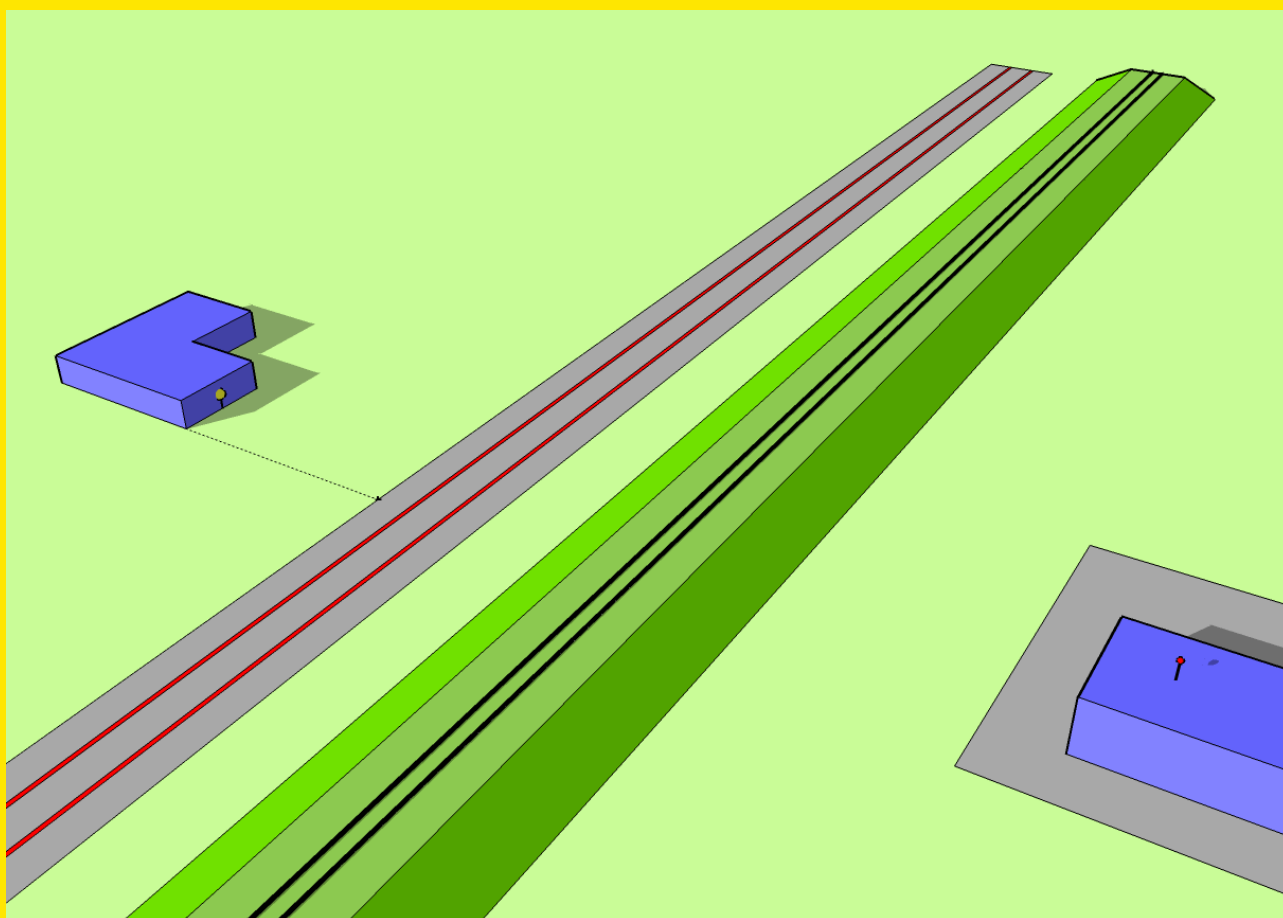


17. sammenlignende støjmåling



Rapport nr. 20

Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger

DELTA Dansk Elektronik, Lys & Akustik

Udøvende institution:

DELTA

Dansk Elektronik, Lys & Akustik, GTS

Venlighedsvej 4

2970 Hørsholm

Telefon: 72 19 40 00

Telefax: 72 19 40 01

www.delta.dk/reflab

17. sammenlignende støjmåling

Rapport nr. 20

Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger

DELTA Dansk Elektronik, Lys & Akustik

Skrivning: Inge Lis Kjær
Trykning: Vester Kopi A/S

© DELTA Dansk Elektronik, Lys & Akustik

ISBN 978-87-7716-037-0

MILJØSTYRELSENS REFERENCELABORATORIUM FOR STØJMÅLINGER

Udøvende institution:

DELTA

Dansk Elektronik, Lys & Akustik, GTS

Venlighedsvej 4

2970 Hørsholm

Telefon: 72 19 40 00

Telefax: 72 19 40 01

www.delta.dk/reflab

Titel 17. sammenlignende støjmåling

Vores ref.: JEL/THP/ilk

Rekvirent Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K

Resumé

Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger afholdt i april-maj 2008 den 17. sammenlignende støjmåling. Denne sammenlignende måling var udelukkende en beregningsopgave vedrørende ekstern støj.

I alt indkom der 31 besvarelser fra 42 deltagere. Deltagelse er obligatorisk for laboratorier, der er akkrediteret, og for personer, der er certificeret til ”Miljømåling - ekstern støj”.

24 laboratorier/certificerede personer deltog i denne gruppe.

Deltagerne skulle beregne støjen fra en virksomhed i henhold til den fælles nordiske beregningsmetode for ekstern støj. Støjbelastningen L_r fra virksomheden skulle findes og sammenlignes med støjgrænsen. De laboratorier, der desuden var godkendte til at udføre tog- eller vejstøjberegninger ved hjælp af Nord2000-metoden, skulle beregne støjen fra tog- og vejtrafik beskrevet med parameteren $L_{den, 20}$ af de 31 besvarelser indeholdt en løsning på Nord2000-opgaven.

Objektdata til beregningsopgaven blev tilsendt deltagerne som en txt-fil med støjmodellens objekter angivet ved XYZ-koordinater. Måle- og beregningsresultater skulle afleveres elektronisk i et Excel-regneark, som var udsendt til deltagerne, og returneres indenfor en 2 måneders frist.

Ved hjælp af et system til automatisk karaktergivning ud fra afvigelserne fra de foreløbigt fastsatte sande værdier fik deltagerne en hurtig tilbagemelding om afvigelserne¹⁾. Efter udsendelsen af de første 6 tilbagemeldinger viste det sig imidlertid, at opgaveformuleringen gav anledning til 2 tolkningsmuligheder for driftsforholdene for en støjkilde. Karaktervurderingen blev derfor modificeret, så begge tolkningsmuligheder blev belønnet, og de deltagere, som allerede havde fået meddelt deres resultater, fik tilsendt korrigerede karaktervurderinger. De sande værdier var i mellemtiden fundet, hvorfor de resterende laboratorier fik deres besvarelser vurderet i forhold til de sande værdier. I e-mailen tilbagemeldingen med karaktervurderingerne til laboratorierne blev de opfordret til at kontakte Referencelaboratoriet, hvilket en del benyttede sig af. Dette gav anledning til en omfattende dialog om resultater og afvigelser. Referencelaboratoriets svartid på de indsendte resultater, som tilstræbes at være på én arbejdsdag, blev som følge heraf ikke overholdt. Til gengæld fik deltagerne deres karaktervurderinger vurderet mod

¹⁾ De endeligt fastsatte sande værdier afviger kun minimalt fra de foreløbigt fastsatte.

de sande værdier ca. 1 måned hurtigere end ellers. De samlede resultater blev gennemgået og diskuteret på Referencelaboratoriets Emnedag den 27. oktober 2008.

I den samlede bedømmelse opnåede 23 ud af de 31 laboratorier (74 %) karakterer større end 3. I industristøjopgaven bestod 23 laboratorier (74 %), og 18 laboratorer fik topkarakteren 5. Af de 19 laboratorier, der deltog i togstøjopgaven, bestod 11 laboratorier (58 %), og 11 laboratorier fik topkarakteren 5. Af de 20 laboratorier, der deltog i vejstøjopgaven, bestod 16 laboratorier (80 %), og 12 laboratorier fik topkarakteren 5.

Godkendte laboratorier / certificerede personer bør opnå en samlet karakter, der er større end 3 (på en skala fra 1 til 5).

De foreløbigt sande værdier beregnes af Referencelaboratoriet ved at udføre beregningerne med forskellige støjberegningsprogrammer. Nord2000-kontrolberegningerne blev udført med SoundPLAN samt software udviklet af DELTA (Matlab-kode, der bruger referencesoftwarens Compro). Disse 2 softwareprogrammer viste imidlertid markante forskelle mellem togstøjbergningsresultaterne, hvilket skyldtes en fejl i togkildemodellen i SoundPLAN. Fejlen blev opdaget så sent, at de foreløbigt sande værdier blev baseret på den fejlbehæftede version af programmet, hvorfor denne version er lagt til grund for vurderingen af alle besvarelserne, dvs. SoundPLAN version 6.5, dateret 27-5-2008 eller tidligere. I Appendix 6 findes en korrekt beregning af togstøjopgaven foretaget med den ændrede SoundPLAN version (SoundPLAN version 6.5 dateret 14-10-2008).

DELTA, oktober 2008



Jens E. Laursen
Akustik



Claus Backalarz
Akustik

Indholdsfortegnelse

1. Indledning	7
2. Metoden	7
2.1 Generelt.....	7
2.2 Opgaven.....	7
2.3 Kvalitetskontrol	8
2.4 Regler for deltagelse	8
2.5 Anonymitet	8
2.6 Karaktergivning	8
2.7 Fastsættelse af sande værdier.....	8
3. Afvikling	10
3.1 Forløb.....	10
3.2 Deltagere.....	10
4. Opgave	11
4.1 Opgavebeskrivelse	11
4.2 Industristøjopgave.....	11
4.3 Tog- og vejstøjopgave (Nord2000)	12
4.3.1 Togstøj	12
4.3.2 Vejstøj.....	12
5. Resultater	13
5.1 Industristøj	13
5.1.1 Ventilator, udsugning.....	13
5.1.2 Bilkørsel - personale	15
5.1.3 Bilkørsel - kunder	16
5.1.4 Afvigelser for støjbidrag, L_{Aeq} og støjbelastning, L_T	17
5.1.5 Udvidet usikkerhed, industristøjopgave.....	17
5.1.6 Støjgrænse for åben og lav boligbebyggelse	18
5.1.7 Situationsnummer for sammenholdelse af støjbelastning og støjgrænse.....	18
5.2 Togstøj	18
5.3 Vejstøj.....	20
6. Karakterer	21
6.1 Karakterer for industristøjopgave	22
6.2 Karakterer for togstøjopgave	22
6.3 Karakterer for vejstøjopgaven	23
6.4 Samlede karakterer	24
7. Konklusioner	25
7.1 Industristøjopgave.....	25
7.2 Tog.....	25
7.3 Vejstøj.....	25

8. Referencer	26
Appendix 1 Opgavebeskrivelse – RL 5/08	27
Appendix 2 Udskrift af regneark med resultater (udfyldt med de sande værdier)	38
Appendix 3 Afvigelser og karaktergivning	39
Appendix 4 Deltagerne i den 17. sammenlignende støjmåling	40
Appendix 5 Indsendte resultater (udsugning, personale- og kundekørsel)	43
Appendix 6 Ny togstøjberegning med SoundPLAN version 6.5, 14-10-2008	53

1. Indledning

Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger skal på vegne af Miljøstyrelsen sikre, at kvaliteten af ”Miljømåling – ekstern støj” er tilstrækkelig hos de laboratorier, som er godkendt af Miljøstyrelsen. Som en del af aktiviteterne afholder Referencelaboratoriet sammenlignende støjmålinger.

Det primære formål med de sammenlignende målinger er at give deltagerne mulighed for at dokumentere laboratoriernes kvalifikationer og analysekvalitet. Dette bruges af deltagerne bl.a. til intern kvalitetskontrol og som dokumentation over for de akkrediterende (DANAK, SWEDAC ...) og personcertificerende (DELTA) organer og af Referencelaboratoriet. Desuden er der et element af software- og instrumentkontrol, oplæring samt evt. træning i nye eller sjældent brugte målemetoder.

De sammenlignende målinger dokumenterer kvaliteten af det arbejde, der udføres af laboratorierne, og de bidrager til en mere ensartet kvalitet af de støjmålinger, der udføres i praksis. Desuden medvirker de sammenlignende målinger til at afklare fortolkningsproblemer i vejledningernes tekst.

Målingerne, der udføres af laboratorierne i forbindelse med de sammenlignende støjmålinger, foregår så vidt muligt efter fælles nordiske metoder. Nordiske laboratorier uden for Danmark kan derfor deltage i målingerne.

2. Metoden

2.1 Generelt

De sammenlignende støjmålinger er generelt udført efter retningslinierne i:

ISO/IEC Guide 43: ”Proficiency testing by interlaboratory comparisons”

og

RL 20/96: ”Kvalitetskrav til ”Miljømåling – ekstern støj””

2.2 Opgaven

Den 17. sammenlignende støjmåling bestod udelukkende af beregningsopgaver.

Den første del omhandlede ekstern støj, hvor en del af formålet var at teste indførelse af driftskorrektioner for både stationære og mobile støjklender.

Den anden del af opgaven var udformet som en tog- og en vejstøjsopgave med det formål at øve den forholdsvis nye Nord2000-beregningsmetode [2] og [3].

I Appendix 1 findes opgavebeskrivelsen. Beregningsresultaterne skulle afleveres i et regneark, som var udsendt til deltagerne (se eksempel i Appendix 2).

Deltagerne fik de nødvendige koordinater for at kunne opbygge en støjmodel, der indeholdt en industrivirksomhed, en tosporet vej og en étsporet jernbane. Den første opgave - industrivirksomheden - var obligatorisk. Her skulle støjbelastningen L_r fra virksomheden beregnes i henhold til Miljøstyrelsens vejledning 5/1993 [1].

Tog- og vejstøjen skulle beregnes med metoden Nord2000, jf. [2], [3] og [4].

2.3 Kvalitetskontrol

Inden opgaverne blev sendt ud, havde Referencelaboratoriet gennemregnet støjeksemplerne med forskellige typer støjprogrammer, ligesom opgaveformuleringen var testet ved at lade forskellige personer løse opgaven. Ud fra de forskellige testberegninger fastlagde Referencelaboratoriet de foreløbigt sande værdier af måleresultaterne.

2.4 Regler for deltagelse

De sammenlignende målinger er ”åbne”, så alle, der tilmelder sig og betaler deltagergebyret, kan deltage. Deltagelse er obligatorisk for personer, som er certificerede (DELTA’s personcertificering), og for laboratorier som er akkrediteret til ”Miljømåling – ekstern støj”.

For laboratorier, der er akkrediteret af DANAK, har DANAK fastsat, at det er tilstrækkeligt, at der indsendes én besvarelse for hvert akkrediteringsnummer uafhængigt af, hvor mange adresser, der er optaget på Miljøstyrelsens liste over godkendte laboratorier.

Hver certificeret person og hvert akkrediteret laboratorium afleverer en underskrevet besvarelse. På laboratorier, hvor der er flere certificerede personer, kan deltagerne vælge enten at indsende en fælles besvarelse eller at indsende individuelle besvarelser. Retningslinier for fælles besvarelser er angivet i RL 20/96 [6].

2.5 Anonymitet

I takt med at besvarelserne indkom til Referencelaboratoriet, blev de tildelt et nummer. Dette nummer oplyses kun til deltageren selv og til dem, der skal følge op på resultaterne af den sammenlignende støjmåling, dvs. akkrediterende (DANAK, SWEDAC ...) og personcertificerende (DELTA) organer samt Referencelaboratoriets styringsgruppe.

2.6 Karaktergivning

Der blev udarbejdet et regneark, som kunne omregne besvarelsernes afvigelser fra de foreløbigt sande værdier til en karakter, således at der kunne gives foreløbige tilbagemeldinger uden at oplyse de (foreløbigt) sande værdier, før alle deltagere havde afleveret deres besvarelser. Princippet for dette er beskrevet i Appendix 3.

2.7 Fastsættelse af sande værdier

De sande værdier blev – ud fra de indsendte besvarelser – som hovedregel fastlagt efter følgende metode:

- 1) Resultater med metodefejl eller åbenlyst forkerte resultater blev udeladt.
- 2) En middelværdi og standardafvigelsen af de resterende resultater blev beregnet.
- 3) Resultater, der afveg mindre end 1 standardafvigelse fra den ovenfor beregnede middelværdi, blev betragtet som ”gode”.
- 4) Den “sande værdi” blev fastsat som middelværdien af de ”gode” resultater.

De beregnede sande værdier afveg kun lidt fra de af Referencelaboratoriet foreløbigt fastlagte sande værdier – jf. resultatfigurerne i afsnit 5 samt Appendix 5, hvor de foreløbigt fastlagte værdier har nr. 1. Afvigelserne var så små, at det ikke var nødvendigt at korrigere de givne karakterer.

De sande værdier er beregnet med udgangspunkt i de indkomne besvarelser samt Referencelaboratoriets ”besvarelse”. I nogle tilfælde har flere personer fra samme laboratorium udarbejdet en fælles besvarelse; denne besvarelse indgår kun én gang i resultatbehandlingen. I andre tilfælde har de certificerede personer fra ét laboratorium udarbejdet hver sin besvarelse; i disse tilfælde indgår de individuelle besvarelser i resultatbehandlingen hver for sig.

De sande værdier for den 17. sammenlignende støjmåling fremgår af Appendix 2.

3. Afvikling

3.1 Forløb

Den 8. april 2008 blev invitation og opgavebeskrivelse til den 17. sammenlignende støjmåling udsendt til de danske laboratorier. De nordiske laboratorier fik invitationen tilsendt den 11. april 2008. Efterhånden som tilmeldingerne indløb, fik deltagerne tilsendt en objektdatafil og et regneark til besvarelsen. Svarfristen var den 9. juni 2008.

Foranlediget af tvivlsspørgsmål i forbindelse med tolkning af enkelte oplysninger i opgavebeskrivelsen, blev der udsendt e-mails til deltagerne med rettelser og præcisering den 29. april og den 13. maj 2008. Desuden blev der udsendt en præcisering den 29. maj 2008, som drejede sig om, hvorvidt kundekørsel skulle deles i to separate ruter. Samme dag sendtes en meddelelse henvendt til SoundPLAN-brugere om brugen af den udvidede usikkerhed i relation til brevet RL 41/07 fra Referencelaboratoriet.

Resultaterne blev afleveret ved at udfylde regnearket og fremsende det sammen med opgavebilag til reflab@delta.dk pr. e-mail.

Alle besvarelser blev modtaget rettidigt.

De første 6 deltagere fik en tilbagemelding den 18. juni 2008 med en foreløbig vurdering af kvaliteten af de indsendte resultater. De øvrige fik deres resultater vurderet i forhold til de sande værdier.

Resultaterne af den 17. sammenlignende støjmåling blev præsenteret på Referencelaboratoriets Emnedag den 27. oktober 2008.

3.2 Deltagere

I alt modtog Referencelaboratoriet 31 besvarelser, som fordelte sig således:

- 6 fra DANAK/SWEDAC-akkrediterede laboratorier
- 25 fra laboratorier, der beskæftiger certificerede personer

Et laboratorium defineres som en afdeling, der er (geografisk) adskilt fra andre afdelinger i samme firma, og som for de godkendte laboratoriers vedkommende er optaget under sin egen adresse på Miljøstyrelsens liste over godkendte laboratorier. Deltagerne fremgår i øvrigt af Appendix 4, hvor de er nævnt alfabetisk efter laboratoriets navn.

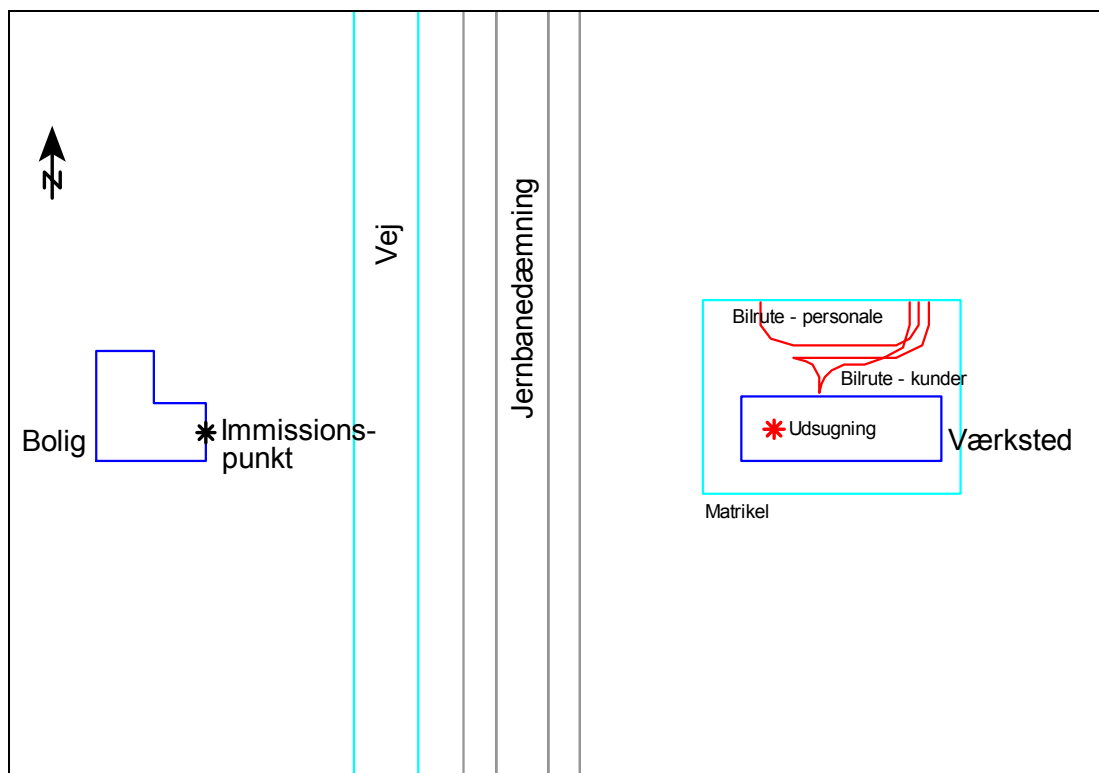
4. Opgave

4.1 Opgavebeskrivelse

Opgaverne bestod dels i at bestemme støjbelastningen L_r fra en industrivirksomhed, dels at bestemme støjen fra en vej og fra en jernbane angivet med støjparametren L_{den} . Alle resultater skulle angives som fritfeltsværdi i et immissionspunkt ved en boligfacade. Resultatet skulle angives med tilhørende udvidede usikkerhed, og resultatet skulle sammenholdes med støjgrænsen. Opgaveteksten er gengivet i sin helhed i Appendix 1.

4.2 Industristøjopgave

På nedenstående Figur 1 ses området omkring beboelsen, som ligger ud til en vej. Immissionspunktet er placeret på beboelsens østfacade. Virksomheden ligger i et industriområde, som grænser op til en jernbane, som ligger på en dæmning.



Figur 1

Skitse af virksomheden og dens omgivelser samt immissionspunktet ved den nærmeste bolig (ikke i skala). Med lyseblåt er angivet akustisk hårdt terræn. Bilruterne er indtegnet med rødt.

Støjen fra virksomheden består af støj fra et udsugningsanlæg på taget af værkstedet samt støjen fra kundernes og personalets kørsel på virksomhedens areal. Virksomheden har toholdsdrift mandag-lørdag. Støjen fra virksomheden har ikke tydeligt hørbar impuls, men udsugningen har en tone, som er tydeligt hørbar i aftenperioden i immissionspunktet.

Støjkildernes kildestyrke blev angivet med den tilhørende standardusikkerhed. I besvarelsen skulle anføres både støjbidragene fra de enkelte støjkilder samt den samlede støjbelastning.

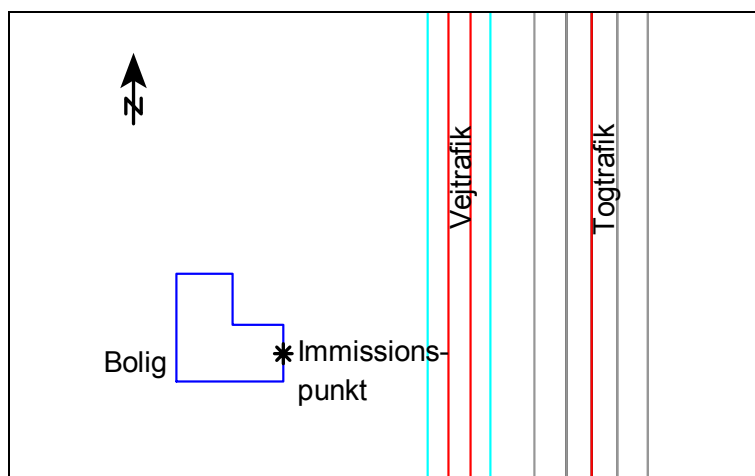
4.3 Tog- og vejstøjopgave (Nord2000)

Tog- og vejtrafikstøjen skulle beregnes med støjindikatoren L_{den} beskrevet i henholdsvis Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007, "Støj fra veje" samt Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997, "Støj og vibrationer fra jernbaner" - 2. udgave 1997 samt tillæg til vejledning nr. 1/1997, "Støj og vibrationer fra jernbaner", juli 2007.

Opgaverne med Nord2000-metoden skulle kun udføres af de laboratorier, som var godkendt til at regne med tog- eller vejtrafikstøj.

4.3.1 Togstøj

Som det fremgår af Figur 2, er der kun ét jernbanespor, og på denne strækning kører kun dieselgodstog. Toget kører på skinnerne i 20 cm højde over en dæmning. Dæmningen har en 8 m bred krone og skrånere med hældningen 2:1. Toppen af dæmningen er dækket af skærver. I Miljøstyrelsens vejledning 4/2006 afsnit 4.2.4 nævnes, at skærver skal regnes som klasse D (porøst terræn).



Figur 2
Vejbaner og togspor indlagt som liniekilder (med rødt).

4.3.2 Vejstøj

Vejen har to vejbaner hver med bredden 5 m uden midterrabat. Trafikken indlægges som 2 liniekilder, der hver ligger 1,75 m fra midten af vejen. Vejen ligger i terrænniveau og skal regnes akustisk hård.

5. Resultater

I det følgende er resultaterne fra besvarelsernes afbildet som afvigelser fra de sande værdier. Ikke alle delresultater er afbildet som figurer, der er kun udvalgt typiske eller særligt afvigende delresultater. I Appendix 5 ses alle delresultater fra alle besvarelserne. Standardafvigelsen for besvarelserne er beregnet ved at udelukke de besvarelser, som ligger langt fra den sande værdi, og som her kaldes outliers. I Appendix 2 ses de sande værdier.

5.1 Industristøj

Opgaven var at bestemme L_{Aeq} for de tre støjkloder: ventilatorudsugning, personalets bilkørsel samt kundernes bilkørsel i dag-, aften- og natperioden, hverdage og lørdage.

Variationsområdet for alle delresultaterne for støjklodebidragene L_{Aeq} fra alle besvarelserne af industristøjopgaven var 13,7 dB. Uden outliers var variationsområdet 1,8 dB. De største afvigelser heriblandt var støjbidraget L_{Aeq} fra personalets bilkørsel lørdag eftermiddag.

I Appendix 2 findes de sande værdier beregnet på basis af de 31 besvarelser. De sande værdier afviger minimalt (under 0,1 dB) fra de foreløbigt fastsatte sande værdier. I Tabel 1 ses standardafvigelsen for industriopgavebesvarelserne i alle referenceperioderne, uden outliers.

Standardafvigelse	Hverdag			Lørdag			
	Dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat
L_{Aeq} (udsugning)	0,04	0,04	-	0,01	0,04	0,05	-
L_{Aeq} (bilkørsel - personale)	0,10	-	0,10	-	0,10	-	0,10
L_{Aeq} (bilkørsel - kunder)	0,11	-	-	0,06	-	-	-
L_r (total)	0,03	0,04	0,10	0,11	0,05	0,04	0,14

Tabel 1

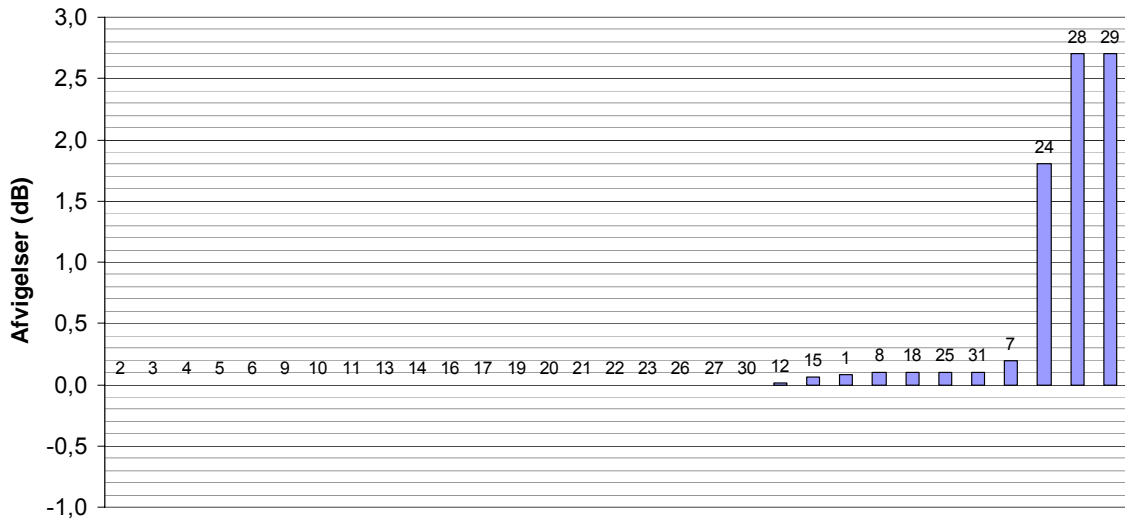
Standardafvigelse af støjbidrag L_{Aeq} og støjbelastning L_r for 31 besvarelser, uden outliers.

5.1.1 Ventilator, udsugning

Udsugningen er tændt i 2 timer om dagen og 1 time om aftenen. Den har en tone, som kun er tydeligt hørbar i aftenperioden. I Tabel 1 er standardafvigelsen vist for alle referenceperioder.

Som eksempel er i Figur 3 udvalgt dagperioden på hverdage, hvor L_{Aeq} -værdiers afvigelse fra den sande værdi er vist. Resultaterne 7, 24, 28 og 29 betragtes som outliers. Den sande værdi er her $L_{Aeq} = 33,6$ dB. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,04 dB.

Afvielser, L_{Aeq} , udsugning, hverdage



Figur 3

Udsugning i dagperioden på hverdage. Besvarelsernes afvigelse fra den sande L_{Aeq} -værdi, som er beregnet til $L_{Aeq} = 33,6$ dB. Numrene på figuren er deltagernes numre. Referencelaboratoriets resultat (den foreløbigt sande værdi) er nr. 1. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers (7, 24, 28 og 29) er 0,04 dB.

Vedrørende driften om lørdagen var deltagernes besvarelser delt, hvad angår fordelingen af udsugningens totimersdrift.

12 deltagere mente, at udsugningen kun skulle indsættes som totimersdrift i eftermiddagsperioden, mens flertallet (19 deltagere) mente, at udsugningen skulle indsættes som værende i drift 2 timer om formiddagen og 2 timer eftermiddagen.

I opgaveformuleringen om udsugningens drift stod der: ”Ved fastlæggelse af tidshistorikken for den samlede drift skal der regnes med worst-case situationen”.

Denne formulering kan tolkes som, at worst-case situationen (i éntal) skulle være at udvælge dét af de to referenceperioder om lørdagen (formiddag, eftermiddag), som gav den største overskridelse af grænseværdien. Da grænseværdien lørdag eftermiddag er skærpet 5 dB i forhold til om formiddagen og det ydermere gælder, at referencetidsrummet er kortere om eftermiddagen (4 timer) end om formiddagen (7 timer), vil overskridelsen være størst om eftermiddagen. Driftskorrekturen om formiddagen er $10 \cdot \log(2/7)$ dB, mens den er $10 \cdot \log(2/4)$ dB om eftermiddagen. Støjbidraget er derfor $5,4$ dB - $3,0$ dB = $2,4$ dB større om eftermiddagen end om formiddagen, og overskridelsen af grænseværdien er 5 dB + $2,4$ dB = $7,4$ dB større.

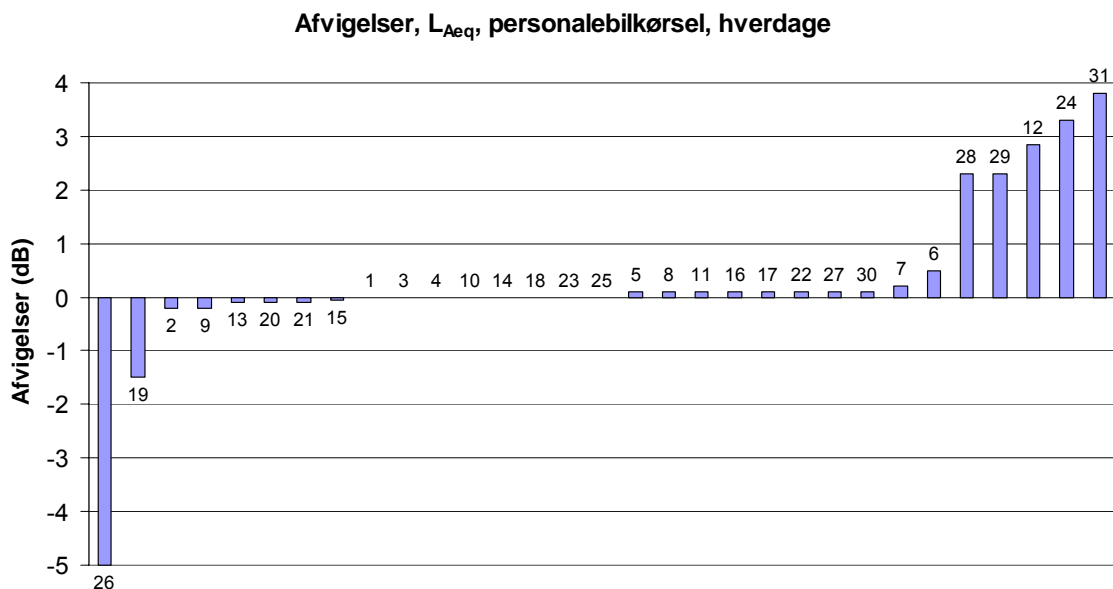
Flertallet af deltagerne mente, at worst-case situationen skulle gælde hele det mulige ”udfaldsrum”, nemlig begge referencetidsperioder: formiddag og eftermiddag, eftersom det ikke vides, i hvilket af de 2 referenceperioder udsugningen er tændt. Den sidste tolkning vurderes at være mest korrekt, hvis der ikke haves andre oplysninger om driften, og sandsynligheden for hændelsen er lige stor i begge referenceperioder.

Da den valgte opgaveformulering kan have vildledt flere deltagere, er begge opgavebesvarelser accepteret ved karaktervurderingen.

5.1.2 Bilkørsel - personale

Opgaven var at bestemme L_{Aeq} -bidraget fra bilkørsel i dag-, aften- og natperioden, hverdage og lørdage. Dørmæk på virksomheden medførte ikke tydeligt hørbare impulser i immissionspunktet. I Tabel 1 er standardafvigelsen vist for alle referenceperioder.

Som eksempel er udvalgt hverdagen i dagperioden, hvor de beregnede støjbidrags afvigelse fra den sande værdi er vist på Figur 4. Resultaterne 12, 19, 24, 26, 28, 29, og 31 betragtes som outliers. Den sande værdi er $L_{Aeq} = 9,4$ dB. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,10 dB.

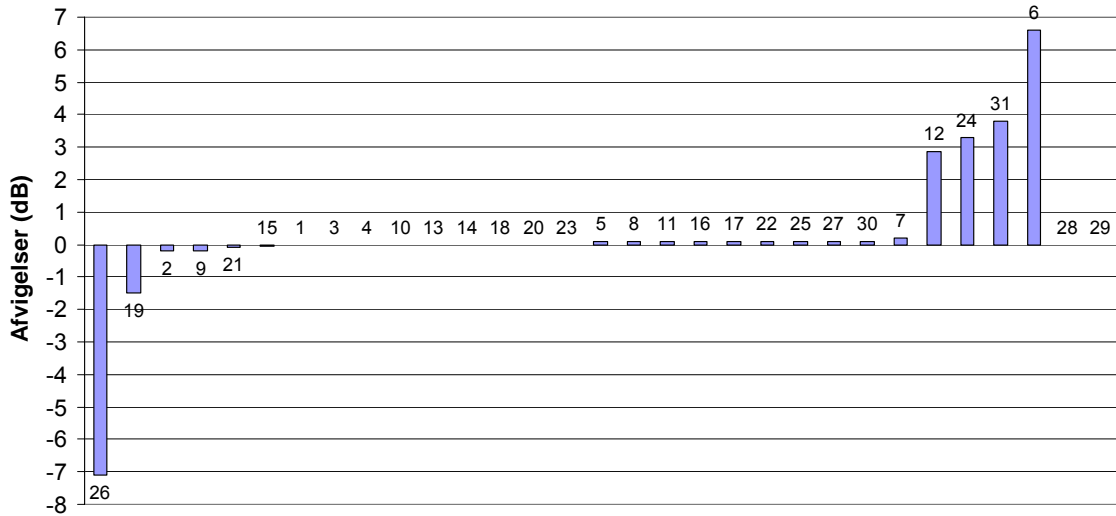


Figur 4

Personalets bilkørsel, hverdage i dagperioden. Besvarelsernes afvigelse fra den sande L_{Aeq} -værdi, som er beregnet til $L_{Aeq} = 9,4$ dB. Numrene på figuren er deltagernes numre. Referencelaboratoriets resultat (den foreløbigt sande værdi) er nr. 1. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,10 dB.

Et andet eksempel er vist for lørdag eftermiddag, og afvigelsen fra den sande værdi er vist på Figur 5. Resultaterne 6, 12, 19, 24, 26 og 31 betragtes som outliers. Resultat nr. 28 og 29 manglede i denne referenceperiode. Den sande værdi er $L_{Aeq} = 12,4$ dB. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,10 dB.

Afvielser, L_{Aeq} , personalekørsel, lørdag eftermiddag



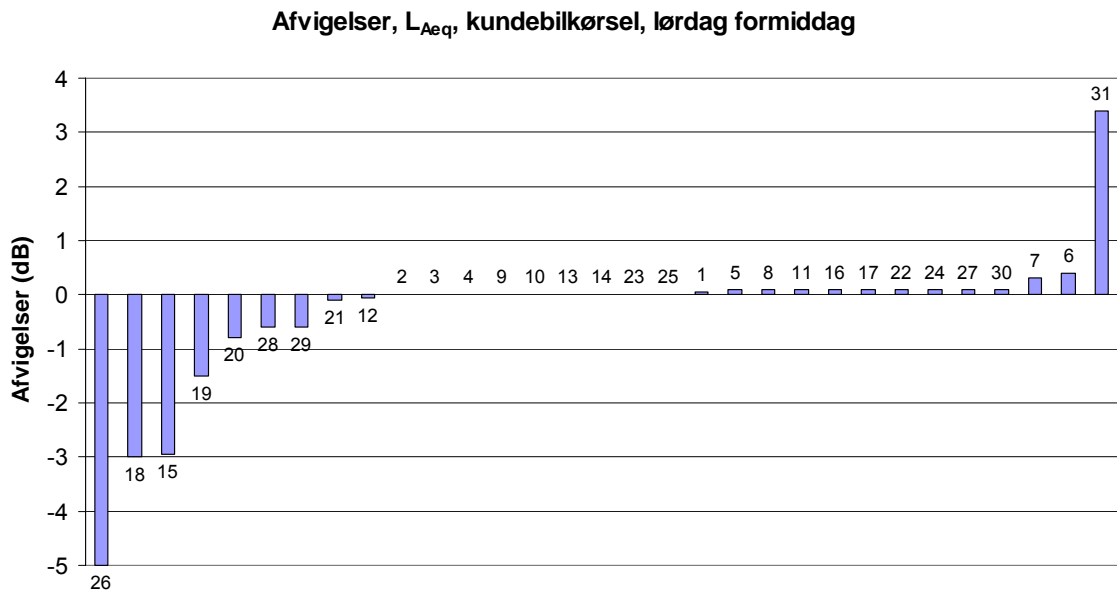
Figur 5

Personalets bilkørsel, lørdag eftermiddag. Besvarelsernes afvigelse fra den sande L_{Aeq} -værdi, som er beregnet til $L_{Aeq} = 12,4$ dB. Numrene på figuren er deltagerens numre. Referencelaboratoriets resultat (den foreløbigt sande værdi) er nr. 1. Resultat nr. 28 og 29 manglede i denne referenceperiode. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,10 dB.

5.1.3 Bilkørsel - kunder

Opgaven var at bestemme L_{Aeq} -bidraget fra bilkørsel i dag-, aften- og natperioden, hverdage og lørdage. Dørmæk på virksomheden medførte ikke tydeligt hørbare impulser i immissionspunktet. I Tabel 1 på side 13 er standardafvigelsen vist for alle referenceperioder.

Som eksempel er udvalgt lørdag formiddag, hvor de beregnede støjbidrags afvigelse fra den sande værdi er vist på Figur 6. Støjbidraget for resultaterne 6, 7, 15, 18, 19, 20, 26, 28, 29 og 31 betragtes som outliers. Den sande værdi er $L_{Aeq} = 14,4$ dB. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,06 dB.



Figur 6

Kundebilkørsel, lørdag formiddag. Besvarelsernes afvigelse fra den sande L_{Aeq} -værdi, som er beregnet til $L_{Aeq} = 14,4$ dB. Numrene på figuren er deltagernes numre. Referencelaboratoriets resultat (den foreløbigt sande værdi) er nr. 1. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,06 dB.

5.1.4 Afvielser for støjbidrag, L_{Aeq} og støjbelastning, L_r

Støjbidraget L_{Aeq} fra de 3 støjkloder: udsugning, personalekørsel og kundekørsel, skulle bestemmes i alle referenceperioder på hverdage og lørdage. De sande værdier er vist i Appendix 2, mens standardafvigelsen fremgår af Tabel 1, side 13.

Det blev i opgaven oplyst, at der ikke fandtes tydeligt hørbar impuls i støjen fra virksomheden, men at tonerne fra udsugningsventilatoren var tydeligt hørbar i aftenperioden i immissionspunktet. Støjbidraget fra udsugningen i aftenperioden var $L_{Aeq} = 39,6$ dB på hverdage og lørdage. I aftenperioden bidrog kun udsugningen til støjen fra virksomheden, således at støjbelastningen her blev: $L_r = 39,6 + 5 = 44,6$ dB både hverdage og lørdage.

5.1.5 Udvidet usikkerhed, industristøjopgave

Den udvidede usikkerhed på støjbelastningen er korrekt beregnet af alle deltagere, bortset fra én (nr. 6), som har fejlberegnet lørdag formiddag.

I de perioder, hvor udsugningen er tændt, er støjbelastningen overvejende bestemt af støjbidraget fra udsugningen og den udvidede usikkerhed er lille, fordi udsugningens standardusikkerhed er lille.

5.1.6 Støjgrænse for åben og lav boligbebyggelse

De vejledende støjgrænser i boligområder for åben og lav boligbebyggelse er korrekt angivet af alle deltagere.

5.1.7 Situationsnummer for sammenholdelse af støjbelastning og støjgrænse

Deltagerne skulle sammenholde industrivirksomhedens støjbelastning med støjgrænsen og udpege den relevante ud af 4 mulige situationer (afbildet i Figur 2 i opgavebeskrivelsen). Deltagerne skulle angive situationsnummeret for alle referenceperioder. Kun 2 deltagere (nr. 6 og 9) havde udpeget en forkert situation (for lørdag eftermiddag). De øvrige 29 deltagere havde angivet alle situationerne korrekt i forhold til deres resultater.

5.2 Togstøj

Opgaven var at bestemme støjindikatorerne: L_{day} , L_{evening} , L_{night} og L_{den} for tog- og vejstøj.

Variationsområdet for resultaterne af alle besvarelserne af togstøjopgaven var 6,0 dB. Uden outliers var variationsområdet: 0,9 dB. Støjbidraget L_{evening} gav de største afvigelser. I Tabel 2 ses standardafvigelsen for resultaterne, uden outliers.

Som nævnt i resuméet side 7 fandtes under kontrolberegningen af de foreløbigt sande værdier afvigelser i togstøjregningsalgoritmen udført med SoundPLAN. Disse afvigelser indgår ikke i beregningen af de sande værdier, fordi alle deltagere har udført deres beregninger på samme grundlag, nemlig SoundPLAN-versioner dateret tidligere end 27-5-2008.

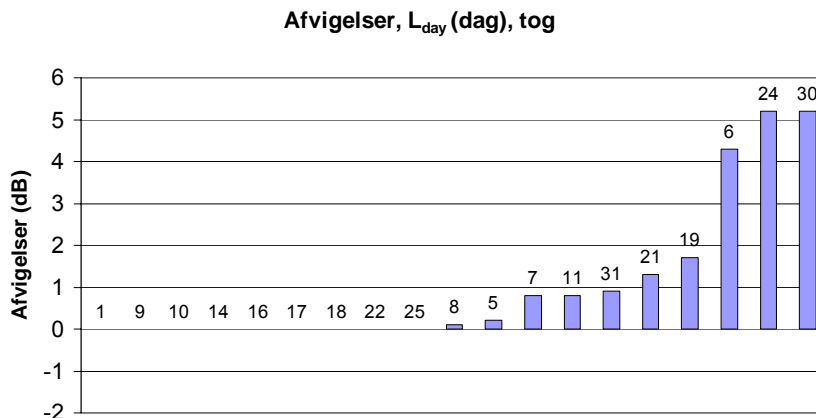
Standardafvigelse [dB]	L_{day}	L_{evening}	L_{night}	L_{den}
Togtrafik	0,03	0,10	0,04	0,00

Tabel 2

Standardafvigelse for togstøjopgavebesvarelser, angivet som støjparametrene L_{day} , L_{evening} , L_{night} og L_{den} . beregnet på basis af henholdsvis 19 besvarelser, uden outliers.

I Tabel 2 er standardafvigelsen vist for alle referenceperioder.

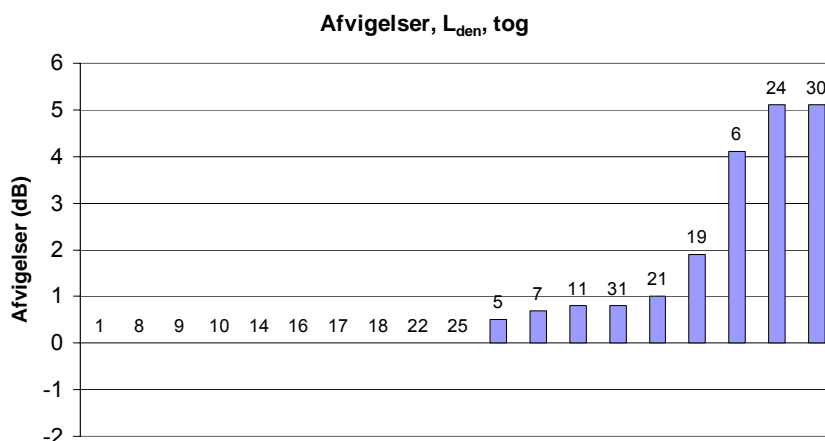
Som eksempel er udvalgt togstøjen i dagperioden L_{day} , hvor de beregnede støjbidrags afvigelse fra den sande værdi er vist på Figur 7. Støjbidraget for resultaterne 5, 6, 7, 11, 19, 21, 24, 30 og 31 betragtes som outliers. Den sande værdi er $L_{\text{day}} = 59,0$ dB. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,03 dB.



Figur 7

Togstøj, dagperioden, L_{day} . Besvarelsenes afvigelse fra den sande L_{day} -værdi, som er beregnet til $L_{day} = 59,0$ dB. Numrene på figuren er deltagernes numre. Referencelaboratoriets resultat (den foreløbigt sande værdi) er nr. 1. Standardafvigelsen for besvarelsene uden outliers er 0,03 dB.

Afvielsen på den totale støj L_{den} er vist på Figur 8, som de beregnede støjbidrags afvigelse fra den sande værdi. Støjbidraget for resultaterne 5, 6, 7, 11, 19, 21, 24, 30 og 31 betragtes som outliers. Den sande værdi er $L_{day} = 60,3$ dB. Standardafvigelsen for besvarelsene uden outliers er under 0,01 dB.



Figur 8

Togstøj totalt, L_{den} . Besvarelsenes afvigelse fra den sande L_{den} -værdi, som er beregnet til $L_{day} = 60,3$ dB. Numrene på figuren er deltagernes numre. Referencelaboratoriets resultat (den foreløbigt sande værdi) er nr. 1. Standardafvigelsen for besvarelsene uden outliers er under 0,01 dB.

5.3 Vejstøj

Opgaven var at bestemme støjindikatorerne: L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} og L_{den} for vejstøjen i syd- og nordgående retning.

Variationsområdet for resultaterne af alle besvarelserne af vejtrafikopgaven var 11,3 dB. Uden outliers var variationsområdet 0,3 dB. Her fandtes de største afvigelser for støjbidraget $L_{evening}$ for den nordgående trafik. I Tabel 2 ses standardafvigelser for både syd- og nordgående vejtrafik (uden outliers).

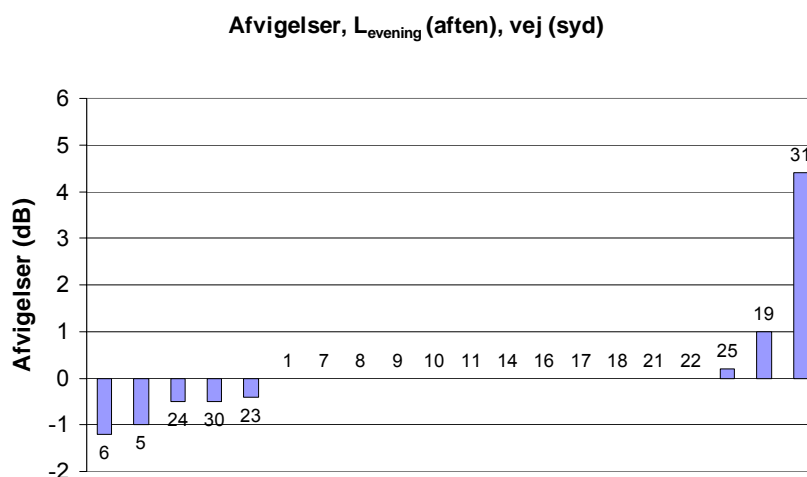
I Tabel 3 ses standardafvigelsen på resultaterne, uden outliers.

Standardafvigelse [dB]	L_{day}	$L_{evening}$	L_{night}	L_{den}
Vejtrafik, syd	0,03	0,06	0,04	0,09
Vejtrafik, nord	0,02	0,06	0,04	0,09

Tabel 3

Standardafvigelse for vejstøjopgavebesvarelser, angivet som støjparametrene L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} og L_{den} . beregnet på basis af henholdsvis 20 besvarelser, uden outliers.

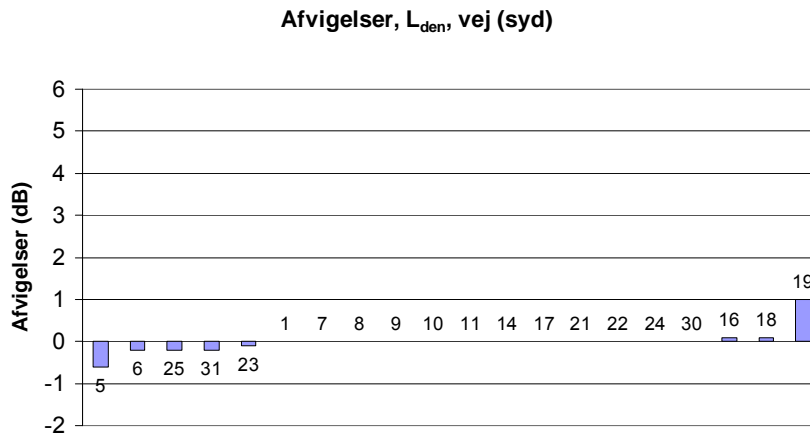
Som eksempel er udvalgt vejstøjen i aftenperioden $L_{evening}$ i det sydlige spor. De beregnede støjbidrags afvigelse fra den sande værdi er vist på Figur 9. Støjbidraget for resultaterne 5, 6, 19, 23, 24, 30 og 31 betragtes som outliers. Den sande værdi er $L_{Aeq} = 53,8$ dB. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,06 dB.



Figur 9

Vejstøjopgave, aftenperioden L_{day} (syd). Besvarelsernes afvigelse fra den sande L_{day} -værdi, som er beregnet til $L_{day} = 53,8$ dB. Numrene på figuren er deltagerens numre. Referencelaboratoriets resultat (den foreløbigt sande værdi) er nr. 1. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,06 dB.

Afvigelsen for det samlede niveau, L_{den} , for det sydgående vejspor er vist i Figur 10. Støjbidraget for resultaterne 5 og 19 betragtes som outliers. Den sande værdi er $L_{Aeq} = 58,7$ dB. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,09 dB.



Figur 10

Vejstøjopgave, samlet L_{den} (syd). Besvarelsenes afvigelse fra den sande L_{den} -værdi, som er beregnet til $L_{den} = 58,7$ dB. Numrene på figuren er deltagerens numre. Referencelaboratoriets resultat (den foreløbige sande værdi) er nr. 1. Standardafvigelsen for besvarelserne uden outliers er 0,09 dB.

6. Karakterer

I Appendix 3 ses formlen for karaktergivningen. Selve vægtningen og midlingen af delkaraktererne er udformet således, at delparametrene alle vil kunne påvirke resultatet, og årsagen hertil er naturligvis, at de betydende parametre påvirker måleresultatet mærkbart og dermed kan få konsekvenser for beslutninger i samfundet. Det kan diskuteres, hvor mange delparametre der bør medtages under karaktergivningen, da de mange parametre øger sandsynligheden for at få en lav karakter, som derefter kan trække det samlede resultat ned. På den anden side er et vigtigt formål med de sammenlignende målinger at synliggøre delresultaterne for at lette deltagerens fejlfinding. Dette vil efterfølgende medvirke til at højne kvaliteten af deres målinger.

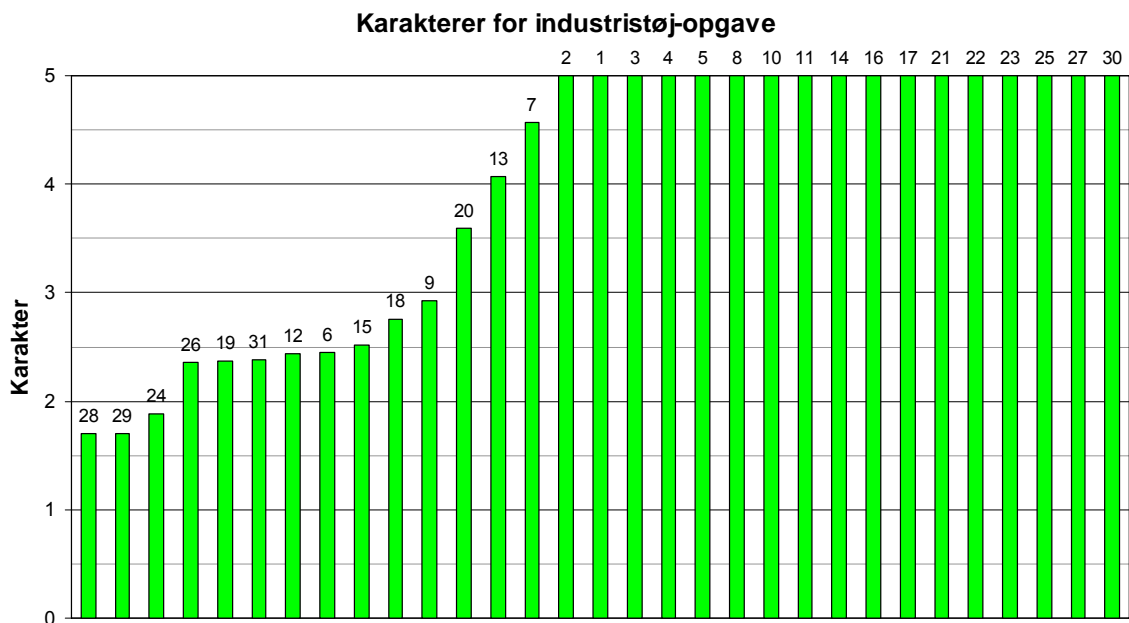
Karaktergivningsmetoden i Appendix 3 er oprindeligt udformet på basis af støjparametre, der beskriver én støjtype. Karaktergivningen behandler derfor delresultaterne ligeværdigt. I den foreliggende opgave, derimod, indgår forskellige støjtyper, forskellige beregningsmetoder og forskellige støjindikatorer. Vi har derfor valgt at afvige fra dette ved at give karakterer for hvert opgavesæt for sig, og ikke - som normalt - på tværs af alle delresultaterne. Den samlede karakter, som laboratorierne har fået, er fundet ved aritmetisk midling af karaktererne givet for hver af de to opgavetyper: Industristøj og Nord2000.

Det er vigtigt, at den samlede karakter er et signal, som kan synliggøre de steder, hvor laboratorierne kan forbedre sig snarere end et middel til at "rangordne" laboratorierne. Som hjælp til forbedring har laboratorierne alle fået tilsendt et vurderingsregneark, som kan bruges til dette formål.

I det følgende er karaktererne vist for henholdsvis industri-, tog- og vejstøjopgaven, i Figur 11, Figur 12 og Figur 13.

6.1 Karakterer for industristøjopgave

Karaktererne for industristøjopgaven (Figur 11) er fremkommet som et vægtet gennemsnit (jf. metoden i Appendix 3) af karaktererne for hver af delparametrene: L_{Aeq} (udsugning), L_{Aeq} (bilkørsel - personale), L_{Aeq} (bilkørsel - kunder), L_r (total) og situationsnummer for alle reference-tidsperioder.

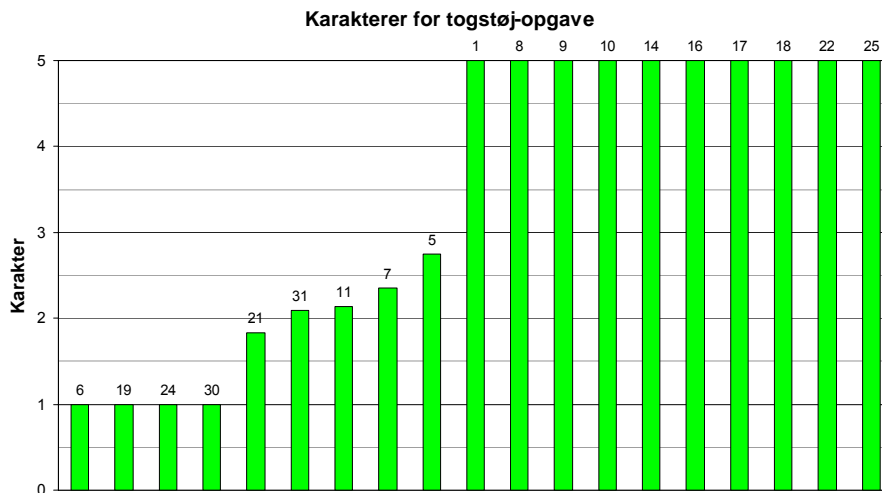


Figur 11
 Karakterer for industristøjopgave. Numrene på figuren er deltagernes numre.

Det ses af Figur 11, at 23 ud af 31 laboratorier (ca. 74 %) fik en samlet karakter over 3, som angiver grænsen for en tilfredsstillende opgaveløsning.

6.2 Karakterer for togstøjopgave

Karaktererne for togstøjbesvarelserne (Figur 12) er fremkommet som et vægtet gennemsnit af karaktererne for hver af delparametrene: L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} og L_{den} .



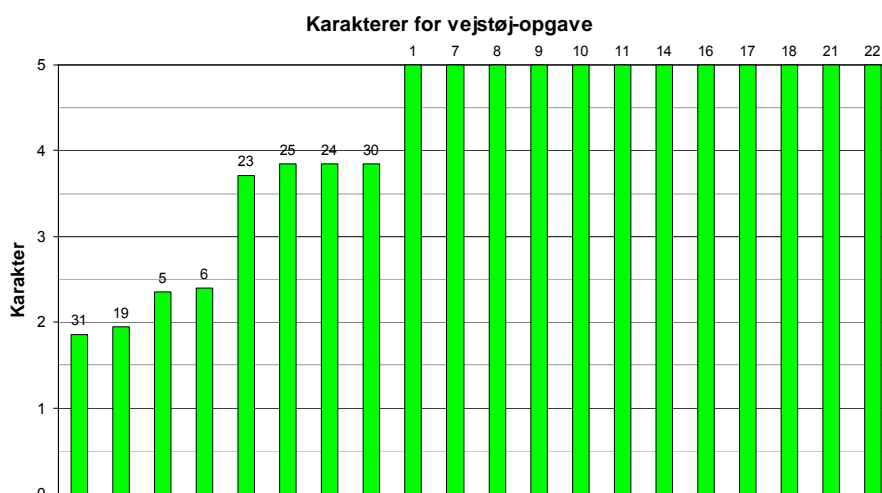
Figur 12
Karakterer for togstøj-opgave. Numrene på figuren er deltagernes numre.

19 ud af de 31 deltagere indsendte en besvarelse af togstøj-opgaven med Nord2000-metoden.

Det ses af Figur 12, at 11 ud af de 19 besvarelser (58 %) fik en karakter større end 3, og at 10 deltagere fik topkarakteren 5 for togstøj-opgaven.

6.3 Karakterer for vejstøj-opgaven

Karaktererne for vejstøj-opgaven (Figur 13) er fremkommet som et vægtet gennemsnit af karaktererne for hver af delparametrene: L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} og L_{den} for hver af de to trafikretninger.



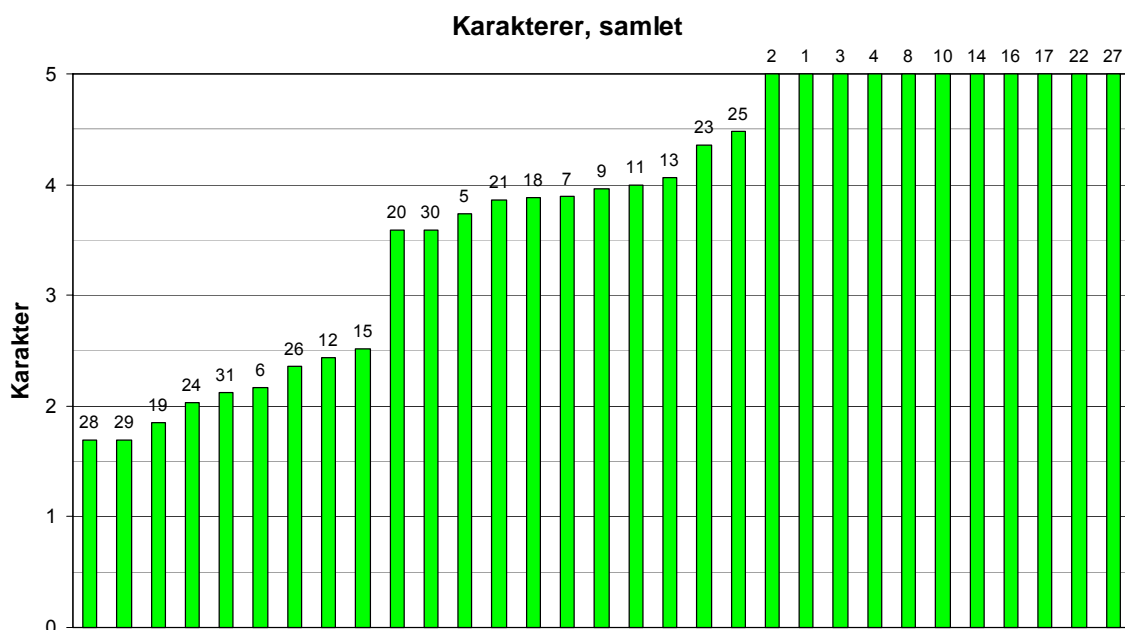
Figur 13
Karakterer for vejstøj-opgave. Numrene på figuren er deltagernes numre.

20 ud af de 31 deltagere indsendte en besvarelse af togstøjopgaven med Nord2000-metoden.

Det ses af Figur 13, at 16 ud af 20 besvarelser (80 %) fik en karakter større end 3. 12 deltagere fik topkarakteren 5 for vejstøjopgaven.

6.4 Samlede karakterer

Den samlede karakter er fundet som et gennemsnit af karakteren for industristøjopgaven og karakteren for de to Nord2000-opgaver. For de laboratorier, som ikke har lavet tog- og vejstøj-beregningerne, gælder blot karakteren for industristøjopgaven.



Figur 14

Den samlede karakter for 17. sammenlignende støjmåling fundet som middelværdi af industristøjopgaven og Nord2000-opgaverne. Numrene på figuren er deltagernes numre.

Samlet set blev karaktervurderingen for den 17.sammenlignende støjmåling som afbildet i Figur 14. Af de 31 deltagende laboratorier fik 23 laboratorier (74%) en karakter større end 3 for det samlede opgavesæt. 11 deltagere fik topkarakteren 5.

7. Konklusioner

7.1 Industristøjopgave

I industristøjopgaven bestod 74 % af deltagerne. Standardafvigelsen uden outliers (0,14 dB) var størst for støjbelastningen lørdag nat, hvor der var forholdsvis mange outliers (8 ud af 20). Desuden havde 2 deltagere fejlagtigt inkluderet et tonetillæg i støjbelastningen for lørdag nat.

For støjbelastningen L_r lørdag formiddag blev der accepteret 2 forskellige udfald for resultaterne: 1) med udsugningsventilatoren i drift og 2) uden udsugningsventilatoren i drift. I denne referenceperiode (lørdag formiddag) var standardafvigelsen 0,11 dB for de 12 deltagere, som havde vurderet, at ventilatoren ikke skulle være i drift (2 ud af 12 outliers). Standardafvigelsen var 0,03 dB for de 19 deltagere, som havde vurderet, at ventilatoren skulle være tændt (2 ud af 20 outliers).

Hvis en støjkilde har lige stor sandsynlighed for at være i drift i flere referenceperioder bør støjkilden derfor sættes til at være i drift i disse referenceperioder.

En del af formålet med 17. sammenlignende støjmåling var at teste driftskorrekationer for støjkilder. Oplysninger om driften er vigtige, men kan være svære at få oplyst af virksomheden. Virksomheden skal give oplysninger om, hvornår og hvor tit støjkilder er tændt, og på dette grundlag skal rådgiveren udarbejde et realistisk "worst case" driftsscenario. Dertil kommer, at de indhentede oplysninger skal tilrettes og omformes, så de kan overføres til beregningsprogrammet, hvilket også kan skabe fejlmuligheder.

7.2 Tog

I vejstøjopgaven bestod 58 % af deltagerne. Standardafvigelsen for delresultaterne var størst i aftenperioden (L_{evening}) 0,10 dB. Der var imidlertid mange outliers (8 ud af 19 resultater).

7.3 Vejstøj

I vejstøjopgaven bestod 80 % af deltagerne og standardafvigelsen 0,09 dB var størst for den totale støj L_{den} med meget få outliers (2 ud af 20). Noget af forklaringen på de mange gode resultater skyldtes nok, at vejstøjopgaven var forholdsvis enkel, idet lydudbredelsen var helt uskærmet over plant terræn.

8. Referencer

- [1] *Beregning af ekstern støj fra virksomheder*. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993.
- [2] *Støj fra veje*. Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007.
- [3] *Støj og vibrationer fra jernbaner*. Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997, 2. udgave 1997.
- [4] *Støj og vibrationer fra jernbaner*. Tillæg til vejledning nr. 1/1997, juli 2007.
- [5] Støjatabogen: *Industrielle støjkilder, del 3*. Lydteknisk Institut (Nu DELTA).
- [6] *Kvalitetskrav til "Miljømåling – ekstern støj"*
Udredning fra Referencelaboratoriet, RL 20/96, december 1996, opdateret april 2005.
- [7] Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for støjmålinger, Orientering 36: *Usikkerhed på beregnede niveauer af ekstern støj fra virksomheder*, 30. november 2005.

Appendix 1 Opgavebeskrivelse – RL 5/08

17. sammenlignende støjmåling

Opgavebeskrivelse

Den 17. sammenlignende støjmåling består – for den obligatoriske del – i at beregne støjbelastningen L_r fra et værksted. Desuden skal der foretages en beregning af den udvidede usikkerhed på beregningsresultatet, og resultatet skal sammenholdes med støjgrænsen.

Dertil kommer en opgave, hvor støjen (L_{den}) fra en nærliggende vej og en jernbane skal beregnes i samme punkt ved hjælp af beregningsmetoden Nord2000. Opgaven er frivillig for de deltagere, der ikke er godkendte, til at udføre tog- eller vejstøjregninger.

Tilmelding til målingen og aflevering af resultater

Tilmelding foretages ved indsendelse af vedhæftede tilmeldingsblanket til Referencelaboratoriet, elektronisk til reflab@delta.dk eller på papir.

Resultaterne afleveres ved at udfylde Excel-regnearket: ”Resultater af 17. sammenlignende støjmåling.xls”, som fremsendes pr. e-mail til deltagerne efter tilmelding.

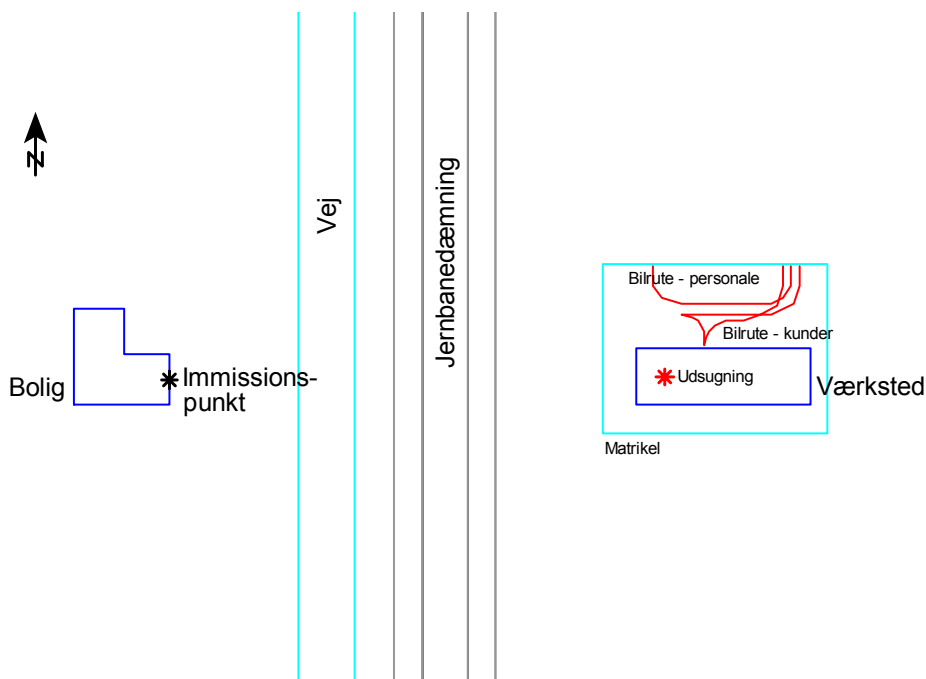
Besvarelsene (regneark og bilag) skal være Referencelaboratoriet i hænde senest mandag den 9. juni 2008. Elektronisk post sendes til reflab@delta.dk.

Spørgsmål til opgaverne

Spørgsmål om tolkning af opgaverne skal stilles senest 14 dage før afleveringsfristen, enten pr. e-mail til reflab@delta.dk eller telefonisk til Jens E. Laursen. Svar af generel interesse vil blive meddelt alle deltagere pr. e-mail senest 7 dage efter modtagelsen af spørgsmålet.

1. Virksomheden og dens omgivelser

På nedenstående skitse ses en situationsplan over virksomheden og dens omgivelser. De nøjagtige koordinater for virksomhed, jernbanedæmning, bolig og beregningspunkt m.m. er angivet i tekstfilen "Objektdata - 17saml.txt", hvis indhold er beskrevet i Bilag 1. Virksomheden ligger i et industriområde, som grænser op til en jernbane, som ligger på en dæmning. Den nærmeste bolig ligger i et boligområde på den anden side af jernbanen. Mellem jernbanen og boligen ligger en vej.



Figur 1

Skitse af virksomheden og dens omgivelser samt immissionspunktet ved den nærmeste bolig (ikke i skala). Objektdata er angivet i en separat txt-fil: "Objektdata - 17saml.txt".

Terrænet er helt plant bortset fra jernbanedæmningen. Terrænet er akustisk porøst overalt bortset fra vejbanen og selve værkstedsmatriklen, hvor terrænet er akustisk hårdt. Jernbanedæmningen har højden 2,5 m, kronebredden 8 m og hældningen 2:1. Toppen af dæmningen er dækket af skærver. Målepunktet, hvor støjbelastningen skal beregnes, ligger på boligens østfacade og har højden 1,5 m. Selve boligen er overalt 3 m høj (fladt og akustisk hårdt tag). Værkstedet har overalt højden 5 m, og støjkilden "Udsugning" på taget af værkstedet har højden 6,5 m over terræn. Bilruterne har højden 0,5 m. Ind- og udkørsel foregår kun via matriklens nordøstlige hjørne.

1.1 Virksomhedsstøj

Støjen fra virksomheden består udelukkende af støj fra udsugningsanlæg på taget af værkstedet samt støjen fra kundernes og personalets kørsel på virksomhedens areal.

- Udsugning på tag af bygning. Målt lineær kildestyrke $L_W = 98,5$ dB. Standardusikkerhed $\sigma = 2$ dB. Emissionen fra udsugningens jethætteafkast er målt i den immissionsrelevante retning, således at kildestyrken ikke skal korrigeres for afkastets retningsvirkning.
- Bilkørsel. Lineær kildestyrke fra datakatalog, $L_W = 101$ dB. Standardusikkerhed $\sigma = 3$ dB.

Kildestyrkerne for bilkørsel (både personale og kunder) er hentet fra ”Støjtabbogen, del 3”. For hele ruten indenfor virksomhedens areal anvendes støjdata for ”en parkeringsoperation”. Kildestyrkespektret ses i Tabel 1 angivet som lineære niveauer.

Frekvens, Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L_W (total)
Udsugning	91	92	94	91	84	80	75	71	98,5
Parkeringsoperation	95,2	92,1	83,6	80,2	79	75,8	74	70,1	97,3

Tabel 1

Lineære kildestyrker for støjkloder, dB re 1pW.

1.2 Driftsforhold

Virksomheden har toholdsdrift mandag-lørdag. Driften er ens på alle 6 dage. Søndag har værkstedet lukket, og alle anlæg er slukkede. Det første personalehold ankommer i perioden kl. 06.30 – 07.00, hvor der ankommer 5 biler. I tidsrummet kl. 14.30-15.00 kører det første hold hjem, og det andet hold ankommer (3 biler). Det andet hold kører hjem i tidsrummet kl. 22.30-23.00. Kørselsruten er angivet som én til- eller frakørsel, som vist på Figur 1.

Kunderne i personbiler kommer i virksomhedens normale åbningstid kl. 07-15 på hverdage og kl. 08-14 på lørdage. Der kommer i gennemsnit 15 kunder på hverdage og 10 kunder om lørdagen. Kunderne kommer jævnt hen over dagen og bliver kun i kort tid uden at holde i tomgang. Kørselsruten er angivet som både til- og frakørsel, som vist på Figur 1.

For både personale og kunder gælder, at en parkeringsoperation (til- eller frakørsel) tager 30 sekunder.

En udsugning, der udmunder i et jethætteafkast på værkstedets tag, er tændt efter behov. Anlægget er i drift både hverdage og lørdage. Anlægget er tændt i sammenlagt 2 timer mellem kl. 07 og 18, 1 time mellem kl. 18 og 22 og slukket resten af tiden.

Ved fastlæggelse af tidshistorikken for den samlede drift skal der regnes med worst-case situationen.

1.1 Beregningsmetode

Støjbelastningen beregnes vha. den nordiske beregningsmodel for industristøj i henhold til Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993.

Den resulterende usikkerhed på støjbelastningen beregnes som ”den udvidede usikkerhed” i henhold til Orientering nr. 36 fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium.

1.2 Virksomhedens støjvilkår

Virksomhedens støjvilkår i boligområdet er identisk med de vejledende støjgrænser i boligområder for åben og lav boligbebyggelse, jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 ”Ekstern støj fra virksomheder” samt Orientering nr. 10/1989 fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium.

1.3 Baggrundsstøj

Baggrundsstøjen stammer fra vejtrafikken, togbanen og nabovirksomhederne. De angivne kildestyrker er ikke influeret af denne baggrundsstøj.

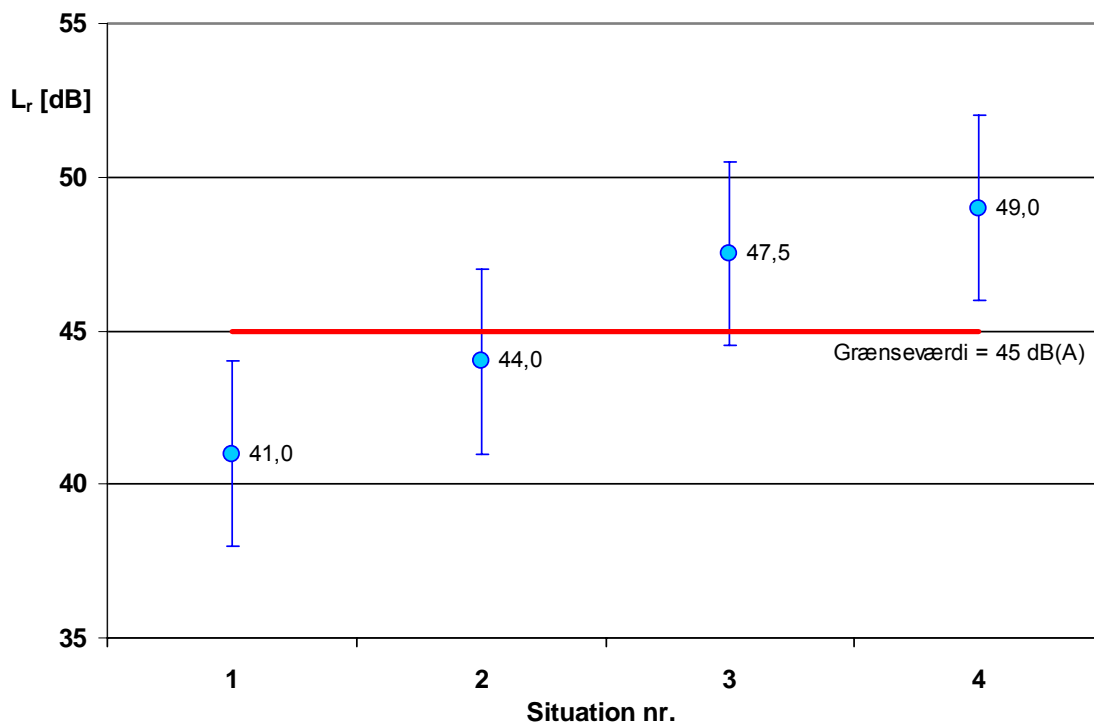
1.4 Toner og impulser

Ved inspektion i en periode med mindst baggrundsstøj (kl. 06.30-07.00) er det godtgjort, at impulser fra dørsmæk ved bilankomster ikke er tydeligt hørbare i immissionspunktet ved boligen.

Udsugningen på værkstedet indeholder en ret kraftig tone ved ca. 400 Hz. Tonen fra udsugningen er, på grund af baggrundsstøjen i området, kun tydeligt hørbar ved boligen i aftenperioden. Udsugningen afgiver ikke impulslyde.

2 Beregningsopgaven

Opgaven består i at bestemme støjen fra virksomheden som fritfeltsværdi på en boligfacade. Resultatet skal angives som støjbelastningen L_r , med tilhørende udvidede usikkerhed. Resultatet sammenholdes med støjgrænsen og usikkerheden, og det konkluderes, hvordan resultaterne ligger i forhold til grænseværdierne i dag-, eftermiddag-, aften- og natperioden, jf. de 4 situationer, som er vist i Figur .



Figur 2

Eksempel på de 4 mulige situationer, når støjbelastning, usikkerhed og grænseværdier sammenholdes. Støjbelastningen er angivet som punkter. Usikkerhedsintervallet er angivet med lodrette streger, og støjgrænsen er markeret med rødt (i dette eksempel 45 dB).

3 Dokumentation

Beregningsresultaterne indsættes i et regneark fra Referencelaboratoriet ”Resultater 17saml.xls”, på en form som er vist i uddrag i Tabel 2. I regnearket indsættes hver af de 3 støjklunders støjbidrag L_{Aeq} tillige med den samlede støjbelastning L_r og den tilsvarende udvidede usikkerhed δ for resultatet. Resultatet angives i alle referencetidsrum på hverdage og på lørdage. Til sidst sammenholdes resultaterne med støjgrænsen, og det konkluderes, hvilken af de 4 situationer, vist i Figur , som resultatet tilhører.

Obligatorisk opgave	Hverdage			Lørdage			
	Dag	Aften	Nat	Dag	Eftermiddag	Aften	Nat
L_{Aeq} (udsugning)							
L_{Aeq} (bilkørsel – personale)							
L_{Aeq} (bilkørsel – kunder)							
L_r (total)	41,0						
δ (udvidet usikkerhed)	3,0						
Støjgrænse	45						
Situation nr.	1						

Tabel 2

Skema til udfyldelse med støjbidrag, L_{Aeq} , støjbelastning L_r , udvidet usikkerhed δ , støjgrænser og situationsnummer. Som et eksempel på udfyldelse af skemaet er i dagkolonnen indtastet værdierne fra grænsesituation nr. 1 længst til venstre i Figur 2.

4 Evaluering og karaktergivning

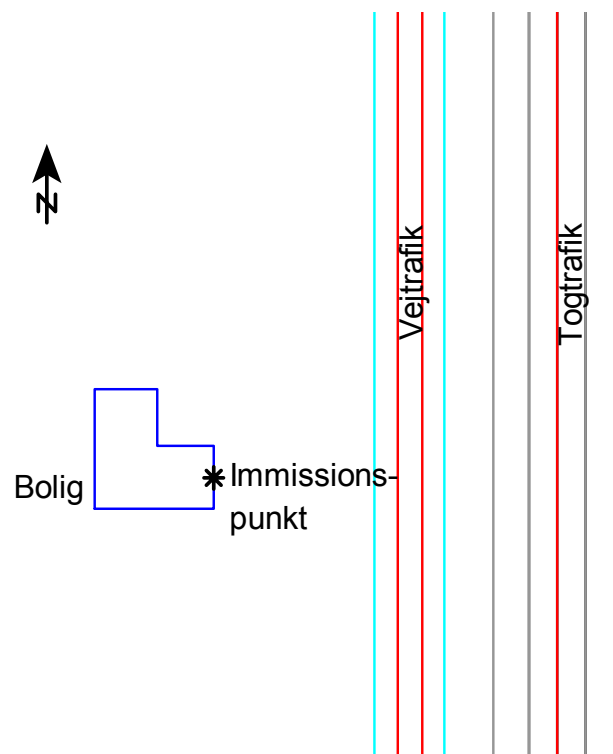
Ved evaluering af laboratoriernes besvarelser, vil alle delresultater i Tabel 2 og Tabel 3 blive ligeligt evalueret i forhold til den "sande" værdi for delresultaterne. Så selv om et støjbidrag ikke har væsentlig betydning for det samlede støjniveau, vurderes også dette bidrags afvigelse fra den sande værdi i forbindelse med karaktergivningen.

De laboratorier, som løser Nord2000 opgaven, men som ikke er godkendte til vej- eller togstøjberegninger, vil få en separat evaluering af denne frivillige opgave. Karakteren vil ikke indgå i den samlede bedømmelse.

5 Opgave med Nord2000

Opgaven består i at beregne støjen fra henholdsvis vej og jernbane ved hjælp af beregningsmetoden Nord2000. Opgaven skal udføres af alle de laboratorier, som er godkendt til at regne med tog- eller vejtrafikstøj. Den er frivillig for de øvrige laboratorier.

Der benyttes i denne opgave støjindikatoren L_{den} , og støjen beregnes i samme beregningspunkt som i den forrige opgave (fritfelt). Jernbanesporet ligger 20 cm over jernbanedæmningen. Vejen ligger i terrænniveau. Koordinaterne til de objekter, der hører til denne del af opgaven, er angivet i medsendte txt-fil.



Figur 3

Beregning af støjindikatoren L_{den} for tog- og vejtrafik. Udsnit af støjmodel. Liniekilderne for tog- og vejtrafikken er angivet som røde linier. Skitsen er ikke i skala.

5.1 Generelle forudsætninger for Nord2000-beregningerne

Der regnes med 4 vejrklasser. For blødt terræn er strømningsmodstanden 200 kNs/m^4 (impedans klasse D). For hårdt terræn er strømningsmodstanden 20.000 kNs/m^4 (impedansklasse G). Ujævnhedsklasse = Nil (Roughness class).

5.2 Vejtrafikstøj ved bolig

Standard: Nord2000 Road, parameter L_{den} . Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007 "Støj fra veje".

Vejtype D (overordnet bygade) med to vejbaner hver med bredden 5 m uden midterrabat. Der er et befæstet nødspor og cykelsti i begge sider af vejen. Liniekilder ligger 1,75 m fra midten af vejen. Gennemsnitshastighed samt trafikfordeling er som angivet for vejtype D i Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2006 "Støjkortlægning og støjhandlingsplaner". Andelen af mellemtung og tung trafik er henholdsvis 6 % for vægtkategori 2 og 10 % for vægtkategori 3 (4 aksler). Årsdøgntrafikken er $\text{ÅDT} = 7000$ biler pr. døgn, som total for begge køreretninger. Asfalttypen er tæt asfalt med kornstørrelse 11 mm (DAC11) med alderen 5 år. Køretøjerne har ikke pigdæk. Trafikken er jævn uden acceleration/deceleration. Temperatur = 8 °C. Sandsynligheden for en regnvåd vejbane er 5 %.

5.3 Togtrafikstøj ved bolig

Standard: Nord2000 Rail Traffic Noise, parameter L_{den} . Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997, "Støj og vibrationer fra jernbaner" - 2. udgave 1997 samt tillæg til vejledning nr. 1/1997, "Støj og vibrationer fra jernbaner", juli 2007.

Der er ét spor, som ligger midt på dæmningen, og sporet ligger 0,2 m over dæmningen. Der kører kun dieselgodstog (som type D, B, C, H & I), og antallet er: dag / aften / nat = 35 / 1 / 5. Hastigheden er 90 km/t. Længden af hvert tog 300 m.

6 Dokumentation af Nord2000-opgaven

Beregningsresultater indsættes ligeledes i svarregnearket fra Reflab: "Resultater 17saml.xls", som vist Tabel 3. Der skal angives L_{den} for hver vejbane. Resultatet skal ikke sammenholdes med støjgrænser.

Delvis obligatorisk opgave	Dag	Aften	Nat	Total
	L_{day}	$L_{evening}$	L_{night}	L_{den}
Togtrafik				
Vejtrafik mod syd				
Vejtrafik mod nord				

Tabel 3

Skema til udfyldelse med støjindikatorerne L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} samt L_{den} fra henholdsvis tog- og vejtrafik. Denne opgave udføres af de laboratorier, som er godkendt til at regne med tog- eller vejtrafikstøj. Opgaven er frivillig for de øvrige laboratorier.

Bilag 1

Objektdata til støjmodel

Objektdata til støjmodellen findes i tekstfilen: "Objektdata – 17saml.txt", som semikolonseparerede koordinater. En blank linie adskiller de enkelte objekter. I filen findes 4 parametre: x, y, z og h2. Højden h2 benyttes ikke. Der er ingen overskrift eller objekttekster i filen. I nedenstående tabel er fil-indholdet angivet med tilføjelse af kolonneoverskrifter og objekttekst.

Objekt	x	y	z
Matrikel	94	-5	0
	94	25	0
	134	25	0
	134	-5	0
	94	-5	0
Vej	40	-150	0
	40	150	0
	50	150	0
	50	-150	0
	40	-150	0
Bolig	0	0	0
	0	17	0
	9	17	0
	9	9	0
	17	9	0
	17	0	0
	0	0	0
Værksted	100	0	5
	100	10	5
	131	10	5

	131	0	5
	100	0	5
Bilrute – kunder	126	24,5	0,5
på virksomhed	126	21	0,5
	125	17,5	0,5
	122	16	0,5
	119	15	0,5
	116	15	0,5
	114	14	0,5
	113	13	0,5
	112,5	12	0,5
	112	10,5	0,5
	112	13	0,5
	111	15	0,5
	110	15,5	0,5
	108	16	0,5
	124	16	0,5
	128	18	0,5
	129	21	0,5
	129	24,5	0,5
Bilrute – personale	127,5	24,5	0,5
på virksomhed	127,5	21	0,5
	126	19	0,5
	124	18	0,5
	108	18	0,5
	104,5	19	0,5
	103	21	0,5
	103	24,5	0,5
Dæmningsfod (øst)	75	150	0
	75	-150	0

Dæmningskrone	62	-150	2,5
	62	150	2,5
	70	150	2,5
	70	-150	2,5
	62	-150	2,5
Målepunkt	17	4,5	1,5
Udsugning	105	5	6,5

Nord 2000-opgave:	x	y	z
Vejmidte	45	-150	0
	45	150	0
Vejtrafik, mod syd	43,25	150	0
	43,25	-150	0
Vejtrafik, mod nord	46,75	-150	0
	46,75	150	0
Jernbane	66	-150	2,7
	66	150	2,7

Appendix 3 Afvigelser og karaktergivning

Afvigelser fra sande værdier og karaktergivning

Sammenhængen mellem karakterer og afvigelser af de sande værdier afhænger ifølge angivelserne i RL 20/96 [6] af eksemplernes sværhedsgrad. I denne sammenlignende måling fremgår sammenhængen af Tabel 4.

Karakter	L_{Aeq} og L_r
5	0,0-0,2
4	0,3-0,4
3	0,5-0,7
2	0,8-1,1
1	> 1,1

Tabel 4

Sammenhængen mellem enkeltkarakterer og afvigelser fra de sande værdier i den 17. sammenlignende støjmåling [dB].

Den mindste, acceptable karakter er ifølge RL 20/96 karakteren 3.

Samlet bedømmelse for målingerne beregnes af:

$$\text{Samlet karakter} = 0,5 \times \text{gennemsnitskarakter} + 0,5 \times \text{laveste karakter}$$

Denne måde at beregne den samlede karakter på bevirker, at et enkelt dårligt resultat trækker forholdsvis meget ned. Dette skal ses i lyset af, at godkendte laboratorier, hvis måleresultater kan have store konsekvenser for samfundsinteresser og virksomheders økonomi, ikke kan tillade sig at lave fejl, heller ikke på enkeltresultater, som i visse tilfælde kan være afgørende.

Appendix 4 Deltagerne i den 17. sammenlignende støjmåling

Deltagerne er nævnt i alfabetisk rækkefølge efter laboratoriets navn. Rækkefølgen er ikke den samme som ved resultatbehandlingen, hvor hver deltager har fået et nummer.

Personer, der har afleveret fælles besvarelser, er angivet sammen i én rubrik ud for laboratorienavnet. For personer fra samme laboratorium, der har afleveret individuelle besvarelser, er navnene angivet i hver sin rubrik.

ACOUSAFA – ARBEJDSMILJØEksperten Håndværkervej 8 6710 Esbjerg V	Henrik Gliese
Acoustica – Grontmij Carl Bro Granskoven 8 2600 Glostrup	Peter Henningsen
AkustikNet A/S Frederikssundsvej 179 B 2700 Brønshøj	Knud Skovgaard Nielsen Palle Voss
ALECTIA A/S Vestre Stationsvej 21 Postboks 390 5000 Odense C	Jens Duch
AM-Gruppen A/S Høgevej 21 6505 Esbjerg Ø	Kim Baarsøe
COWI A/S Parallelvej 15 2800 Kgs. Lyngby	Jørgen Vasehus Madsen
COWI A/S Odensevej 95 5260 Odense S	Lars Find Larsen
cp test a/s Grønlandsvej 96 7100 Vejle	Morten B. Christensen
Dansk Akustik Rådgivning Vedbysøndervej 13 4200 Slagelse	Gustav Bruun

DELTA Venlighedsvej 4 2970 Hørsholm	Claus Backalarz Jens E. Laursen Per Finne
DELTA Erhvervsvej 2A 8653 Them	Henrik S. Olesen Lars S. Søndergaard Bo Søndergaard
dk-akustik aps Skodsborgvej 305 D 2850 Nærum	Dimitar Ianev Peter Just
DONG Energy Generation A/S Kraftværksvej 53 7000 Fredericia	Henrik Sperling John Michael Jørgensen René Hansen
Eurofins Danmark A/S Smedeskovvej 38 8464 Galten	Jens Vang Per Andersen Peter Søller
NIRAS A/S Åboulevarden 80 8000 Århus C	Carsten Viilsen
NIRAS A/S Åboulevarden 80 8000 Århus C	Hans K. Drejer
NIRAS A/S Åboulevarden 80 8000 Århus C	Jan Christensen
NIRAS A/S Åboulevarden 80 8000 Århus C	Jesper Konnerup
NNE Pharmaplan A/S Vandtårnsvej 108-110 2860 Søborg	Stig Martin Hansen
Nordsjællands Akustik ApS Krakasvej 17 3400 Hillerød	Anne Lin Enggaard

Odense Kommune Natur, Miljø Og Teknik Nørregade 36-38 5000 Odense C	Jørgen Dam Christensen
Orbicon A/S Lollandsvej 4 7400 Herning	Bjørn Petersen
RAMBØLL Danmark A/S Englandsgade 25 5100 Odense C	Karl Grove Sørensen
RAMBØLL Danmark A/S Englandsgade 25 5100 Odense C	Ole Funk Knudsen
Riis Akustik ApS Nørreled 22 4300 Holbæk	Claus Riis
Tornhøj Måleteknik Axel Juels Allé 90 2750 Ballerup	Jørgen Tornhøj Christensen
Vattenfall A/S Nordic Generation Thermal Power Oldenborggade 25-31 6700 Fredericia	Anders Keld Rasmussen Torben Foged
VM acoustics aps Skovgårdsgade 8 8000 Århus C	Ole Jacob Veiergang
WH – Rådgivende Ingeniører ApS Kristiansvej 13 8660 Skanderborg	Hans Anker Pedersen
Ødegaard & Danneskiold-Samsøe A/S Titangade 15 2200 København N	Hà Ngoc Vu
Ødegaard & Danneskiold-Samsøe A/S Titangade 15 2200 København N	Louise Rebien-Villefrance

Indsendte resultater (støjbelastning, usikkerhed, situationsnummer)

17. sammenlignende støjmåling		Indsendte resultater																			
"Deltager nr." henviser til de enkelte besvarelser. "1" er Reflab's foreløbige sande værdier.																					
Deltager nr.	Obligatorisk opgave - Industristøj																				
	Støjbelastning						Usikkerhed						Situationsnummer								
	Lr samlet, hverdage			Lr samlet, lørdage			Hverdage			Lørdage			Situation nr., hverdage			Situation nr., lørdage					
	Dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat	Dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat	Dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat
Sand værdi	33,7	44,6	19,4	14,4	36,6	44,6	19,4	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
1	33,8	44,7	19,4	14,5	36,7	44,7	19,4	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
2	33,7	44,6	19,2	34,2	36,6	44,6	19,2	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
3	33,7	44,6	19,4	34,2	36,6	44,6	19,4	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
4	33,7	44,6	19,4	34,2	36,6	44,6	19,4	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
5	33,7	44,6	19,5	34,2	36,6	44,6	19,5	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
6	33,7	44,6	19,9	34,2	39,6	44,6	19,9	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	3	4	1
7	33,9	44,8	19,6	14,7	36,8	44,8	19,6	3,7	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
8	33,8	44,7	19,5	34,3	36,7	44,7	19,5	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
9	33,7	44,6	19,2	34,2	36,6	44,6	19,2	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	1	4	1
10	33,7	44,6	19,4	34,2	36,6	44,6	19,4	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
11	33,7	44,6	19,5	34,2	36,6	44,6	19,5	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
12	33,7	44,6	22,2	34,2	36,6	44,6	20,0	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
13	33,7	44,6	19,3	14,4	36,6	44,6	19,3	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
14	33,7	44,6	19,4	34,2	36,6	44,6	19,4	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
15	33,7	44,7	16,3	34,3	36,7	44,7	16,3	3,7	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
16	33,7	44,6	19,5	14,5	36,6	44,6	19,5	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
17	33,7	44,6	19,5	34,2	36,6	44,6	19,5	3,7	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
18	33,7	44,7	19,4	11,4	36,7	44,7	19,4	3,7	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
19	33,7	44,6	17,9	34,2	36,6	44,6	17,9	3,7	3,7	5,1	3,7	3,7	3,7	5,1	1	4	1	1	2	4	1
20	33,7	44,6	19,3	34,2	36,6	44,6	19,3	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
21	33,7	44,6	19,3	14,3	36,6	44,6	19,3	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
22	33,7	44,6	19,5	34,2	36,6	44,6	19,5	3,6	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
23	33,7	44,7	19,4	14,4	36,7	44,7	19,4	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
24	35,5	46,4	22,7	14,5	38,4	46,4	22,7	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
25	33,7	44,7	19,4	14,4	36,7	44,6	19,4	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
26	33,7	44,6	14,4	34,2	36,6	44,6	14,4	3,7	3,7	5,2	3,7	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
27	33,7	44,6	19,5	14,5	36,6	44,6	19,5	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
28	36,3	42,3	24,5	36,9	39,3	42,3	24,5	3,7	3,7	5,1	3,7	3,7	3,7	5,1	1	3	1	1	3	2	1
29	36,3	42,3	24,5	36,9	39,3	42,3	24,5	3,7	3,7	5,1	3,7	3,7	3,7	5,1	1	3	1	1	3	2	1
30	33,7	44,6	19,5	14,5	36,7	44,6	19,5	3,6	3,7	5,2	5,2	3,7	3,7	5,2	1	4	1	1	2	4	1
31	33,9	44,7	20,2	17,8	36,7	44,7	20,2	3,6	3,7	5,1	5,1	3,7	3,7	5,1	1	4	1	1	2	4	1

Indsendte resultater (togtrafik, vejtrafik)

17. sammenlignende støjmåling					Indsendte resultater							
"Deltager nr." henviser til de enkelte besvarelser. "1" er Reflab's foreløbige sande værdier.												
Nord 2000 - delvis obligatorisk opgave												
Deltager nr.	Togtrafik				Vejtrafik - syd				Vejtrafik - nord			
	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}
Sand værdi	59,0	49,8	52,2	60,3	56,6	53,8	50,5	58,7	57,3	54,6	51,2	59,4
1	59,0	49,8	52,2	60,3	56,6	53,8	50,5	58,7	57,3	54,6	51,2	59,4
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	59,2	49,0	53,0	60,8	56,3	52,8	49,9	58,1	57,0	53,6	50,7	58,9
6	63,3	51,6	57,1	64,4	56,6	52,6	51,0	58,5	57,3	53,3	51,7	59,2
7	59,8	50,5	53,0	61,0	56,6	53,8	50,5	58,7	57,2	54,6	51,2	59,4
8	59,1	49,9	52,3	60,3	56,6	53,8	50,5	58,7	57,3	54,6	51,2	59,4
9	59,0	49,8	52,2	60,3	56,6	53,8	50,5	58,7	57,3	54,6	51,2	59,4
10	59,0	49,8	52,2	60,3	56,6	53,8	50,5	58,7	57,3	54,6	51,2	59,4
11	59,8	49,3	53,2	61,1	56,6	53,8	50,5	58,7	57,3	54,6	51,2	59,4
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	59,0	49,8	52,2	60,3	56,6	53,8	50,5	58,7	57,3	54,6	51,2	59,4
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	59,0	49,8	52,2	60,3	56,7	53,8	50,5	58,8	57,3	54,6	51,2	59,4
17	59,0	49,8	52,2	60,3	56,6	53,8	50,5	58,7	57,3	54,6	51,2	59,4
18	59,0	49,8	52,2	60,3	56,6	53,8	50,5	58,8	57,3	54,6	51,2	59,4
19	60,7	52,0	54,3	62,2	57,7	54,8	51,4	59,7	58,3	55,4	52,0	60,3
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	60,3	49,5	53,2	61,3	56,6	53,8	50,5	58,7	57,3	54,6	51,2	59,4
22	59,0	49,8	52,2	60,3	56,6	53,8	50,5	58,7	57,3	54,6	51,2	59,4
23	-	-	-	-	56,9	53,4	50,2	58,6	57,6	54,1	50,9	59,2
24	64,2	55,0	57,4	65,4	56,6	53,3	50,6	58,7	57,3	54,1	51,3	59,4
25	59,0	49,8	52,3	60,3	56,7	54,0	50,0	58,5	57,3	54,8	50,7	59,2
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	64,2	55,0	57,4	65,4	56,6	53,3	50,6	58,7	57,3	54,1	51,3	59,4
31	59,9	50,7	53,1	61,1	56,6	58,2	60,5	58,5	57,3	58,9	61,2	59,2

Afvigelser fra sande værdier (udsugning, personale- og kundekørsel)

17. sammenlignende støjmåling		Afvigelser																		
"Deltager nr." henviser til de enkelte besvarelser. "1" er Reflab's foreløbigt sande værdier.																				
Obligatorisk opgave - Industristøj																				
Udsugning		Bilkørsel personale						Bilkørsel - kunder												
Deltager nr.	Sand værdi	Hverdage			Lørdage			Hverdage			Lørdage			Hverdage			Lørdage			
		Dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat	Dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat	Dag	Aften	Nat		
1	0,1	0,1	-	-	0,0	0,1	0,1	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
2	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	-0,2	-	-	-0,2	-	-	-0,2	-	-	-0,1	-	-
3	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
4	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
5	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-
6	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,5	-	-	0,5	-	-	0,5	-	-	0,4	-	-
7	0,2	0,2	-	-	0,0	0,2	0,2	-	0,2	-	-	0,2	-	-	0,2	-	-	0,2	-	-
8	0,1	0,1	-	-	0,0	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-
9	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	-0,2	-	-	-0,2	-	-	-0,2	-	-	0,0	-	-
10	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
11	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-
12	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	2,9	-	-	2,9	-	-	2,9	-	-	-0,1	-	-
13	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	-0,1	-	-	-0,1	-	-	-0,1	-	-	-0,5	-	-
14	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
15	0,1	0,1	-	-	0,0	0,1	0,1	-	-0,1	-	-	-0,1	-	-	-0,1	-	-	-3,0	-	-
16	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-
17	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-
18	0,1	0,1	-	-	0,0	0,1	0,1	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	-3,6	-	-
19	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	-1,5	-	-	-1,5	-	-	-1,5	-	-	-4,6	-	-
20	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	-0,1	-	-	-0,1	-	-	-0,1	-	-	0,0	-	-
21	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	-0,1	-	-	-0,1	-	-	-0,1	-	-	-0,1	-	-
22	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-
23	0,0	0,1	-	-	0,0	0,1	0,1	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
24	1,8	1,8	-	-	0,0	1,8	1,8	-	3,3	-	-	3,3	-	-	3,3	-	-	3,3	-	-
25	0,1	0,1	-	-	0,0	0,1	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
26	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	-5,0	-	-	-5,0	-	-	-5,0	-	-	-3,8	-	-
27	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-
28	2,7	2,7	-	-	2,7	5,7	-0,3	-	2,3	-	-	2,3	-	-	2,3	-	-	-0,6	-	-
29	2,7	2,7	-	-	2,7	5,7	-0,3	-	2,3	-	-	2,3	-	-	2,3	-	-	-0,6	-	-
30	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-
31	0,1	0,1	-	-	0,0	0,1	0,1	-	3,8	-	-	3,8	-	-	3,8	-	-	3,4	-	-

Afvielser fra sande værdier (togtrafik, vejtrafik)

17. sammenlignende støjmåling					Afvielser							
"Deltager nr." henviser til de enkelte besvarelser. "1" er Reflab's foreløbige sande værdier.												
Nord 2000 - delvis obligatorisk opgave												
Deltager nr.	Togtrafik				Vejtrafik - syd				Vejtrafik - nord			
	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}
Sand værdi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0,2	-0,8	0,8	0,5	-0,3	-1,0	-0,6	-0,6	-0,3	-1,0	-0,5	-0,5
6	4,3	1,8	4,9	4,1	0,0	-1,2	0,5	-0,2	0,0	-1,3	0,5	-0,2
7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
8	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,8	-0,5	1,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
19	1,7	2,2	2,1	1,9	1,1	1,0	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	1,3	-0,3	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	-	-	-	-	0,3	-0,4	-0,3	-0,1	0,3	-0,5	-0,3	-0,2
24	5,2	5,2	5,2	5,1	0,0	-0,5	0,1	0,0	0,0	-0,5	0,1	0,0
25	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	-0,5	-0,2	0,0	0,2	-0,5	-0,2
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	5,2	5,2	5,2	5,1	0,0	-0,5	0,1	0,0	0,0	-0,5	0,1	0,0
31	0,9	0,9	0,9	0,8	0,0	4,4	10,0	-0,2	0,0	4,3	10,0	-0,2

Karakterer (udsugning, personale- og kundekørsel)

17. sammenlignende støjmåling		Karakterer																							
"Deltager nr." henviser til de enkelte besvarelser. "1" er Reflab's foreløbigt sande værdier.		Obligatorisk opgave - Industristøj												Bil kørsel - kunder											
Deltager nr.	Sand værdi	Udsugning						Bil kørsel personale						Bil kørsel - kunder											
		Hverdage		Lørdage		Hverdage		Lørdage		Hverdage		Lørdage		Hverdage		Lørdage									
		Dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat					
1		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
2		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
3		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
4		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
5		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
6		5,0	5,0	-	5,0	1,0	5,0	-	3,2	-	3,2	-	3,2	-	1,0	-	3,2	-	3,6	-	3,6	-			
7		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	4,2	-	5,0	-				
8		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
9		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
10		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
11		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
12		5,0	1,0	-	5,0	5,0	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	2,8	-	5,0	-	5,0	-			
13		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	3,2	-	5,0	-				
14		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
15		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-				
16		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
17		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
18		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	1,0	-	1,0	-				
19		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	1,1	-	1,1	-	1,1	-	1,1	-	1,1	-	1,1	-	1,1	-			
20		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	2,3	-	2,3	-				
21		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
22		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
23		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
24		1,0	1,0	-	5,0	1,0	1,0	-	1,0	-	1,0	1,0	-	1,0	-	1,0	-	5,0	-	5,0	-				
25		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
26		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-			
27		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
28		1,0	1,0	-	1,0	1,0	4,2	-	1,0	-	1,0	x	5,0	2,9	-	2,9	-	2,9	-	2,9	-				
29		1,0	1,0	-	1,0	1,0	4,2	-	1,0	-	1,0	x	5,0	2,9	-	2,9	-	2,9	-	2,9	-				
30		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-	5,0	-				
31		5,0	5,0	-	5,0	5,0	5,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	2,3	-	1,0	-	1,0	-			

Karakterer (støjbelastning, usikkerhed, situationsnummer)

17. sammenlignende støjmåling		Afvigelser																						
"Deltager nr." henviser til de enkelte besvarelser. "1" er Reflab's foreløbige sande værdier.																								
Obligatorisk opgave - Industristøj																								
Støjbelastning											Usikkerhed													
Deltager nr.	Lr samlet, hverdage				Lr samlet, lørdage				Hverdage				Lørdage				Situation nr. , hverdage				Situation nr. , lørdage			
	Dag	Aften	Nat	Lr	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat	Dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat	Dag	Aften	Nat	Dag	Eftm.dag	Aften	Nat		
Sand værdi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
6	0,0	0,0	0,5	0,0	3,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
7	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
9	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1	0,0	0,0		
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
11	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
12	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
13	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
15	0,0	0,1	-3,1	0,1	0,1	0,1	-3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
16	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
17	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
18	0,0	0,1	0,0	-3,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
19	0,0	0,0	-1,5	0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
20	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
21	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
22	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
23	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
24	1,8	1,8	3,3	0,1	1,8	1,8	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
25	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
26	0,0	0,0	-5,0	0,0	0,0	0,0	-5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
27	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
28	2,6	-2,3	5,1	2,7	2,7	-2,3	5,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2		
29	2,6	-2,3	5,1	2,7	2,7	-2,3	5,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2		
30	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
31	0,2	0,1	0,8	3,4	0,1	0,1	0,8	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		

Karakterer (togtrafik, vejtrafik)

17. sammenlignende støjmåling					Karakterer							
"Deltager nr." henviser til de enkelte besvarelser. "1" er Reflab's foreløbige sande værdier.												
Nord 2000 - delvis obligatorisk opgave												
Deltager nr.	Togtrafik				Vejtrafik - syd				Vejtrafik - nord			
	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}
Sand værdi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0,2	-0,8	0,8	0,5	-0,3	-1,0	-0,6	-0,6	-0,3	-1,0	-0,5	-0,5
6	4,3	1,8	4,9	4,1	0,0	-1,2	0,5	-0,2	0,0	-1,3	0,5	-0,2
7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
8	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,8	-0,5	1,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
19	1,7	2,2	2,1	1,9	1,1	1,0	0,9	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	1,3	-0,3	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	-	-	-	-	0,3	-0,4	-0,3	-0,1	0,3	-0,5	-0,3	-0,2
24	5,2	5,2	5,2	5,1	0,0	-0,5	0,1	0,0	0,0	-0,5	0,1	0,0
25	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	-0,5	-0,2	0,0	0,2	-0,5	-0,2
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	5,2	5,2	5,2	5,1	0,0	-0,5	0,1	0,0	0,0	-0,5	0,1	0,0
31	0,9	0,9	0,9	0,8	0,0	4,4	10,0	-0,2	0,0	4,3	10,0	-0,2

Appendix 6 Ny togstøjberegning med SoundPLAN version 6.5, 14-10-2008

Referencelaboratoriet har genberegnet togstøjopgaven med en opdateret SoundPLAN-version, hvor en fejl i kildemodellen er rettet. Alle øvrige beregninger og resultater i denne rapport er udført efter SoundPLAN version 6.5 dateret 27-5-2008 eller tidligere.

Nedenstående skema viser de korrekte resultater med SoundPLAN version 6.5 dateret 14-10-2008.

Støjindikator [dB]	L_{day}	L_{evening}	L_{night}	L_{den}
Togtrafik	61,0	51,8	54,2	62,3