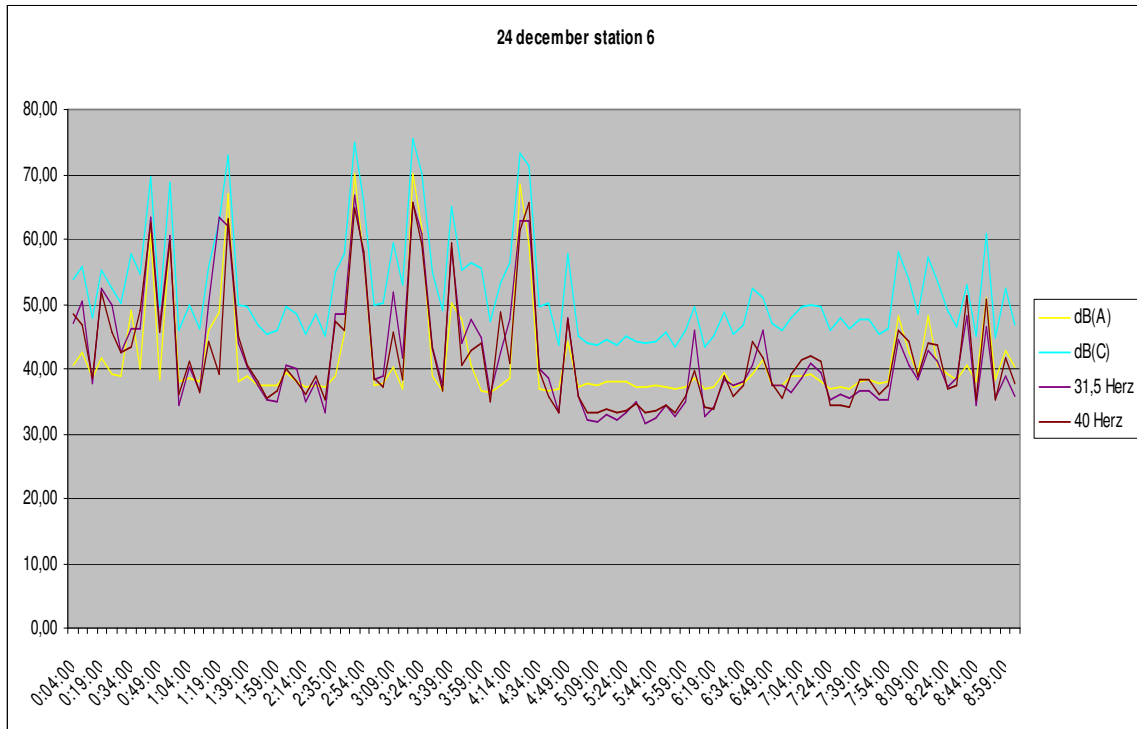
B. Lindner- Abnormale hoorbaarheid (www.natuurkunde.nl)

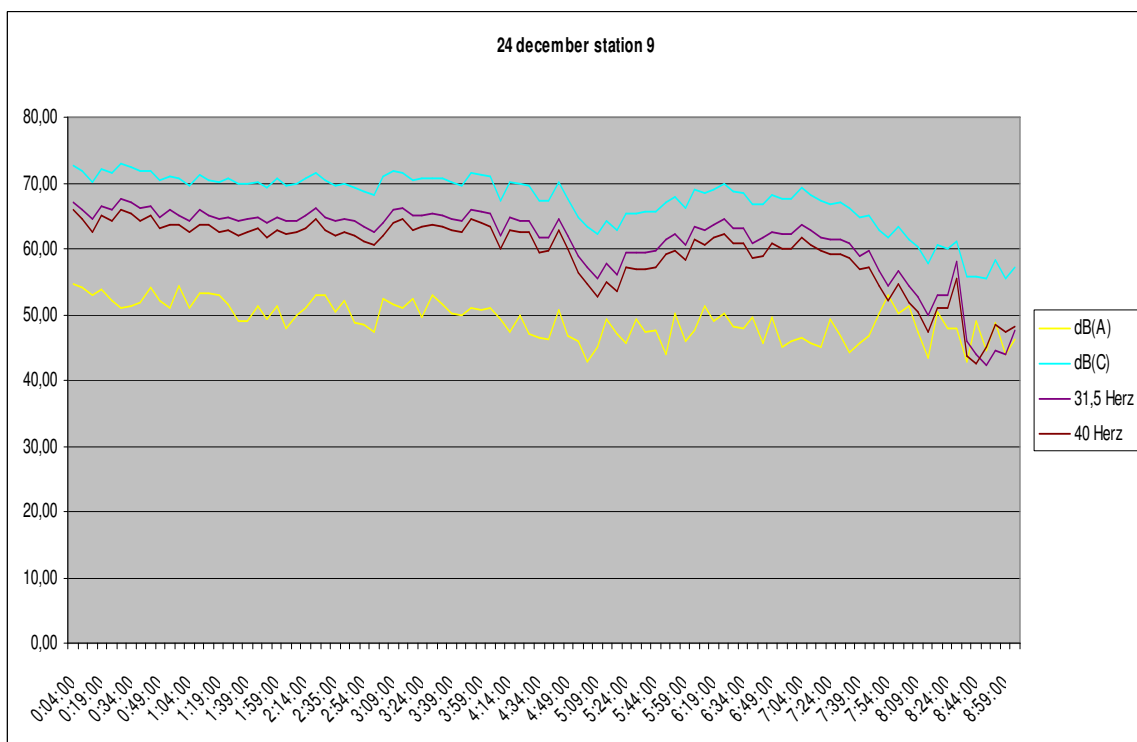
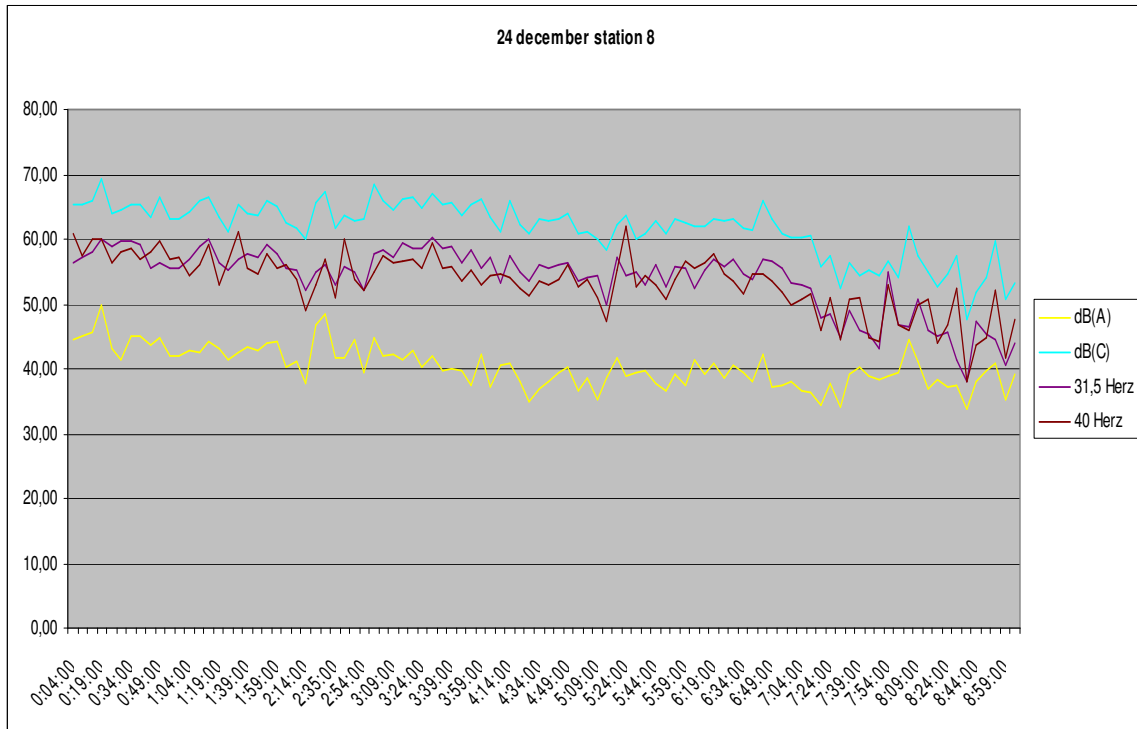
Bijlagen

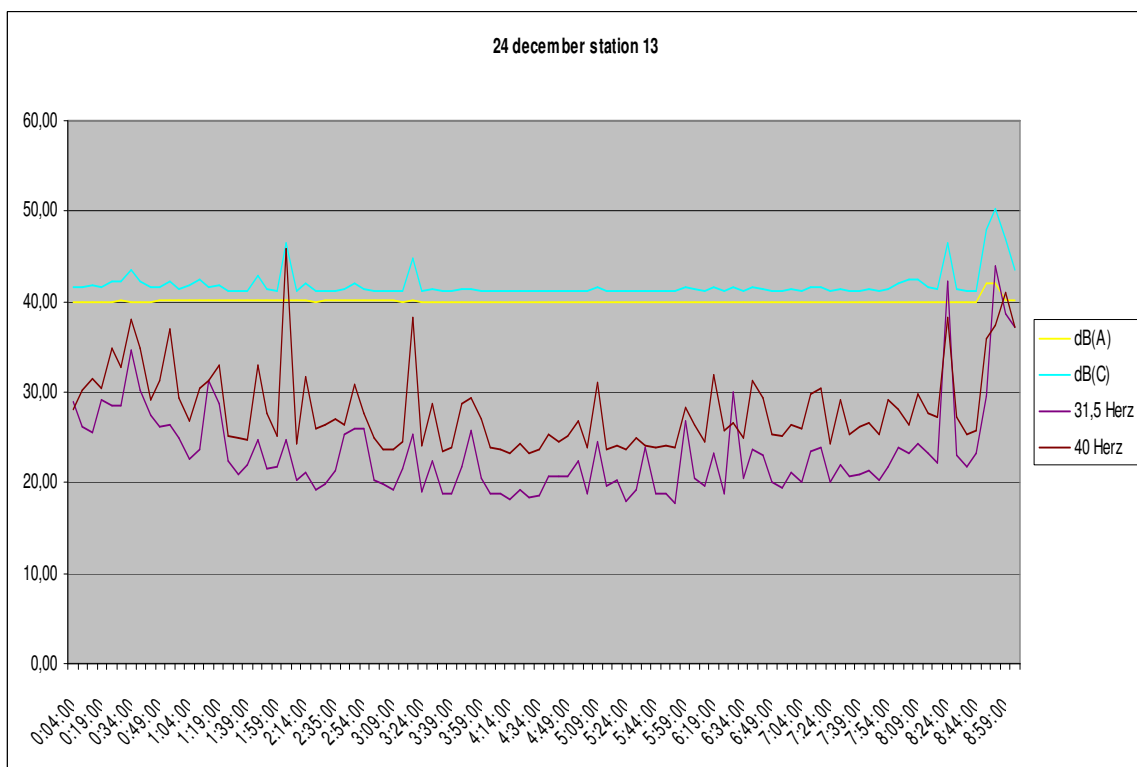
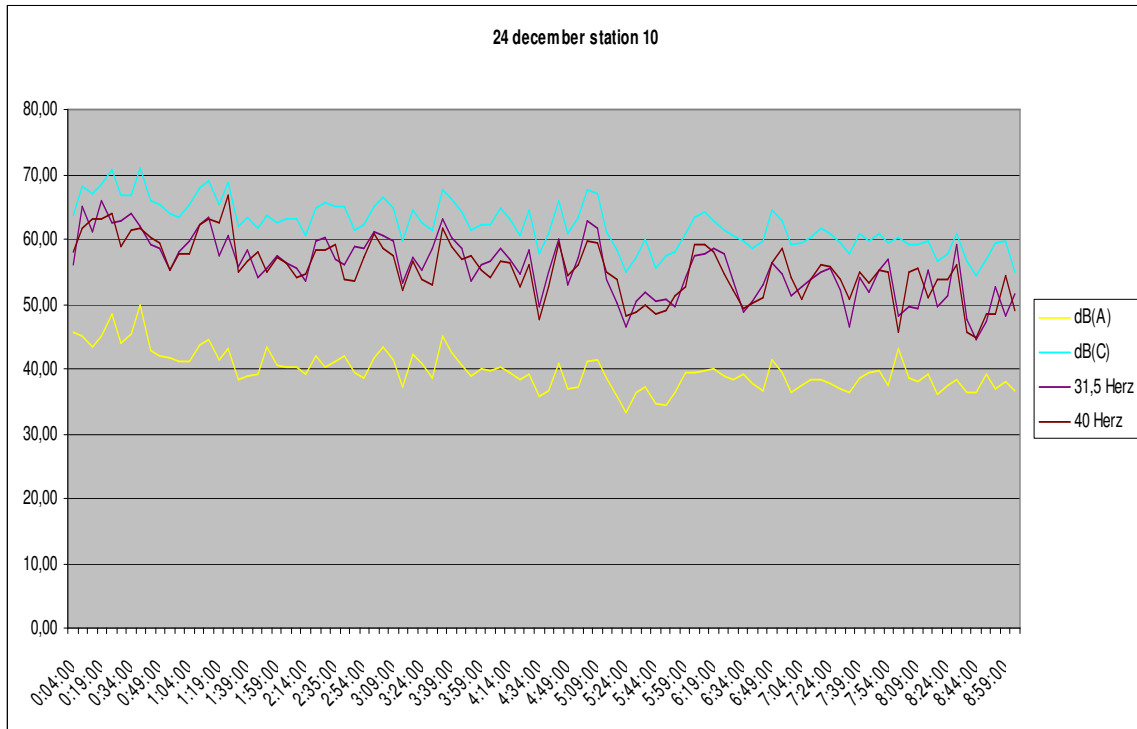
LAeq per 5 minuten, grafisch

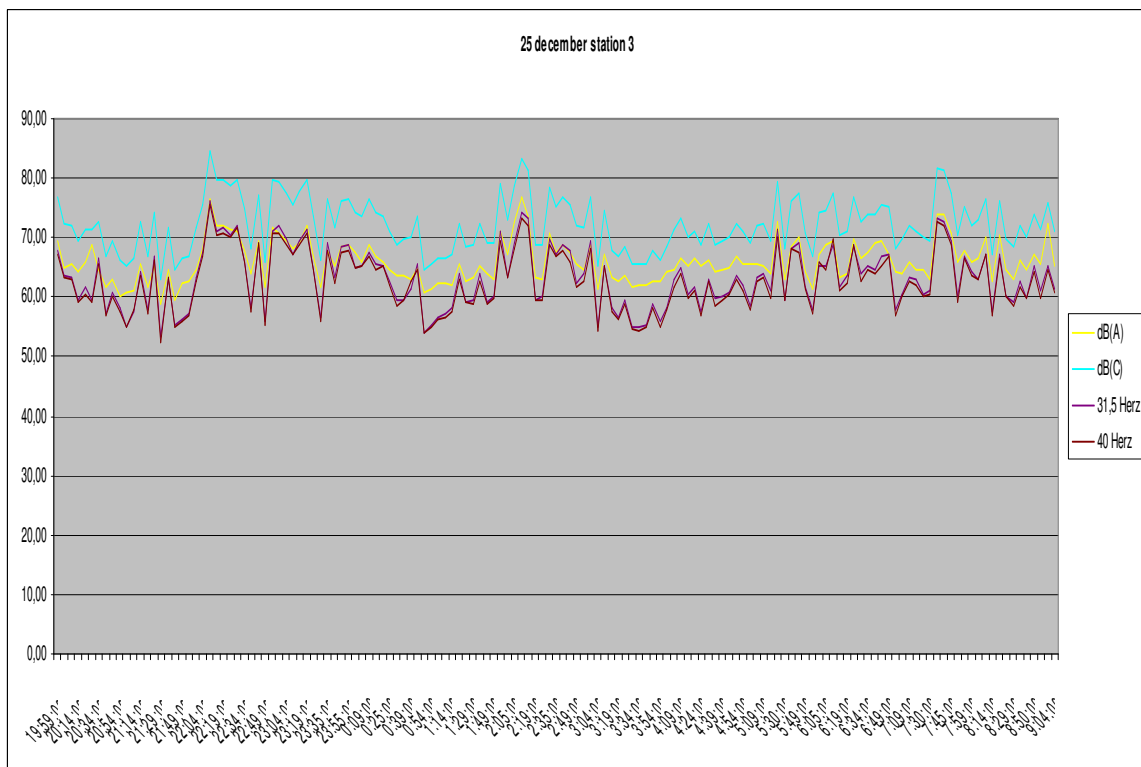
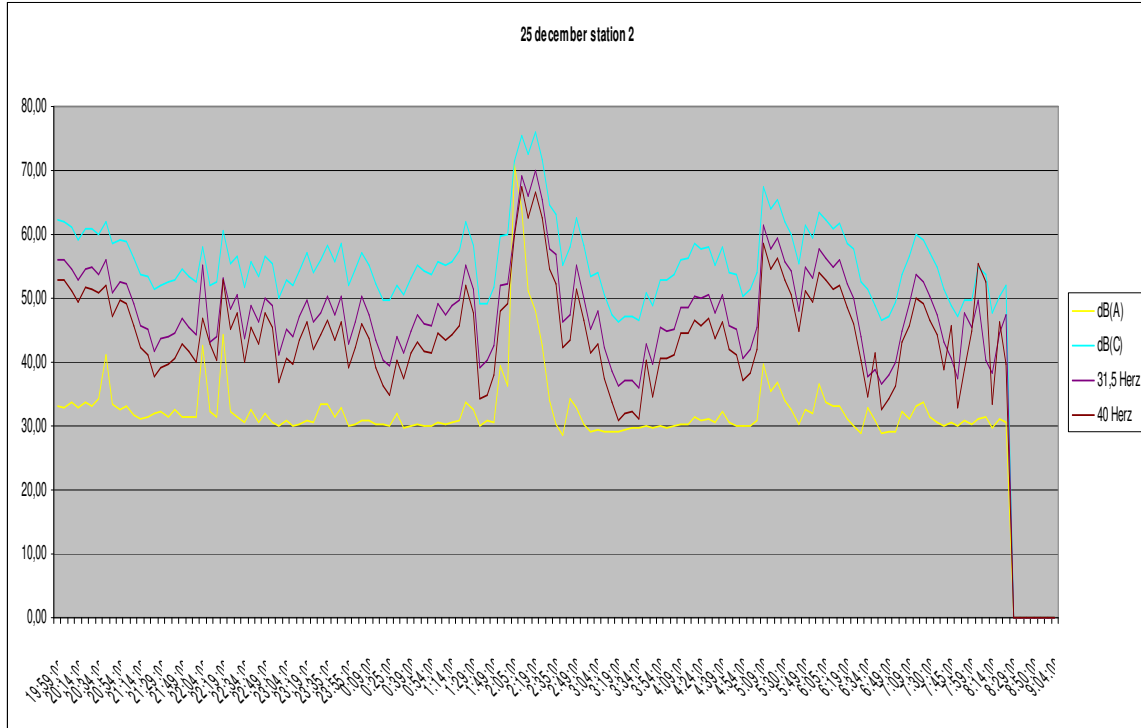


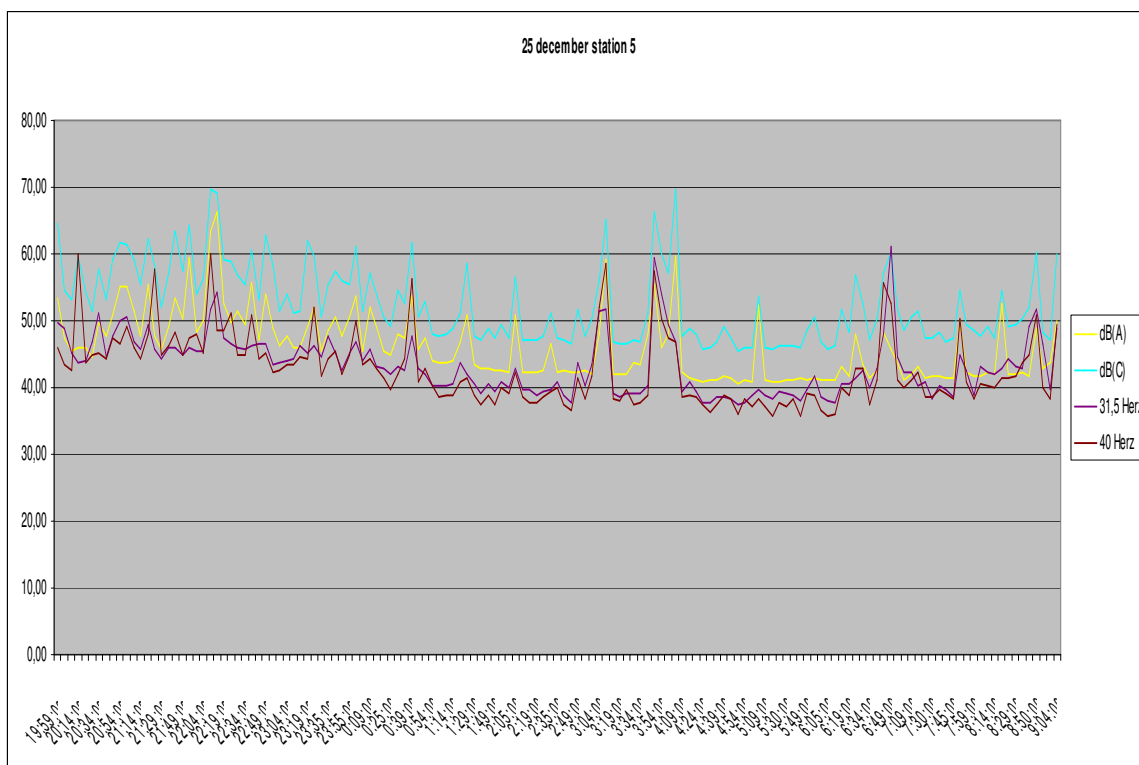
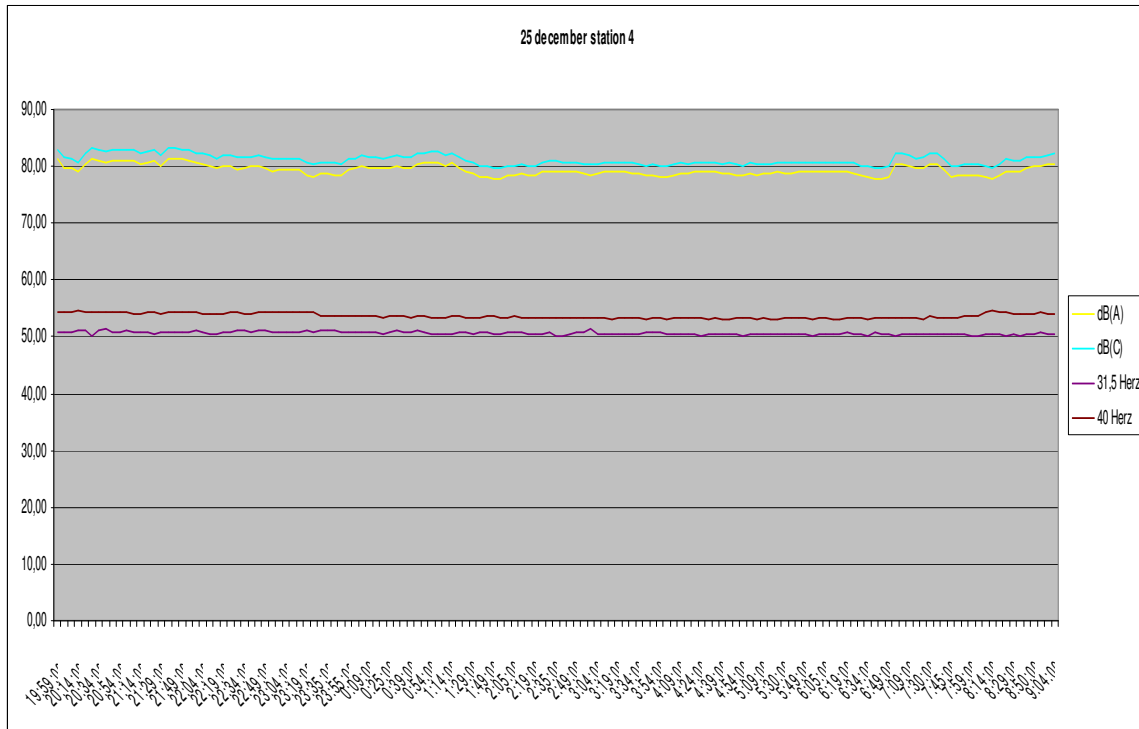


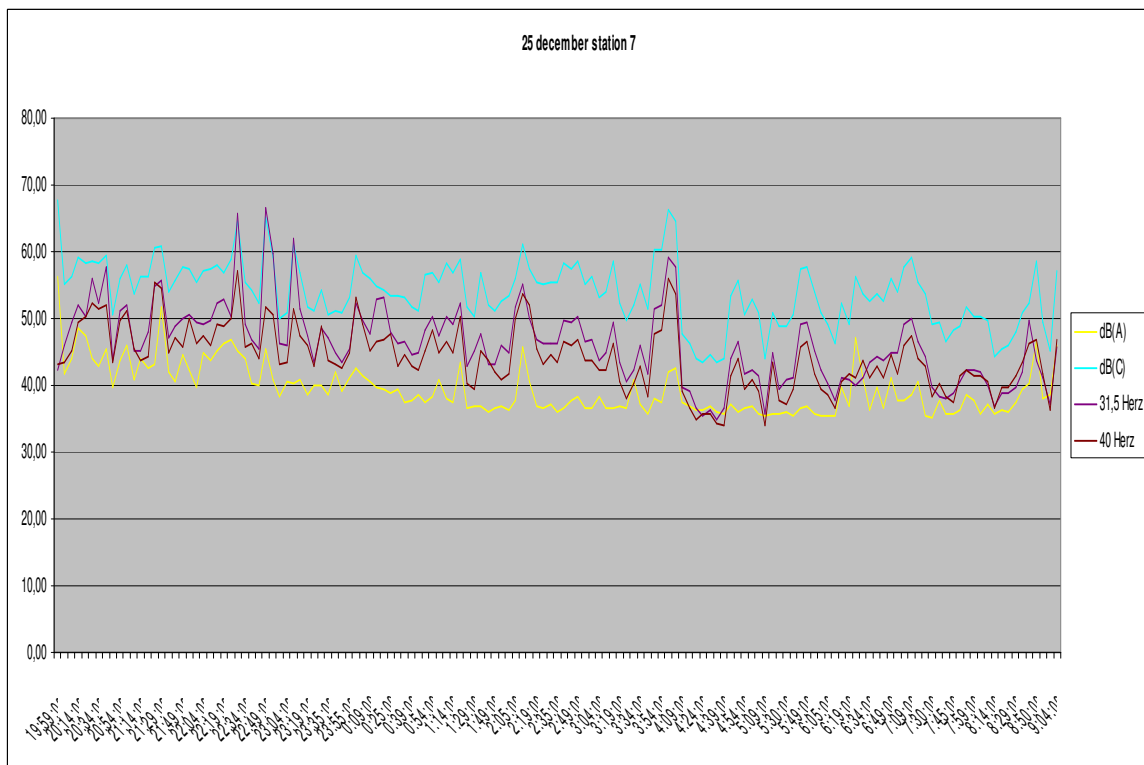
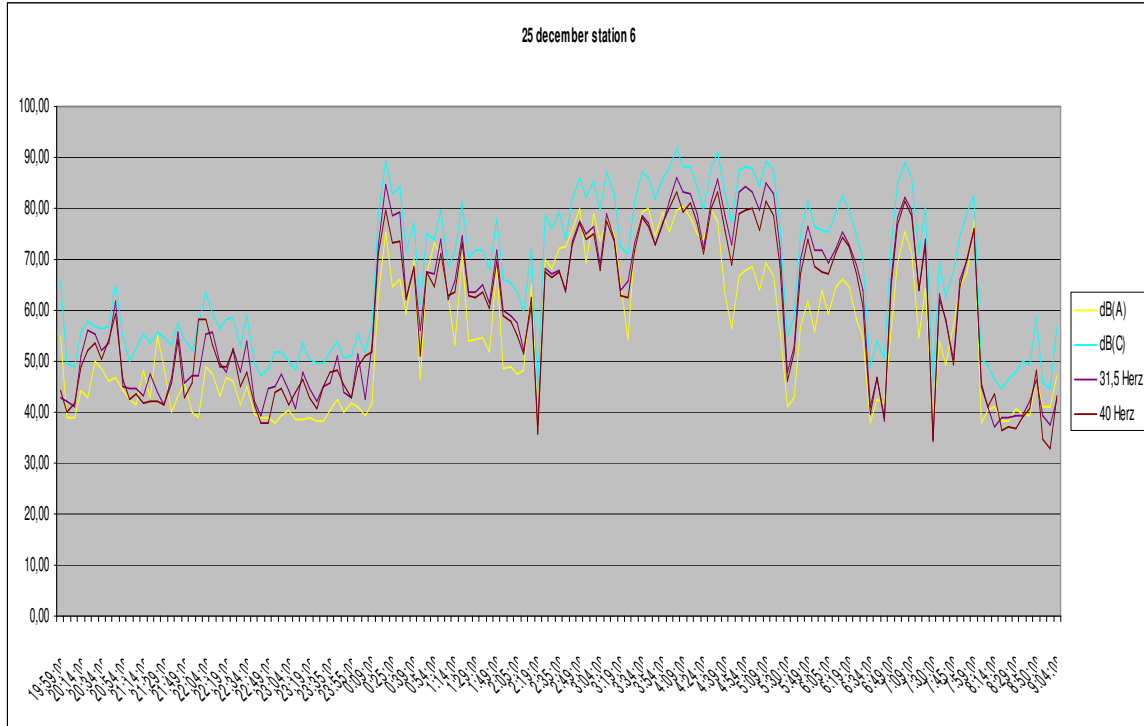


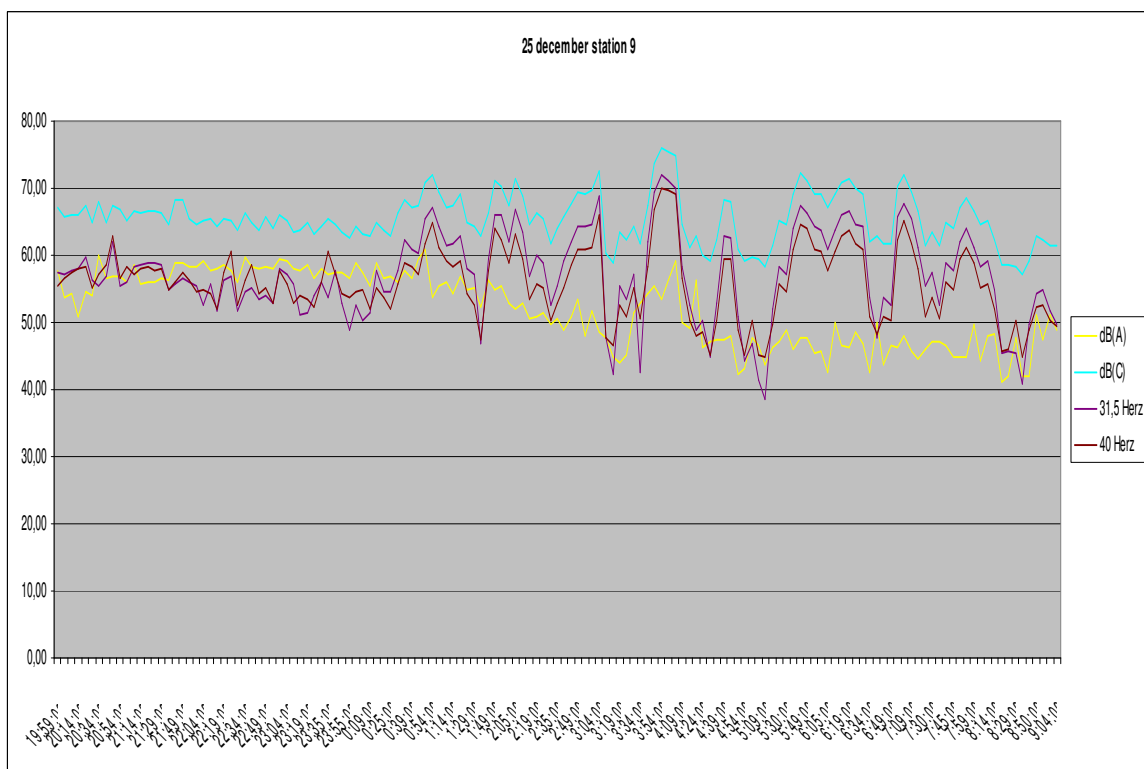
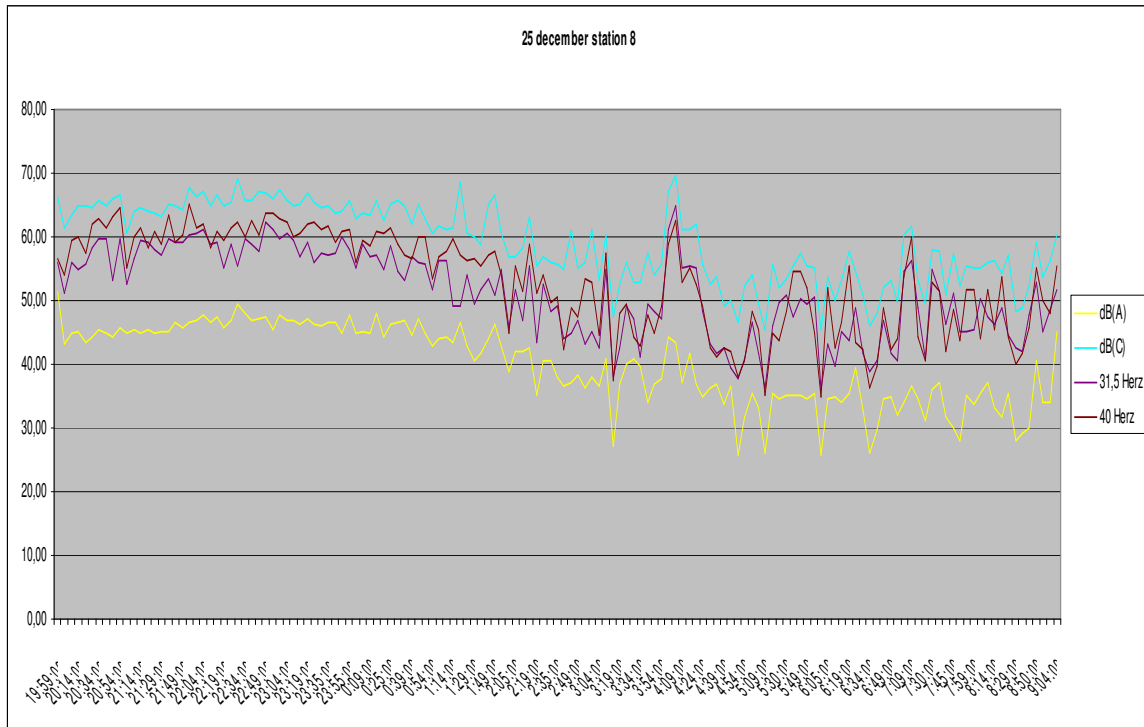


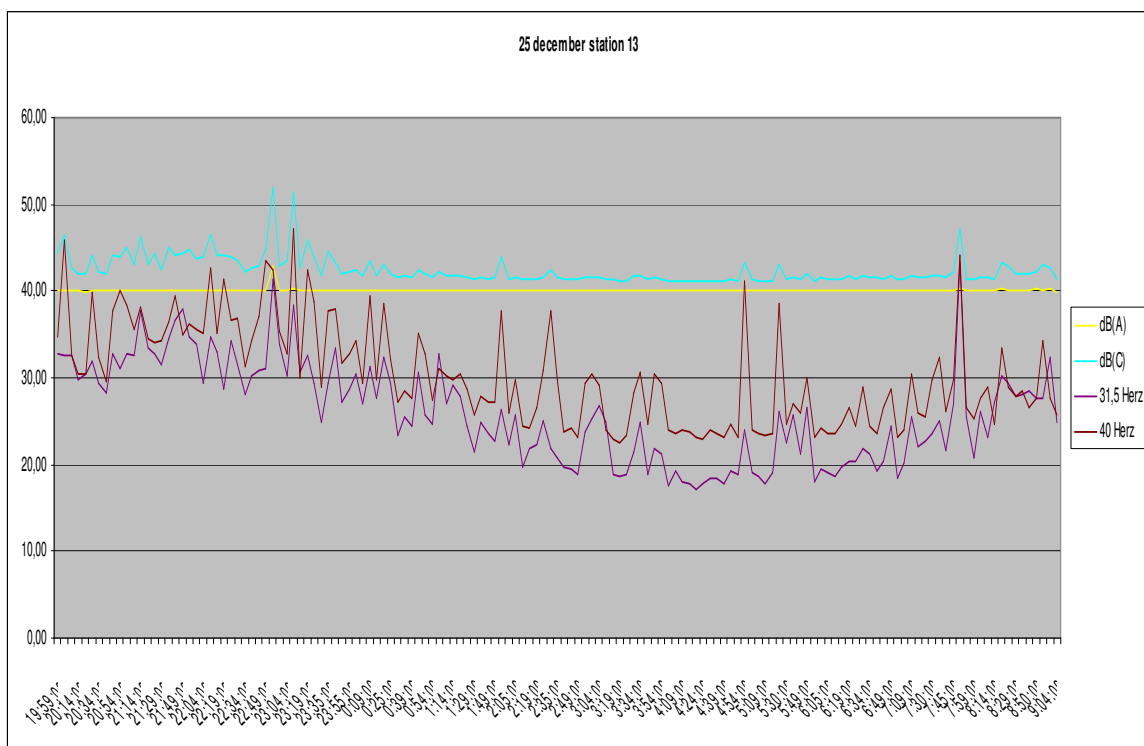
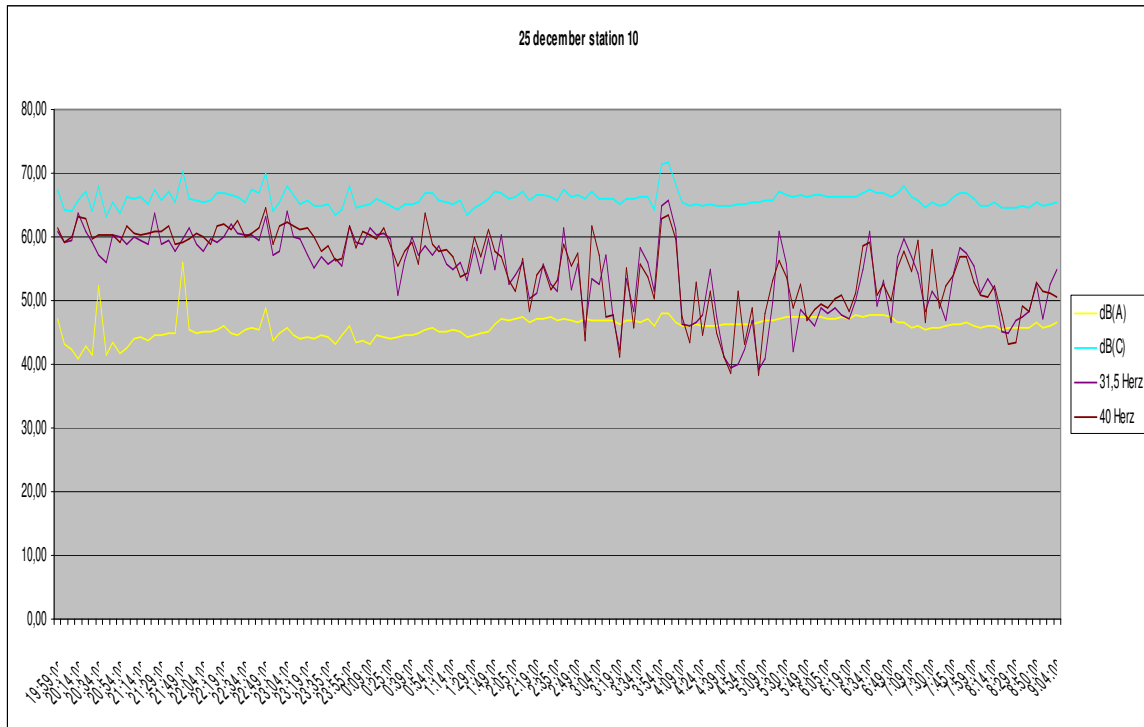


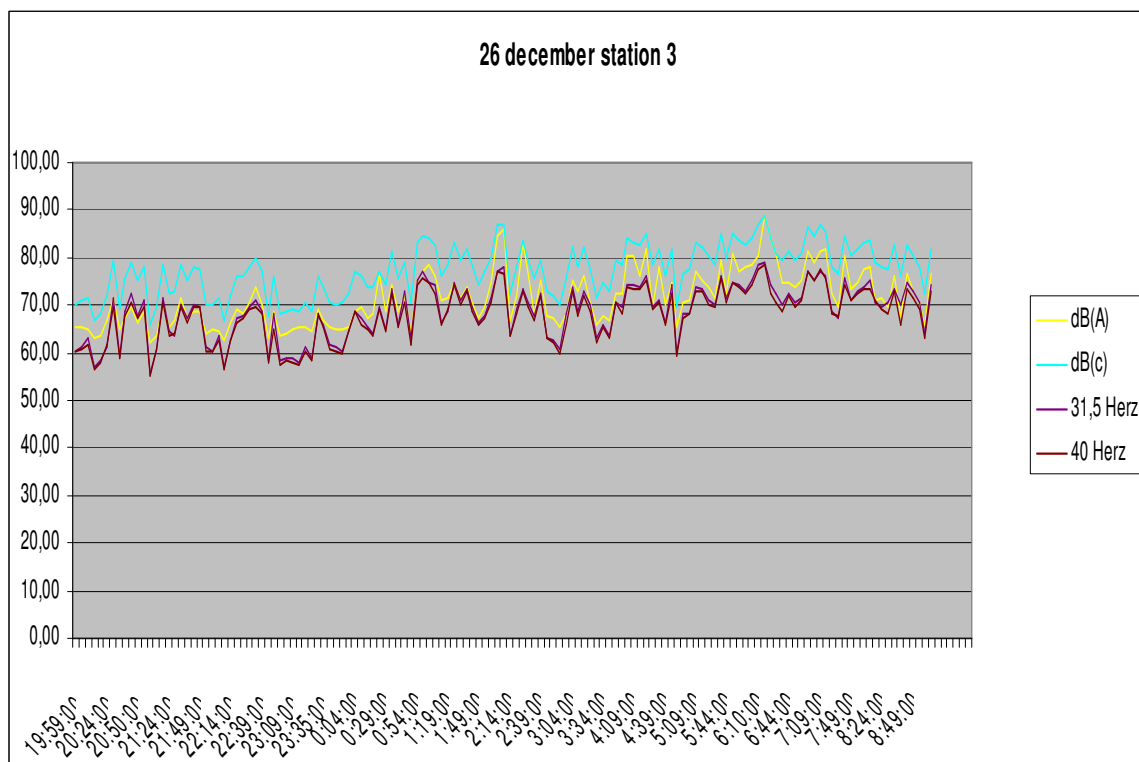
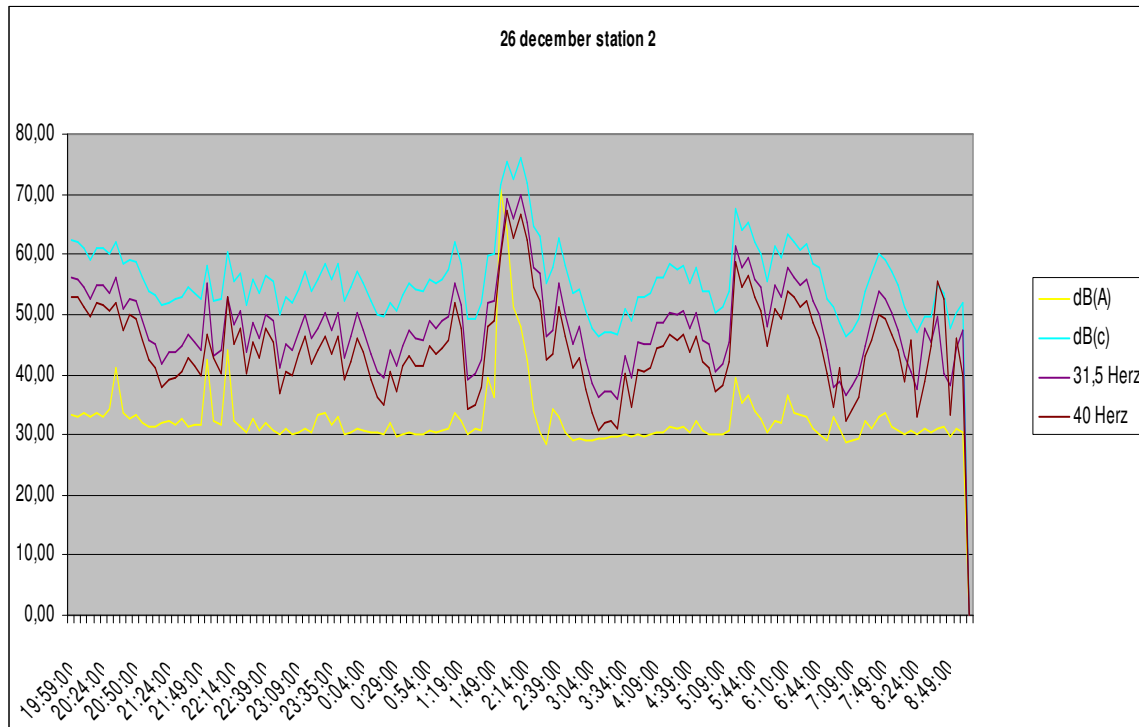


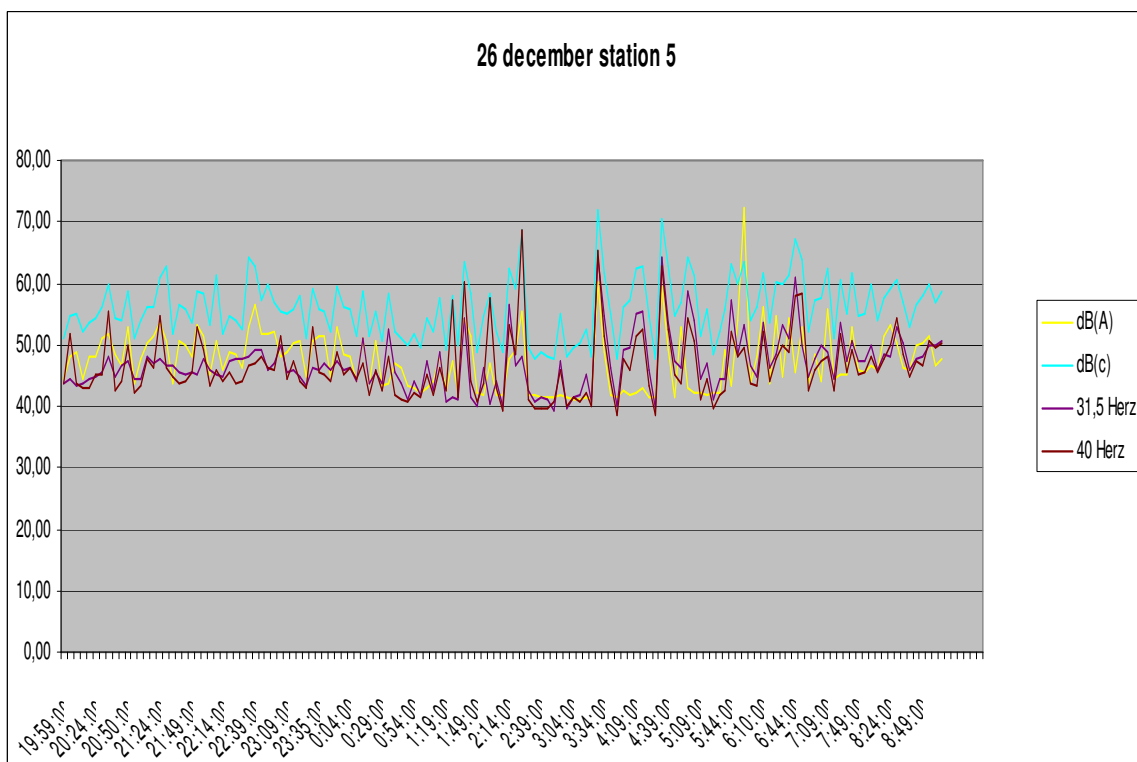


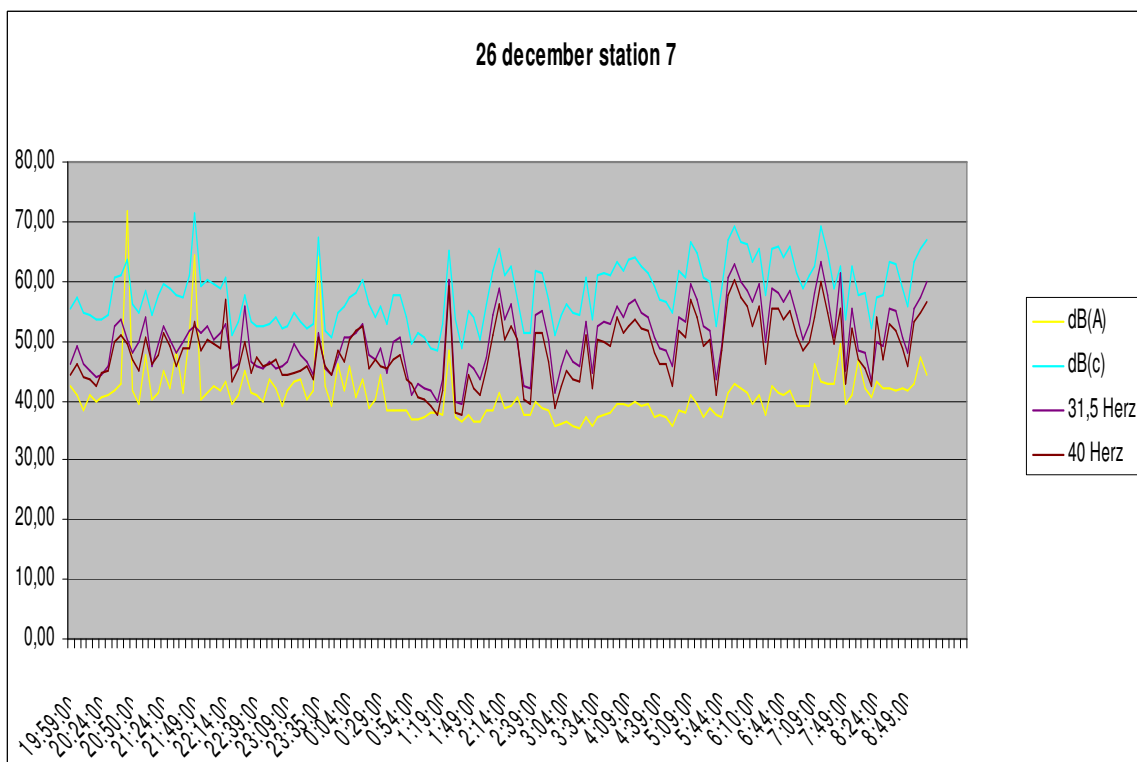
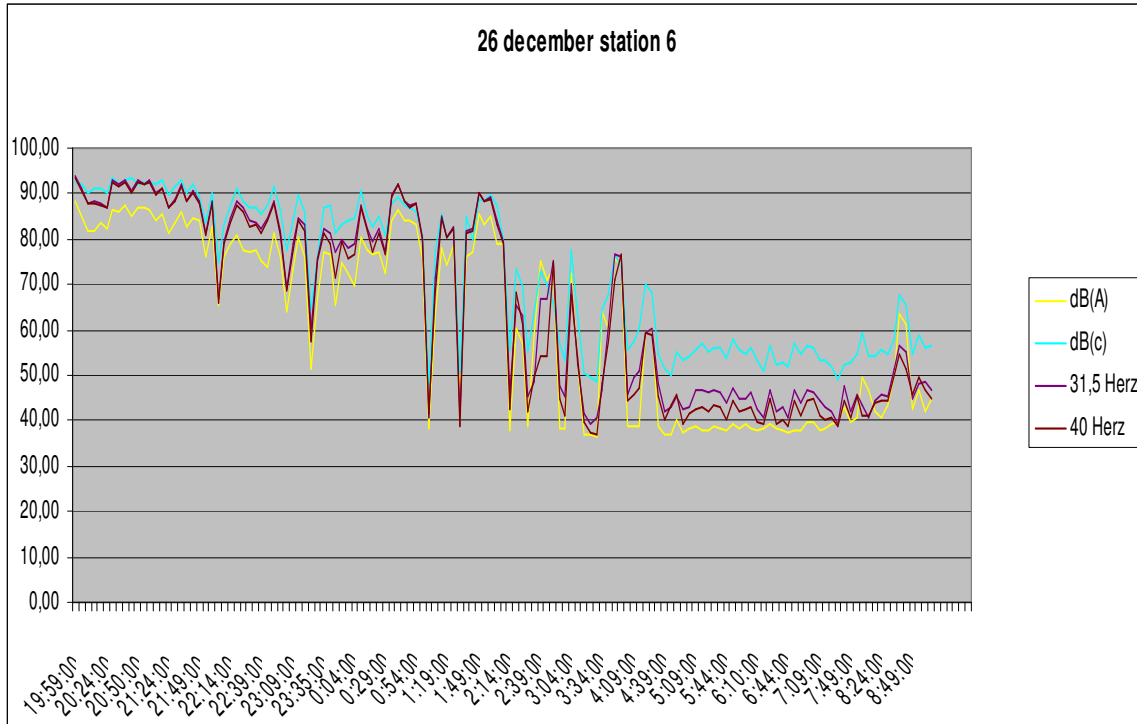


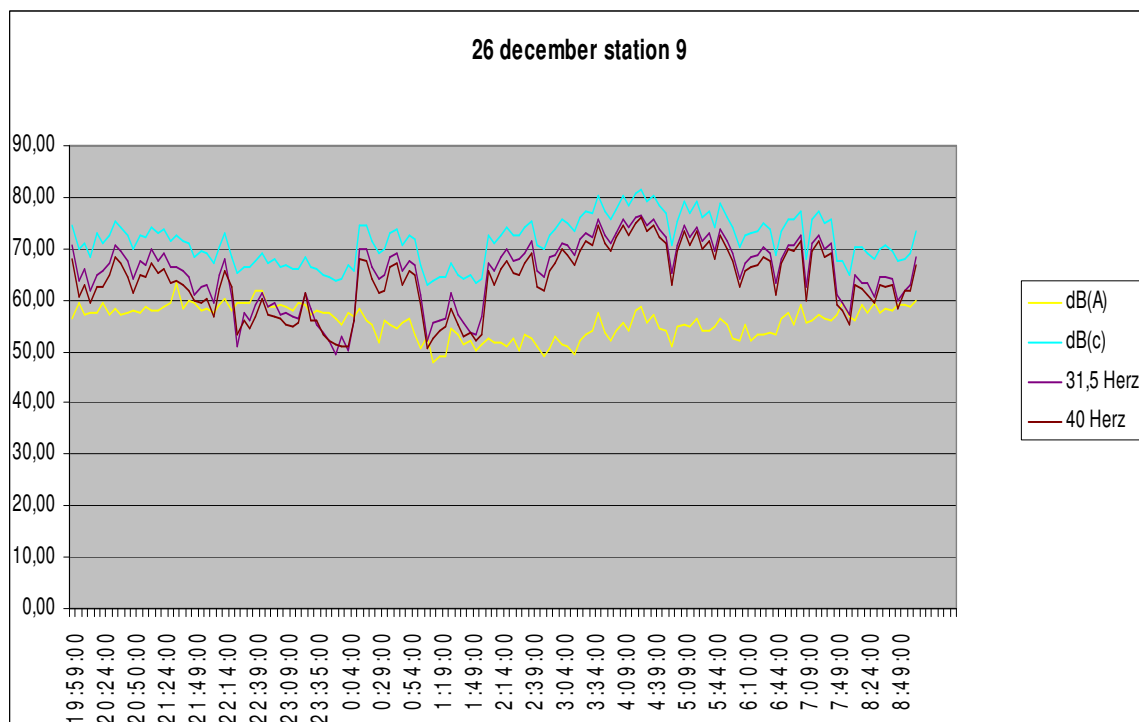
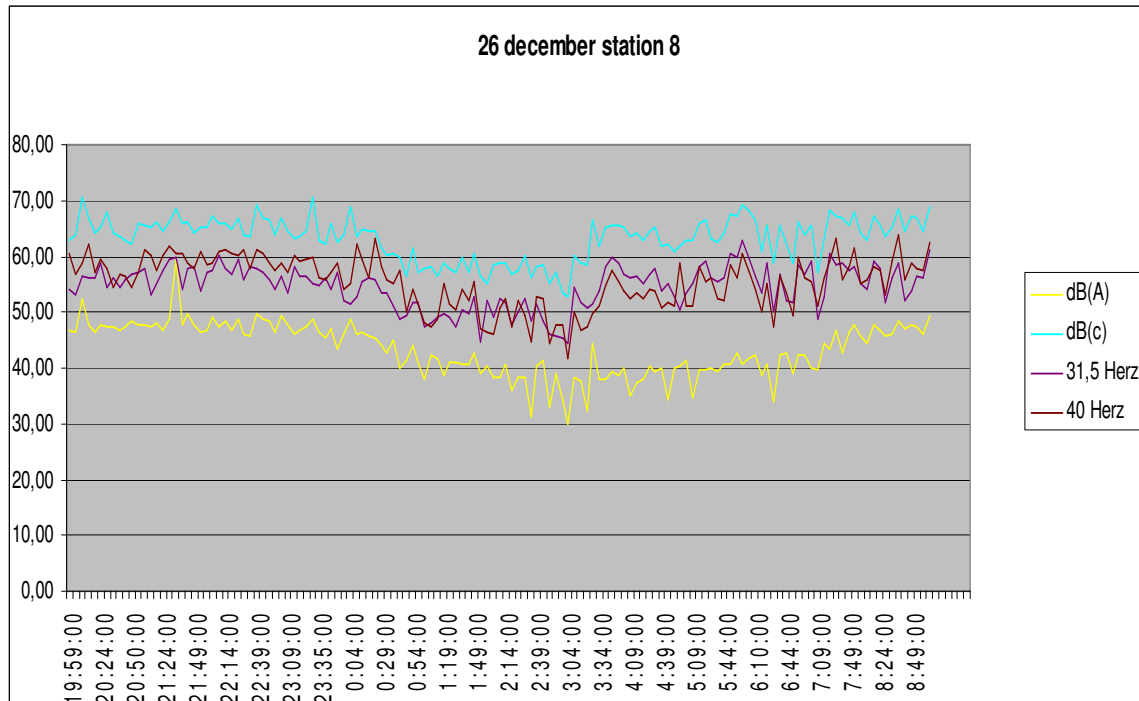


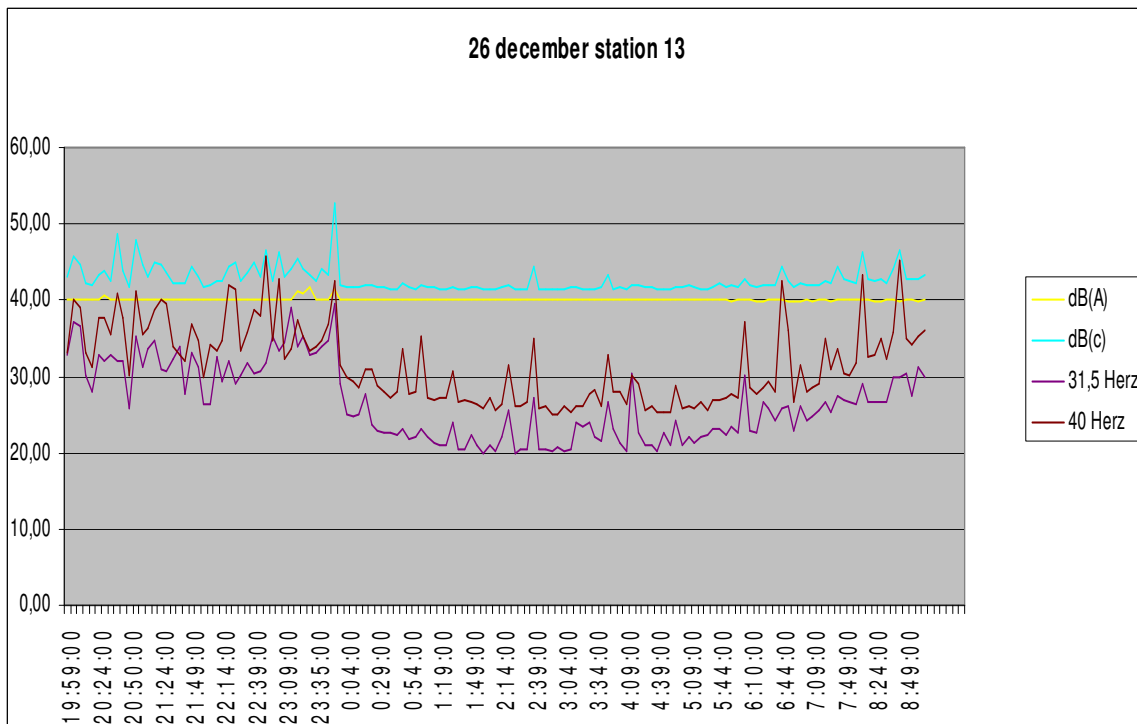
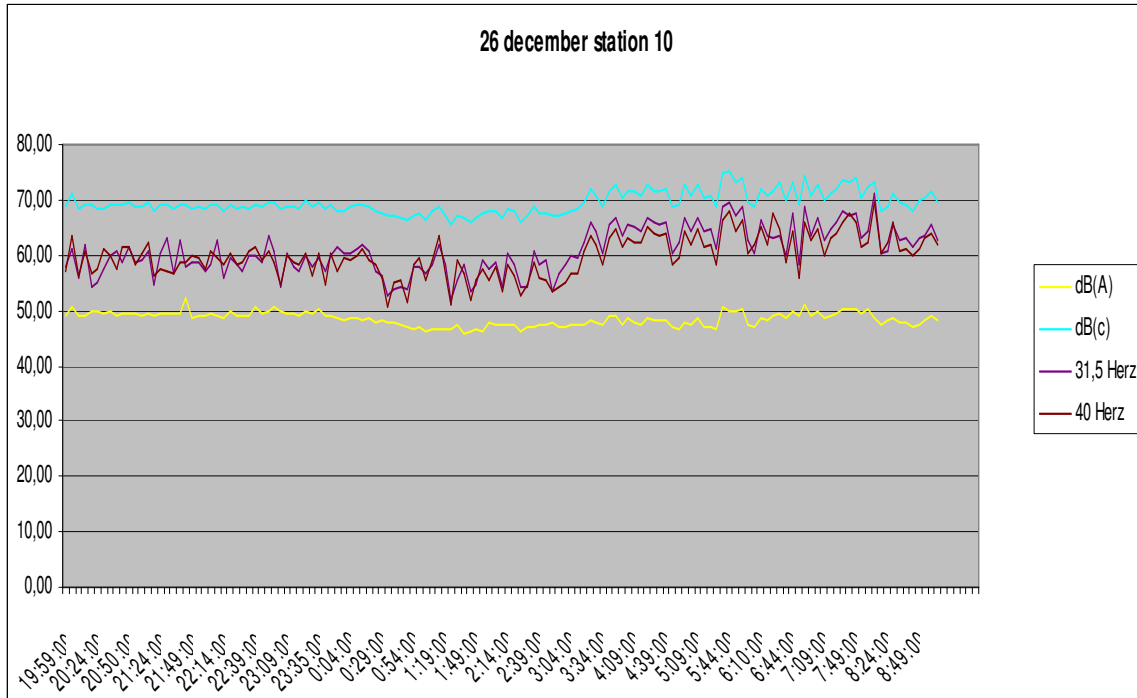


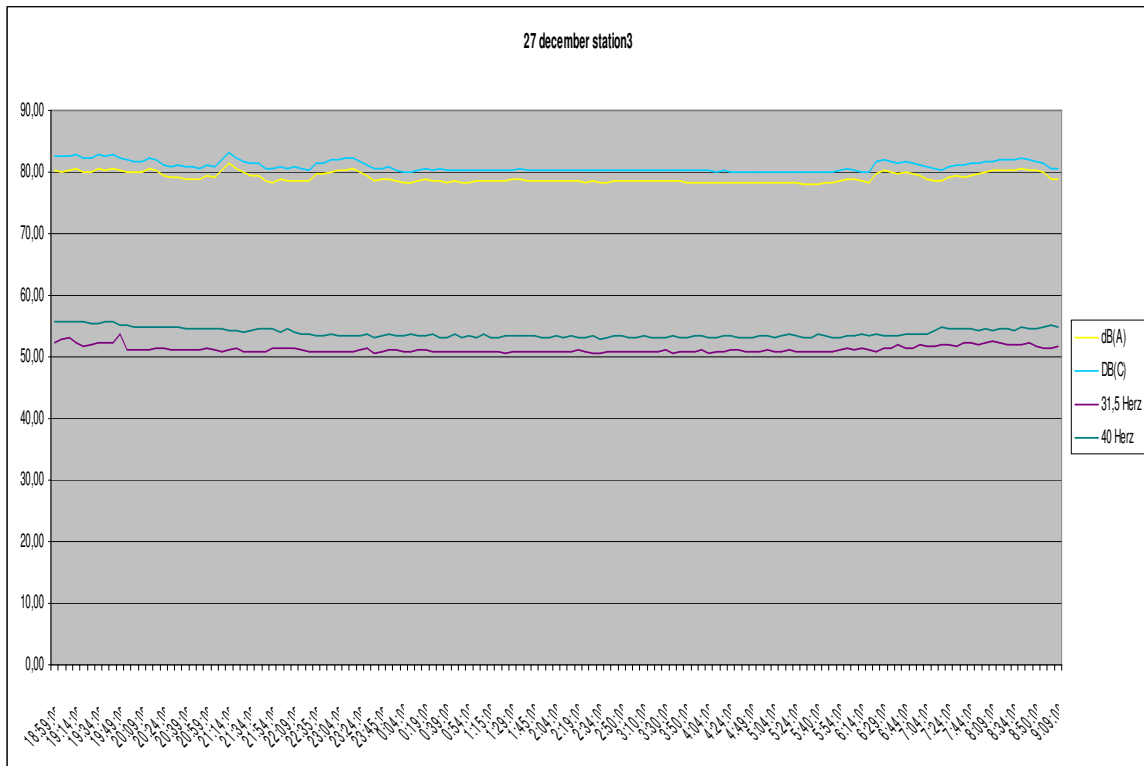
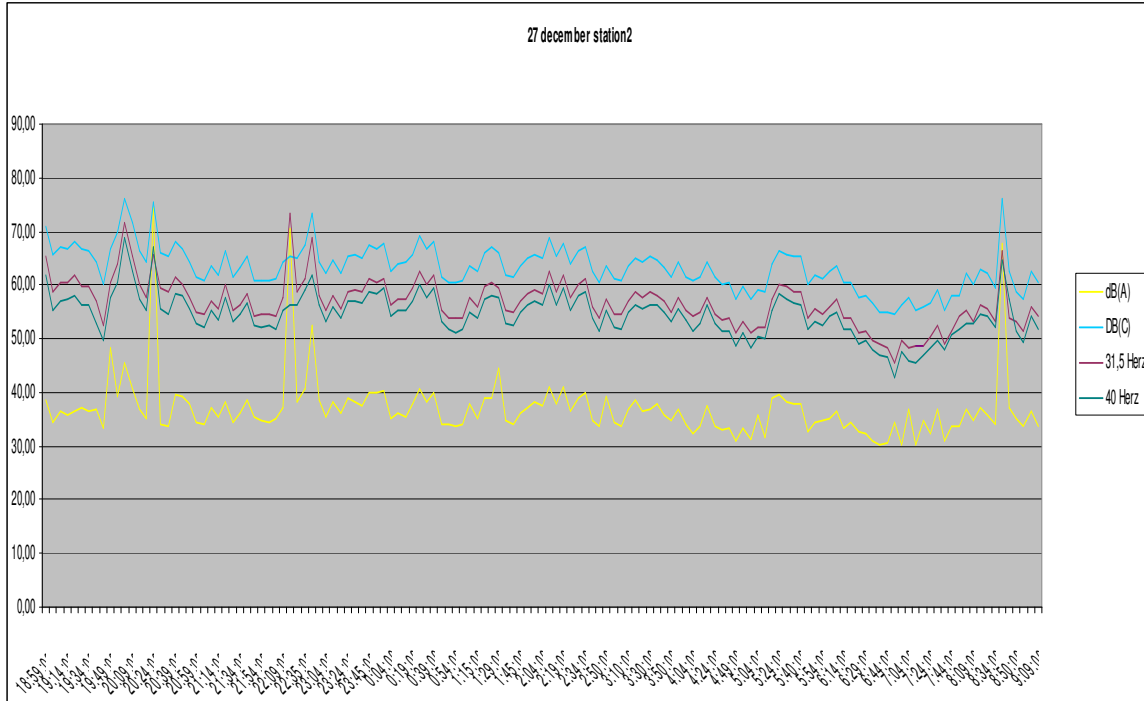


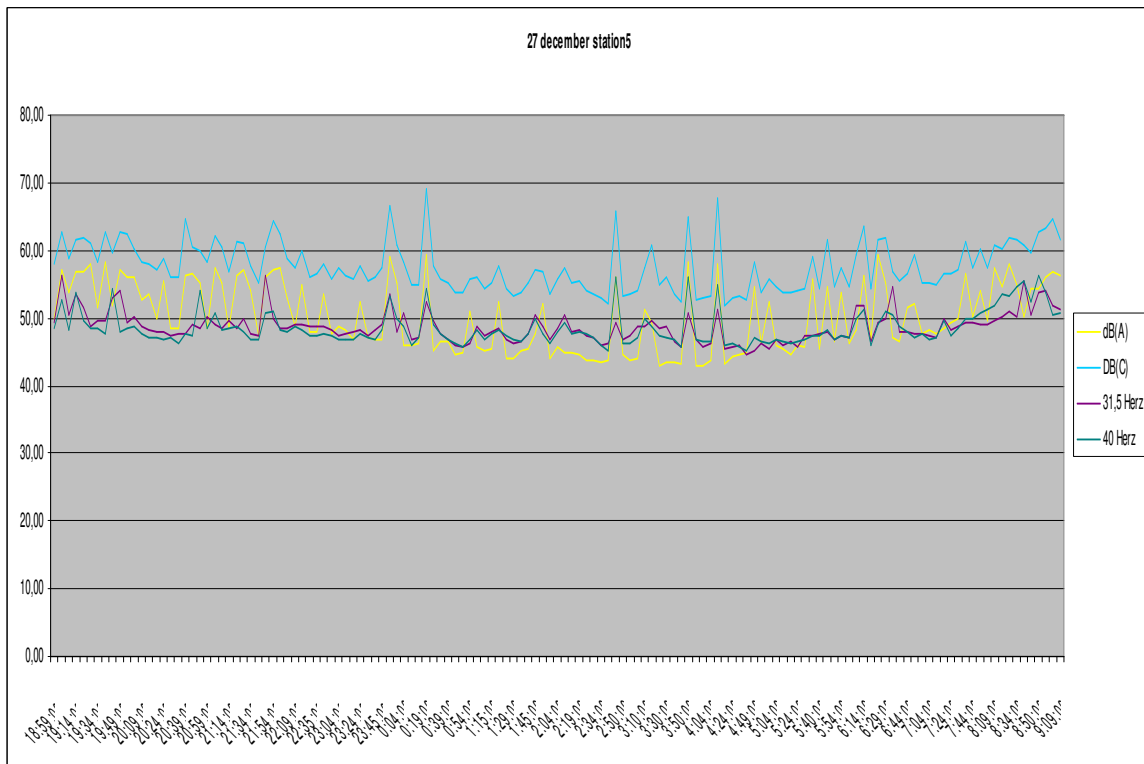
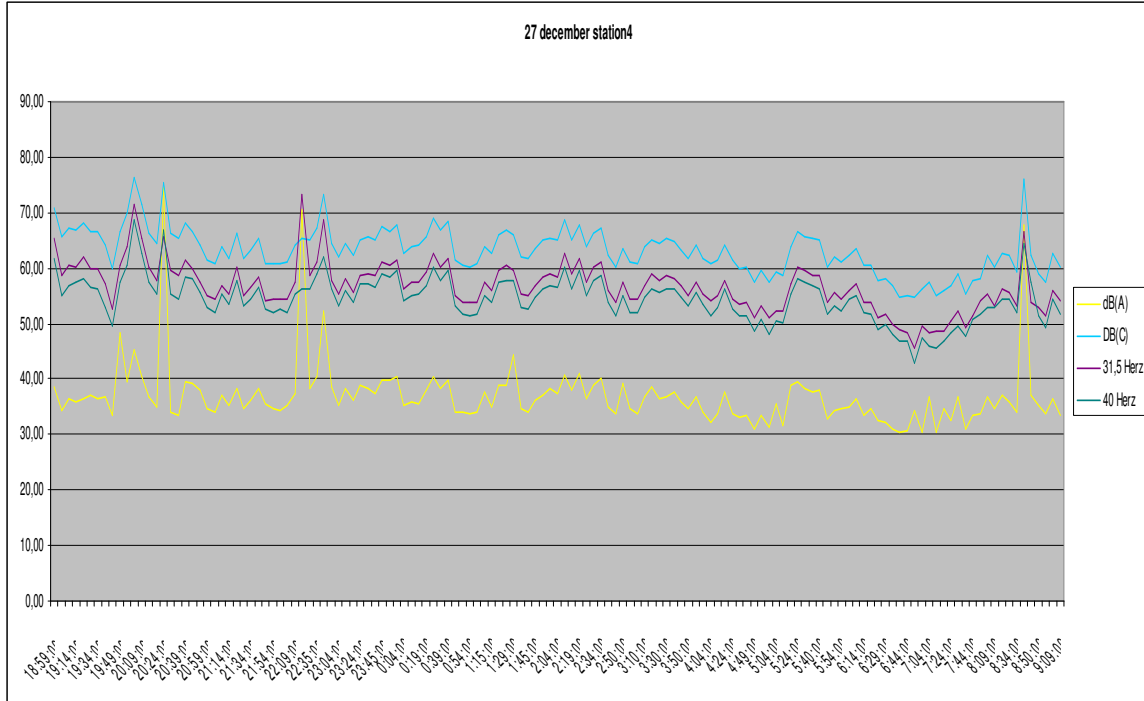


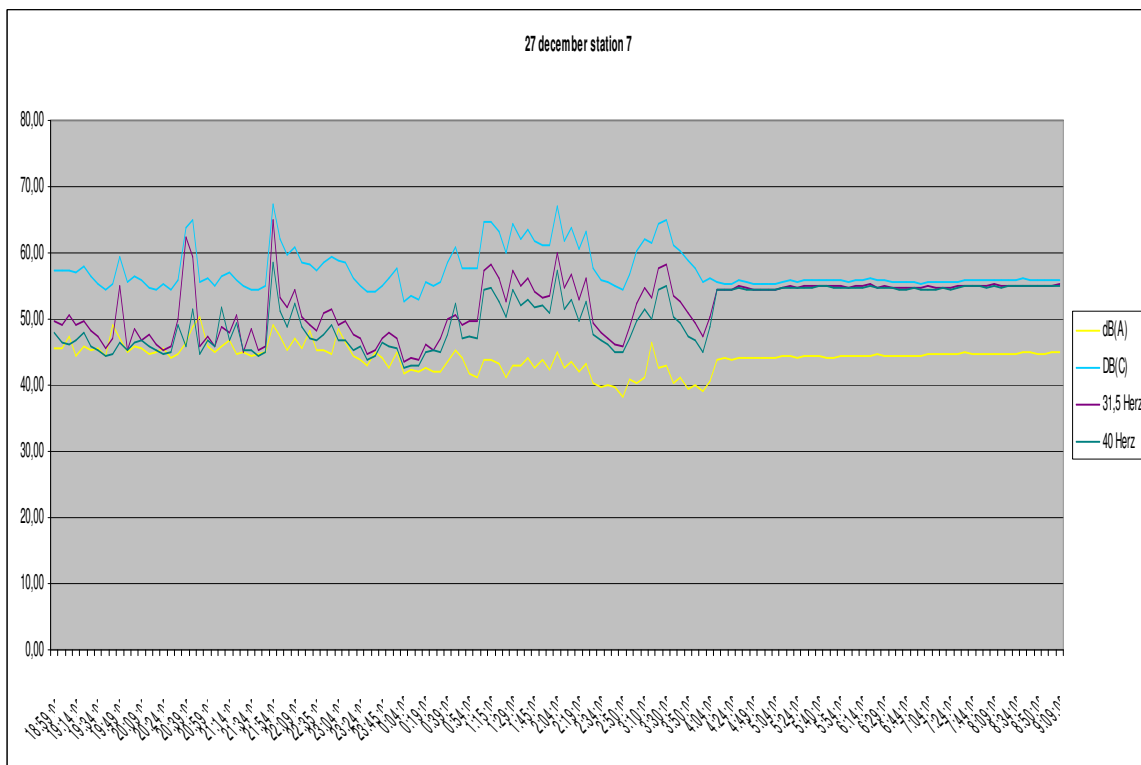
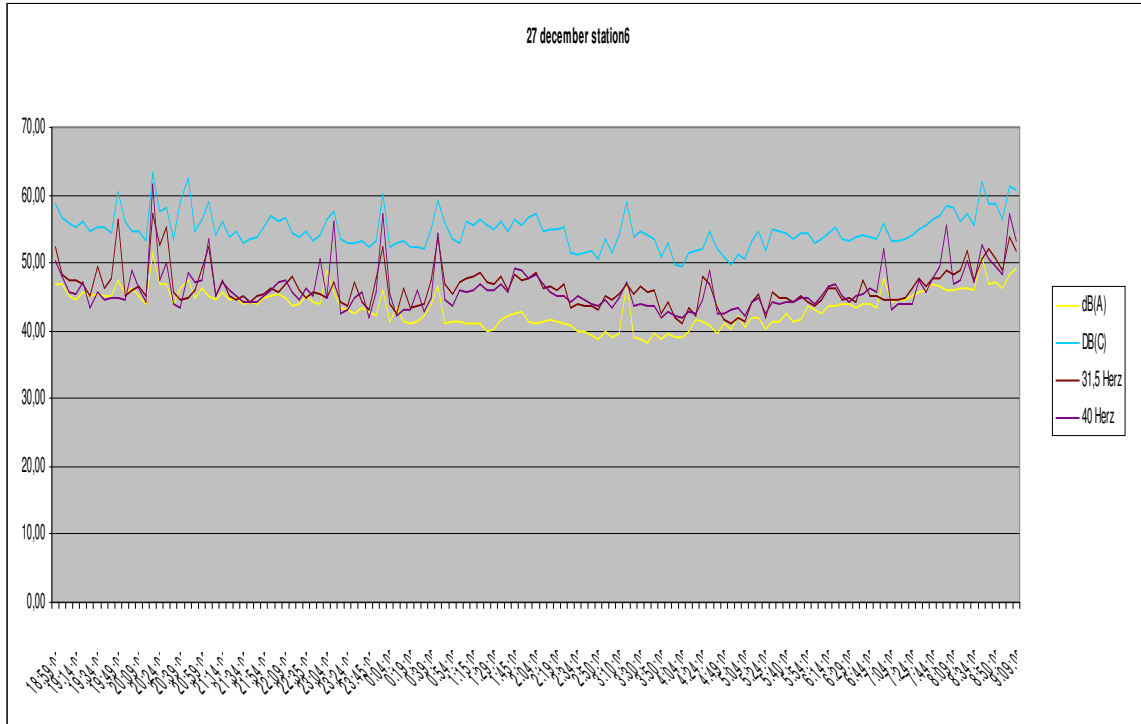


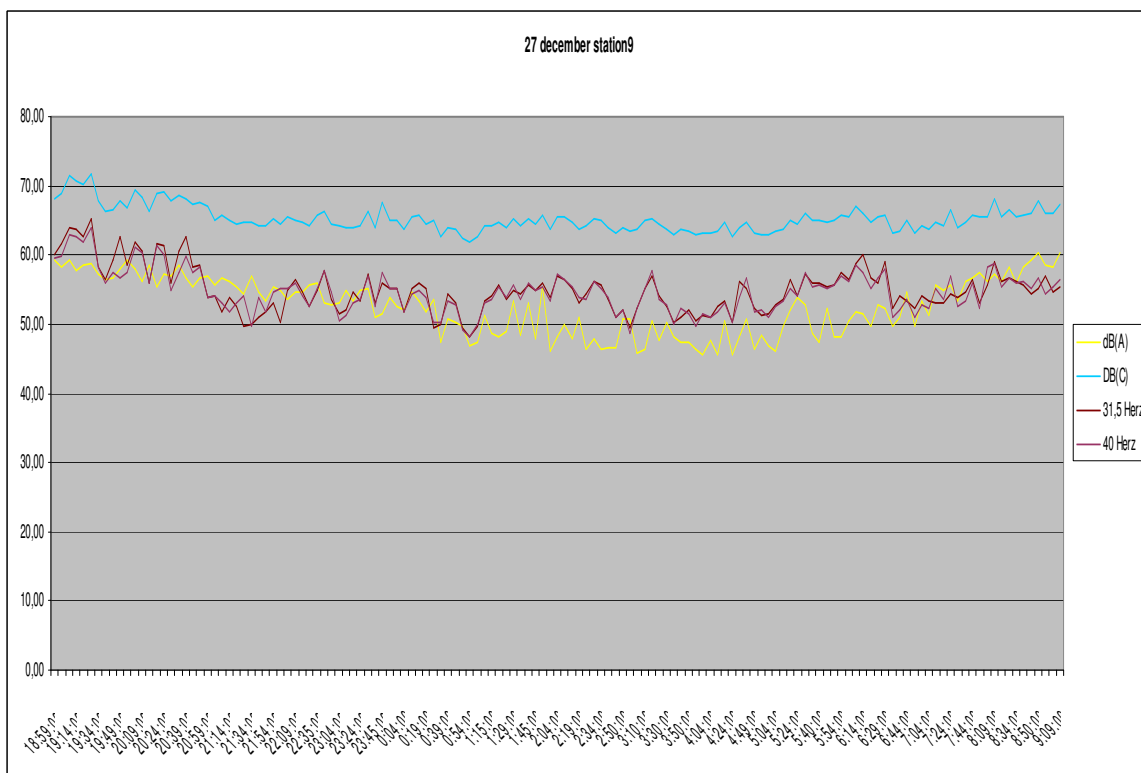
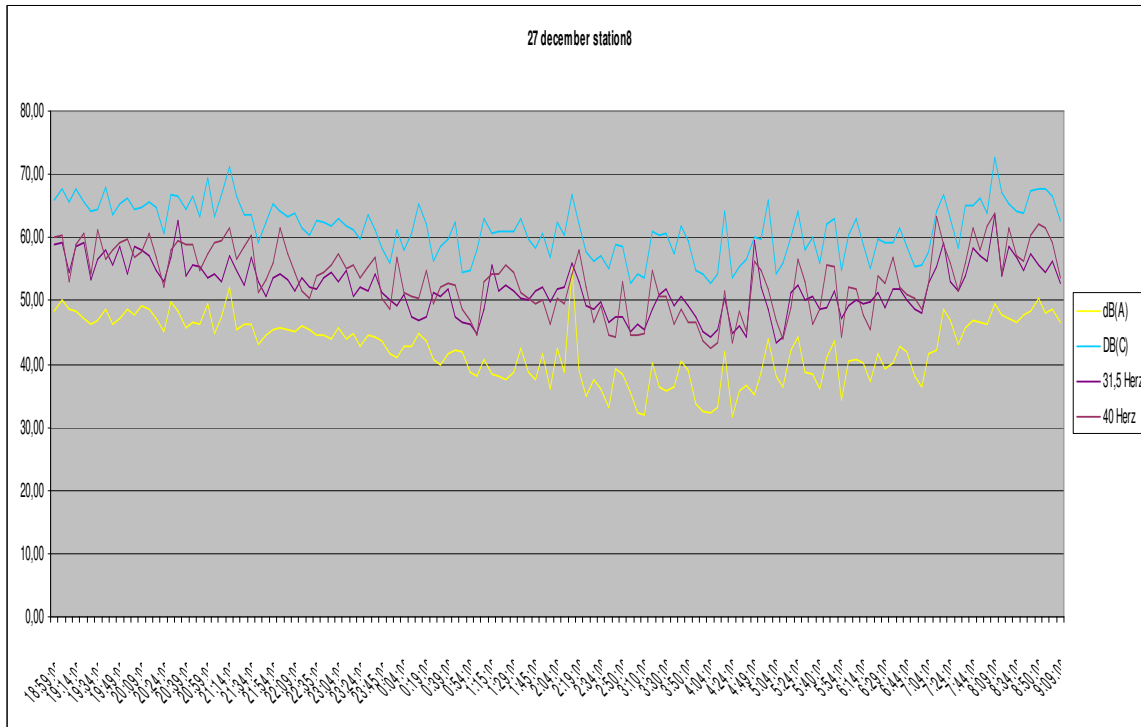


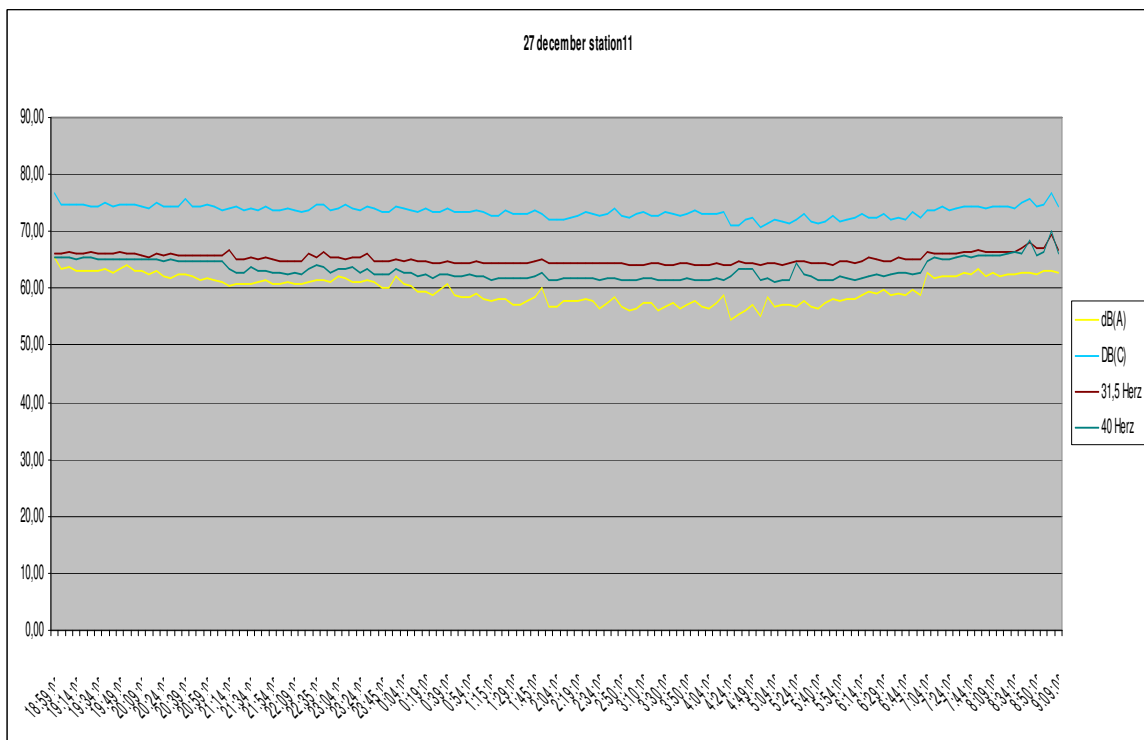
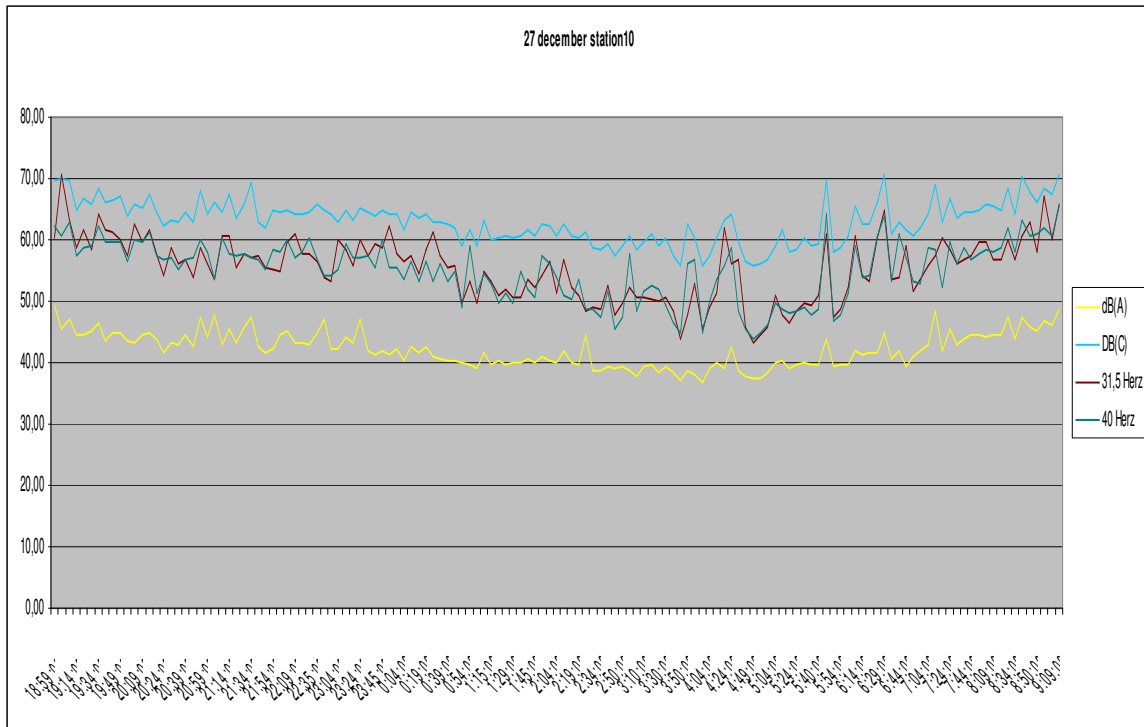


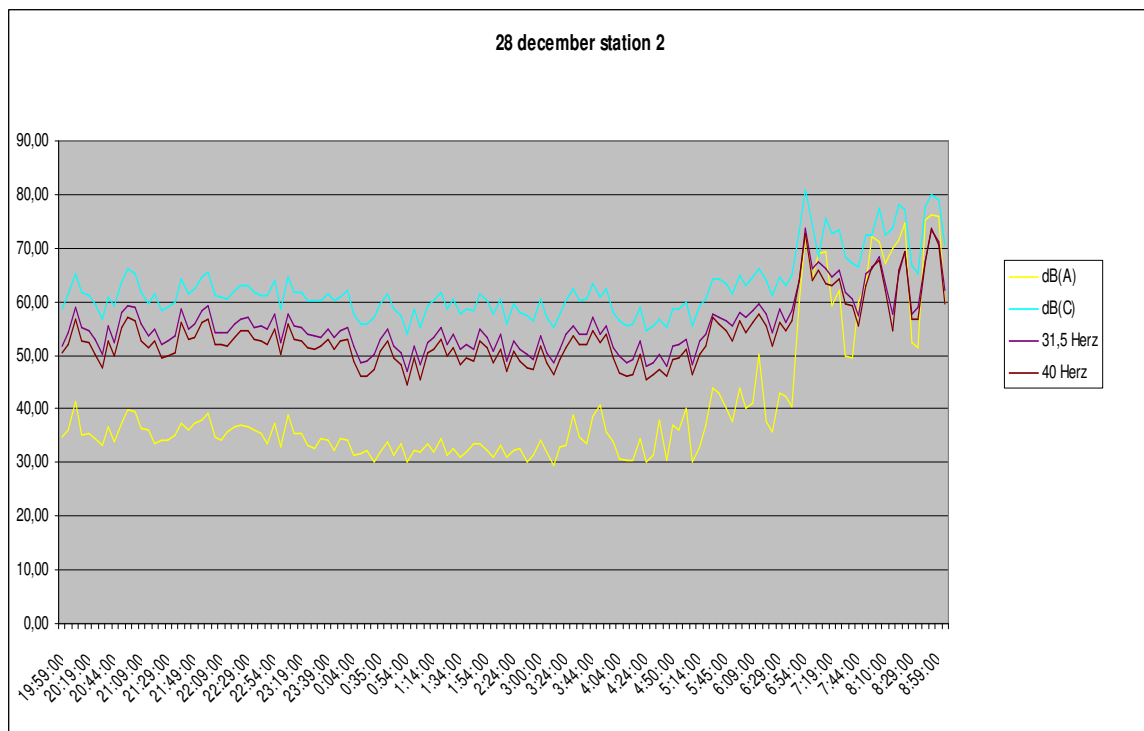
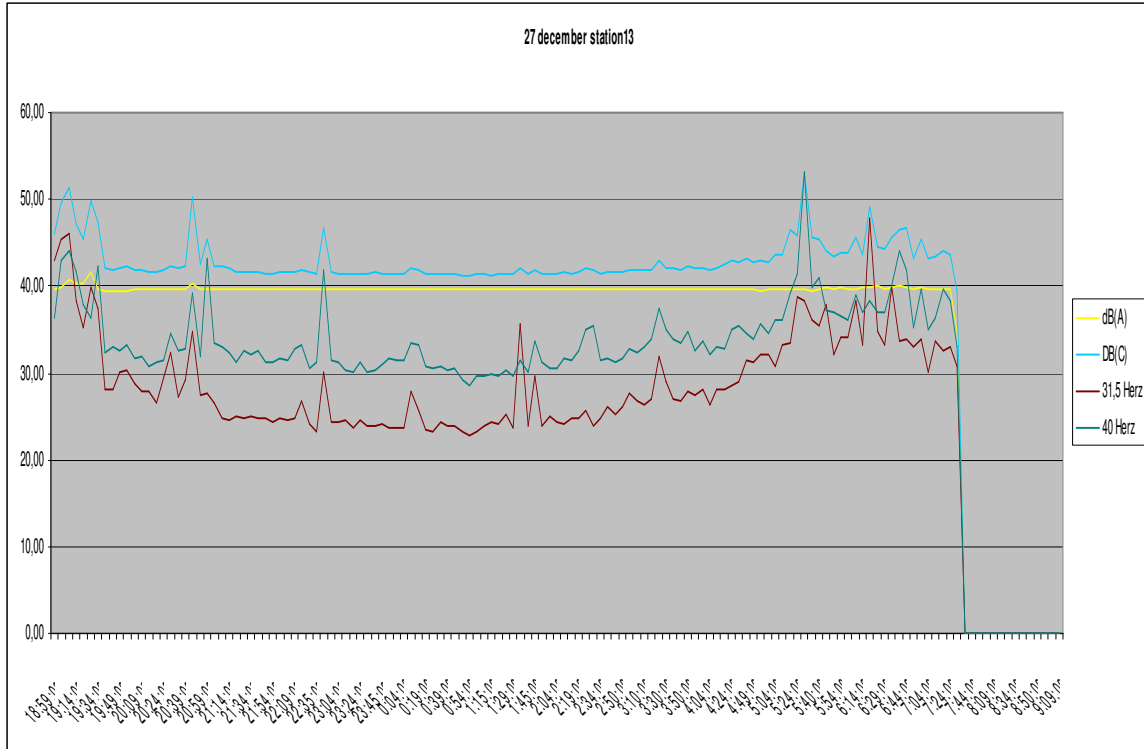


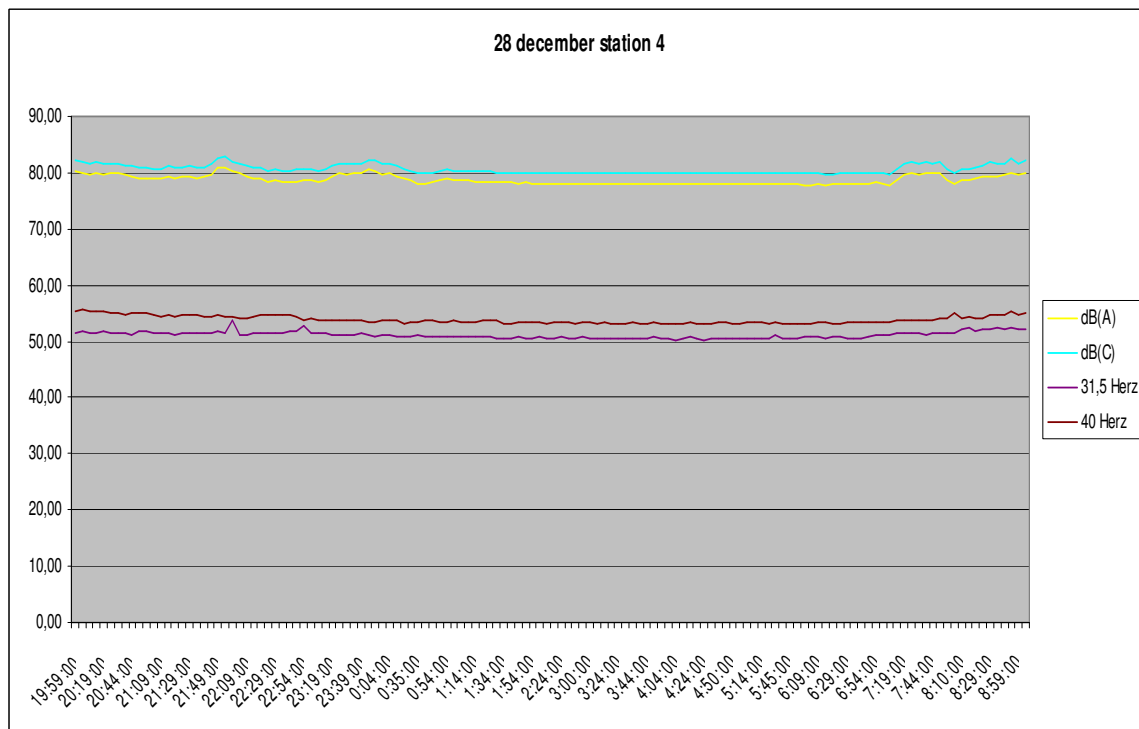
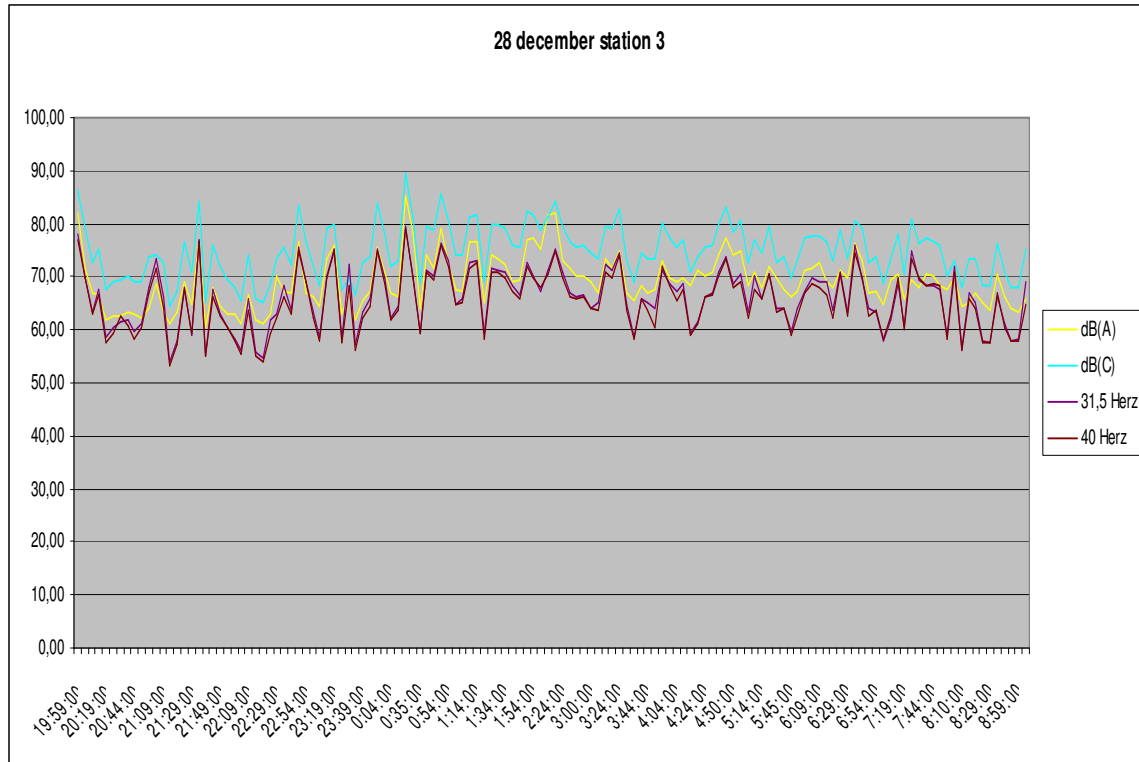


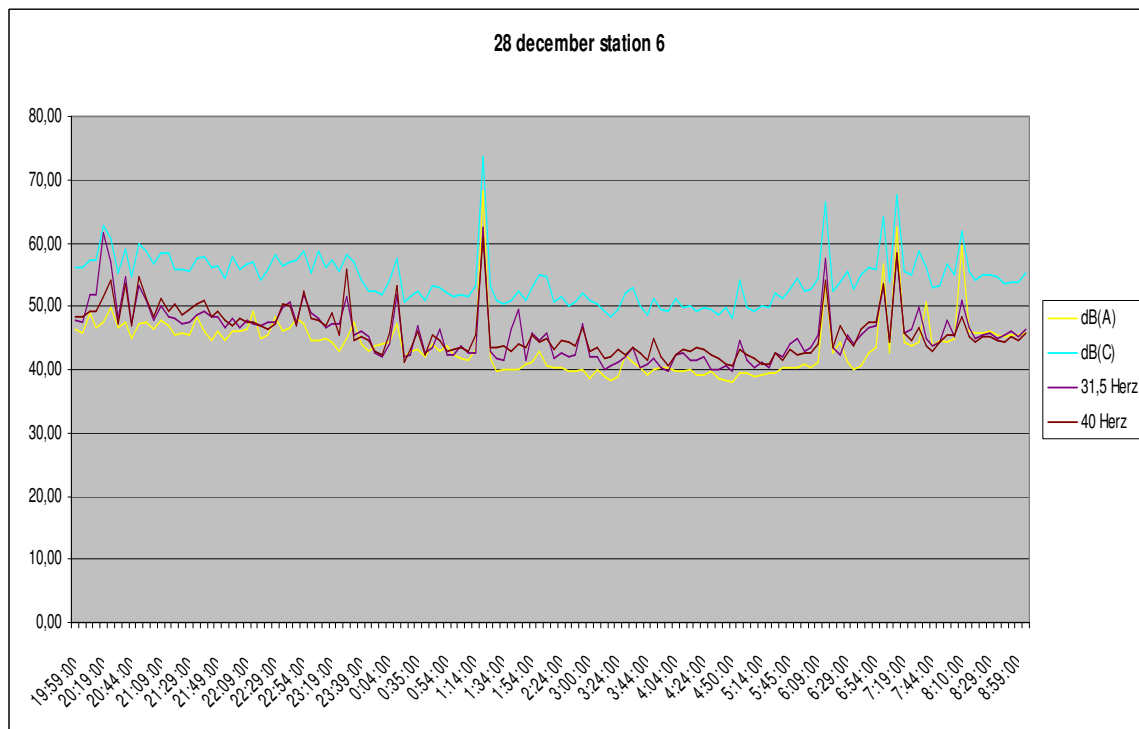
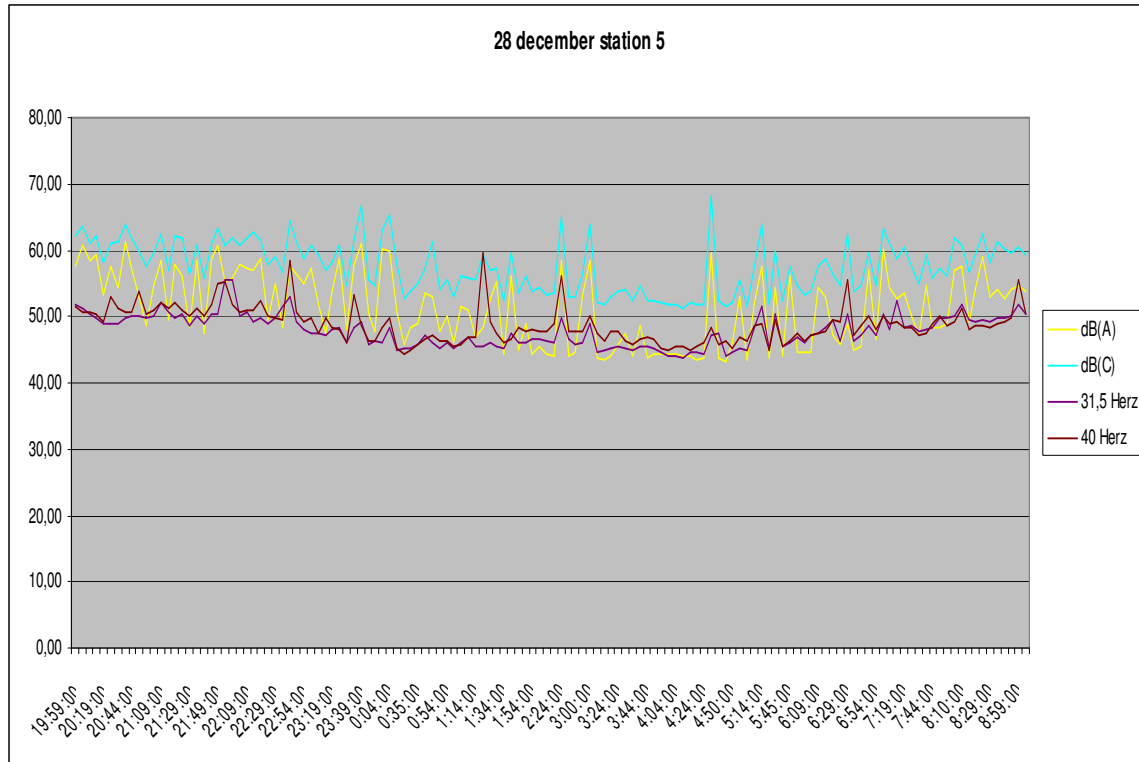


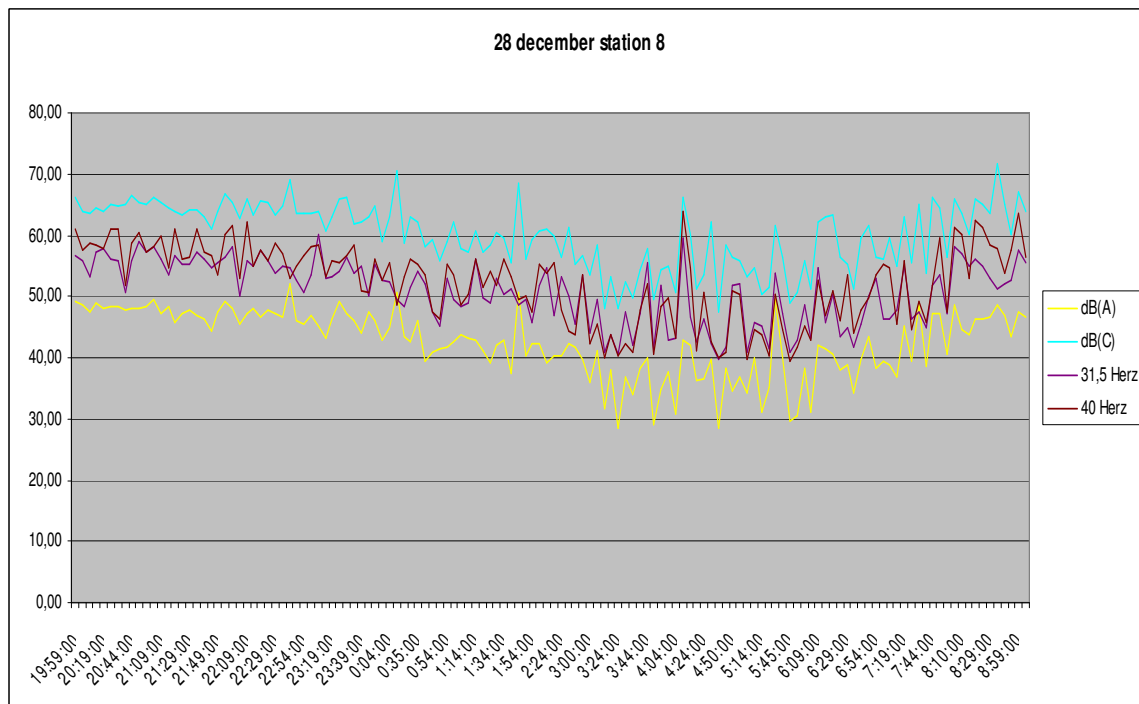
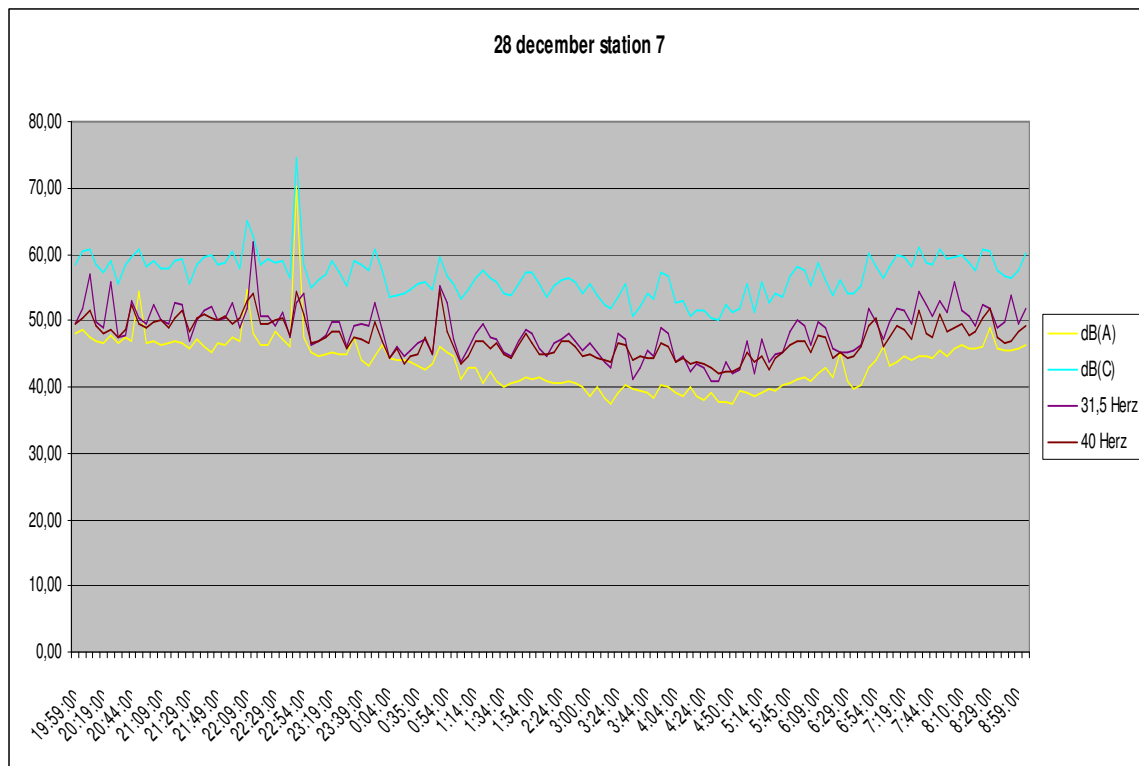


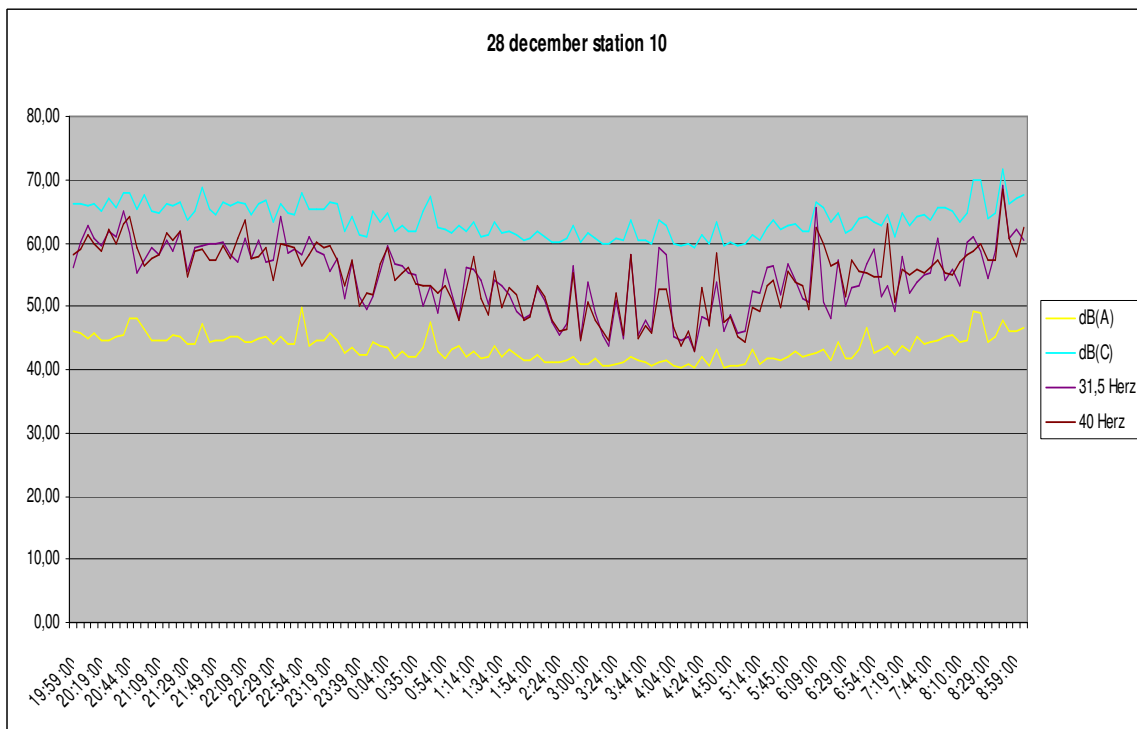
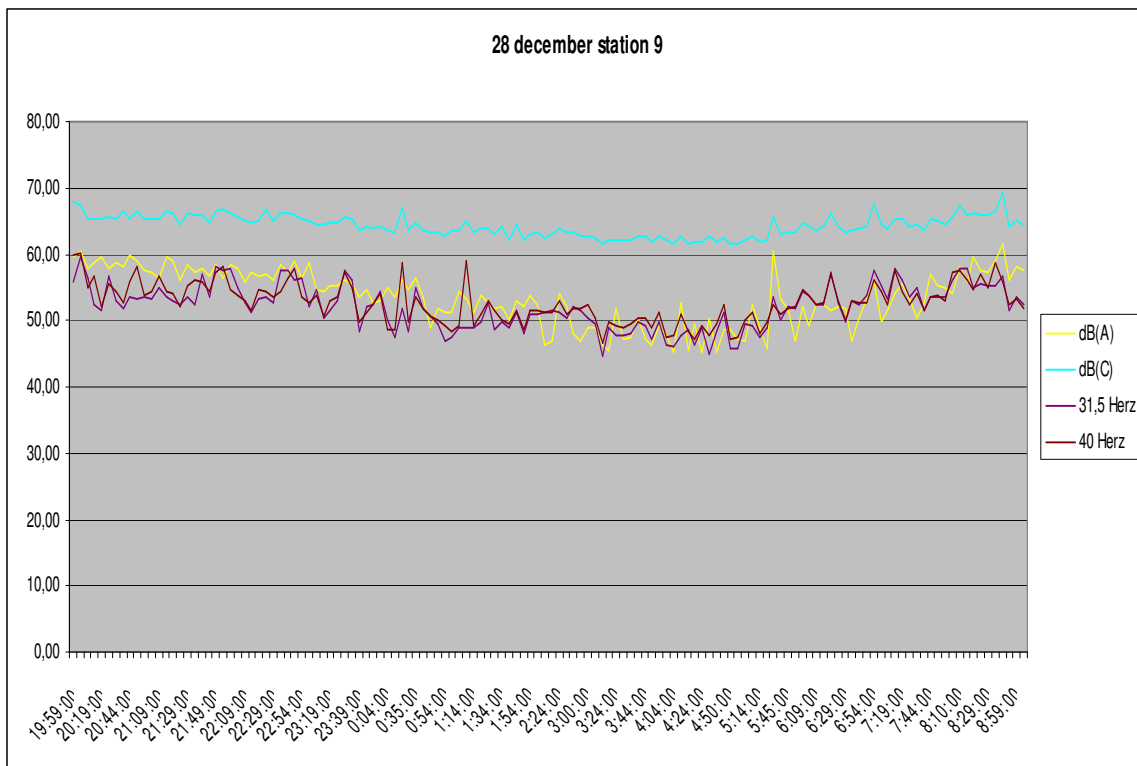


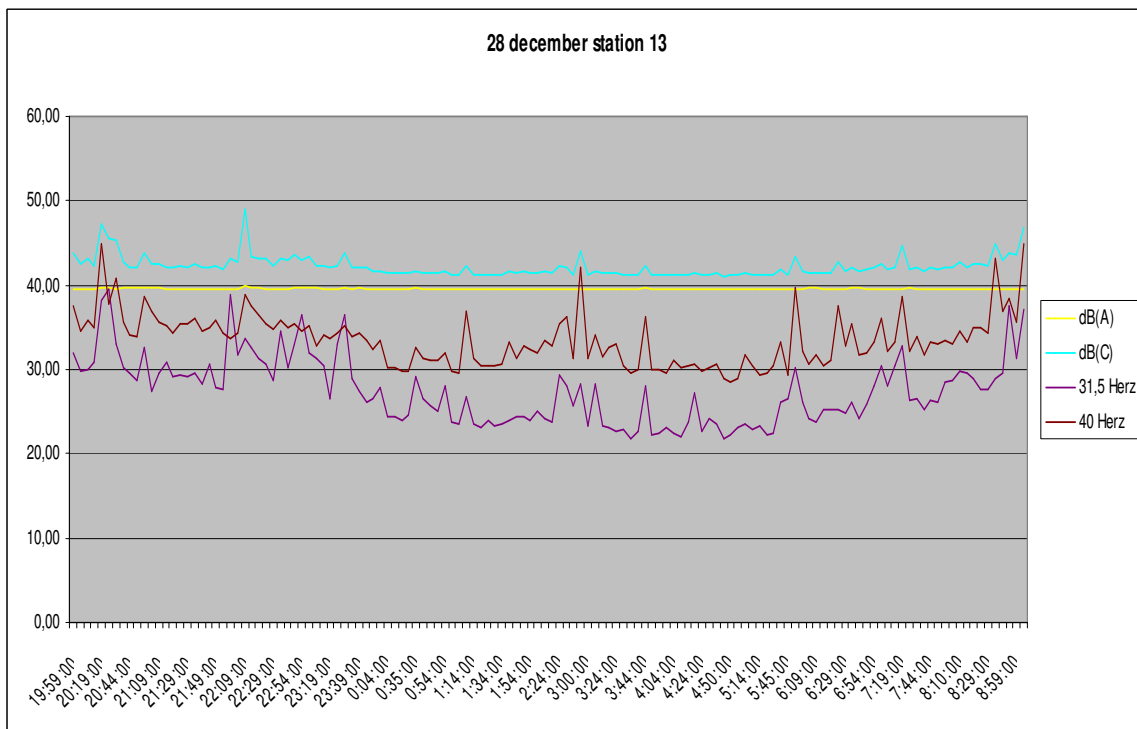
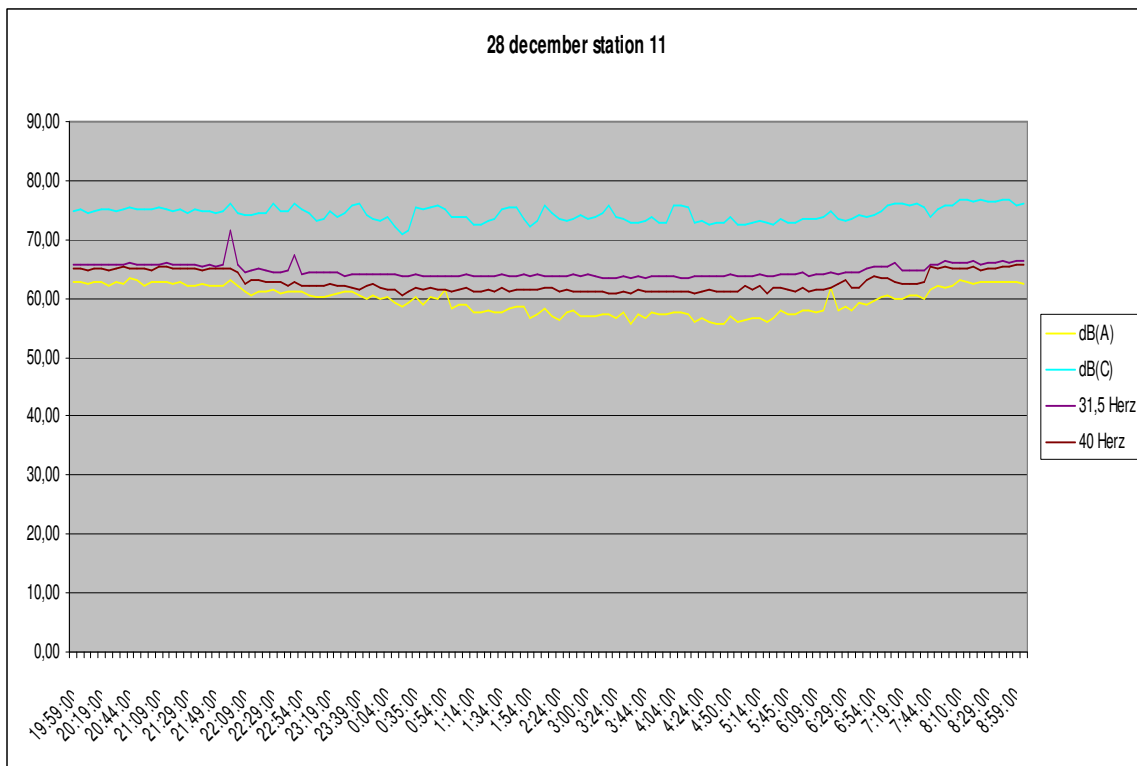


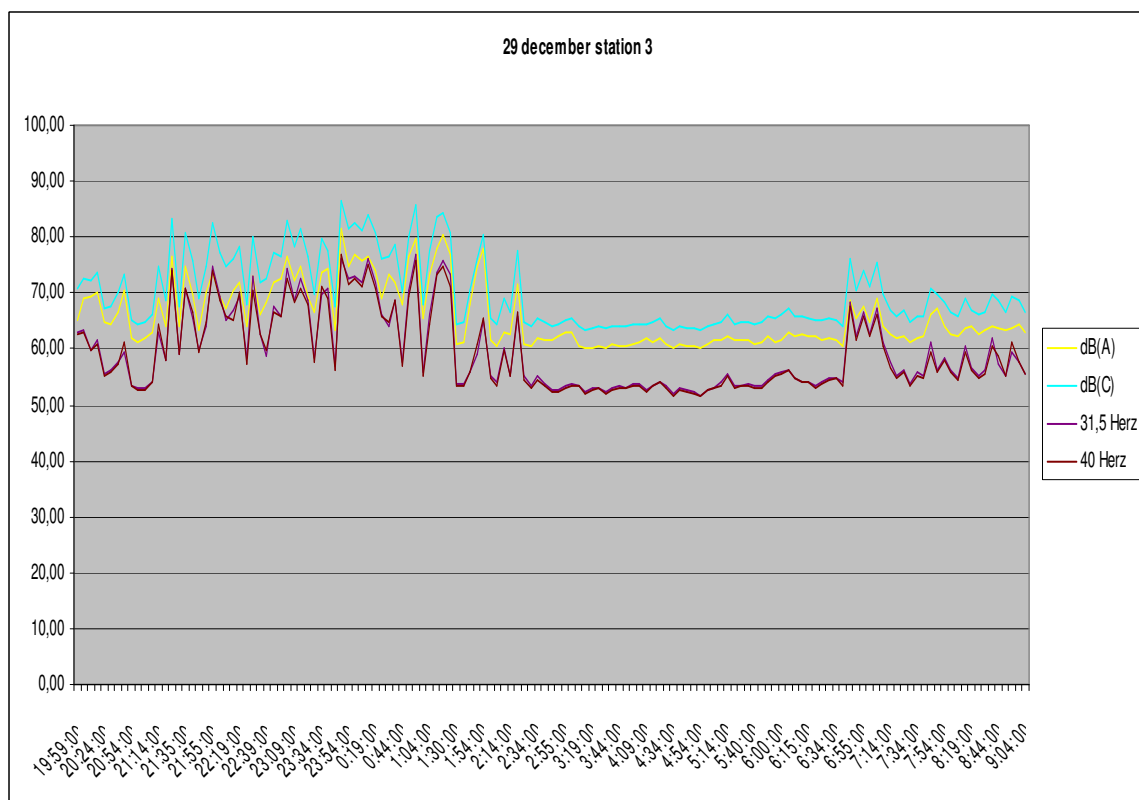
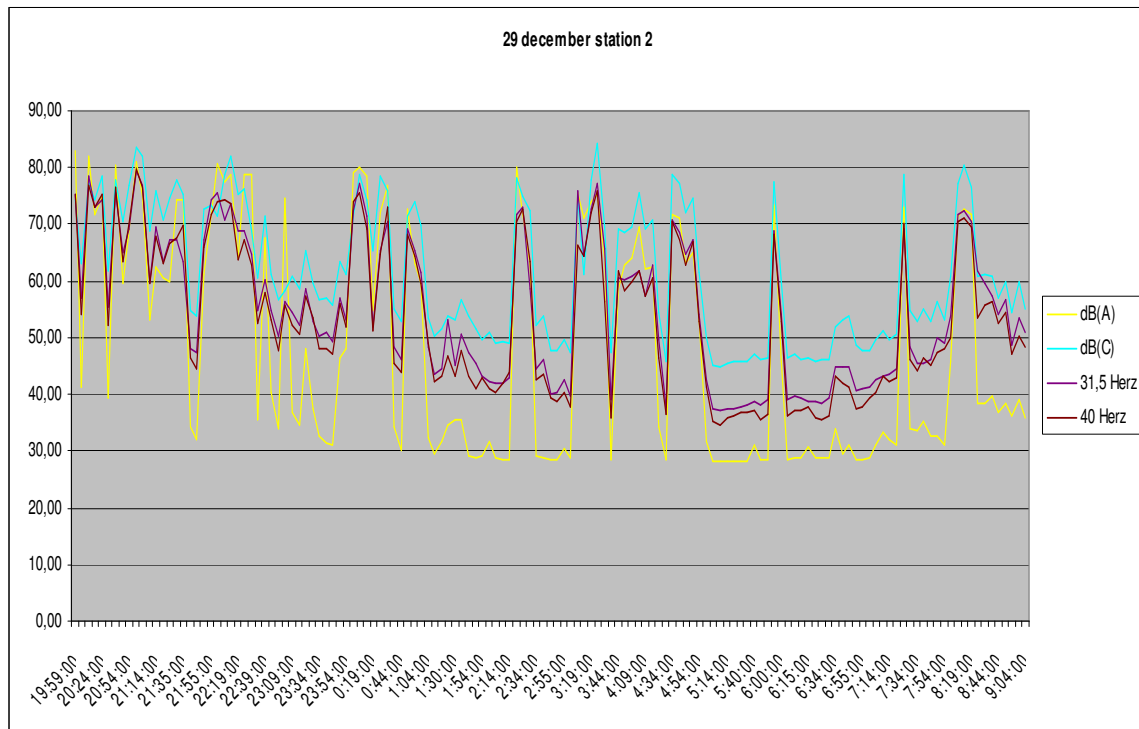


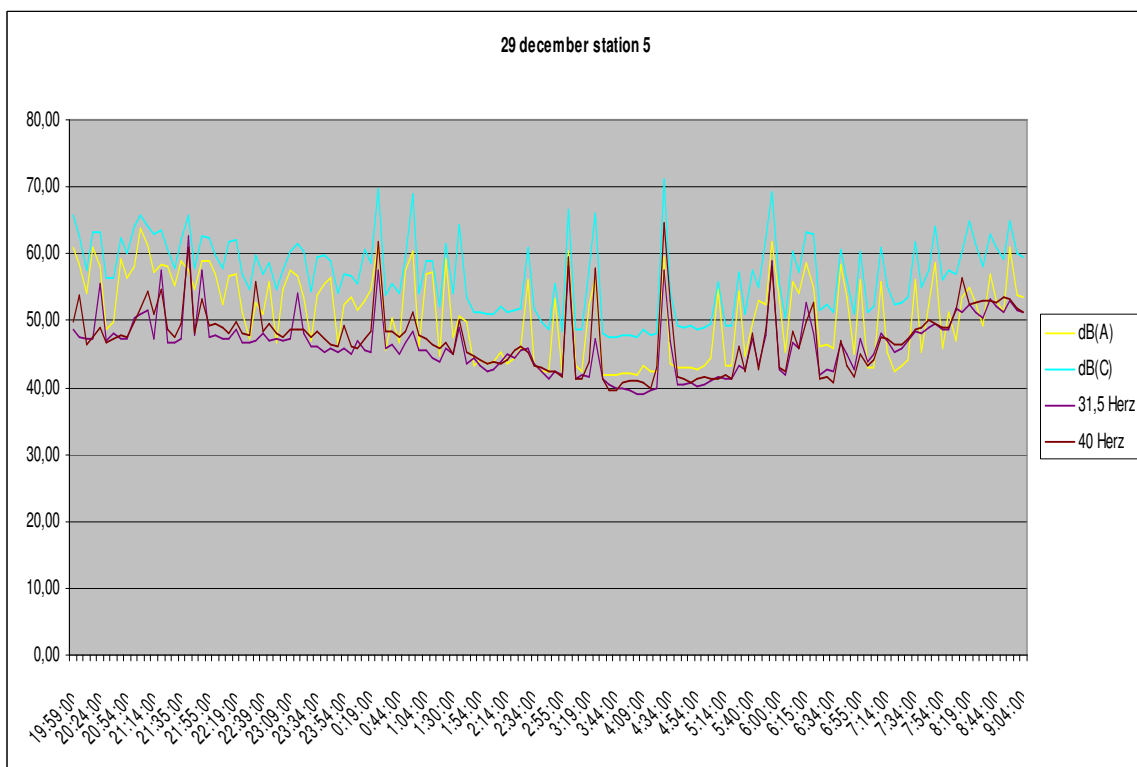
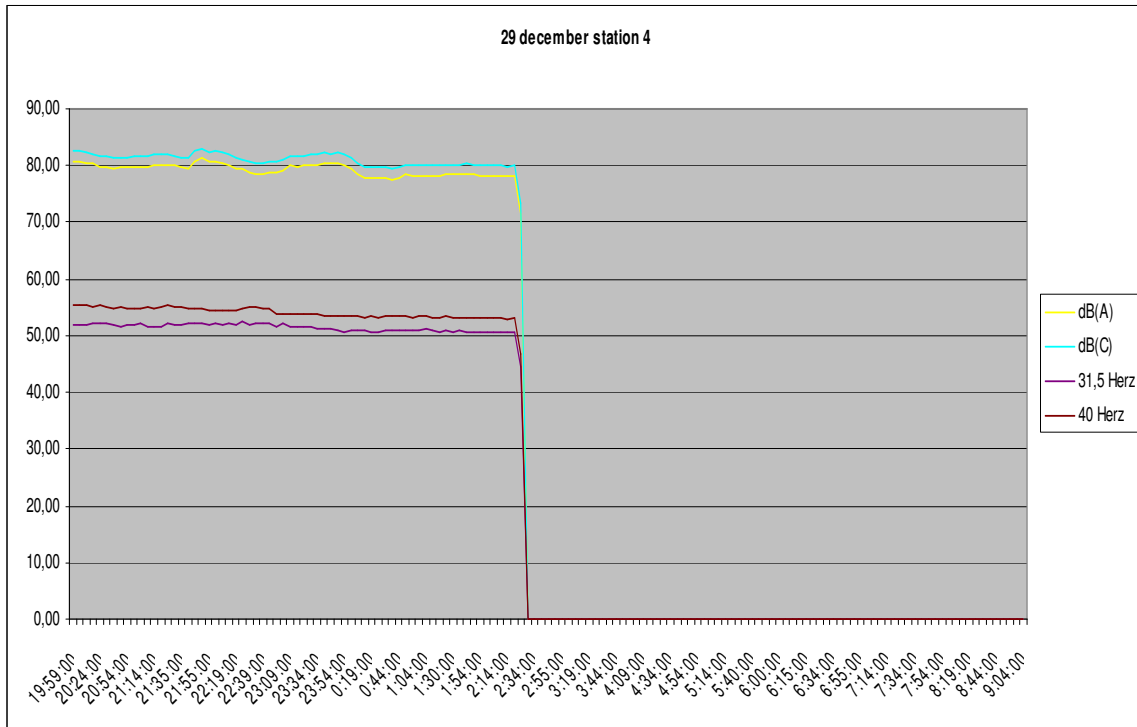


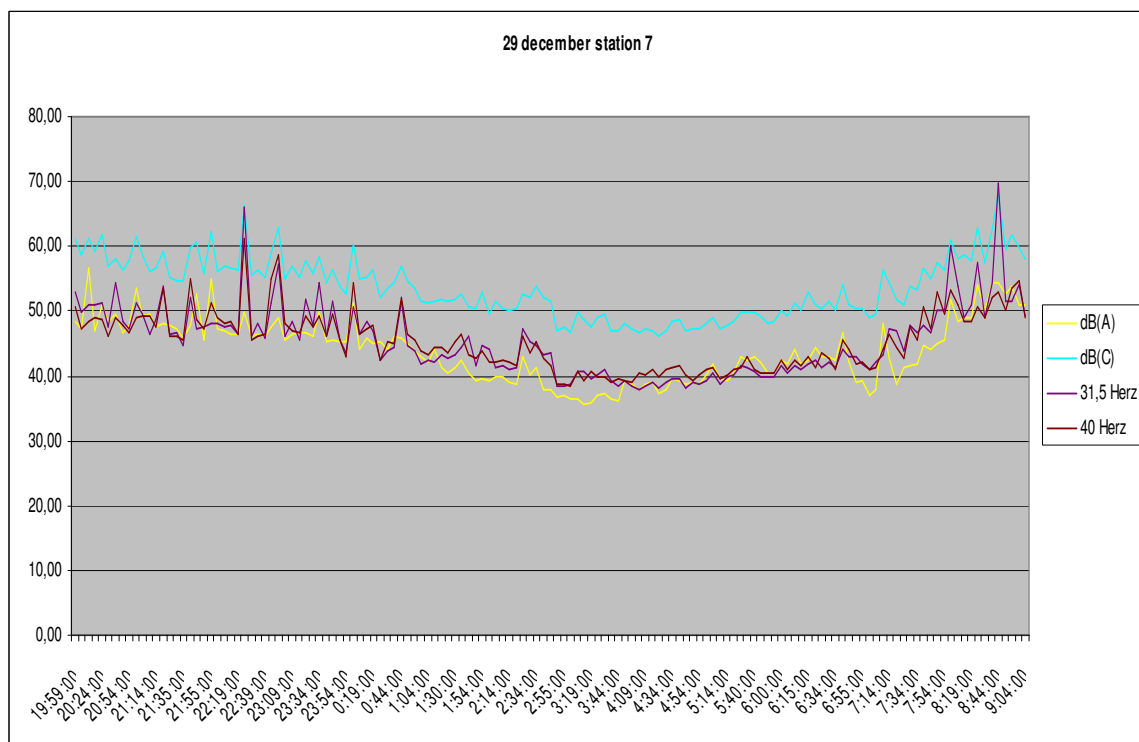
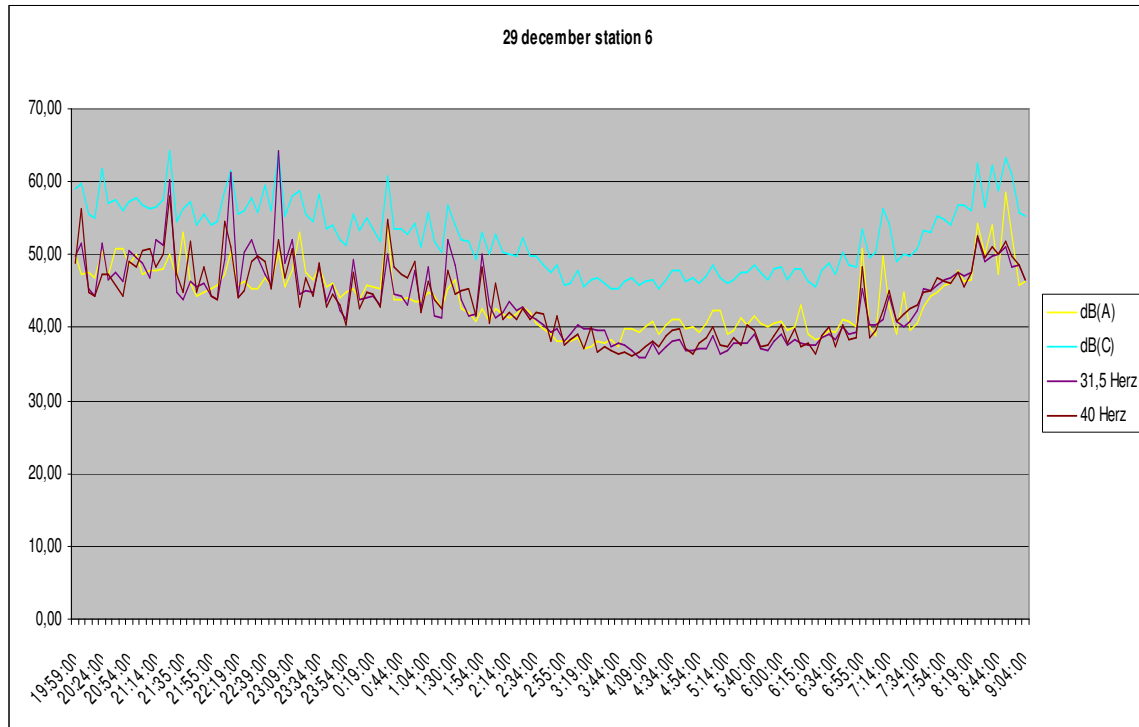


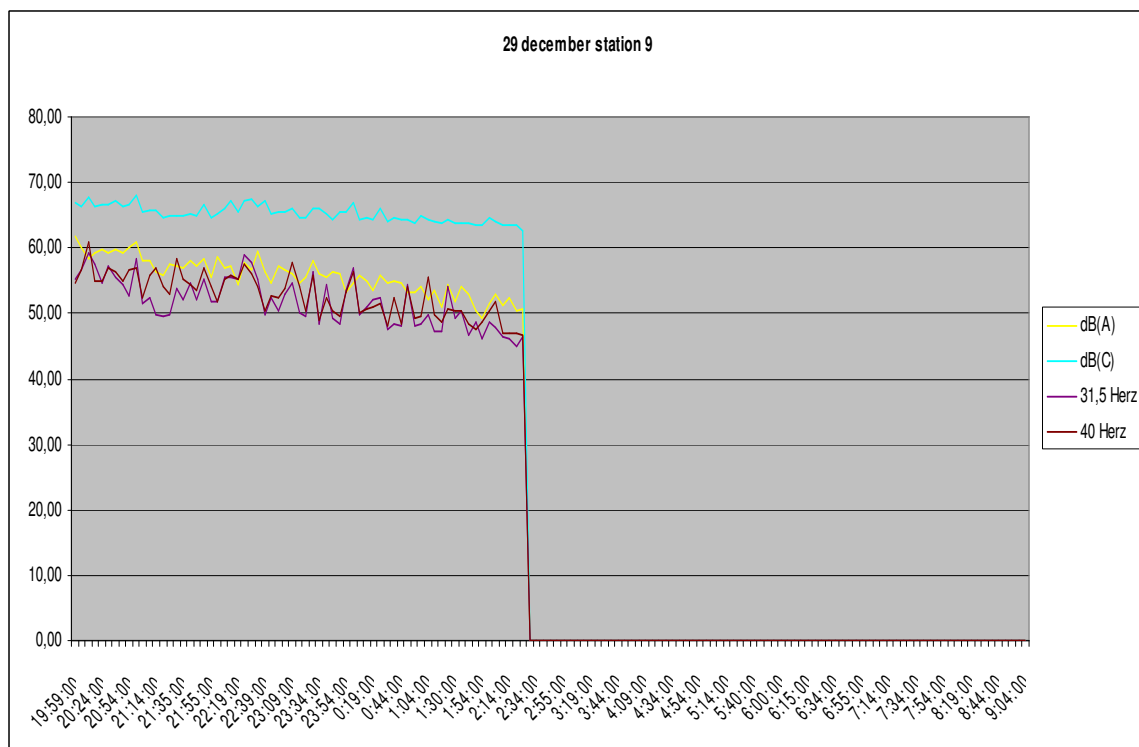
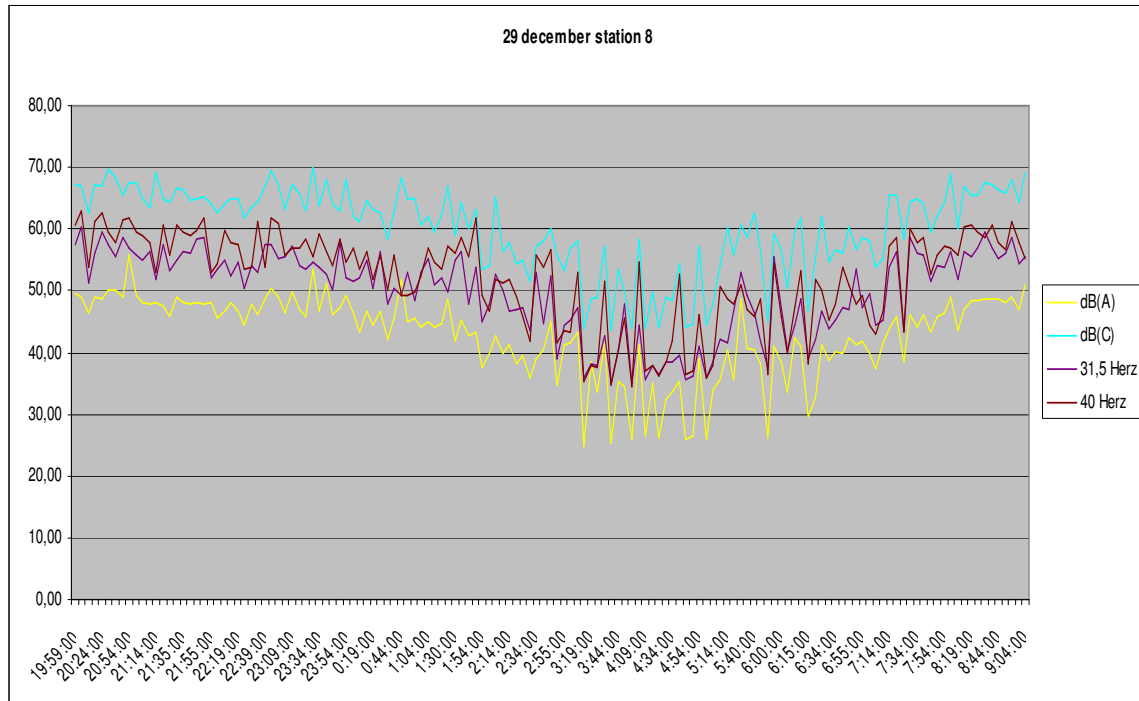


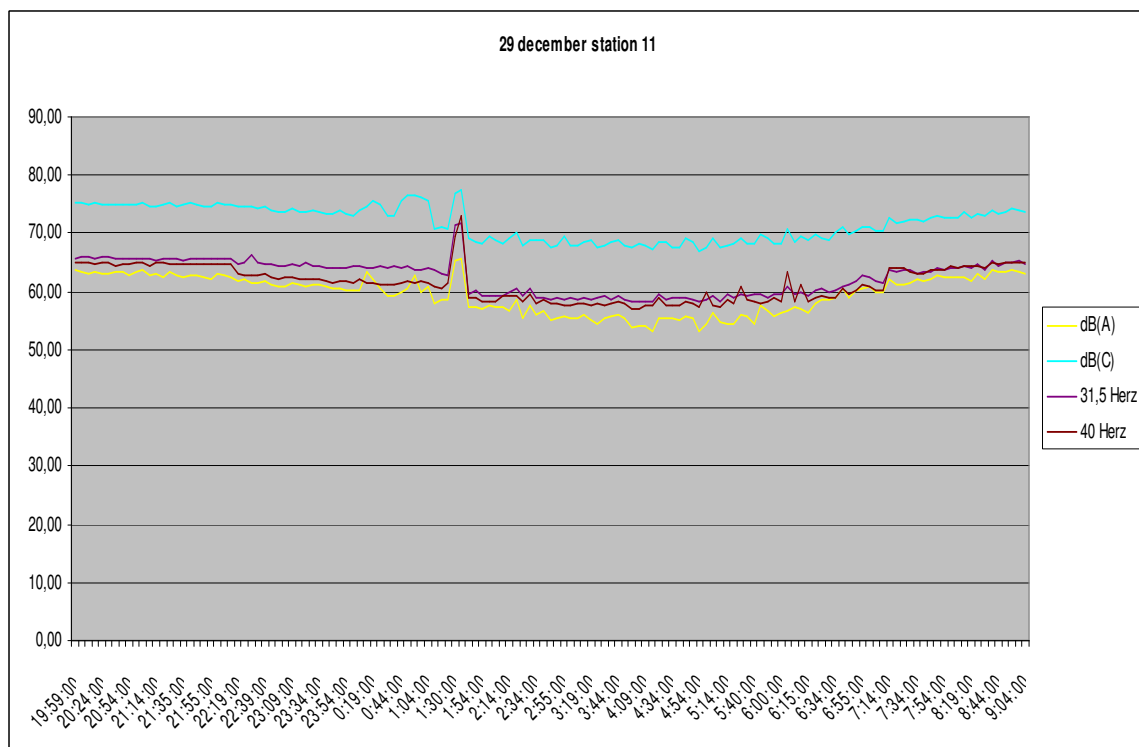
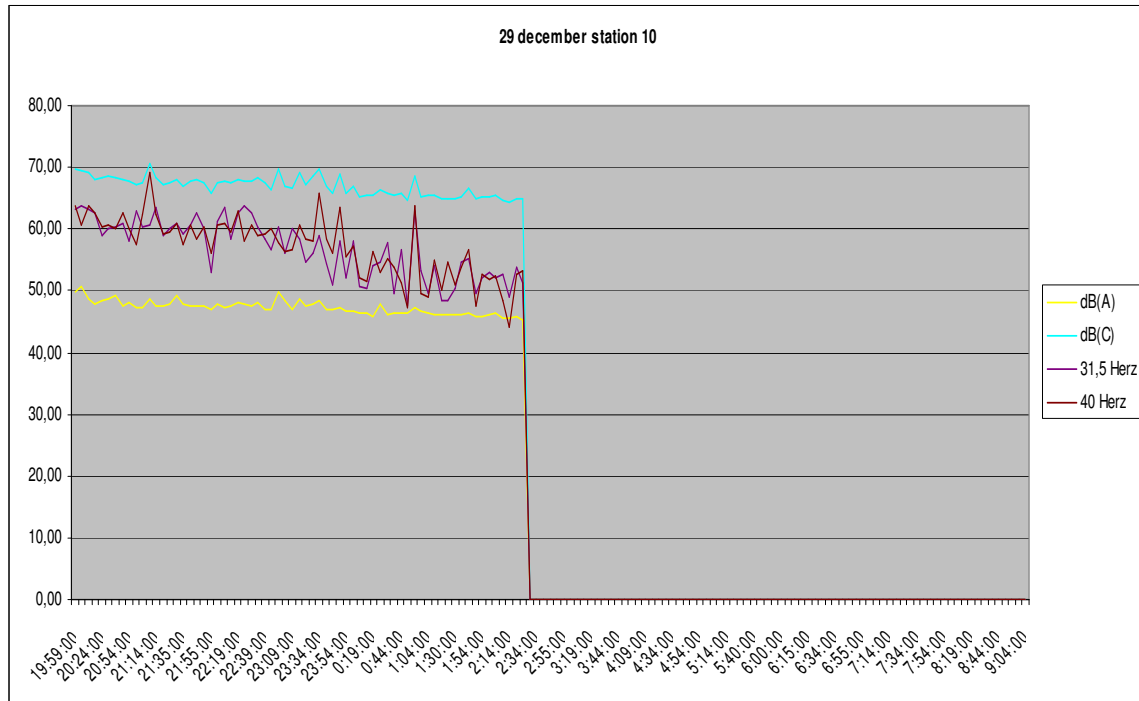


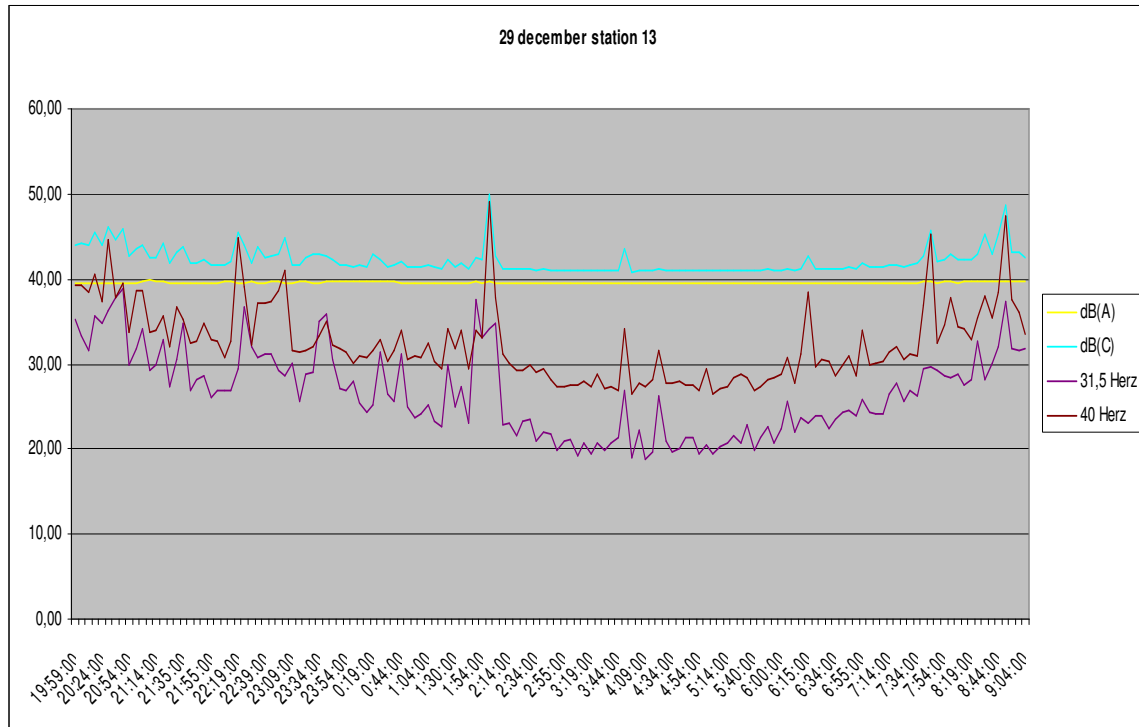






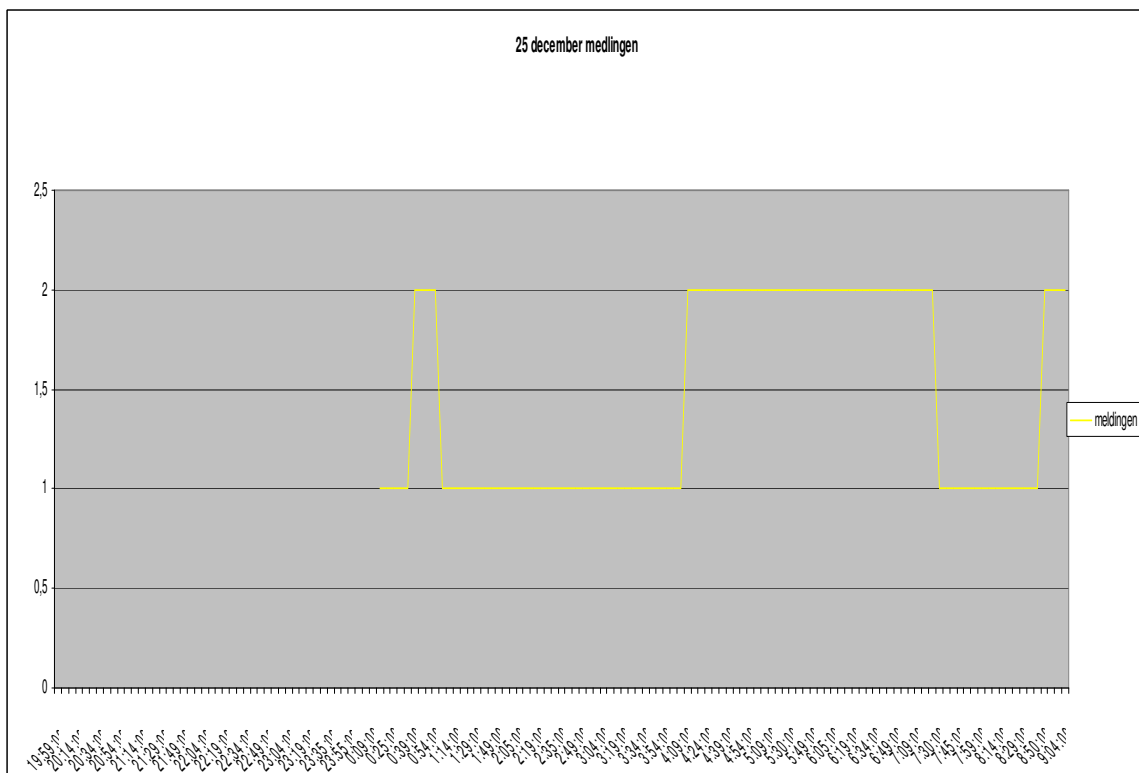
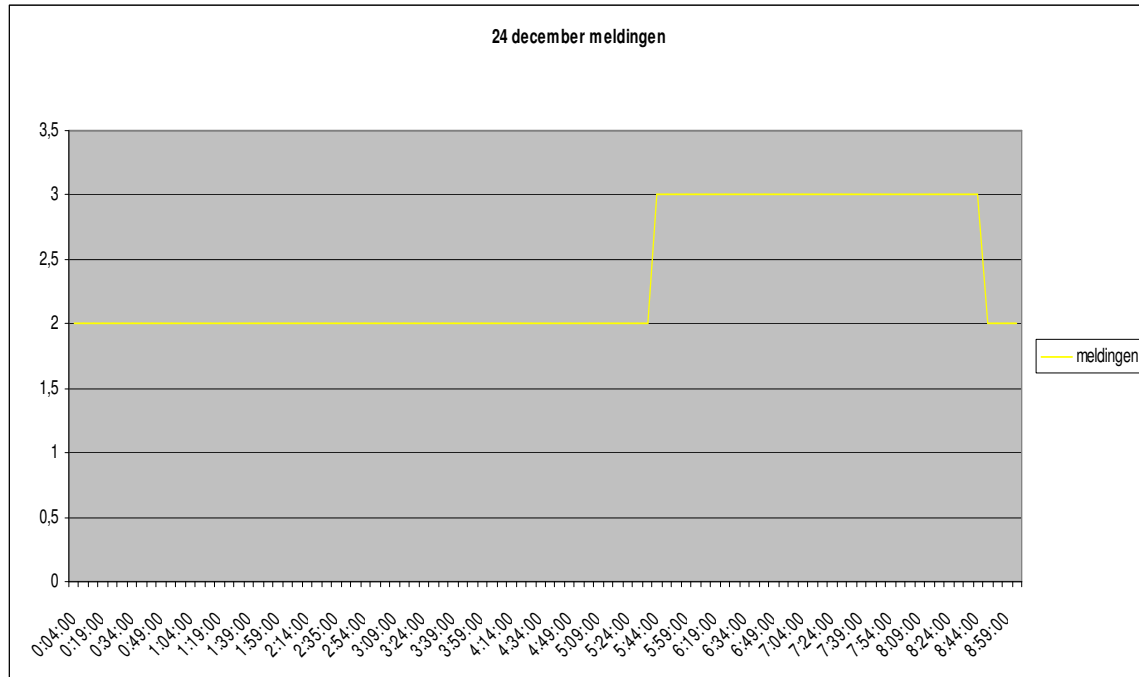






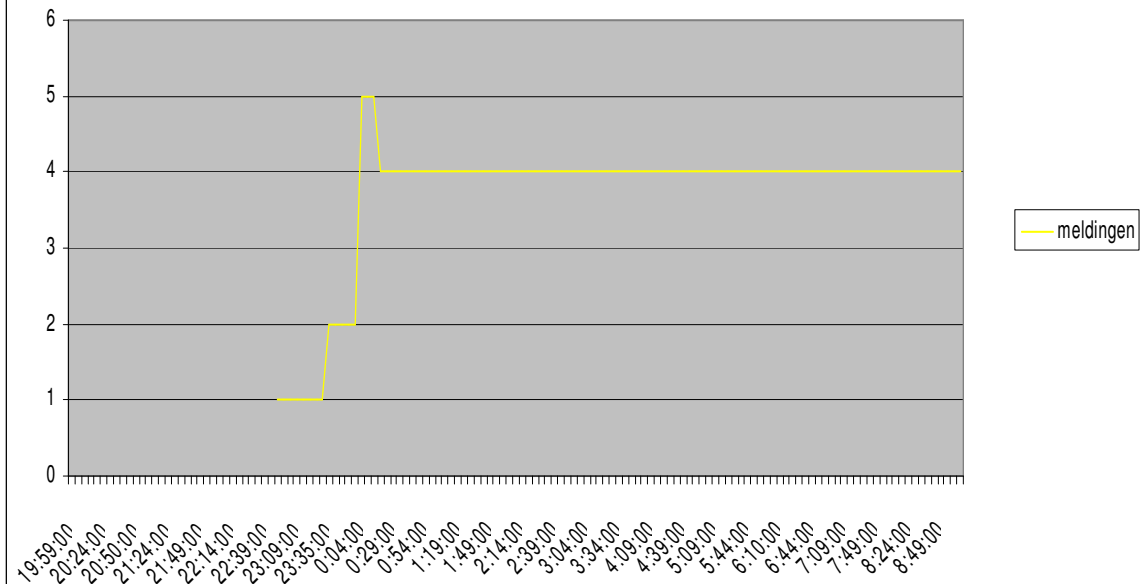
Meldingen per dag

Periode: 24 december 2010 - 29 december 2010

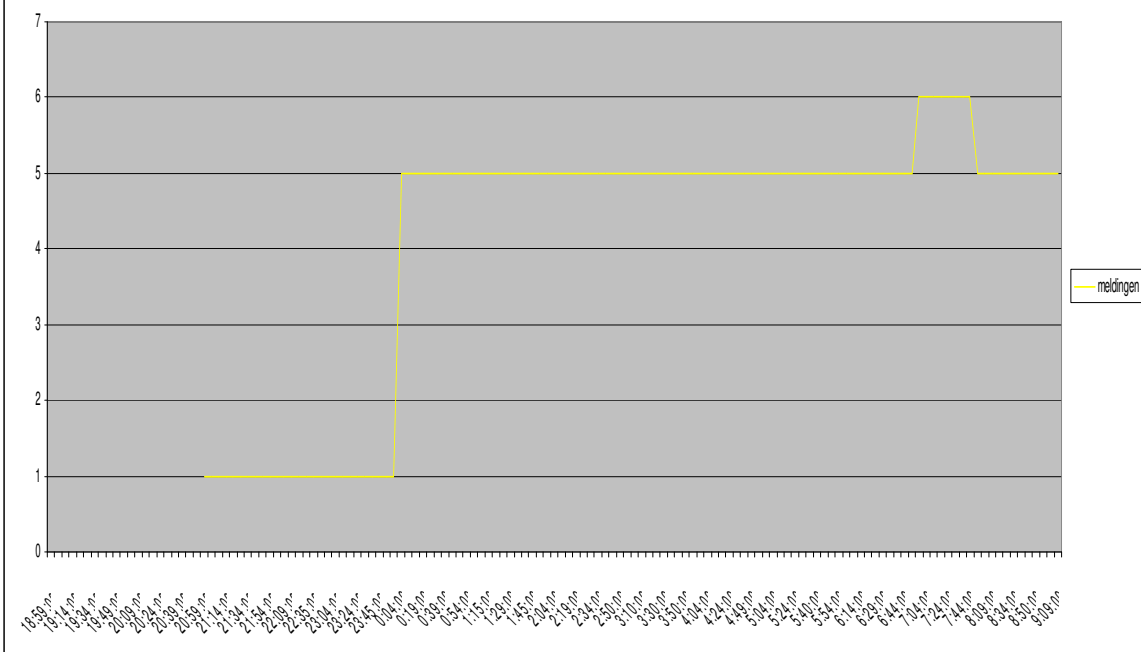


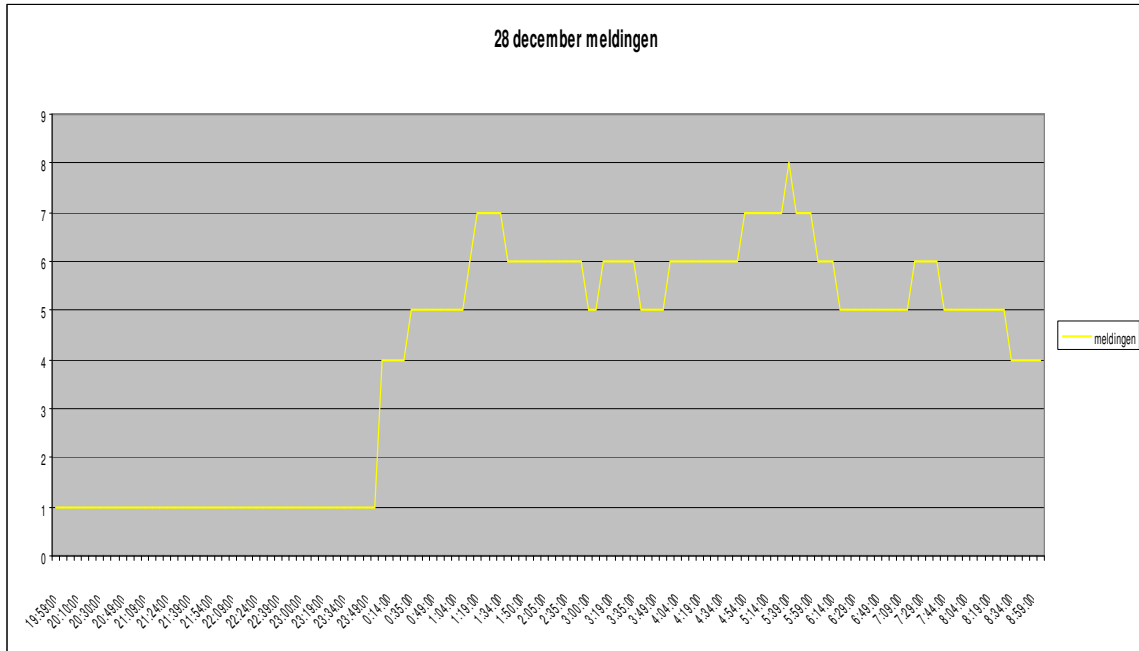


26 december meldingen



27 december meldingen





Meteo: 24 december 2010 - 29 december 2010

Datum	Tijd	Windrichting	Windsnelheid m/s
25-12-2010	0:04:00	337	4,8
25-12-2010	0:09:00	337	4,8
25-12-2010	0:14:00	337	4,8
25-12-2010	0:19:00	337	4,8
25-12-2010	0:25:00	17	4,8
25-12-2010	0:29:00	33	4,8
25-12-2010	0:34:00	5	4,8
25-12-2010	0:39:00	36	4,8
25-12-2010	0:44:00	57	4,8
25-12-2010	0:49:00	21	6,4
25-12-2010	0:54:00	339	4,8
25-12-2010	0:59:00	28	4,8
25-12-2010	1:04:00	342	4,8
25-12-2010	1:09:00	311	4,8
25-12-2010	1:14:00	334	4,8
25-12-2010	1:19:00	334	4,8
25-12-2010	1:29:00	349	4,8
25-12-2010	1:34:00	28	4,8
25-12-2010	1:39:00	343	4,8
25-12-2010	1:44:00	33	4,8
25-12-2010	1:49:00	329	4,8
25-12-2010	1:59:00	11	4,8
25-12-2010	2:04:00	5	4,8
25-12-2010	2:09:00	329	4,8
25-12-2010	2:14:00	330	4,8
25-12-2010	2:24:00	10	4,8
25-12-2010	2:29:00	32	4,8
25-12-2010	2:35:00	325	4,8
25-12-2010	2:44:00	52	6,4
25-12-2010	2:49:00	34	6,4
25-12-2010	2:54:00	20	4,8
25-12-2010	2:59:00	24	4,8
25-12-2010	3:04:00	348	4,8
25-12-2010	3:09:00	30	6,4
25-12-2010	3:14:00	46	6,4
25-12-2010	3:19:00	24	6,4
25-12-2010	3:24:00	349	6,4
25-12-2010	3:29:00	27	6,4
25-12-2010	3:34:00	342	4,8
25-12-2010	3:39:00	355	4,8
25-12-2010	3:49:00	360	6,4
25-12-2010	3:54:00	38	6,4
25-12-2010	3:59:00	355	4,8
25-12-2010	4:05:00	340	4,8
25-12-2010	4:09:00	15	4,8
25-12-2010	4:14:00	23	4,8
25-12-2010	4:19:00	348	4,8
25-12-2010	4:29:00	18	4,8
25-12-2010	4:34:00	355	4,8
25-12-2010	4:39:00	337	3,2
25-12-2010	4:44:00	337	3,2
25-12-2010	4:49:00	16	4,8
25-12-2010	4:59:00	355	4,8
25-12-2010	5:04:00	9	4,8
25-12-2010	5:09:00	9	4,8
25-12-2010	5:14:00	348	4,8
25-12-2010	5:19:00	57	4,8
25-12-2010	5:24:00	19	4,8
25-12-2010	5:29:00	20	4,8
25-12-2010	5:34:00	346	3,2
25-12-2010	5:44:00	18	4,8
25-12-2010	5:49:00	327	4,8
25-12-2010	5:54:00	28	4,8
25-12-2010	5:59:00	322	4,8
25-12-2010	6:04:00	28	3,2
25-12-2010	6:09:00	360	4,8
25-12-2010	6:19:00	345	4,8
25-12-2010	6:25:00	5	4,8
25-12-2010	6:29:00	348	4,8
25-12-2010	6:34:00	317	4,8
25-12-2010	6:39:00	12	4,8
25-12-2010	6:44:00	23	3,2
25-12-2010	6:49:00	55	3,2
25-12-2010	6:54:00	54	3,2
25-12-2010	6:59:00	54	3,2
25-12-2010	7:04:00	355	3,2
25-12-2010	7:10:00	24	3,2
25-12-2010	7:19:00	24	3,2
25-12-2010	7:24:00	24	1,6
25-12-2010	7:29:00	24	3,2
25-12-2010	7:34:00	24	3,2
25-12-2010	7:39:00	34	4,8
25-12-2010	7:44:00	34	4,8
25-12-2010	7:49:00	35	4,8
25-12-2010	7:54:00	34	4,8
25-12-2010	7:59:00	35	4,8
25-12-2010	8:04:00	35	3,2
25-12-2010	8:09:00	35	3,2
25-12-2010	8:14:00	35	1,6
25-12-2010	8:19:00	34	0
25-12-2010	8:24:00	34	0
25-12-2010	8:29:00	34	1,6
25-12-2010	8:39:00	34	0
25-12-2010	8:44:00	34	1,6
25-12-2010	8:49:00	35	1,6
25-12-2010	8:54:00	35	1,6
25-12-2010	8:59:00	35	1,6
25-12-2010	9:04:00	34	0

Datum	Tijd	Windrichting	Windsnelheid
25-12-2010	19:59:00	190	6,4
25-12-2010	20:04:00	207	6,4
25-12-2010	20:09:00	207	6,4
25-12-2010	20:14:00	229	6,4
25-12-2010	20:19:00	175	6,4
25-12-2010	20:24:00	184	4,8
25-12-2010	20:34:00	190	3,2
25-12-2010	20:39:00	190	3,2
25-12-2010	20:45:00	190	1,6
25-12-2010	20:54:00	190	3,2
25-12-2010	20:59:00	194	3,2
25-12-2010	21:09:00	207	4,8
25-12-2010	21:14:00	206	3,2
25-12-2010	21:19:00	198	4,8
25-12-2010	21:24:00	198	4,8
25-12-2010	21:29:00	194	4,8
25-12-2010	21:39:00	215	3,2
25-12-2010	21:44:00	215	3,2
25-12-2010	21:49:00	215	3,2
25-12-2010	21:54:00	209	4,8
25-12-2010	21:59:00	209	3,2
25-12-2010	22:04:00	209	3,2
25-12-2010	22:09:00	209	3,2
25-12-2010	22:15:00	209	3,2
25-12-2010	22:19:00	209	4,8
25-12-2010	22:24:00	209	4,8
25-12-2010	22:29:00	227	4,8
25-12-2010	22:34:00	227	4,8
25-12-2010	22:39:00	227	4,8
25-12-2010	22:44:00	227	4,8
25-12-2010	22:49:00	227	4,8
25-12-2010	22:54:00	227	4,8
25-12-2010	22:59:00	227	4,8
25-12-2010	23:04:00	227	3,2
25-12-2010	23:09:00	227	3,2
25-12-2010	23:14:00	227	3,2
25-12-2010	23:19:00	227	3,2
25-12-2010	23:24:00	227	4,8
25-12-2010	23:29:00	227	4,8
25-12-2010	23:35:00	227	4,8
25-12-2010	23:44:00	227	3,2
25-12-2010	23:49:00	227	3,2
25-12-2010	23:55:00	227	3,2
25-12-2010	23:59:00	227	4,8
26-12-2010	0:04:00	227	4,8
26-12-2010	0:09:00	227	4,8
26-12-2010	0:14:00	227	4,8
26-12-2010	0:19:00	227	4,8
26-12-2010	0:25:00	227	4,8
26-12-2010	0:29:00	227	4,8
26-12-2010	0:34:00	227	4,8
26-12-2010	0:39:00	227	4,8
26-12-2010	0:44:00	227	4,8
26-12-2010	0:49:00	227	4,8
26-12-2010	0:54:00	227	4,8
26-12-2010	0:59:00	227	3,2
26-12-2010	1:04:00	227	3,2
26-12-2010	1:14:00	271	4,8
26-12-2010	1:19:00	267	6,4
26-12-2010	1:24:00	267	4,8
26-12-2010	1:29:00	267	4,8
26-12-2010	1:39:00	263	4,8
26-12-2010	1:44:00	260	4,8
26-12-2010	1:49:00	259	4,8
26-12-2010	1:55:00	259	4,8
26-12-2010	1:59:00	259	4,8

26-12-2010	2:05:00	259	3,2
26-12-2010	2:09:00	259	4,8
26-12-2010	2:14:00	242	4,8
26-12-2010	2:19:00	253	4,8
26-12-2010	2:24:00	260	4,8
26-12-2010	2:29:00	248	4,8
26-12-2010	2:35:00	248	4,8
26-12-2010	2:39:00	248	3,2
26-12-2010	2:44:00	263	3,2
26-12-2010	2:49:00	267	3,2
26-12-2010	2:54:00	279	4,8
26-12-2010	2:59:00	275	4,8
26-12-2010	3:04:00	277	4,8
26-12-2010	3:09:00	278	3,2
26-12-2010	3:14:00	302	3,2
26-12-2010	3:19:00	317	6,4
26-12-2010	3:24:00	314	6,4
26-12-2010	3:30:00	323	6,4
26-12-2010	3:34:00	327	6,4
26-12-2010	3:39:00	327	4,8
26-12-2010	3:44:00	327	3,2
26-12-2010	3:54:00	327	0
26-12-2010	3:59:00	327	1,6
26-12-2010	4:04:00	327	1,6
26-12-2010	4:09:00	327	1,6
26-12-2010	4:14:00	327	1,6
26-12-2010	4:19:00	326	0
26-12-2010	4:24:00	326	0
26-12-2010	4:30:00	327	0
26-12-2010	4:34:00	326	0
26-12-2010	4:39:00	327	0
26-12-2010	4:44:00	326	0
26-12-2010	4:49:00	327	0
26-12-2010	4:54:00	326	0
26-12-2010	4:59:00	327	0
26-12-2010	5:04:00	326	0
26-12-2010	5:09:00	326	1,6
26-12-2010	5:14:00	327	3,2
26-12-2010	5:24:00	327	1,6
26-12-2010	5:30:00	327	1,6
26-12-2010	5:39:00	327	3,2
26-12-2010	5:45:00	326	3,2
26-12-2010	5:49:00	327	3,2
26-12-2010	5:54:00	278	3,2
26-12-2010	5:59:00	267	4,8
26-12-2010	6:05:00	269	3,2
26-12-2010	6:09:00	269	4,8
26-12-2010	6:14:00	291	6,4
26-12-2010	6:19:00	281	6,4
26-12-2010	6:25:00	294	4,8
26-12-2010	6:29:00	294	3,2
26-12-2010	6:34:00	294	3,2
26-12-2010	6:39:00	290	4,8
26-12-2010	6:44:00	290	3,2
26-12-2010	6:49:00	295	4,8
26-12-2010	6:54:00	296	4,8
26-12-2010	6:59:00	296	3,2
26-12-2010	7:09:00	296	3,2
26-12-2010	7:14:00	296	3,2
26-12-2010	7:24:00	296	3,2
26-12-2010	7:30:00	296	3,2
26-12-2010	7:34:00	295	3,2
26-12-2010	7:39:00	296	3,2
26-12-2010	7:45:00	296	1,6
26-12-2010	7:49:00	295	3,2
26-12-2010	7:54:00	296	3,2
26-12-2010	7:59:00	297	4,8
26-12-2010	8:05:00	306	4,8
26-12-2010	8:09:00	302	4,8
26-12-2010	8:14:00	303	4,8
26-12-2010	8:19:00	286	4,8
26-12-2010	8:24:00	334	3,2
26-12-2010	8:29:00	334	3,2
26-12-2010	8:34:00	332	3,2
26-12-2010	8:44:00	325	3,2
26-12-2010	8:50:00	325	3,2
26-12-2010	8:54:00	322	3,2
26-12-2010	8:59:00	322	4,8
26-12-2010	9:04:00	331	4,8



Datum	Tijd	Windrichting	Windsnelheid
26-12-2010	19:59:00	271	6,4
26-12-2010	20:04:00	277	8
26-12-2010	20:09:00	290	6,4
26-12-2010	20:14:00	285	6,4
26-12-2010	20:19:00	277	6,4
26-12-2010	20:24:00	244	4,8
26-12-2010	20:29:00	254	6,4
26-12-2010	20:35:00	259	6,4
26-12-2010	20:39:00	279	6,4
26-12-2010	20:44:00	259	6,4
26-12-2010	20:50:00	236	6,4
26-12-2010	20:59:00	259	6,4
26-12-2010	21:09:00	254	6,4
26-12-2010	21:14:00	248	6,4
26-12-2010	21:19:00	261	6,4
26-12-2010	21:24:00	261	4,8
26-12-2010	21:29:00	250	4,8
26-12-2010	21:34:00	275	4,8
26-12-2010	21:39:00	233	4,8
26-12-2010	21:44:00	234	4,8
26-12-2010	21:49:00	234	4,8
26-12-2010	21:54:00	234	4,8
26-12-2010	21:59:00	219	4,8
26-12-2010	22:04:00	213	6,4
26-12-2010	22:09:00	228	6,4
26-12-2010	22:14:00	228	4,8
26-12-2010	22:19:00	228	4,8
26-12-2010	22:24:00	228	4,8
26-12-2010	22:29:00	228	4,8
26-12-2010	22:34:00	225	4,8
26-12-2010	22:39:00	225	4,8
26-12-2010	22:44:00	234	4,8
26-12-2010	22:50:00	234	6,4
26-12-2010	22:54:00	234	4,8
26-12-2010	22:59:00	234	4,8
26-12-2010	23:09:00	234	4,8
26-12-2010	23:14:00	234	4,8
26-12-2010	23:19:00	233	4,8
26-12-2010	23:24:00	234	4,8
26-12-2010	23:29:00	234	4,8
26-12-2010	23:35:00	233	4,8
26-12-2010	23:44:00	229	6,4
26-12-2010	23:49:00	225	4,8
26-12-2010	23:54:00	232	6,4
26-12-2010	23:59:00	255	6,4
27-12-2010	0:04:00	242	6,4
27-12-2010	0:09:00	230	8
27-12-2010	0:14:00	227	8
27-12-2010	0:19:00	222	6,4
27-12-2010	0:25:00	233	6,4
27-12-2010	0:29:00	206	8
27-12-2010	0:34:00	223	8
27-12-2010	0:39:00	236	8
27-12-2010	0:44:00	221	6,4
27-12-2010	0:49:00	229	6,4
27-12-2010	0:54:00	223	6,4
27-12-2010	0:59:00	203	6,4
27-12-2010	1:04:00	256	6,4
27-12-2010	1:09:00	217	8
27-12-2010	1:14:00	211	8
27-12-2010	1:19:00	235	8
27-12-2010	1:25:00	230	8
27-12-2010	1:29:00	240	8
27-12-2010	1:35:00	229	6,4
27-12-2010	1:44:00	220	9,7
27-12-2010	1:49:00	186	11,3
27-12-2010	1:54:00	236	11,3



27-12-2010	2:00:00	221	9,7
27-12-2010	2:04:00	228	11,3
27-12-2010	2:09:00	200	9,7
27-12-2010	2:14:00	232	8
27-12-2010	2:19:00	216	8
27-12-2010	2:25:00	232	9,7
27-12-2010	2:29:00	206	9,7
27-12-2010	2:34:00	240	9,7
27-12-2010	2:39:00	225	9,7
27-12-2010	2:44:00	229	9,7
27-12-2010	2:49:00	238	9,7
27-12-2010	2:55:00	230	9,7
27-12-2010	2:59:00	233	9,7
27-12-2010	3:04:00	238	11,3
27-12-2010	3:09:00	223	9,7
27-12-2010	3:14:00	226	9,7
27-12-2010	3:19:00	246	11,3
27-12-2010	3:25:00	229	11,3
27-12-2010	3:34:00	242	8
27-12-2010	3:39:00	217	11,3
27-12-2010	3:49:00	227	12,9
27-12-2010	3:54:00	228	12,9
27-12-2010	4:00:00	217	9,7
27-12-2010	4:09:00	249	11,3
27-12-2010	4:15:00	208	9,7
27-12-2010	4:24:00	244	11,3
27-12-2010	4:30:00	240	11,3
27-12-2010	4:34:00	259	9,7
27-12-2010	4:39:00	217	9,7
27-12-2010	4:44:00	239	11,3
27-12-2010	4:54:00	234	12,9
27-12-2010	4:59:00	219	11,3
27-12-2010	5:04:00	208	11,3
27-12-2010	5:09:00	198	11,3
27-12-2010	5:15:00	199	11,3
27-12-2010	5:24:00	207	11,3
27-12-2010	5:34:00	233	11,3
27-12-2010	5:40:00	245	11,3
27-12-2010	5:44:00	269	9,7
27-12-2010	5:49:00	227	11,3
27-12-2010	5:54:00	218	11,3
27-12-2010	5:59:00	283	11,3
27-12-2010	6:04:00	222	12,9
27-12-2010	6:10:00	228	12,9
27-12-2010	6:19:00	234	11,3
27-12-2010	6:25:00	214	9,7
27-12-2010	6:34:00	216	11,3
27-12-2010	6:39:00	256	9,7
27-12-2010	6:44:00	213	11,3
27-12-2010	6:49:00	204	9,7
27-12-2010	6:54:00	180	9,7
27-12-2010	6:59:00	226	8
27-12-2010	7:04:00	202	6,4
27-12-2010	7:09:00	227	8
27-12-2010	7:19:00	226	9,7
27-12-2010	7:24:00	216	9,7
27-12-2010	7:30:00	169	11,3
27-12-2010	7:40:00	228	9,7
27-12-2010	7:49:00	178	9,7
27-12-2010	7:55:00	196	9,7
27-12-2010	8:04:00	222	8
27-12-2010	8:14:00	218	9,7
27-12-2010	8:19:00	194	11,3
27-12-2010	8:24:00	207	11,3
27-12-2010	8:29:00	205	11,3
27-12-2010	8:34:00	227	9,7
27-12-2010	8:39:00	209	8
27-12-2010	8:44:00	200	9,7
27-12-2010	8:49:00	219	11,3
27-12-2010	8:54:00	200	9,7
27-12-2010	9:00:00	171	9,7
27-12-2010	9:04:00	219	11,3



Datum	Tijd	Windrichting	Windsnelheid
27-12-2010	18:59:00	196	8
27-12-2010	19:04:00	199	8
27-12-2010	19:09:00	210	8
27-12-2010	19:14:00	184	9,7
27-12-2010	19:19:00	176	8
27-12-2010	19:25:00	194	8
27-12-2010	19:34:00	174	6,4
27-12-2010	19:40:00	203	6,4
27-12-2010	19:44:00	168	6,4
27-12-2010	19:49:00	205	6,4
27-12-2010	19:59:00	140	6,4
27-12-2010	20:05:00	186	6,4
27-12-2010	20:09:00	196	6,4
27-12-2010	20:14:00	192	6,4
27-12-2010	20:19:00	186	6,4
27-12-2010	20:24:00	175	6,4
27-12-2010	20:30:00	169	6,4
27-12-2010	20:34:00	175	6,4
27-12-2010	20:39:00	207	4,8
27-12-2010	20:49:00	180	6,4
27-12-2010	20:54:00	182	6,4
27-12-2010	20:59:00	192	4,8
27-12-2010	21:05:00	171	4,8
27-12-2010	21:09:00	165	6,4
27-12-2010	21:14:00	159	4,8
27-12-2010	21:19:00	188	4,8
27-12-2010	21:24:00	168	6,4
27-12-2010	21:34:00	191	6,4
27-12-2010	21:39:00	191	4,8
27-12-2010	21:49:00	149	4,8
27-12-2010	21:54:00	148	4,8
27-12-2010	21:59:00	161	4,8
27-12-2010	22:04:00	162	4,8
27-12-2010	22:09:00	150	4,8
27-12-2010	22:14:00	163	4,8
27-12-2010	22:25:00	152	4,8
27-12-2010	22:35:00	169	4,8
27-12-2010	22:44:00	133	4,8
27-12-2010	22:55:00	173	4,8
27-12-2010	23:04:00	169	4,8
27-12-2010	23:09:00	177	6,4
27-12-2010	23:14:00	168	8
27-12-2010	23:24:00	143	8
27-12-2010	23:29:00	178	6,4
27-12-2010	23:34:00	117	6,4
27-12-2010	23:45:00	99	6,4
27-12-2010	23:49:00	143	6,4
27-12-2010	23:55:00	140	4,8
28-12-2010	0:04:00	123	6,4
28-12-2010	0:09:00	144	6,4
28-12-2010	0:14:00	160	6,4
28-12-2010	0:19:00	166	6,4
28-12-2010	0:30:00	211	4,8
28-12-2010	0:34:00	128	4,8
28-12-2010	0:39:00	165	4,8
28-12-2010	0:44:00	149	6,4
28-12-2010	0:49:00	179	6,4
28-12-2010	0:54:00	114	6,4
28-12-2010	0:59:00	163	6,4
28-12-2010	1:09:00	156	4,8
28-12-2010	1:15:00	144	4,8
28-12-2010	1:19:00	173	4,8
28-12-2010	1:24:00	135	4,8
28-12-2010	1:29:00	133	4,8
28-12-2010	1:34:00	118	6,4
28-12-2010	1:39:00	138	6,4
28-12-2010	1:45:00	123	6,4
28-12-2010	1:54:00	107	6,4
28-12-2010	1:59:00	130	6,4



28-12-2010	2:04:00	136	6,4
28-12-2010	2:09:00	154	4,8
28-12-2010	2:14:00	157	4,8
28-12-2010	2:19:00	140	4,8
28-12-2010	2:24:00	167	6,4
28-12-2010	2:29:00	158	6,4
28-12-2010	2:34:00	150	4,8
28-12-2010	2:39:00	155	4,8
28-12-2010	2:44:00	109	6,4
28-12-2010	2:50:00	107	8
28-12-2010	2:59:00	130	6,4
28-12-2010	3:04:00	119	6,4
28-12-2010	3:10:00	150	6,4
28-12-2010	3:19:00	172	6,4
28-12-2010	3:24:00	141	6,4
28-12-2010	3:30:00	163	4,8
28-12-2010	3:39:00	150	4,8
28-12-2010	3:44:00	201	4,8
28-12-2010	3:50:00	162	4,8
28-12-2010	3:54:00	159	4,8
28-12-2010	3:59:00	175	4,8
28-12-2010	4:04:00	175	3,2
28-12-2010	4:10:00	172	3,2
28-12-2010	4:19:00	124	3,2
28-12-2010	4:24:00	171	4,8
28-12-2010	4:29:00	140	4,8
28-12-2010	4:39:00	188	4,8
28-12-2010	4:49:00	160	4,8
28-12-2010	4:55:00	152	4,8
28-12-2010	4:59:00	125	4,8
28-12-2010	5:04:00	124	4,8
28-12-2010	5:09:00	158	4,8
28-12-2010	5:19:00	164	4,8
28-12-2010	5:24:00	188	4,8
28-12-2010	5:29:00	196	6,4
28-12-2010	5:34:00	161	6,4
28-12-2010	5:40:00	173	8
28-12-2010	5:44:00	167	6,4
28-12-2010	5:49:00	157	4,8
28-12-2010	5:54:00	178	6,4
28-12-2010	6:04:00	142	6,4
28-12-2010	6:10:00	143	6,4
28-12-2010	6:14:00	152	6,4
28-12-2010	6:19:00	157	4,8
28-12-2010	6:25:00	164	4,8
28-12-2010	6:29:00	137	4,8
28-12-2010	6:34:00	106	6,4
28-12-2010	6:39:00	199	4,8
28-12-2010	6:44:00	161	4,8
28-12-2010	6:50:00	164	6,4
28-12-2010	6:59:00	173	8
28-12-2010	7:04:00	161	8
28-12-2010	7:10:00	165	8
28-12-2010	7:19:00	103	6,4
28-12-2010	7:24:00	213	6,4
28-12-2010	7:30:00	128	4,8
28-12-2010	7:39:00	144	8
28-12-2010	7:44:00	163	6,4
28-12-2010	7:50:00	162	6,4
28-12-2010	7:59:00	175	4,8
28-12-2010	8:09:00	149	4,8
28-12-2010	8:15:00	145	4,8
28-12-2010	8:24:00	182	6,4
28-12-2010	8:34:00	194	8
28-12-2010	8:39:00	161	6,4
28-12-2010	8:44:00	169	6,4
28-12-2010	8:50:00	115	6,4
28-12-2010	8:59:00	140	4,8
29-12-2010	9:04:00	141	4,9
28-12-2010	9:09:00	163	4,8

Datum	Tijd	Windrichting	Windsnelheid
29-12-2010	19:59:00	139	6,4
29-12-2010	20:04:00	137	4,8
29-12-2010	20:09:00	157	4,8
29-12-2010	20:14:00	141	3,2
29-12-2010	20:24:00	133	4,8
29-12-2010	20:30:00	149	4,8
29-12-2010	20:39:00	175	4,8
29-12-2010	20:45:00	116	4,8
29-12-2010	20:54:00	162	4,8
29-12-2010	21:00:00	160	3,2
29-12-2010	21:04:00	155	3,2
29-12-2010	21:09:00	148	3,2
29-12-2010	21:14:00	148	3,2
29-12-2010	21:19:00	148	3,2
29-12-2010	21:24:00	148	3,2
29-12-2010	21:30:00	143	3,2
29-12-2010	21:35:00	113	3,2
29-12-2010	21:39:00	86	3,2
29-12-2010	21:44:00	82	3,2
29-12-2010	21:50:00	107	4,8
29-12-2010	21:55:00	103	4,8
29-12-2010	22:04:00	109	4,8
29-12-2010	22:10:00	73	3,2
29-12-2010	22:14:00	84	4,8
29-12-2010	22:19:00	96	4,8
29-12-2010	22:25:00	97	4,8
29-12-2010	22:29:00	92	4,8
29-12-2010	22:34:00	98	4,8
29-12-2010	22:39:00	109	4,8
29-12-2010	22:45:00	109	4,8
29-12-2010	22:54:00	109	3,2
29-12-2010	23:00:00	109	3,2
29-12-2010	23:09:00	109	3,2
29-12-2010	23:15:00	109	3,2
29-12-2010	23:19:00	109	3,2
29-12-2010	23:24:00	109	3,2
29-12-2010	23:34:00	109	3,2
29-12-2010	23:39:00	109	3,2
29-12-2010	23:44:00	109	4,8
29-12-2010	23:49:00	91	4,8
29-12-2010	23:54:00	91	4,8
29-12-2010	23:59:00	91	3,2
30-12-2010	0:04:00	91	3,2
30-12-2010	0:14:00	122	4,8
30-12-2010	0:19:00	122	3,2
30-12-2010	0:25:00	122	3,2
30-12-2010	0:29:00	123	1,6
30-12-2010	0:39:00	122	1,6
30-12-2010	0:44:00	123	1,6
30-12-2010	0:50:00	123	1,6
30-12-2010	0:54:00	123	3,2
30-12-2010	0:59:00	122	3,2
30-12-2010	1:04:00	123	3,2
30-12-2010	1:14:00	123	3,2
30-12-2010	1:20:00	123	3,2
30-12-2010	1:24:00	122	3,2
30-12-2010	1:30:00	122	3,2
30-12-2010	1:39:00	123	1,6
30-12-2010	1:44:00	123	1,6
30-12-2010	1:49:00	123	1,6
30-12-2010	1:54:00	123	1,6
30-12-2010	1:59:00	122	1,6



30-12-2010	2:05:00	122	3,2
30-12-2010	2:09:00	122	3,2
30-12-2010	2:14:00	123	3,2
30-12-2010	2:19:00	123	3,2
30-12-2010	2:24:00	123	3,2
30-12-2010	2:29:00	122	3,2
30-12-2010	2:34:00	122	3,2
30-12-2010	2:39:00	123	1,6
30-12-2010	2:44:00	123	1,6
30-12-2010	2:49:00	123	1,6
30-12-2010	2:55:00	123	1,6
30-12-2010	2:59:00	123	0
30-12-2010	3:04:00	123	1,6
30-12-2010	3:14:00	123	1,6
30-12-2010	3:19:00	123	1,6
30-12-2010	3:24:00	123	1,6
30-12-2010	3:34:00	123	0
30-12-2010	3:39:00	123	1,6
30-12-2010	3:44:00	123	1,6
30-12-2010	3:49:00	123	1,6
30-12-2010	3:54:00	122	0
30-12-2010	3:59:00	123	0
30-12-2010	4:09:00	122	0
30-12-2010	4:14:00	123	0
30-12-2010	4:24:00	123	1,6
30-12-2010	4:30:00	123	0
30-12-2010	4:34:00	122	0
30-12-2010	4:40:00	123	0
30-12-2010	4:44:00	122	1,6
30-12-2010	4:49:00	123	1,6
30-12-2010	4:54:00	122	1,6
30-12-2010	4:59:00	122	1,6
30-12-2010	5:05:00	123	0
30-12-2010	5:09:00	123	0
30-12-2010	5:14:00	123	0
30-12-2010	5:19:00	123	1,6
30-12-2010	5:29:00	123	1,6
30-12-2010	5:34:00	122	0
30-12-2010	5:40:00	123	1,6
30-12-2010	5:45:00	122	1,6
30-12-2010	5:49:00	122	1,6
30-12-2010	5:54:00	123	1,6
30-12-2010	6:00:00	123	3,2
30-12-2010	6:04:00	122	3,2
30-12-2010	6:09:00	122	1,6
30-12-2010	6:09:00	123	3,2
30-12-2010	6:15:00	122	3,2
30-12-2010	6:19:00	105	4,8
30-12-2010	6:25:00	95	4,8
30-12-2010	6:29:00	95	3,2
30-12-2010	6:34:00	95	3,2
30-12-2010	6:39:00	95	3,2
30-12-2010	6:44:00	95	3,2
30-12-2010	6:49:00	95	3,2
30-12-2010	6:55:00	95	3,2
30-12-2010	6:59:00	95	3,2
30-12-2010	7:04:00	95	1,6
30-12-2010	7:09:00	95	1,6
30-12-2010	7:14:00	95	1,6
30-12-2010	7:19:00	95	0
30-12-2010	7:24:00	95	0
30-12-2010	7:29:00	95	0
30-12-2010	7:34:00	95	0
30-12-2010	7:39:00	95	1,6
30-12-2010	7:44:00	95	1,6
30-12-2010	7:49:00	95	1,6
30-12-2010	7:54:00	95	0
30-12-2010	8:00:00	95	0
30-12-2010	8:09:00	95	0
30-12-2010	8:14:00	95	0
30-12-2010	8:19:00	95	0
30-12-2010	8:24:00	95	1,6
30-12-2010	8:34:00	95	1,6
30-12-2010	8:40:00	95	1,6
30-12-2010	8:44:00	95	1,6
30-12-2010	8:49:00	95	1,6
30-12-2010	8:54:00	95	0
30-12-2010	8:59:00	95	0
30-12-2010	9:04:00	95	1,6