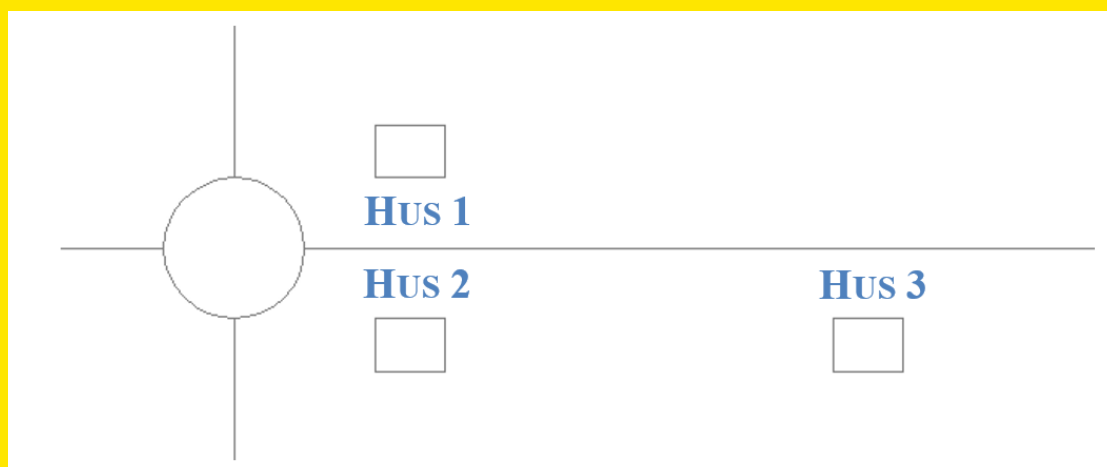
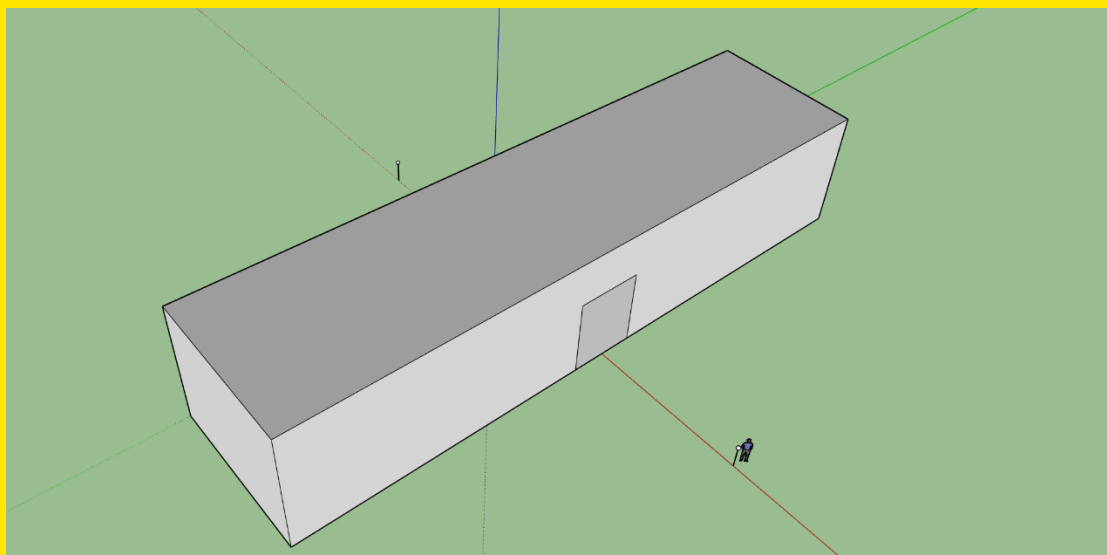


29. sammenlignende støjmåling



29. sammenlignende støjmåling

Rapport nr. 36
Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger
FORCE Technology

Titel 29. sammenlignende støjmåling

Vores ref. JEL/CB/pkor

Rekvirent Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense

Resumé

Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger har i perioden 1. december 2025 til 27. februar 2026 afholdt den 29. sammenlignende støjmåling. I alt indkom der 33 besvarelser.

Opgavesættet bestod af 4 opgaver: Opgave A omhandlede støjbelastningen fra en portåbning i en hal på en landbrugsejendom. Støjen skulle beregnes i 2 punkter på basis af en lydoptagelse af støjen i hallen. Opgave B omhandlede retningskorrektioner fra bygningsdele og åbninger. Opgave C var stilet til de deltagere, som er certificeret eller akkrediteret til beregning af trafikstøj. Den omhandlede vejtrafikstøj ved en rundkørsel og skulle beregnes vha. Nord2000-metoden. Opgave D omhandlede spidstværdier i støjen fra spillerne på en padelbane.

Deltagelse i den sammenlignende støjmåling er obligatorisk for laboratorier, der er akkrediterede, og for personer, der er certificerede til ”Miljømåling – ekstern støj” og/eller ”Miljømåling – trafikstøj”. Der deltog 23 forskellige laboratorier/firmaer.

Opgavesættet blev udsendt den 1. december 2025 sammen med et excel-regneark til at indskrive analyse- og beregningsresultater. Regnearket skulle indsendes til Referencelaboratoriet senest 27. februar 2026.

Der kom flere spørgsmål til opgavesættet af almen interesse for de øvrige deltagere. Som svar på disse spørgsmål blev der udsendt præciseringsmail nr. 1 og nr. 2, henholdsvis den 5. januar og den 8. januar 2026.

De første opgavebesvarelser blev modtaget den 20. februar 2026. Alle besvarelserne blev afleveret rettidigt og de sande værdier og karaktervurderingerne blev udsendt den 6. marts 2026.

Opgavebesvarelsen vurderes af Referencelaboratoriet med en karakter på en skala fra 1 til 5. Godkendte laboratorier/certificerede personer bør opnå en samlet karakter på mindst 3.

Opgave A (støj fra port i hal). Her bestod 26 ud af 30 deltagere (87 %), heraf 7% med topkarakteren 5 (23 %).

Opgave B (retningskorrektioner for facadeåbninger). Opgaven var frivillig og der blev ikke givet karakter. Resultaterne blev vist i et skema, som viste %-delen af de deltagere, der valgte en eller flere af de 4 mulige metoder. 26 deltagere udfyldte skemaet.

Opgave C (støj fra vejtrafik ved rundkørsel). Her bestod 19 ud af 22 deltagere (86 %) opgaven, heraf 16 med topkarakteren 5 (73 %).

Opgave D (spidstværdier i støj fra en padelbane). Her fik 8 ud af 11 deltagere (73 %) en karakter på mindst 3. Opgaven var frivillig og indgik ikke i den samlede karakter.

I den samlede bedømmelse af de obligatoriske opgaver A og C opnåede 30 af de 33 deltagere karakteren 3 eller derover (91 %). Heraf fik 12 deltagere topkarakteren 5 (36 %). Tre deltagere bestod ikke den samlede opgave.

Resultaterne fra den 29. sammenlignende støjmåling blev præsenteret på et webinar den 27. marts 2026. En video herfra blev lagt ud på FORCE Cloud den 8. april 2026. Opgaverne vil desuden blive gennemgået på Referencelaboratoriets Store Støjdag på Hotel Nyborg Strand den 28. september 2026.

Indholdsfortegnelse

1. Indledning	8
2. Metoden	8
2.1 Generelt.....	8
2.2 Opgaven.....	8
2.3 Kvalitetskontrol	8
2.4 Regler for deltagelse	9
2.5 Anonymitet	9
2.6 Karaktergivning	9
2.7 Fastsættelse af sande værdier.....	9
3. Afvikling	10
3.1 Forløb.....	10
3.2 Deltagere.....	10
4. Opgaverne	11
5. Resultater	11
5.1 Resultater for opgave A. Bestemmelse af støjbelastningen fra en hal.....	11
5.2 Resultater for Opgave B. Støj fra bygningsdele og åbninger (frivillig)	16
5.3 Resultater for Opgave C. Beregning af vejtrafikstøj ved hjælp af Nord2000 ..	16
5.4 Opgave D. Spidsværdier i støjen fra en padelbane (frivillig)	18
6. Karakterer	20
6.1 Karakterer for Opgave A. Bestemmelse af støjbelastningen fra en hal	20
6.2 Karakterer for Opgave C, Beregning af vejtrafikstøj ved hjælp af Nord2000..	21
6.3 Karakterer for Opgave D. Spidsværdier i støjen fra en padelbane (frivillig) ...	22
6.4 Samlede karakterer	23
7. Konklusion	24
8. Referencer	26
Appendix 1 Opgavebeskrivelse – RL 03/25	27
Appendix 2 Skema med sande værdier	35
Appendix 3 Afvigelser og princip for karaktergivning	36
Appendix 4 Deltagerne i den 29. sammenlignende støjmåling	37
Appendix 5 Indsendte resultater, beregnede afvigelser og tildelte karakterer	39

1. Indledning

Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger skal på vegne af Miljøstyrelsen sikre kvaliteten af ”Miljømåling – ekstern støj” 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, m.fl.) og personcertificerende (Certificeringsordningen) organer samt 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 også deltage i målingerne.

2. Metoden

2.1 Generelt

De sammenlignende støjmålinger er generelt udført efter retningslinjerne i:

ISO/IEC 17043:2010: “Conformity assessment – General requirements for proficiency testing”

og

RL 20/96: ”Kvalitetskrav til ”Miljømåling – ekstern støj””, jf. [1]

2.2 Opgaven

Den 29. sammenlignende støjmåling bestod af fire opgaver. Opgavebeskrivelsen er gengivet i Appendix 1.

Beregningsresultaterne skulle afleveres i et regneark, der blev udsendt til deltagerne sammen med invitationen til deltagelsen,

2.3 Kvalitetskontrol

Inden opgaverne blev udsendt, havde Referencelaboratoriet kontrolleret opgavesættet ved at få forskellige personer i FORCE Technology til at nærlæse opgaveformuleringen, analysere lydfiler og foretage støjmodelberegningerne. Det blev sikret, at disse personer ikke var med til at løse opgaverne for FORCE Technology.

2.4 Regler for deltagelse

Deltagelse i sammenlignende målinger er ”åben”, og alle, der tilmelder sig og betaler deltagergebyret, kan deltage. Deltagelse er obligatorisk for personer, som er certificeret (personcertificeringen, der varetages af FORCE Technology) og for laboratorier, som er akkrediteret til ”Miljømåling – ekstern støj” og/eller ”Miljømåling – trafikstøj”.

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

Hver certificeret person og hvert akkrediteret laboratorium afleverer én besvarelse. I laboratorier, hvor der er flere akkrediterede personer, kan deltagerne vælge enten at indsende en fælles besvarelse eller at indsende individuelle besvarelser. Retningslinjer for fælles besvarelser er angivet i RL 20/96, jf. [1]

2.5 Anonymitet

I takt med at deltagernes indmeldelsesblanketter indkom til Referencelaboratoriet, fik deltagerne 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 m.fl.) og personcertificerende organer samt Referencelaboratoriets styregruppe.

2.6 Karaktergivning

Der blev udarbejdet et regneark, som kunne omregne besvarelsernes afvigelser fra de foreløbige sande værdier til en karakter, så der ville kunne gives en tilbagemelding baseret på de sande værdier kort tid efter, at den sidste besvarelse var indkommet. Princippet for karaktergivingen 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 (resultater der afveg mere end to standardafvigelser fra middelværdien af alle besvarelser, hvilket i denne rapport benævnes ”Outliers”).
- 2) En middelværdi og standardafvigelsen af de resterende resultater blev beregnet.
- 3) Resultater, der afveg mindre end en standardafvigelse fra den i (2) beregnede middelværdi, blev betragtet som ”gode”.
- 4) Den ”sande værdi” blev fastsat som middelværdien af de ”gode” resultater.

De sande værdier er beregnet med udgangspunkt i de indkomne besvarelser inkl. Referencelaboratoriets egen besvarelse. I nogle tilfælde har flere personer fra samme laboratorium udarbejdet én 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 29. sammenlignende støjmåling fremgår af Appendix 2.

3. Afvikling

3.1 Forløb

Opgavesættet blev udsendt den 1. december 2025 sammen med et excel-regneark til besvarelse af opgaven. Regnearket skulle indsendes til Referencelaboratoriet senest den 27. februar 2026. Der deltog 23 forskellige laboratorier / firmaer.

Opgavesættet bestod af 4 opgaver. Opgave A omhandlede støjbelastningen fra en portåbning i en hal på en landbrugsejendom. Støjen skulle beregnes i 2 punkter på basis af en lydoptagelse af støjen i hallen. Opgave B omhandlede retningskorrektioner fra bygningsdele og åbninger. Opgave C var stilet til de deltagere, som er certificeret eller akkrediteret til beregning af trafikstøj. Den omhandlede vejtrafikstøj ved en rundkørsel og skulle beregnes vha. Nord2000-metoden. Opgave D omhandlede spidstværdier i støjen fra spillerne på en padelbane.

Der kom flere spørgsmål til opgavesættet af almen interesse for de øvrige deltagere. Som svar på disse spørgsmål blev der udsendt præciseringsmail nr. 1 og nr. 2, henholdsvis den 5. januar og den 8. januar 2026.

Den første opgavebesvarelse blev modtaget den 20. februar 2026. Alle besvarelserne blev afleveret rettidigt.

I Appendix 2 ses et svarregneark udfyldt med de sande værdier.

3.2 Deltagere

I alt modtog Referencelaboratoriet 33 besvarelser, der fordelte sig således:

- 8 personer fra 5 DANAK-akkrediterede laboratorier (inkl. Referencelaboratoriet)
- 25 personer fra 23 firmaer, 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 egen adresse på Miljøstyrelsens liste over godkendte laboratorier.

Deltagerne fremgår af Appendix 4, hvor de er nævnt alfabetisk efter laboratoriets navn.

4. Opgaverne

I Appendix 1 er opgavebeskrivelsen gengivet.

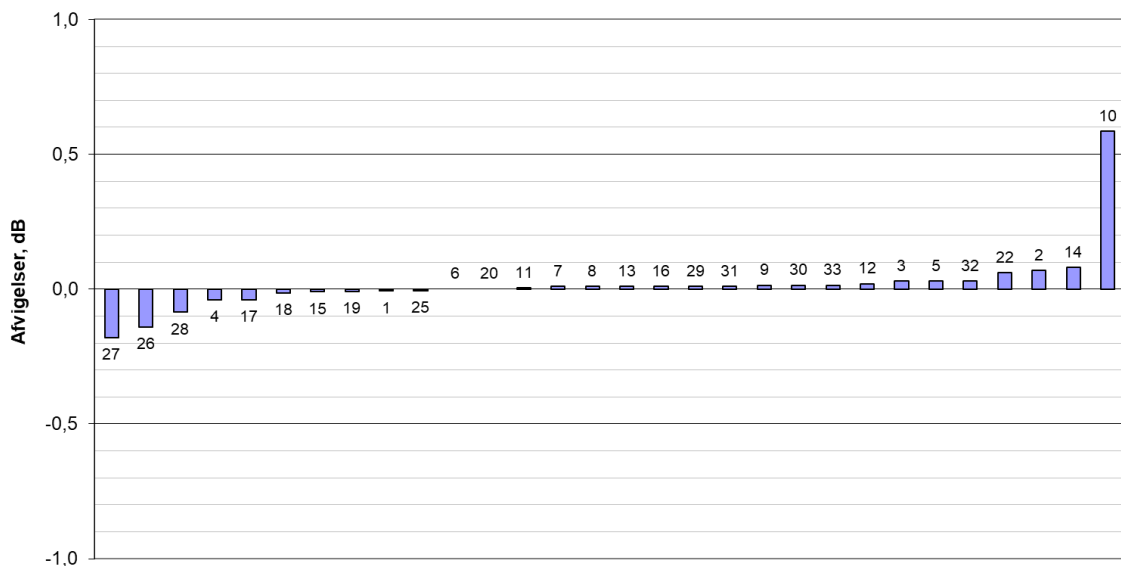
- A) Bestemmelse af støjbelastningen fra en hal på en landbrugsejendom
- B) Støj fra bygningsdele og åbninger for netværksberegninger (frivillig)
- C) Beregning af vejtrafikstøj ved hjælp af Nord2000
- D) Spidsværdier i støjen fra en padelbane (frivillig)

5. Resultater

I det følgende er deltagernes besvarelser afbildet grafisk som afvigelser fra de sande værdier, sorteret efter afvigelsens størrelse. Enkelte grafer viser dog de absolutte værdier for enkelte delresultater. Ikke alle delresultater er afbildet, idet kun de vigtigste delresultater er medtaget. Numrene over grafernes søjler er deltagernes numre.

Appendix 5 indeholder skemaer med alle deltagernes besvarelser, de beregnede afvigelser samt karakterer for delresultater. Besvarelse nr. 1 er fra Referencelaboratoriet.

5.1 Resultater for opgave A. Bestemmelse af støjbelastningen fra en hal

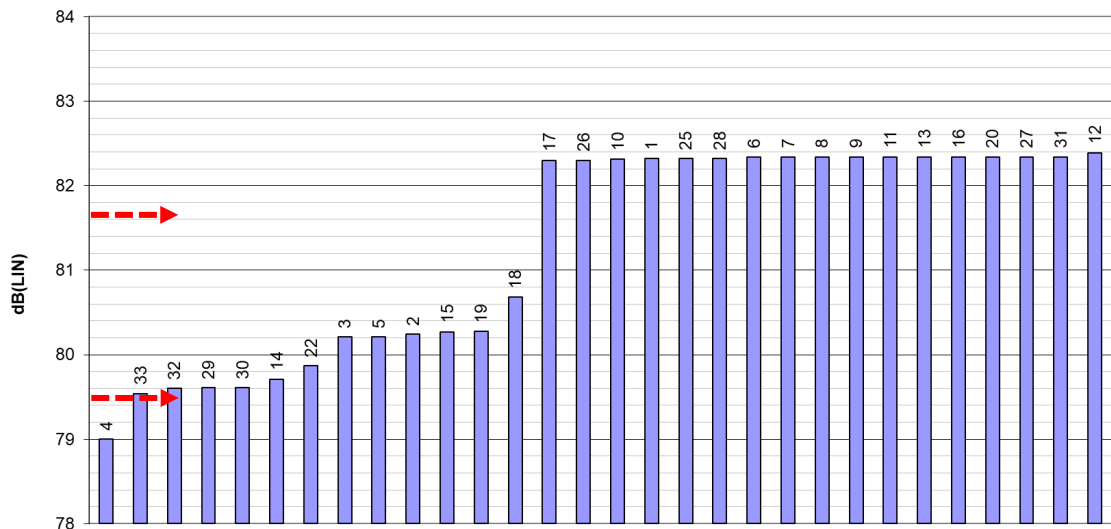


Figur 1

Opgave A. Totalstøj (A-vægtet), $L_{Aeq}(63-8kHz)$

Besvarelsernes afvigelse fra den sande værdi af totalstøjen målt indendørs i hallen.

Den sande værdi er $L_{Aeq,total} = 73,95$ dB. Standardafvigelsen på alle deltagernes besvarelser er 0,03 dB uden outliers (deltager nr. 10).



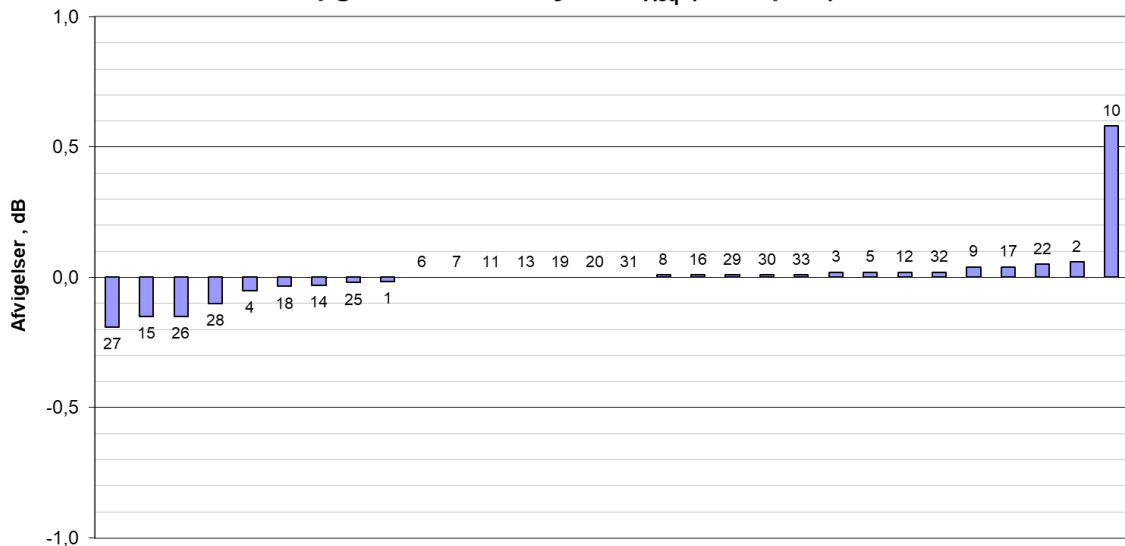
Figur 2

Opgave A. Totalstøj (Lineært), $L_{eq(total)}$

Besvarelsens værdi for totalstøjen (absolutte værdier) målt indendørs i hallen (LIN).

Der er udregnet 2 sæt sande værdier: Det "hørbare" frekvensområde $L_{eq(total)} = 80,11$ dB og det totale frekvensområde: $L_{eq(total)} = 82,33$ dB. Standardafvigelsen på deltagernes besvarelser er henholdsvis 0,37 dB uden outliers (nr. 4) og 0,02 dB.

Opgave A1, Kildestyrke, L_{Aeq} (åben port)

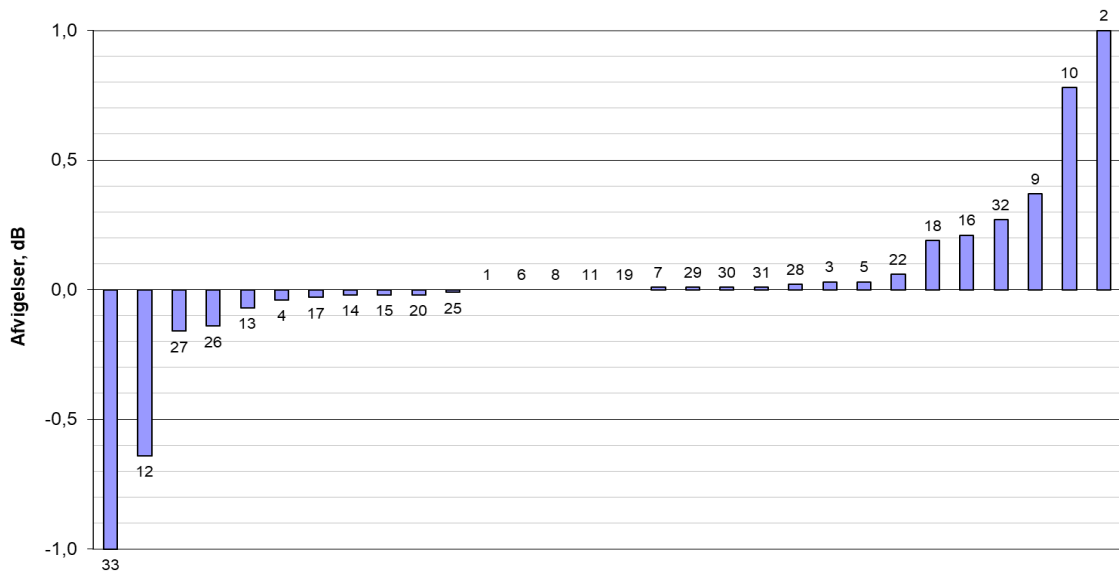


Figur 3

Opgave A. Kildestyrke for åben port, L_{WA}

Besvarelsens afvigelse fra den sande værdi af kildestyrken for åben port.

Den sande værdi er $L_{WA} = 80,97$ dB re 20 μ Pa. Standardafvigelsen på deltagernes besvarelser er 0,03 dB uden outliers (nr. 10).

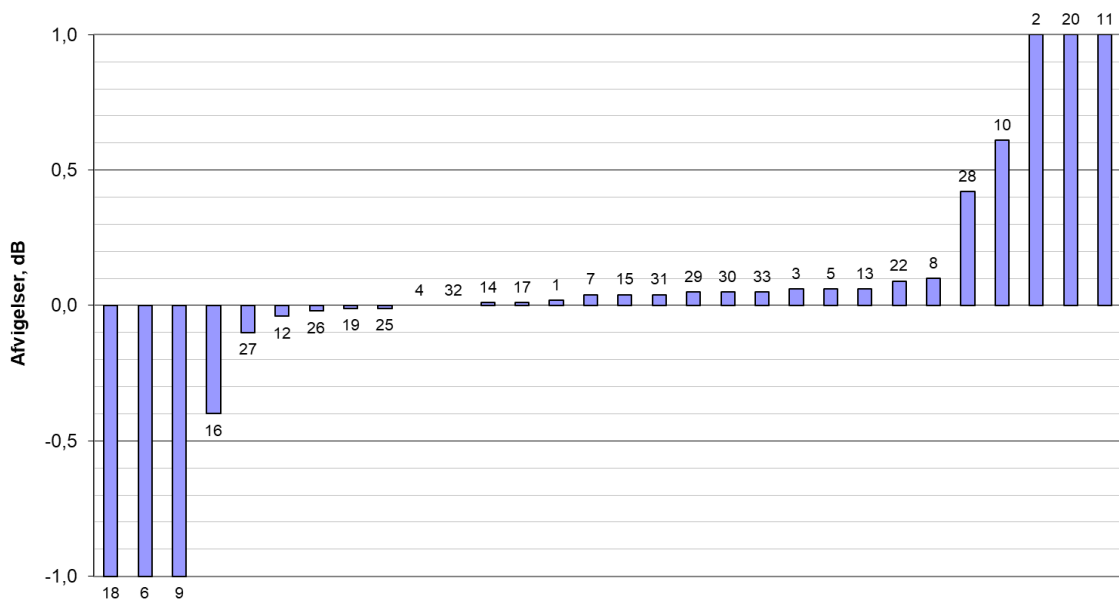


Figur 4

Opgave A. Støjbidrag i punkt 1, L_{Aeq}

Besvarelsernes afvigelse fra den sande værdi af støjbidraget i punkt 1.

Den sande værdi er $L_{Aeq} = 41,76 \text{ dB re } 20 \mu\text{Pa}$. Standardafvigelsen på deltageres besvarelser er **0,12 dB** uden outliers (nr. 2 og 33).

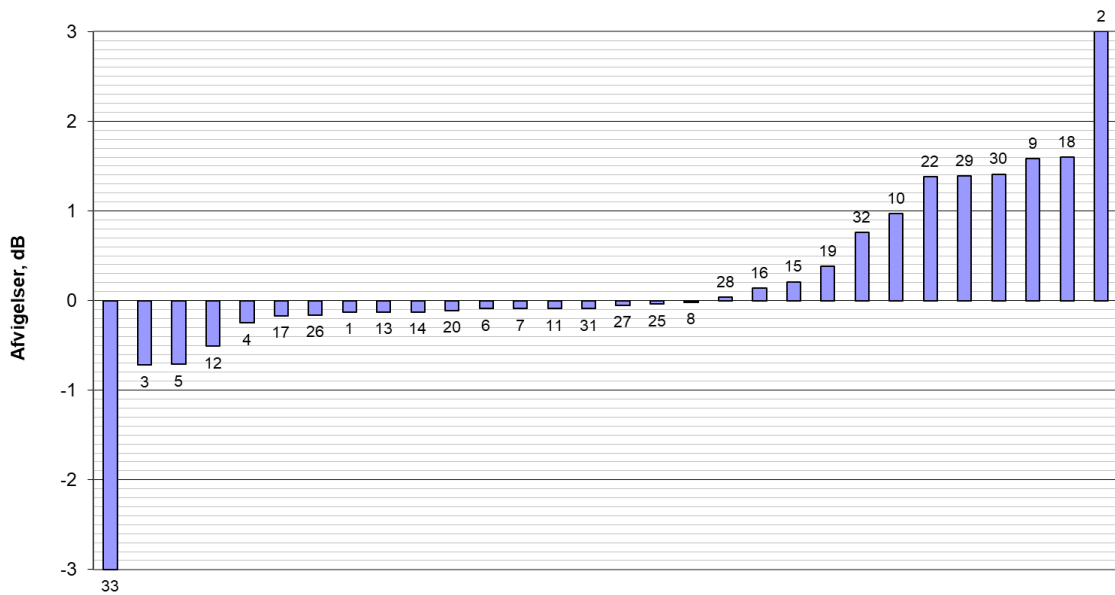


Figur 5

Opgave A. Støjbidrag i punkt 2, L_{Aeq}

Besvarelsernes afvigelse fra den sande værdi af støjbidraget i punkt 1.

Den sande værdi er $L_{Aeq} = 9,10 \text{ dB re } 20 \mu\text{Pa}$. Standardafvigelsen på deltageres besvarelser er **0,18 dB** uden outliers (nr. 2, 11, 18 og 20).

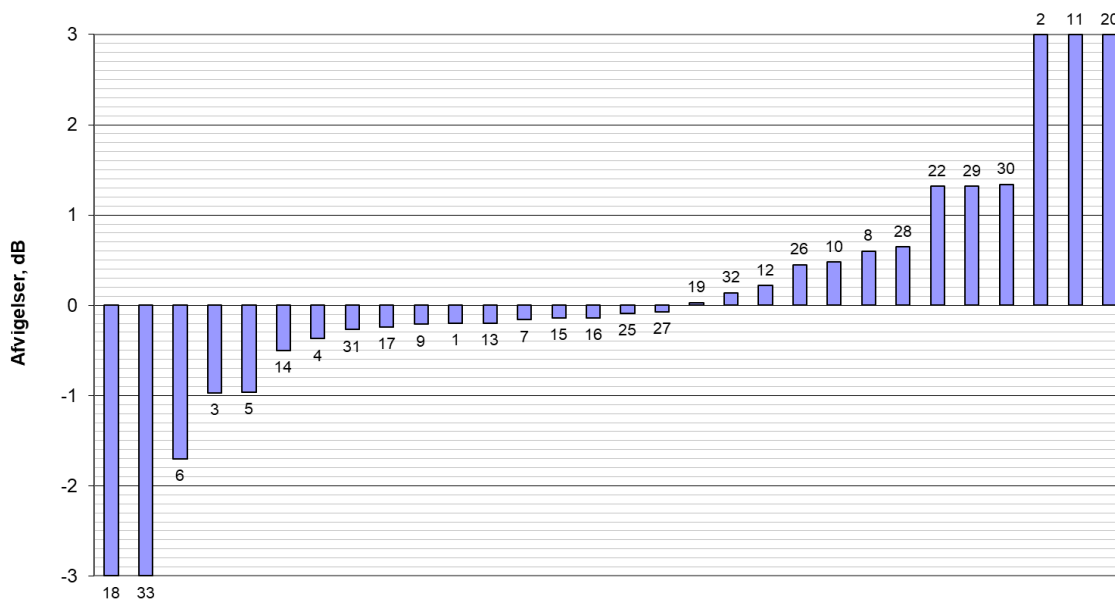


Figur 6

Opgave A. Maksimalværdier af støjen punkt 1, $L_{pA,maxF}$

Besvarelsernes afvigelse fra den sande værdi af maksimalstøjen i punkt 1.

Den sande værdi er $L_{pA,maxF} = 59,25 \text{ dB re } 20 \mu\text{Pa}$. Standardafvigelsen på deltagernes besvarelser er **0,64 dB** uden outliers (nr. 2 og 33).



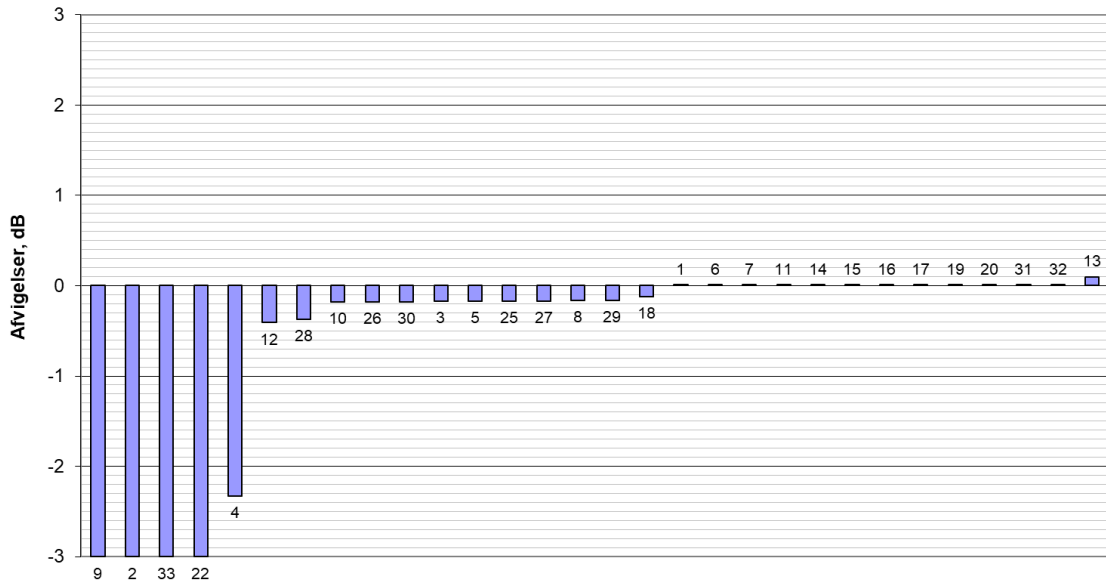
Figur 7

Opgave A. Maksimalværdier af støjen punkt 2, $L_{pA,maxF}$

Besvarelsernes afvigelse fra den sande værdi af maksimalstøjen i punkt 2.

Den sande værdi er $L_{pA,maxF} = 26,37 \text{ dB re } 20 \mu\text{Pa}$. Standardafvigelsen på deltagernes besvarelser er **0,62 dB** uden outliers (nr. 2, 11, 18, 20 og 33).

Herunder ses grafer af deltagernes besvarelser for den udvidede usikkerhed i punkt 1 og 2. Usikkerheden kan dog udregnes eksakt jf. Referencelaboratoriets Orientering nr. 36, idet støjkilderne er afhængige med standardusikkerhed på $\sigma = 5$ dB og dermed $\delta = 8,41$ dB.



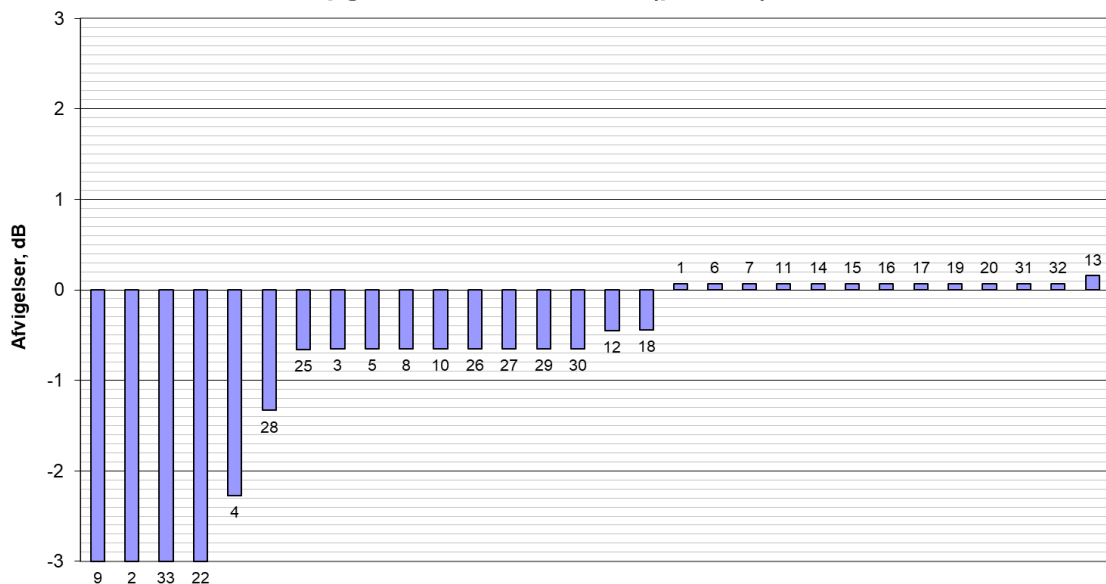
Figur 8

Opgave A. Udvidet usikkerhed δ på støjbidraget i punkt 1

Besvarelsens afvigelse fra den sande værdi af maksimalstøjen i punkt 1.

Den sande værdi er $\delta = 8,40$ dB. Standardafvigelsen på deltagernes besvarelser er **0,10 dB** uden outliers (nr. 2, 4, 9, 22 og 33).

Opgave A2, usikkerhed δ (punkt 2)



Figur 9

Opgave A. Udvidet usikkerhed δ på støjbidraget i punkt 2

Besvarelsens afvigelse fra den sande værdi af maksimalstøjen i punkt 2.

Den sande værdi er $\delta = 8,34$ dB. Standardafvigelsen på deltagernes besvarelser er **0,36 dB** uden outliers (nr. 2, 4, 9, 22 og 33).

5.2 Resultater for Opgave B. Støj fra bygningsdele og åbninger (frivillig)

Deltagerne blev bedt om at udfylde nedenstående skema i forhold til deltagerens normale praksis for modellering af støj fra åbninger og facader ved kortlægning af industristøj. I skemaet ses i procent, hvor mange deltagere (ud af 25), der har sat kryds ud for de 5 angivne måder. Det var muligt at sætte kryds ud flere metoder, hvis man ikke kun bruger en enkelt af måderne.

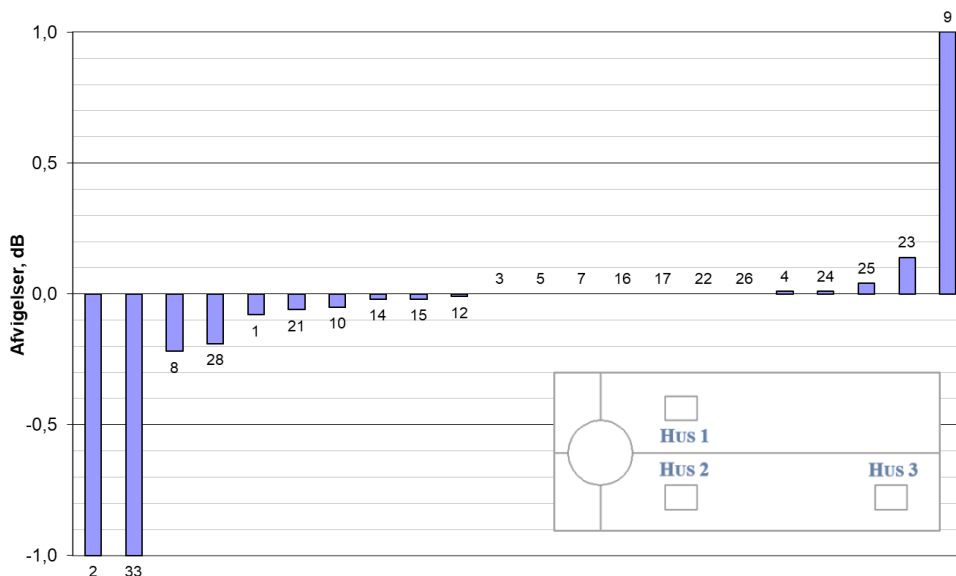
Åbninger / facader typisk modelleret som:	Måde nr.1	Måde nr.2	Måde nr.3	Måde nr.4	Anden måde
%-andel af deltagerne, der anvender måde nr.1 til 4:	Kilde <u>ikke</u> tilknyttet bygningsfacade, ingen DI	Kilde tilknyttet facade, ingen DI	Kilde tilknyttet facade, med DI (-10 dB bagud)	Kilde tilknyttet bygningsfacade, m/DI (0 dB bagud)	-
	0%	36%	20%	64%	0%

Tabel 1

Praksis for anvendelse af forskellige måder at indsætte en støjkilde på en facade i en støjmodel angivet som %-andel af deltagere, der har afkrydset 5 mulige valg af metode.

5.3 Resultater for Opgave C. Beregning af vejtrafikstøj ved hjælp af Nord2000

Herunder ses resultaterne fra de 22 deltagere som løste opgave C angivet i grafer for hver af de 3 beregningspunkter.

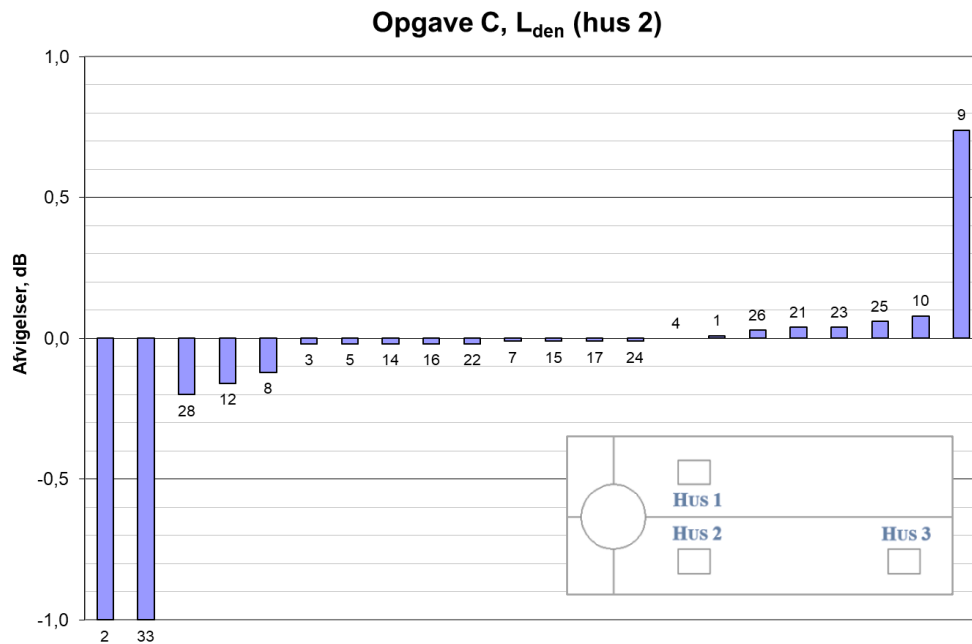


Figur 10

Opgave C. Støjbelastning L_{den} i punkt ved Hus 1.

Besvarelsernes afvigelse fra den sande værdi er støjbelastningen $L_{den} = 65,52 \text{ dB}(A)$.

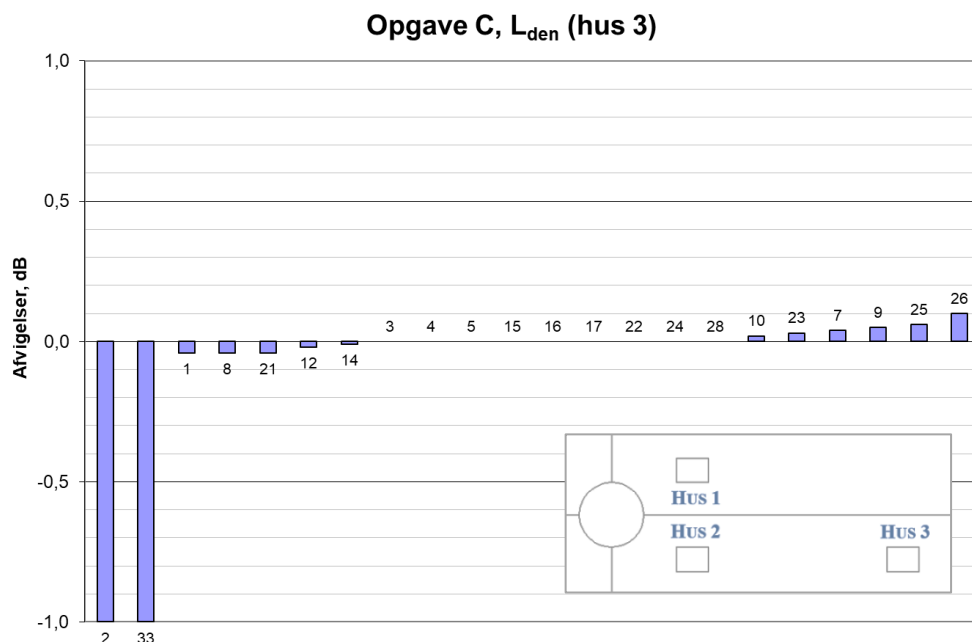
Standardafvigelsen for de 22 besvarelser er **0,03 dB** uden outliers (nr. 2, 9 og 33).



Figur 11

Opgave C. Støjbelastning L_{den} i punkt ved Hus 2.

Besvarelsernes afvigelse fra den sande værdi er støjbelastningen $L_{den} = 65,52 \text{ dB(A)}$.
Standardafvigelsen for de 22 besvarelser er **0,06 dB** uden outliers (nr. 2, 9 og 33).

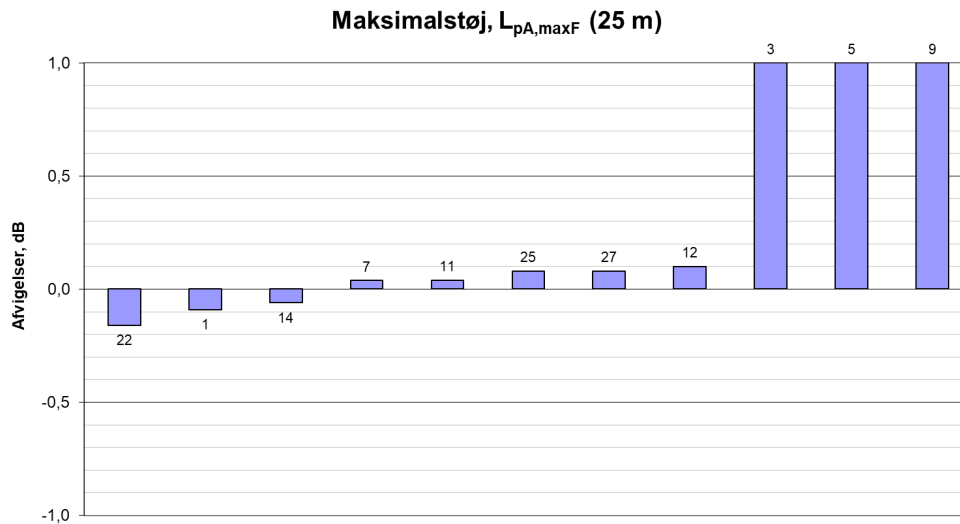


Figur 12

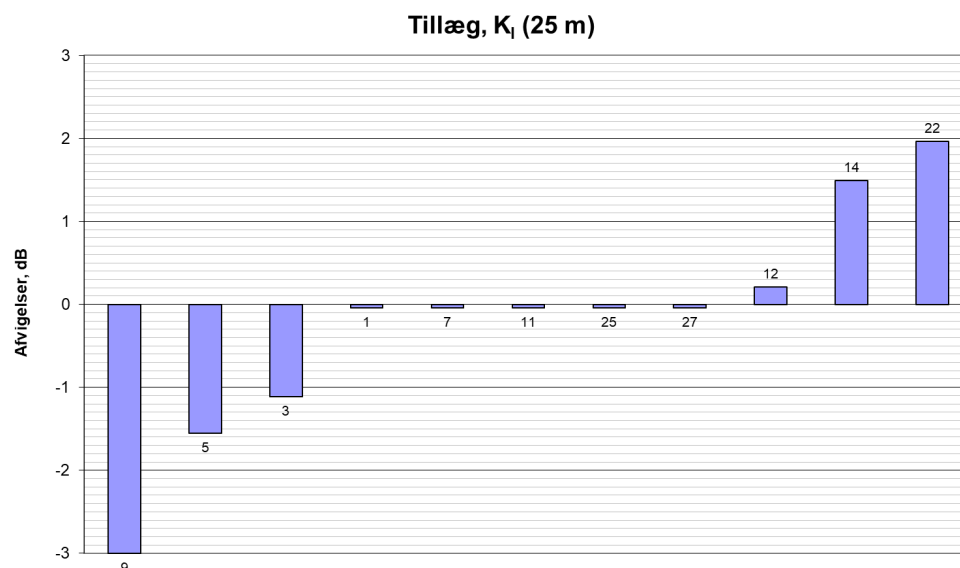
Opgave C. Støjbelastning L_{den} i punkt ved Hus 3.

Besvarelsernes afvigelse fra den sande værdi er støjbelastningen $L_{den} = 67,04 \text{ dB(A)}$.
Standardafvigelsen for de 22 besvarelser er **0,03 dB** uden outliers (nr. 2 og 33).

5.4 Opgave D. Spidsværdier i støjen fra en padelbane (frivillig)

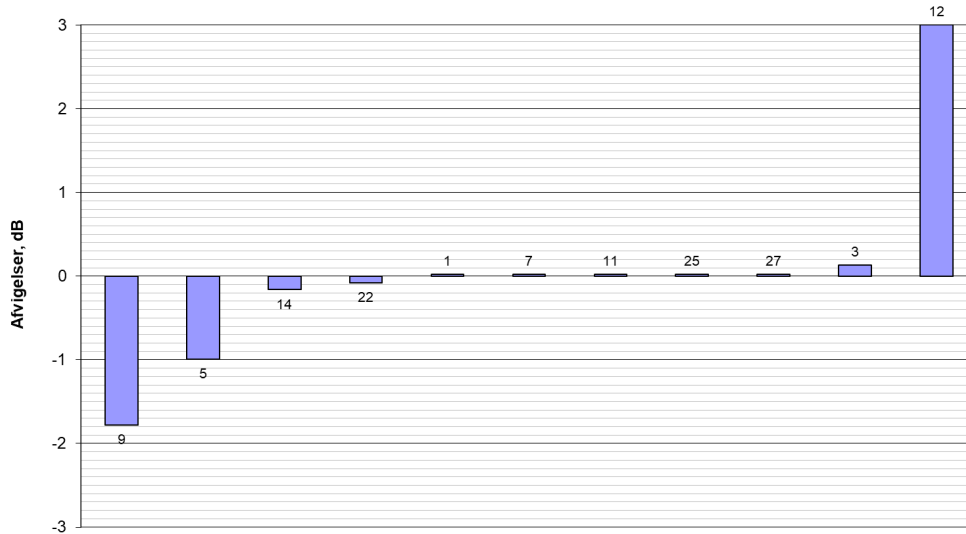


Opgave D. Maksimalværdier, $L_{pA,maxF}$ i 25 meters afstand fra padelbane.
 Besvarelsernes afvigelse fra den sande værdi er maksimalværdien $L_{pA,maxF} = 56,22$ dB(A).
 Standardafvigelsen for de 11 besvarelser er **0,09 dB** uden outliers (nr. 3, 5 og 9).



Opgave D. Tillæg, K_I i 25 meters afstand fra padelbane.
 Besvarelsernes afvigelse fra den sande værdi er impulstillægget $K_I = 9,64$ dB.
 Standardafvigelsen for de 11 besvarelser er **0,63 dB** uden outliers (nr. 9, 14 og 22).

Tillæg, K_I (55 m)

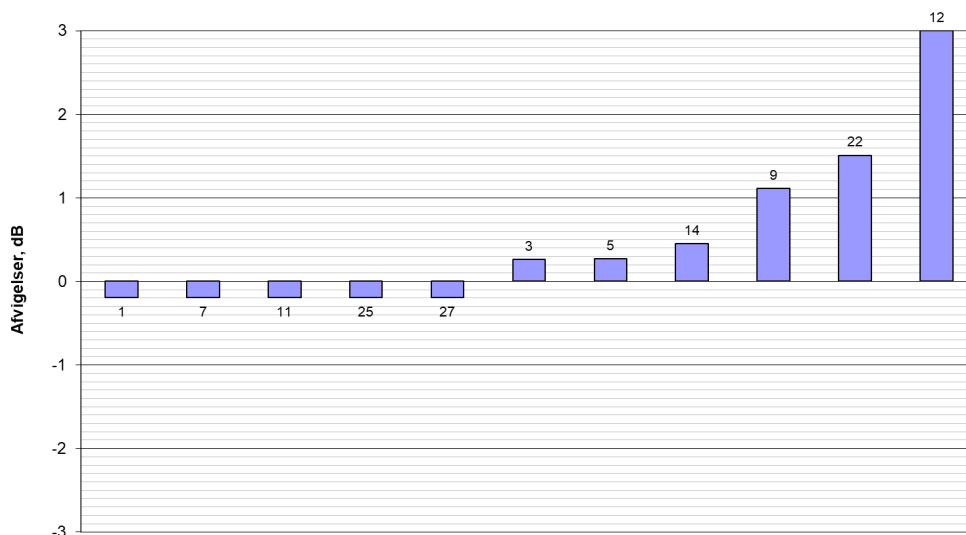


Opgave D. Tillæg, K_I i 55 meters afstand fra padelbane.

Besvarelsenes afvigelse fra den sande værdi er impulstillægget $K_I = 6,78$ dB.

Standardafvigelsen for de 11 besvarelser er **0,09 dB** uden outliers (nr. 5, 9 og 12).

Tillæg, K_I (90 m)



Opgave D. Tillæg, K_I i 90 meters afstand fra padelbane.

Besvarelsenes afvigelse fra den sande værdi er impulstillægget $K_I = 3,89$ dB.

Standardafvigelsen for de 11 besvarelser er **0,27 dB** uden outliers (nr. 9, 12 og 22).

6. Karakterer

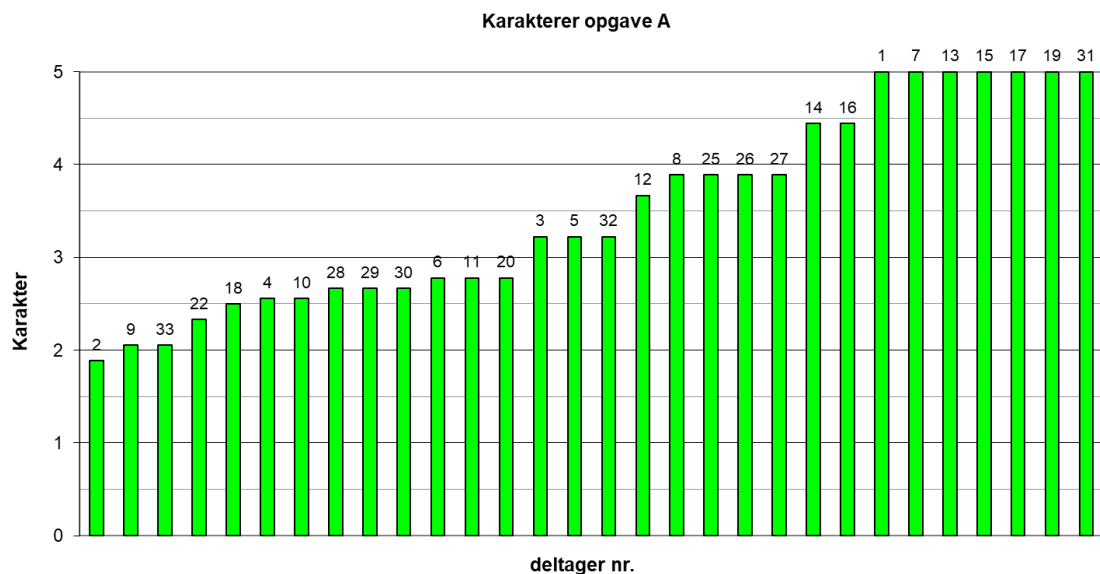
I Appendix 5 ses alle deltagernes karakterer for hver enkelt parameter for hver opgave. Den samlede karakter er fremkommet som et vægtet gennemsnit af de enkelte opgaver på en sådan måde, at et enkelt dårligt resultat trækker forholdsvis meget ned. Princippet for denne vægtning er beskrevet nærmere i Appendix 3.

Godkendte laboratorier eller certificerede personer bør opnå en samlet karakter, der er større end eller lig med 3 (på en skala fra 1 til 5). Ved vurderingen af om en opgave er bestået, anvendes de afrundede hele værdier for karakteren.

I det følgende er karaktererne vist for Opgave A, C og D. Karaktererne for den frivillige Opgave D indgår ikke i de samlede karakterer. Numrene på figurerne er deltagernes numre.

6.1 Karakterer for Opgave A. Bestemmelse af støjbelastningen fra en hal

Der var 36 deltagere, som indsendte besvarelser til Opgave A. Delkaraktererne for de enkelte parametre i opgaven er angivet i Appendix 5.



Figur 13

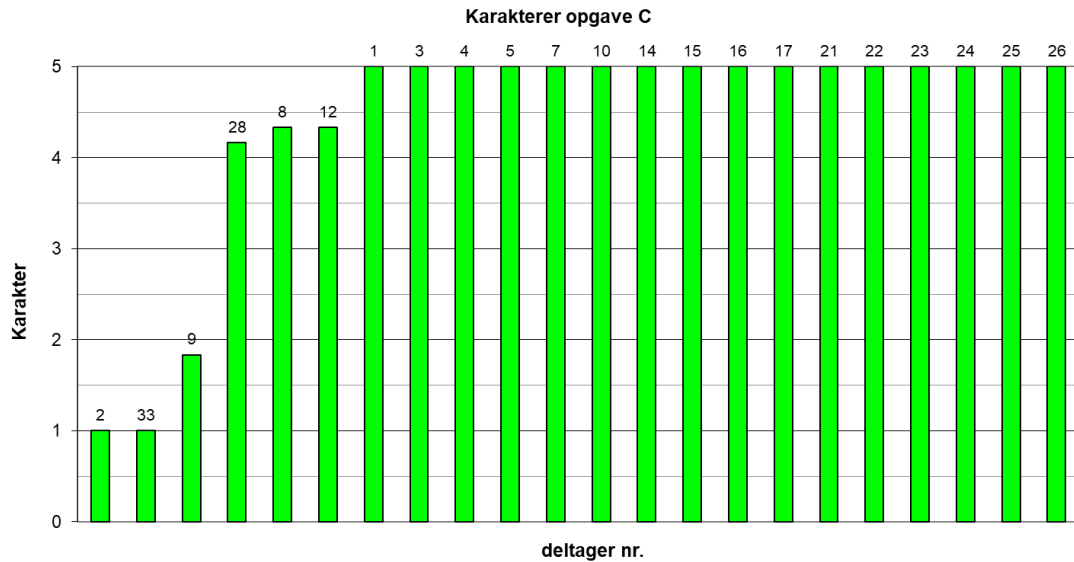
Karakterer for Opgave A: Bestemmelse af støjbelastningen fra en hal. Vægtet middelværdi af delbesvarelsernes delparametre: $L_{eq(63-8KHz)}$, $L_{eq(total)}$, $L_{pA,maxF,hal}$, kildestyrken L_{WA} for åben og lukket port) samt $L_{WA,maxF}$ for den åbne port. For $L_{eq(total)}$ indgår 2 sande værdier i bedømmelsen, jf. Appendix 2 - Skema med sande værdier.

Det ses af Figur 13, at 26 ud af 30 deltagere bestod Opgave A, dvs. opnåede en afrundet karakter større end eller lig med 3, hvilket angiver grænsen for en tilfredsstillende opgaveløsning. 7 af deltagerne fik topkarakteren 5 (23 %).

6.2 Karakterer for Opgave C, Beregning af vejtrafikstøj ved hjælp af Nord2000

Der var 16 deltagere, som indsendte besvarelser til Opgave C, og delkaraktererne herfor er angivet i Appendix 5.

De samlede karakterer for Opgave C er afbildet Figur 14.



Figur 14

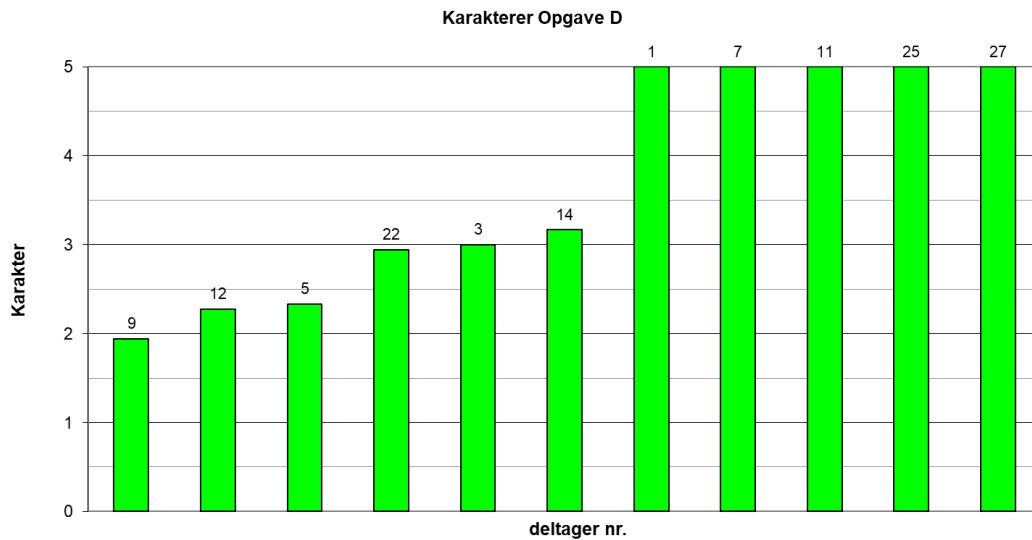
Karakterer for Opgave C. Beregning af vejtrafikstøj ved hjælp af Nord2000. Alle 3 delkaraktererne i Opgave C indgik i beregning af den samlede karakter for Opgave C.

Det ses af Figur 14, at 19 deltagere af 22 deltagere har bestået Opgave C, dvs. opnået en afrundet karakter på mindst 3, hvilket angiver grænsen for en tilfredsstillende opgaveløsning. 16 af deltagerne fik topkarakteren 5 (73 %).

6.3 Karakterer for Opgave D. Spidsværdier i støjen fra en padelbane (frivillig)

11 deltagere indsendte besvarelser til Opgave D. Alle delkaraktererne er angivet i Appendix 5.

De samlede karakterer for Opgave D er afbildet i Figur 15.



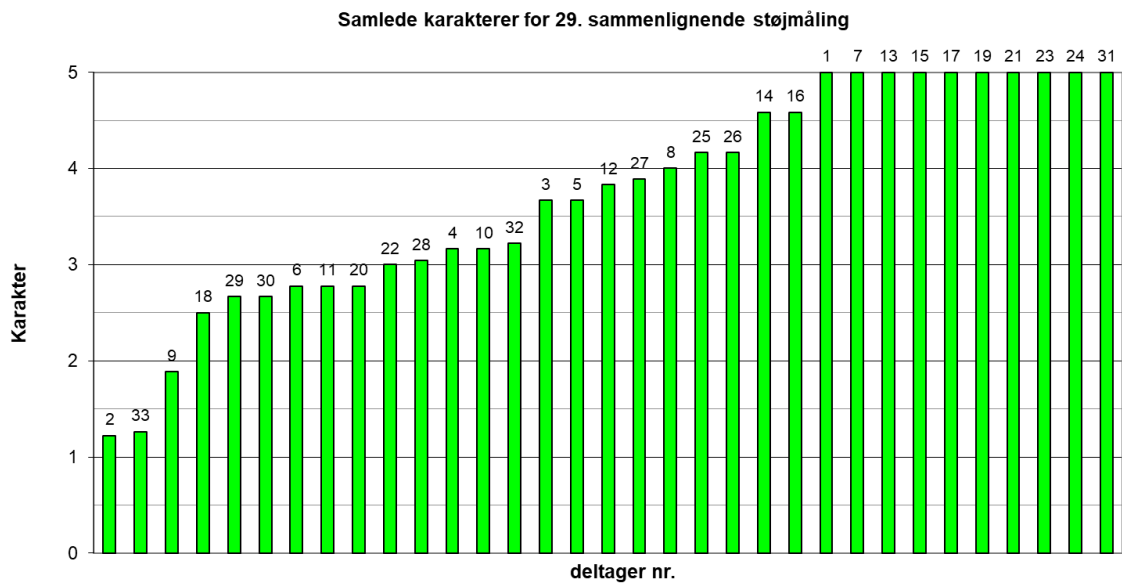
Figur 15

Karakterer for Opgave D – Spidsværdier i støjen (ikke obligatorisk). Alle delkarakterer i Opgave D indgik i beregning af den samlede karakter for Opgave D.

Det ses af Figur 15, at 8 af 11 deltagere bestod Opgave D, dvs. opnåede en afrundet karakter større end eller lig med 3, hvilket angiver grænsen for en tilfredsstillende opgaveløsning. 5 af deltagerne fik topkarakteren 5 (45 %).

6.4 Samlede karakterer

Der var 40 deltagere, som indsendte besvarelser til opgaverne i den 29. sammenlignende støjmåling. Alle delkarakterer herfra er angivet i Appendix 5. De samlede karakterer er fundet som et vægtet gennemsnit af karaktererne for de opgaver (A, B og/eller C), som deltagerne har løst. Karaktererne for den frivillige Opgave D indgår ikke i de samlede karakterer.



Figur 16

De samlede karakterer for den 29. sammenlignende støjmåling for alle deltagerne fundet som et vægtet gennemsnit af karaktererne for opgave A og C. Vægtningemetoden er beskrevet i Appendix 3.

Det ses af Figur 16, at 30 ud af 33 deltagere bestod den samlede opgave (91 %), dvs. opnåede en karakter større end eller lig med 3. Heraf fik 12 deltagere topkarakteren 5 (30 %).

Der var tre deltagere, som ikke bestod den 29. sammenlignende støjmåling.

7. Konklusion

Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger har i perioden december 2025 til februar 2026 afholdt den 29. sammenlignende støjmåling. Opgavesættet bestod af 4 opgaver:

- A) Bestemmelse af støjbelastningen fra en hal på en landbrugsejendom (26 deltagere)
- B) Støj fra bygningsdele og åbninger i netværksberegninger (frivillig) (25 deltagere)
- C) Beregning af vejtrafikstøj ved hjælp af Nord2000 (22 deltagere)
- D) Spidsværdier i støjen fra en padelbane (frivillig) (11 deltagere)

I alt indkom besvarelser fra 33 deltagere.

Opgave A omhandlede støjen fra støjbelastningen fra en port i en hal. Til opgave A hørte en lydoptagelse af støjen i hallen samt objektfiler til opbygning af en støjmodel.

Resultaterne for analysen af det A-vægtede støjniveau i hallen var meget præcise med en standardafvigelse på under 0,1 dB. Derimod udviste resultaterne for det lineære støjniveau i hallen en gruppeopdeling af besvarelserne som var ret tydelig jf. Figur 2. Årsagen hertil er formodentligt, at opgavebeskrivelsen kan fortolkes på 2 måder. Der bedes her om værdien for ”*Det totale lydtrykniveau $L_{eq(total)}$ målt i hallen angivet i hele det hørbare frekvensområde, angivet både A-vægtet og lineært*”. Der burde have stået ”*hele frekvensområdet*” i stedet for ”*det hørbare frekvensområde*”. Det er i opgavebeskrivelsen ikke defineret, hvad det hørbare frekvensområde er. En del deltagere har frasorteret frekvenser under dét, som de mener er det hørbare område, for at opfylde opgavens ordlyd. Og da lydfilet er ret lavfrekvent, bliver deres resultater ca. 2 dB lavere end hvis hele frekvensområdet analyseres. Der er derfor beregnet 2 sæt ”sande” værdier: Én for hver af de 2 grupper af besvarelser. Den ene gruppe havde en spredning på 0,02 dB standardafvigelse, mens spredningen på den anden gruppe var en del større: 0,37 dB. Da der er usikkerhed om, hvorvidt ovennævnte forklaring gælder for alle besvarelserne, udgår karakteren for $L_{eq(total)}$ af udregningen af opgave A’s samlede karakter.

Enkelte deltagere havde anvendt en kildestyrke, som var udregnet ud fra lineære analyser af lydfilet af støjen i hallen. Når lineære oktavniveauer indsættes i SoundPLAN foretager programmet en A-vægtning med faste oktavfilterværdier til de videre beregninger. Herved underestimeres især de lavere frekvenser i støjen i hallen.

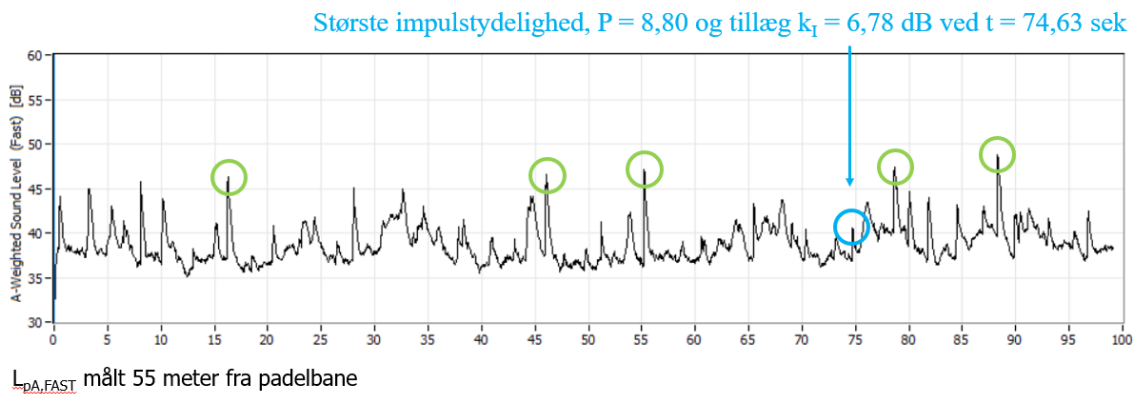
I SoundPLAN kan hele porten modelleres som en punktkilde eller som en fladekilde. Det er ikke angivet i opgavebeskrivelsen, hvilken af de to kildeækvivalenter, der skulle anvendes. Den sande værdi, og dermed karakteren for opgaven, afspejler den metode som de fleste deltagere har anvendt.

Opgave B omhandlede praksis omkring modellering af åbninger og bygningsdele i henhold til vejledningen [2]. Det kan gøres på mindst 4 måder med forskellig nøjagtighed og deltagerne skulle krydse af hvilke type de benyttede. Alle deltagerne benyttede metoden med at tilknytte støjilden til den aktuelle bygning, men benyttede - afhængigt af den ønskede nøjagtighed – forskellige måder afhængigt af den aktuelle situation de kom ud for. De fleste benytter den mest nøjagtige måde, metode 4 jf. SoundPLAN info brev nr.101, hvor retningskorrektionen bagud er sat til 0 dB.

Opgave C omhandlede vejstøj, som skulle beregnes i 3 huse ved en rundkørsel. Som i tidligere sammenlignende støjmålinger var præcisionen for beregning af L_{den} stor, idet spredningen på deltageres resultater kun var 0,03 – 0,06 dB (uden outliers).

En enkelt deltager havde fremskrevet trafikken med 10 år, hvilket er normal praksis i planlægningsopgaver med trafikstøj. Men dette er ikke krævet i opgavebeskrivelsen, og der var heller ikke i opgavebeskrivelsen angivet en fremskrivningsprocent.

Opgave D (frivillig) omhandlede spidsværdier i støjen fra en padelbane, herunder maksimalværdier, impulstydighed og gradueret impulstillæg. I ingen af de 3 måleafstande (25m, 55m og 90m) var den største impuls sammenfaldende med den største maksimalværdi. For afstandene 25 meter og 55 meter var den største impuls ikke sammenfaldende med nogen af de 5 største maksimalværdier, hvilket ses på niveauudskriften herunder af støjen i 55 meters afstand fra padelbanen.



De 11 deltageres resultater for maksimalstøjen i 25 meters afstand fra padelbanen viste en spredning på $\sigma = 0,09$ dB uden outliers. Spredningen af resultaterne for de 2 andre måleafstande (55 m og 90 m) var i samme størrelsesorden. Resultaterne for impulsanalyserne var helt afhængige af, hvilken spidsværdi deltagerne havde udvalgt som den mest betydende. Inden for disse grupper (som havde valgt samme impuls) var præcisionen dog stor (mindre end ca. 0,1 dB), hvilket nok især skyldes at disse deltagere har anvendt samme software.

Karaktervurderinger

Godkendte laboratorier/certificerede personer bør opnå en samlet karakter, der er mindst 3 på en skala fra 1 til 5. Vurderingskriterierne er beskrevet i Appendix 3.

Opgave A (støj fra port i hal). Her bestod 26 ud af 30 deltagere (87 %), heraf 7% med topkarakteren 5 (23 %).

Opgave B (retningskorrektioner for facadeåbninger). Opgaven var frivillig og der blev ikke givet karakter. Resultaterne blev vist i et skema, som viste %-delen af de deltagere, der valgte en eller flere af de 4 mulige metoder. 26 deltagere udfyldte skemaet.

Opgave C (støj fra vejtrafik ved rundkørsel). Her bestod 19 ud af 22 deltagere (86 %) opgaven, heraf 16 med topkarakteren 5 (73 %).

Opgave D (spidsværdier i støj fra en padelbane). Her fik 8 ud af 11 deltagere (73 %) en karakter på mindst 3. 5 af deltagerne fik topkarakteren 5 (45 %). Opgaven var frivillig og indgik ikke i den samlede karakter.

I den samlede bedømmelse af de obligatoriske opgaver A og C opnåede 30 af de 33 deltagere karakteren 3 eller derover (91 %). Heraf fik 12 deltagere topkarakteren 5 (30 %). Tre deltagere bestod ikke den samlede opgave.

8. Referencer

- [1] "Kvalitetskrav til "Miljømåling – ekstern støj"", Udredning fra Referencelaboratoriet, RL 20/96, december 1996, opdateret december 2021.
- [2] "Beregning af ekstern støj fra virksomheder", Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993.
- [3] "Usikkerhed på beregnede niveauer af ekstern støj fra virksomheder", Orientering nr. 36, Referencelaboratoriet, Rev. 2021-07-08.
- [4] "Objektiv metode for impulsers tydelighed og forslag til bestemmelse af genetillæggets størrelse", Orientering nr. 32, Referencelaboratoriet, 2001-04-06

Alle dokumenterne kan downloades fra www.referencelaboratoriet.dk.

Appendix 1
Opgavebeskrivelse – RL 03/25

29. sammenlignende støjmåling

Opgavebeskrivelse

Den 29. sammenlignende støjmåling består af 4 opgaver, hvoraf 2 er frivillige:

- A) Bestemmelse af støjbelastningen fra en hal på en landbrugsejendom
- B) Støj fra bygningsdele og åbninger i netværksberegninger (frivillig)
- C) Beregning af vejtrafikstøj ved hjælp af Nord2000
- D) Spidsværdier i støjen fra en padelbane (frivillig)

Opgave A er obligatorisk for de akkrediterede laboratorier og certificerede personer, der er godkendt til at udføre opgaver af typen "Miljømåling – ekstern støj".

Opgave B (frivillig) er et spørgeskema, som omhandler normal praksis for håndtering af støj fra bygningsdele og åbninger i bygninger.

Opgave C er obligatorisk for de akkrediterede laboratorier og certificerede personer, der er godkendt til at udføre opgaver af typen "Miljømåling – trafikstøj".

Opgave D (frivillig) omhandler spidsværdier fra spillet på en padelbane målt i 3 forskellige afstande.

Bemærk, at certificerede personer skal besvare opgaverne personligt.

Tilmelding og aflevering af resultater

Tilmelding foretages ved at udfylde felterne i invitationsmailen og returnere den til Referencelaboratoriet på e-mail reflab@forcetechnology.com.

Efter tilmelding får deltagerne et link til det sted, hvorfra de kan hente opgavefilerne.

Resultaterne afleveres ved udfyldelse af vedhæftede regneark: "*Resultater 29saml.xlsx*".

Besvarelsener (regnearket) skal sendes til reflab@forcetechnology.com senest fredag den 27. februar 2026. Resultaterne af den 29. sammenlignende støjmåling bliver gennemgået på et webinar den 27. marts 2026 samt på Referencelaboratoriets Store Støjdag den 6. oktober 2026.

Spørgsmål til opgaverne

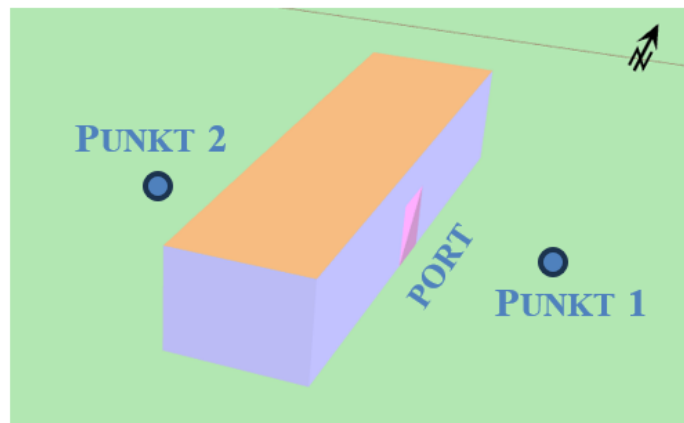
Deltagerne opfordres til - så hurtigt som muligt - at stille spørgsmål af fortolkningsmæssig karakter til opgavesættet og senest 14 dage før afleveringsfristen, enten pr. e-mail til reflab@forcetechnology.com eller telefonisk til Jens E. Laursen, tlf.: 43 25 16 01.

Svar af generel interesse vil blive meddelt alle deltagere pr. e-mail senest 7 dage efter modtagelsen af spørgsmålet.

Opgave A Støj fra en hal

På en landbrugsejendom kan der foregå aktiviteter i en hal hele døgnet. Støjen kommer helt overvejende fra en port i østsiden af hallen, som vist på Figur 1. Støjen fra hallen skal dokumenteres i 2 punkter, som ligger henh. øst og vest for halbygningen. Baggrundsstøjen i de 2 punkter er for kraftig til, at der kan måles direkte i punkterne. I stedet benyttes en metode, hvor støjen måles inde i hallen, kildestyrken for porten beregnes, og støjbidraget bestemmes i de 2 punkter.

Inde i hallen er der foretaget en lydoptagelsen af støjen, som kan betragtes som repræsentativ for aktiviteterne i hallen over hele døgnet.



Figur 1 Hal med en østvendt port samt placering af 2 immissionspunkter.

Hallens dimensioner mm. fremgår af objektfilen: "Opgave A, objektkoordinater.txt", der medsendes opgaven samt i Bilag 1. Hallen er 8 meter høj og med et fladt hårdt tag. Bygningsfacaderne har et refleksionstab på 1 dB. Der skal regnes med plant, porøst terræn.

Til opgaven hører der 2 lydfiler, der er beskrevet i Tabel 1 nedenfor. Optagelserne kalibreres med lydfilen: "Opgave A, Kalibrering.wav".

Navn på lydfil	Indhold	Varighed [mm:ss]
<i>Opgave A, Kalibrering.wav</i>	Kalibreringstone 94,0 dB	1:00
<i>Opgave A, Støj målt i hal.wav</i>	Støj målt inde i hal	01:11

Tabel 1 Oversigt over lydfiler, der benyttes til løsning af Opgave A. Filerne er optaget uden frekvensvægtning. Et link til disse lydfiler sendes til deltagerne efter tilmelding.

A1 Målinger og kildestyrker

Støjen i hallen findes ved at analysere lydoptagelsen, som er foretaget inde i hallen og angive resultatet som lydtrykket i 8 oktavbånd med centerfrekvenser fra 63 til 8.000 Hz.

Kildestyrken for porten beregnes for åben og for lukket tilstand i henhold til Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993. Portens reduktionstal kan findes i tabel 7.2.1 i ovenfor nævnte vejledning, hvor den benævnes: "Dør eller port, uisolereet eller isoleret med hårdt skum, tæt".

Portens dimensioner er $B \times H = 4 \text{ m} \times 5 \text{ m}$.

Opgaveresultater

Følgende parametre skal angives i besvarelsen af delopgave A1:

- Lydtrykniveauet i hallen i 8 heloktaver fra 63 Hz til 8 kHz, angivet både A-vægtet og lineært.
- Det summerede lydtrykniveau $L_{eq(63-8kHz)}$ af de 8 heloktaver, angivet både A-vægtet og lineært.
- Det totale lydtrykniveau $L_{eq(total)}$ målt i hallen angivet i hele det hørbare frekvensområde, angivet både A-vægtet og lineært.
- Det højeste A-vægtede støjniveau $L_{pA,maxF,hal}$, der forekommer på lydoptagelsen.
- Det maksimale lydtrykniveau $L_{pA,maxF}$ beregnet i henhold til MST-vejledning nr.6/1984.
- Kildestyrken for den åbne port og for den lukkede port uden retningskorrektion (A-vægtet).
- Maksimalkildestyrken af den åbne port $L_{WA,maxF}$ til brug for videre beregninger af maksimalstøjen i natperioden.

A2 Støjbidrag og maksimalstøj i 2 punkter

Støjbidraget L_{Aeq} og maksimalstøjen $L_{pA,maxF}$ fra virksomheden skal beregnes i 2 punkter: Punkt 1 foran porten og Punkt 2 bagved bygningen (se Figur 1). Porten til hallen er åben i 7 % af tiden og holdes ellers lukket. Dette gælder i alle referencetidsrum.

Udbredelsen af støjen fra porten beregnes med retningskorrektioner jf. MST nr. 5/1993. OBS: I SoundPLAN er retningskorrektioner (Directivity Index) implementeret på en anden måde end angivet i figur 7.2.3 og figur 7.2.4 i MST nr. 5/1993. I SoundPLAN antages lydudstrålingen at være rotationssymmetrisk i x-aksens retning (her: normalen til porten i bygningen). Desuden kan man i SoundPLAN vælge en alternativ retningskorrektion, hvor korrektionen er 0 dB i retningen bag ved porten/bygningen (mellem 90° og 270°). Ved opgavens løsning ønskes anvendt sidstnævnte retningskorrektion fra SoundPLANs bibliotek: "Aperture, rot. symmetrical, exclude screening", henh. "Solid facade, rot. symmetrical, exclude screening". Der henvises til SP Net Info nr. #101 - Working with directivities, revised, 20.01.2025, på SoundPLAN.dk/support.

Opgaveresultater

Følgende parametre skal angives i besvarelsen af delopgave A2:

- Det A-vægtede støjbidrag L_{Aeq} beregnet i 2 immissionspunkter.
- Ubestemtheden (den udvidede usikkerhed) δ på det beregnede støjbidrag i 2 immissionspunkter i henhold til Orientering nr. 36 fra Referencelaboratoriet.
- Maksimalstøjen om natten, $L_{pA,maxF}$, beregnet i 2 immissionspunkter, idet det kan antages at alle "spidserne" i støjen i hallen er forårsaget af den samme driftstilstand, jf. MST vejl.6/1984.

Resultaterne for Opgave A1 og A2 indskrives i regnearket: "Resultater 29saml.xlsx".

Opgave B Støj fra bygningsdele og åbninger (frivillig)

Denne (frivillige) opgave B er en lille "opinionsundersøgelse" om deltagerens normale måde at modellere åbninger og bygningsdele på en bygning i en støjmodel. Undersøgelsen er foranlediget af, at Referencelaboratoriet er blevet gjort opmærksom på, at der benyttes forskellige måder at opbygge åbninger og bygningsdele. 4 af disse måder er beskrevet i *SoundPLAN Net Info nr. #101 - Working with directivities, revised 20.01.2025*, som findes her: www.soundplan.dk under "Support". Disse 4 måder er kort oplistet i nedenstående skema. Skemaet bedes udfyldt i forhold til deltagerens normale praksis for modellering af støj fra åbninger og facader ved kortlægning af industristøj. Sidste kolonne kan benyttes, hvis deltagerne i praksis har andre måder at modellere støjen på.

Åbninger / facader typisk modelleret som:	Måde nr.1	Måde nr.2	Måde nr.3	Måde nr.4	Anden måde
	Kilde <u>ikke</u> tilknyttet bygningsfacade, ingen DI	Kilde tilknyttet facade, ingen DI	Kilde tilknyttet facade, med DI (-10 dB bagud)	Kilde tilknyttet bygningsfacade, m/ DI (0 dB bagud)	
Hvilken måde anvendes? (sæt kryds)					
Evt. kommentar					

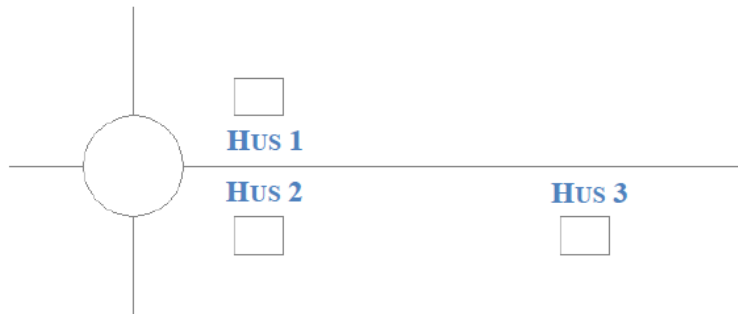
Tabel 2 Vurderingsskema vedr. modellering af åbninger / bygningsdele. DI er retningskorrektionen (Directivity Index).

Resultaterne for Opgave B indskrives i regnearket: "Resultater 29saml.xlsx", evt. med kommentarer.

Opgave C Støj fra landeveje med rundkørsel (Nord2000)

Et lyskryds, hvor to store landeveje mødes, skal laves om til en rundkørsel. Opgaven består i at bestemme den nøjagtige støj ved tre boliger i det åbne land tæt ved den planlagte rundkørsel. Landevejene er tosporede med lige stor trafik i begge retninger.

For enkelhedens skyld antages det, at trafikken fordeler sig ligeligt mellem til- og frakørslerne, så trafikmængden på vejbanen i rundkørslen er den samme som på de tilsluttede veje.



Figur 2 Udsnit fra objektfil: "Opgave C, objektkoordinater.txt" samt placering og nummerring af beregningspunkterne.

- Trafiktal for vejene, ÅDT = 5000 køretøjer, er ligeligt fordelt i begge kørselsretninger (nord-syd og øst-vest).
- Vejkategori er "Stor Landevej", hvor den skilte hastighed er 80 km/t.
- Dimensionerende fart i rundkørslen er 30 km/t.
- Der køres kun i ét spor i rundkørslen (centerlinjen). Vejbredden i rundkørslen er 8 m.
- På vejene er der skønnet en middelhastighed på 50 km/h i en afstand af +/- 140 m til/fra rundkørslen (dens center- eller emissionslinje), som vist på Figur 2.
- 140 m før de når til rundkørslen decelererer alle køretøjer med $1,5 \text{ m/s}^2$
- Efter rundkørslen accelererer alle køretøjer med $1,5 \text{ m/s}^2$ indtil 140 m efter rundkørslen.
- Vejene er 8 m brede med emissionslinjerne (vejsporene) placeret 2 m fra vejens centerlinje.
- På begge sider af vejen og på ydersiden af rundkørslen etableres der en asfalteret cykelsti, der er 1,5 m bred.
- Alle vejbelægnings forudsættes at være SMA8.

Terrænet er generelt plant og akustisk blødt. Asfaltbelægningen er akustisk hård.

Øst for rundkørslen er der tre boliger. Husene er 7 m høje med 2 etager og huset har fladt hårdt tag. Modtagerhøjden i stueetagen er 2 m og etagehøjden er 3 m. Facadernes refleksionstab er 1 dB. Støjen på hver bygning skal beregnes i midten af facaden ud mod vejen, men kun på 1.sal.

Opgaveresultater

Følgende parametre skal angives i besvarelsen af delopgave C:

- Støjbelastningen L_{den} ved hver af de 3 huse.

Objektfilen: "Opgave C, objektkoordinater.txt" indeholder centerlinjer for vejene og rundkørslen samt polygoner for de tre boliger.

Opgave D Spidsværdier i støjen fra en padelbane (frivillig)

Der er foretaget 3 lydoptagelser af støjen fra en padelbane: Én i 25 meters afstand, én i 55 m afstand og én i 90 meters afstand. Ved aflytning af disse optagelser skal deltagerne efter bedste evne identificere forekomsten af spidsværdier fra padelspillet. Det anbefales at starte med at aflytte lydoptagelsen i 25 meter-punktet for at blive bekendt med lyden fra padelbanen. I de større måleafstande er det sværere at udpege de spidsværdier, der stammer fra padelbanen.

Der henvises til impulsmetoden beskrevet i Referencelaboratoriets Orientering nr. 32 fra 2001.

Følgende parametre angives i besvarelsen af delopgave D for hver af de 3 lydoptagelser:

- Maksimalstøj, $L_{pA,maxF}$, angivet som middelværdi af de 5 højeste (padel-) spidsværdier.
- Tydelighed, P , for den tydeligste (padel-) impuls
- Genetillæg, K_I , for den tydeligste (padel-) impuls
- Tidspunktet på lydoptagelsen, hvor den mest tydelige impuls forekommer.

OBS: Lydoptagelserne fra padelbanen er forstærket 20 dB i forhold til kalibreringstonen.

Resultaterne for Opgave D indskrives i regnearket: "*Resultater 29saml.xlsx*".

Navn på lydfil	Indhold	Varighed [mm:ss]
<i>Opgave D, Kalibrering.wav</i>	Kalibreringstone 94,0 dB	1:00
<i>Opgave D, padelbane 25 m.wav</i>	<i>Støj målt 25 meter fra padelbane</i>	1:31
<i>Opgave D, padelbane 55 m.wav</i>	<i>Støj målt 55 meter fra padelbane</i>	1:39
<i>Opgave D, padelbane 90 m.wav</i>	<i>Støj målt 90 meter fra padelbane</i>	00:45

Tabel 3 *Oversigt over lydfiler, der benyttes til løsning af Opgave A. Filerne er optaget uden frekvensvægtning.*

Lydoptagelserne fra padelbanen er forstærket 20 dB i forhold til kalibreringstonen. Et link til lydfilerne sendes til deltagerne efter tilmelding.

Appendix 3 Afvigelser og princip for karaktergivning

Sammenhængen mellem karakterer og afvigelser fra de sande værdier afhænger ifølge angivelserne i RL 20/96, jf. [1] af spredning af deltagernes resultater, som fx skyldes eksemplernes sværhedsgrad. For den 29. sammenlignende støjmåling er sammenhængen angivet i nedenstående tabel.

Karakter	L _{Aeq} og L _{WA}	L _{pAmaxF, P} og K _I	L _{den}
5	0,0-0,2	0,0-0,4	0,0-0,15
4	0,3-0,4	0,5-0,7	0,15-0,25
3	0,5-0,7	0,8-1,2	0,25-0,45
2	0,8-1,1	1,3-2,0	0,45-0,8
1	> 1,1	> 2,0	> 0,8

Tabel 2

Sammenhængen mellem enkeltkarakterer og afvigelser fra de sande værdier i den 29. sammenlignende støjmåling [dB].

Den mindst acceptable karakter er ifølge RL 20/96, jf.[1], karakteren 3.

Den samlede 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, der i visse tilfælde kan være afgørende.

Appendix 4

Deltagerne i den 29. 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.

103 ApS	Henrik Sperling
AFRY	Peter Lorenzen
ARBEJDSMILJØEksperten A/S	Casper Sørensen
Artelia A/S	Steen Moustgaard Mathiesen
Artelia A/S	Jakob Ravnskjær
BP Støjmåling	Svend Erik Mikkelsen
BP Støjmåling	Bjørn Petersen
COWI A/S	Rasmus Stilling Krogh
COWI A/S	Lars Find Larsen
COWI A/S	Tommy Le
COWI A/S	David Svensson
Dansk Akustik Rådgivning	Gustav Bruun
dB Støj ApS	Jens Duch
dk-akustik aps	Dimitar Ianev
DMR A/S	Oliver Jokumsen
DMT Engineers A/S	Morten B. Christensen
Eurofins Miljø Luft A/S	Per Andersen
FORCE Technology	Jens E. Laursen
FORCE Technology	Jens Oddershede
FORCE Technology	Morten Bording Hansen
Gade & Mortensen Akustik A/S	Tobias S. Olesen
NIRAS A/S	Jesper Konnerup
Norconsult Danmark A/S	Bo Plet
RAMBØLL Danmark	Johnny Lund-Wendt
RAMBØLL Danmark	Jean Mai
RAMBØLL Danmark	Rói Hansen

SH Akustik	Stig Martin Hansen
SH Akustik	Casper V. Malis
Sweco Danmark A/S, Acoustica	Hans Bjerregaard
SYSTRA Danmark A/S	Rune Rasmussen
Tornhøj Måleteknik	Jørgen Tornhøj Christensen
VM acoustics aps	Ole Jacob Veiergang
Aarhus Kommune, Teknik og Miljø	Carsten Ryom

Appendix 5

Indsendte resultater, beregnede afvigelser og tildelte karakterer

Indsendte data

29. sammenlignende støjmåling

Nr.	OPGAVE A1 - Støjniveauet L_{eq} målt i hallen (A-vægtet)											OPGAVE A1 - Støjniveauet L_{eq} målt i hallen, LINEÆRT										
	Heloktaver						$L_{eq}(63-8kHz)$	$L_{eq}(total)$	$L_{pA,max,F,hal}$	Heloktaver (lineært)						$L_{eq}(63-8kHz)$	$L_{eq}(total)$					
	63	125	250	500	1000	2000				4000	8000	63	125	250	500			1000	2000	4000	8000	
1	48,09	55,78	64,92	66,06	68,52	68,54	64,12	54,92	73,93	73,96	81,38	72,95	71,58	73,24	69,37	68,62	67,45	63,08	55,40	78,98	82,32	
2	48,41	56,06	64,97	66,14	68,59	68,60	64,21	55,13	74,01	74,01	81,45	72,99	71,59	73,25	69,42	68,61	67,46	63,17	55,58	79,00	80,24	
3	46,75	55,47	64,68	66,18	68,63	68,65	64,10	54,34	73,97	73,99	81,39	72,95	71,57	73,28	69,38	68,63	67,45	63,10	55,44	78,99	80,21	
4	46,60	55,40	64,50	66,10	68,60	68,60	64,00	54,10	73,90	73,90	81,20	72,90	71,60	73,20	69,30	68,60	67,40	63,10	55,30	78,95	79,00	
5	46,67	55,37	64,55	66,12	68,53	68,54	64,02	54,35	73,97	73,98	81,42	72,87	71,47	73,15	69,32	68,53	67,34	63,02	55,45	78,99	80,21	
6	48,11	55,81	64,93	66,08	68,53	68,55	64,13	54,94	73,94	73,98	81,38	72,97	71,59	73,26	69,38	68,63	67,46	63,09	55,41	78,99	82,34	
7	48,12	55,81	64,94	66,08	68,53	68,55	64,13	54,94	73,95	73,98	81,38	72,98	71,59	73,26	69,38	68,63	67,46	63,09	55,41	79,00	82,34	
8	48,11	55,81	64,94	66,09	68,54	68,56	64,14	54,95	73,95	73,98	81,38	72,97	71,60	73,26	69,39	68,64	67,47	63,10	55,42	79,00	82,34	
9	48,11	55,81	64,94	66,09	68,54	68,56	64,14	54,95	73,95	73,98	81,40	72,97	71,60	73,26	69,39	68,64	67,47	63,10	55,42	79,00	82,34	
10	48,76	56,49	65,47	66,65	69,08	69,09	64,88	56,12	74,53	74,54	82,08	73,31	71,98	73,70	69,87	69,13	67,98	63,84	56,60	79,43	82,31	
11	48,11	55,81	64,93	66,08	68,53	68,55	64,13	54,94	73,94	73,98	81,38	72,97	71,59	73,26	69,38	68,63	67,46	63,09	55,41	78,99	82,34	
12	46,63	55,49	64,58	66,18	68,66	68,67	64,11	54,29	73,96	74,00	81,42	73,00	71,68	73,28	69,40	68,68	67,49	63,14	55,42	79,00	82,34	
13	48,11	55,81	64,94	66,09	68,54	68,56	64,14	54,95	73,95	73,98	81,40	72,97	71,60	73,26	69,39	68,64	67,47	63,10	55,42	79,00	82,34	
14	46,80	55,60	64,70	66,20	68,70	68,70	64,20	54,20	74,02	74,06	81,40	73,00	71,60	73,30	69,40	68,70	67,50	63,20	55,30	79,05	79,71	
15	48,10	55,80	64,90	66,10	68,60	68,60	64,00	54,50	73,93	73,93	81,40	73,10	71,70	73,30	69,40	68,70	67,50	63,10	55,40	79,07	80,27	
16	48,11	55,81	64,94	66,09	68,54	68,56	64,14	54,95	73,95	73,98	81,40	72,97	71,60	73,26	69,39	68,64	67,47	63,10	55,42	79,00	82,34	
17	48,20	55,90	64,77	66,10	68,50	68,50	64,10	55,00	73,90	74,00	81,40	73,00	71,80	73,30	69,40	68,50	67,50	63,10	56,10	79,00	82,30	
18	48,08	55,92	64,77	66,06	68,53	68,53	64,14	54,75	73,93	73,93	81,40	72,96	71,54	73,25	69,20	68,58	67,49	63,11	55,41	78,96	80,88	
19	48,10	55,80	64,90	66,10	68,60	68,60	64,00	54,50	73,93	73,93	81,40	73,10	71,70	73,30	69,40	68,70	67,50	63,10	55,40	79,07	80,27	
20	48,11	55,81	64,93	66,08	68,53	68,55	64,13	54,94	73,94	73,98	81,38	72,97	71,59	73,26	69,38	68,63	67,46	63,09	55,41	78,99	82,34	
21																						
22	48,10	55,80	64,90	66,10	68,60	68,60	64,30	55,40	74,00	74,03	81,30	73,00	71,60	73,30	69,40	68,60	67,50	63,10	55,40	79,00	79,87	
23																						
24																						
25	48,09	55,79	64,92	66,07	68,52	68,54	64,12	54,93	73,93	73,96	81,35	72,95	71,58	73,24	69,37	68,62	67,45	63,08	55,40	78,98	82,32	
26	48,00	55,70	64,80	66,00	68,40	68,40	63,90	54,40	73,80	73,90	81,30	72,90	71,60	73,20	69,30	68,60	67,40	63,00	55,20	78,90	82,30	
27	48,10	55,72	64,85	66,06	68,24	68,36	64,16	54,95	73,76	73,98	81,40	72,89	71,57	73,17	69,15	68,34	67,27	63,11	55,42	78,88	82,34	
28	47,98	55,70	64,85	66,09	68,44	68,48	64,01	54,70	73,85	73,98	81,42	72,80	71,45	73,18	69,23	68,49	67,35	63,00	55,31	78,87	82,32	
29	48,11	55,81	64,94	66,09	68,54	68,56	64,14	54,95	73,95	73,96	81,38	72,97	71,60	73,26	69,39	68,64	67,47	63,10	55,42	79,00	79,81	
30	48,11	55,81	64,94	66,09	68,54	68,56	64,14	54,95	73,95	73,96	81,40	72,97	71,60	73,26	69,39	68,64	67,47	63,10	55,42	79,00	79,81	
31	48,12	55,81	64,94	66,09	68,54	68,55	64,13	54,94	73,95	73,98	81,38	72,98	71,59	73,26	69,38	68,63	67,46	63,09	55,41	79,00	82,34	
32	48,27	55,87	64,99	66,10	68,55	68,59	64,11	54,79	73,97	73,95	80,25	72,95	71,51	73,29	69,35	68,61	67,47	63,10	55,38	78,98	79,80	
33	48,11	55,81	64,94	66,09	68,54	68,56	64,14	54,95	73,95	73,97	81,40	72,97	71,60	73,26	69,39	68,64	67,47	63,10	55,42	79,00	79,54	

29. sammenlignende støjmåling

Indsendte data

Nr.	LWA			OPGAVE A2, støjbidrag, usikkerhed, maksimale værdier				Opgave B (frivillig), sæt kryds					Opgave C - Nord2000 Road					
	Kildestyrke L_{WA}		$L_{WA,maxF}$	Støjbidrag, L_{Aeq}		Støjbidrag-usikkerhed, δ		Maksimalstøj nat, $L_{pA,maxF}$		Anvendt modellering af bygningsdele / åbninger					Støjbelastning L_{den}			
	åben port	lukket port	åben port	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 1	Punkt 2	Måde nr.1	Måde nr.2	Måde nr.3	Måde nr.4	Anden	måde	Hus 1	Hus 2	Hus 3
1	80,95	59,83	86,87	41,76	9,12	8,41	8,41	59,12	26,17		x				65,44	65,53	67,00	
2	81,02	59,91	88,46	44,83	12,28	3,62	3,43	63,78	31,53		x				63,31	63,22	62,76	
3	80,98	59,84	86,09	41,79	9,16	8,23	7,69	58,53	25,40		x				65,52	65,50	67,04	
4	80,91	59,80	86,75	41,72	9,10	6,07	6,07	59,00	26,00			X			65,53	65,52	67,04	
5	80,98	59,84	86,07	41,79	9,16	8,23	7,69	58,54	25,41			X			65,52	65,50	67,04	
6	80,96	59,84	86,91	41,76	7,60	8,41	8,41	59,16	24,67									
7	80,96	59,84	86,91	41,77	9,14	8,41	8,41	59,16	26,21		x				65,52	65,51	67,08	
8	80,97	59,85	86,91	41,76	9,20	8,24	7,69	59,23	26,97				X		65,30	65,40	67,00	
9	81,00	59,90	88,40	42,13	7,64	3,53	3,42	60,83	26,16				X		67,26	66,26	67,09	
10	81,54	60,40	87,55	42,54	9,71	8,22	7,69	60,22	26,85				X		65,47	65,60	67,06	
11	80,96	59,84	86,91	41,76	22,58	8,41	8,41	59,16	39,65		x							
12	80,98	59,85	87,21	41,12	9,06	7,99	7,89	58,74	26,59				x		65,51	65,36	67,02	
13	80,96	59,85	86,94	41,69	9,16	8,50	8,50	59,12	26,17									
14	80,93	59,79	86,54	41,74	9,11	8,41	8,41	59,12	25,87				X		65,50	65,50	67,03	
15	80,81	59,71	86,91	41,74	9,14	8,41	8,41	59,46	26,23				X		65,50	65,51	67,04	
16	80,97	59,85	86,94	41,97	8,70	8,41	8,41	59,39	26,23						65,52	65,50	67,04	
17	81,00	59,80	86,90	41,73	9,11	8,41	8,41	59,08	26,13						65,52	65,51	67,04	
18	80,93	59,86	88,40	41,95	5,29	8,28	7,90	60,85	15,73									
19	80,96	59,83	86,93	41,76	9,09	8,41	8,41	59,63	26,40				x					
20	80,96	59,84	86,91	41,74	22,56	8,41	8,41	59,14	39,66									
21																		
22	81,01	59,88	88,31	41,82	9,19	5,22	5,22	60,63	27,69		X		X		65,46	65,56	67,00	
23															65,66	65,56	67,07	
24															65,53	65,51	67,04	
25	80,94	59,81	86,83	41,75	9,09	8,23	7,68	59,21	26,28						65,56	65,58	67,10	
26	80,81	59,71	86,77	41,62	9,08	8,22	7,69	59,09	26,82		x				65,52	65,55	67,14	
27	80,77	59,66	86,94	41,60	9,00	8,23	7,69	59,20	26,30			X						
28	80,86	59,76	86,96	41,78	9,52	8,03	7,01	59,29	27,02				X		65,33	65,32	67,04	
29	80,97	59,85	88,39	41,77	9,15	8,24	7,69	60,64	27,69		x							
30	80,97	59,85	88,41	41,77	9,15	8,22	7,69	60,66	27,71									
31	80,96	59,85	86,91	41,77	9,14	8,41	8,41	59,16	26,10		x							
32	80,98	59,88	87,28	42,03	9,10	8,41	8,41	60,01	26,51				x					
33	80,97	59,85	88,41	38,24	9,15	5,00	5,00	48,65	20,69						63,66	63,56	65,12	

Indsendte data

29. sammenlignende støjmåling

Nr.	Opgave D (frivillig) - Støj målt ved padelbane											
	Maksimalstøj, LpA,maxF			Tydelighed, P			Tillæg, KI			Tidspunkt for impulsen		
	25 m	55 m	90 m	25 m	55 m	90 m	25 m	55 m	90 m	25 m	55 m	90 m
1	56,13	47,19	40,63	10,30	8,80	7,10	9,60	6,80	3,70	40,15	74,64	15,31
2												
3	58,15	47,27	42,12	9,74	8,84	7,30	8,53	6,91	4,15	54,53	55,11	5,01
4												
5	58,23	47,31	40,88	9,49	8,22	7,31	8,09	5,79	4,16	54,40	55,12	5,15
6												
7	56,26	47,34	40,81	10,30	8,80	7,10	9,60	6,80	3,70	40,13	74,63	15,26
8												
9	58,81	48,81	42,78	10,30	8,80	7,60	5,00	5,00	5,00	40,13	74,63	0,00
10												
11	56,26	47,34	40,74	10,30	8,80	7,10	9,60	6,80	3,70	40,13	74,63	15,24
12	56,32	47,42	40,82	10,47	10,66	7,94	9,85	10,19	8,05	54,61	8,05	42,99
13												
14	56,16	47,16	40,16	11,18	8,68	7,41	11,13	6,62	4,34	88,82	55,12	15,26
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22	56,06	47,26	40,68	11,40	8,70	8,00	11,60	6,70	5,40	16,55	55,15	5,11
23												
24												
25	56,30	47,37	40,81	10,30	8,80	7,10	9,60	6,80	3,70	40,13	74,63	15,24
26												
27	56,30	47,37	40,78	10,30	8,80	7,10	9,60	6,80	3,70	40,13	74,64	15,25
28												
29												
30												
31												
32												
33												

29. sammenlignende støjmåling

Afvigelser fra de "sande" værdier

Nr.	LWA				OPGAVE A2, støjbidrag, usikkerhed, maksimalværdier				Opgave B (frivillig), sæt kryds					Opgave C - Nord2000 Road				
	Kildestyrke L_{WA}		$L_{WA,maxF}$		Støjbidrag, L_{Aeq}		Støjbidrag-usikkerhed, δ		Maksimalstøj nat, $L_{PA,maxF}$		Anvendt modellering af bygningsdele / åbninger					Støjbelastning L_{den}		
	åben port	lukket port	åben port		Punkt 1	Punkt 2	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 1	Punkt 2	Måde nr.1	Måde nr.2	Måde nr.3	Måde nr.4	Anden måde	Hus 1	Hus 2	Hus 3
1	-0,02	-0,01	-0,02		0,00	0,02	0,01	0,07	-0,13	-0,20						-0,08	0,01	-0,04
2	0,05	0,07	1,57		3,07	3,18	-4,78	-4,91	4,53	5,16						-2,21	-2,30	-4,28
3	0,01	0,00	-0,80		0,03	0,06	-0,17	-0,65	-0,72	-0,97						0,00	-0,02	0,00
4	-0,06	-0,04	-0,14		-0,04	0,00	-2,33	-2,27	-0,25	-0,37						0,01	0,00	0,00
5	0,01	0,00	-0,82		0,03	0,06	-0,17	-0,65	-0,71	-0,96						0,00	-0,02	0,00
6	-0,01	0,00	0,02		0,00	-1,50	0,01	0,07	-0,09	-1,70								
7	-0,01	0,00	0,02		0,01	0,04	0,01	0,07	-0,09	-0,16						0,00	-0,01	0,04
8	0,00	0,01	0,02		0,00	0,10	-0,16	-0,65	-0,02	0,60						-0,22	-0,12	-0,04
9	0,03	0,06	1,51		0,37	-1,46	-4,87	-4,92	1,58	-0,21						1,74	0,74	0,05
10	0,57	0,56	0,66		0,78	0,61	-0,18	-0,65	0,97	0,48						-0,05	0,08	0,02
11	-0,01	0,00	0,02		0,00	13,48	0,01	0,07	-0,09	13,28								
12	0,01	0,01	0,32		-0,64	-0,04	-0,41	-0,45	-0,51	0,22						-0,01	-0,16	-0,02
13	-0,01	0,01	0,05		-0,07	0,06	0,10	0,16	-0,13	-0,20						-0,02	-0,02	-0,01
14	-0,04	-0,05	-0,35		-0,02	0,01	0,01	0,07	-0,13	-0,50						-0,02	-0,01	0,00
15	-0,16	-0,13	0,02		-0,02	0,04	0,01	0,07	0,21	-0,14						-0,02	-0,01	0,00
16	0,00	0,01	0,05		0,21	-0,40	0,01	0,07	0,14	-0,14						0,00	-0,02	0,00
17	0,03	-0,04	0,01		-0,03	0,01	0,01	0,07	-0,17	-0,24						0,00	-0,01	0,00
18	-0,04	0,02	1,51		0,19	-3,81	-0,12	-0,44	1,60	-10,64								
19	-0,01	-0,01	0,04		0,00	-0,01	0,01	0,07	0,38	0,03								
20	-0,01	0,00	0,02		-0,02	13,46	0,01	0,07	-0,11	13,29								
21																		
22	0,04	0,04	1,42		0,06	0,09	-3,18	-3,12	1,38	1,32						-0,06	0,04	-0,04
23																0,00	-0,02	0,00
24																0,14	0,04	0,03
25	-0,03	-0,03	-0,06		-0,01	-0,01	-0,17	-0,66	-0,04	-0,09						0,01	-0,01	0,00
26	-0,16	-0,13	-0,12		-0,14	-0,02	-0,18	-0,65	-0,16	0,45						0,04	0,06	0,06
27	-0,20	-0,18	0,05		-0,16	-0,10	-0,17	-0,65	-0,05	-0,07						0,00	0,03	0,10
28	-0,11	-0,08	0,07		0,02	0,42	-0,37	-1,33	0,04	0,65								
29	0,00	0,01	1,50		0,01	0,05	-0,16	-0,65	1,39	1,32						-0,19	-0,20	0,00
30	0,00	0,01	1,52		0,01	0,05	-0,18	-0,65	1,41	1,34								
31	-0,01	0,01	0,02		0,01	0,04	0,01	0,07	-0,09	-0,27								
32	0,01	0,04	0,39		0,27	0,00	0,01	0,07	0,76	0,14								
33	0,00	0,01	1,52		-3,52	0,05	-3,40	-3,34	-9,60	-5,68						-1,86	-1,96	-1,92

Afvigelser fra de "sande" værdier

29. sammenlignende støjmåling

Opgave D (frivillig) - Støj målt ved padelbane												
Nr.	Maksimalstøj, LpA,maxF			Tydelighed, P			Tillæg, KI			Tidspunkt for impulsen		
	25 m	55 m	90 m	25 m	55 m	90 m	25 m	55 m	90 m	25 m	55 m	90 m
1	-0,09	-0,13	-0,16	-0,02	0,00	-0,06	-0,04	0,02	-0,19	0,02	0,01	0,05
2												
3	1,93	-0,05	1,33	-0,58	0,04	0,14	-1,11	0,13	0,26	14,40	-19,52	-10,25
4												
5	2,01	-0,01	0,09	-0,83	-0,58	0,15	-1,55	-0,99	0,27	14,27	-19,51	-10,11
6												
7	0,04	0,02	0,02	-0,02	0,00	-0,06	-0,04	0,02	-0,19	0,00	0,00	0,00
8												
9	2,59	1,49	1,99	-0,02	0,00	0,44	-4,64	-1,78	1,11	0,00	0,00	-15,26
10												
11	0,04	0,02	-0,05	-0,02	0,00	-0,06	-0,04	0,02	-0,19	0,00	0,00	-0,02
12	0,10	0,10	0,03	0,15	1,86	0,78	0,21	3,41	4,16	14,48	-66,58	27,73
13												
14	-0,06	-0,16	-0,63	0,86	-0,12	0,25	1,49	-0,16	0,45	48,69	-19,51	0,00
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22	-0,16	-0,06	-0,11	1,08	-0,10	0,84	1,96	-0,08	1,51	-23,58	-19,48	-10,15
23												
24												
25	0,08	0,05	0,02	-0,02	0,00	-0,06	-0,04	0,02	-0,19	0,00	0,00	-0,02
26												
27	0,08	0,05	-0,01	-0,02	0,00	-0,06	-0,04	0,02	-0,19	0,00	0,01	-0,01
28												
29												
30												
31												
32												
33												

29. sammenlignende støjmåling

Karakterer

Nr.	LWA			OPGAVE A2, støjbidrag, usikkerhed, maksimalværdier				Opgave B (frivillig), sæt kryds						Opgave C - Nord2000 Road				
	Kildestyrke L_{WA}		$L_{WA,maxF}$	Støjbidrag, L_{Aeq}		Støjbidrag-usikkerhed, δ		Maksimalstøj nat, $L_{PA,maxF}$		Anvendt modellering af bygningsdele / åbninger						Støjbelastning L_{den}		
	åben port	lukket port	åben port	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 1	Punkt 2	Måde nr.1	Måde nr.2	Måde nr.3	Måde nr.4	Anden måde	Hus 1	Hus 2	Hus 3	
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	1	5	5	5	
2	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1	1	1	1	
3	5	5	2	5	5	5	3	4	3	1	1	5	1	1	5	5	5	
4	5	5	5	5	5	1	1	5	5	1	1	1	5	1	5	5	5	
5	5	5	2	5	5	5	3	4	3	1	1	5	1	1	5	5	5	
6	5	5	5	5	1	5	5	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	1	1	5	5	5	
8	5	5	5	5	5	5	3	5	4	1	1	1	5	1	4	5	5	
9	5	5	1	4	1	1	1	2	5	1	1	1	5	1	1	2	5	
10	3	3	3	2	3	5	3	3	4	1	1	1	5	1	5	5	5	
11	5	5	5	5	1	5	5	5	1	1	5	1	5	1	1	1	1	
12	5	5	4	3	5	4	3	4	5	1	1	1	5	1	5	4	5	
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	5	5	4	5	5	5	5	5	4	1	1	1	5	1	5	5	5	
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	5	1	5	5	5	
16	5	5	5	5	4	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	
17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	
18	5	5	1	5	1	5	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	5	1	1	1	1	
20	5	5	5	5	1	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	5	5	5	
22	5	5	1	5	5	1	1	2	2	1	5	1	5	1	5	5	5	
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	5	5	5	
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	5	5	5	
25	5	5	5	5	5	5	3	5	5	1	5	1	1	1	5	5	5	
26	5	5	5	5	5	5	3	5	5	1	1	1	5	1	5	5	5	
27	5	5	5	5	5	5	3	5	5	1	1	1	5	1	1	1	1	
28	5	5	5	5	4	4	1	5	4	1	1	1	5	1	4	4	5	
29	5	5	1	5	5	5	3	2	2	1	5	1	1	1	1	1	1	
30	5	5	1	5	5	5	3	2	2	1	5	1	1	1	1	1	1	
31	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	1	1	1	1	1	1	
32	5	5	4	4	5	5	5	5	3	1	1	1	5	1	1	1	1	
33	5	5	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Karakterer

29. sammenlignende støjmåling

Nr.	Opgave D (frivillig) - Støj målt ved padelbane											
	Maksimalstøj, LpA,maxF			Tydelighed, P			Tillæg, KI			Tidspunkt for impulsen		
	25 m	55 m	90 m	25 m	55 m	90 m	25 m	55 m	90 m	25 m	55 m	90 m
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	2	5	2	4	5	5	3	5	5	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1	5	5	3	4	5	2	3	5	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	1	2	2	5	5	5	1	2	3	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-
12	5	5	5	5	2	3	5	1	1	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	5	5	4	3	5	5	2	5	5	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	5	5	5	3	5	3	2	5	2	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-