




Rapport nr./ antal sider	ST-03-100326 Sider inkl. denne: 15
Rapport titel	Ekstern støj fra butikker på Over Jerstalvej 2-4 i Vojens.
Sted	Over Jerstalvej 2-4 , 6500 Vojens.
Rekvirent	Rasmus Bie, Daugaard Pedersen A/S Merkurvej 2, 6000 Kolding Mobil: 2962 8335 Mail: rb@daugaardp.dk
Dato	10-03-2026
Udført af/Underskrift	 Ole Jacob Veiergang. Civilingeniør  Lars Matthiessen. Cand. scient. Tlf.: 2879 7188 mail: vm@vmacoustics.dk

Resume

VM acoustics har udført beregninger af den eksterne støj hidrørende fra de projekterede butikker beliggende på Over Jerstalvej 2-4 i Vojens.

Støjklenderne er:

- 1) varelevering
- 2) lastbiler til affaldsafhentning og varelevering
- 3) kundebiler
- 4) kølesystemer
- 5) eltruck

Beregningen af støjbelastningen er bestemt i de mest støjbelastede punkter ved de omkringliggende boliger. Der er desuden udarbejdet støjkonturkort for området i hhv. dag-, aften- og natperioden.

Beregningen er baseret på de af rekvirenten angivne oplysninger om aktivitet og de beskrevne skærme. Der er beregnet for to scenarier.

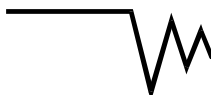
Støjbelastningen skal overholde vilkårene som beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning 5/1984, og er i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 i de mest belastede punkter beregnet til:

Scenarium 1	Støjbelastning L_r dag/aften/nat/maks. dB(A)	Grænseværdi dag/af- ten/nat/maks. dB(A)	Konklusion Overholdt
Beregningspunkt			
Syd, 1.sal	39/38/25/39	45/40/35/50	Ja/ja/ja/ja
Øst, 1.sal	39/39/22/39	45/40/35/50	Ja/ja/ja/ja

Scenarium 2	Støjbelastning L_r dag/aften/nat/maks. dB(A)	Grænseværdi dag/af- ten/nat/maks. dB(A)	Konklusion Overholdt
Beregningspunkt			
Syd, 1.sal	42/39/28/40	45/40/35/50	Ja/ja/ja/ja
Øst, 1.sal	43/40/29/41	45/40/35/50	Ja/ja/ja/ja

Der er ikke givet tillæg for impulser eller rene toner.
Støjvilkårene er overholdt.

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden laboratoriets skriftlige tilladelse.



1. Indledning

VM acoustics er af Rasmus Bie fra Daugaard Pedersen A/S rekvireret til at udføre en beregning af støjbelastningen fra de projekterede butikker på Over Jerstalvej 2-4 i Vojens på de omkringliggende boliger.

Der er projekteret 5-6 butikker på Over Jerstalvej 2-4. Syd og øst for ligger boliger i områdetype 5 (åben lav boligbebyggelse), og øst for er boliger i områdetype 3 (bl. bolig og erhverv).

Der er ønsket beregninger for to forskellige scenarier:

Støjbelastningen er bestemt i de mest støjbelastede punkter på opholdsarealerne vurderet ud fra de beregnede støjkonturkort samt på de mest belastede facader.

Der er udarbejdet støjkonturkort for området for såvel dag-, aften- og natperioden.

Der indregnes kun på støjemission fra varelevering og affaldsafhentning, lastbilkørsel i forbindelse med denne, kundebiler og køleanlæg.

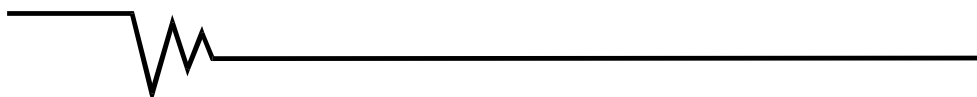
- Beregninger er udført i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 med anvendelse af Soundplan version 9.0 (opdateret 17.02.2025) og Miljøstyrelsens "Støjsvag varelevering til butikker" Miljøprojekt nr. 1596, 2014.
- Lydtrykniveauer er A-vægtede re. 20 µPa og kildestyrker er A-vægtede re. 1 pW.
- Digitale kort med terræn, bygningshøjder og polygoner er leveret af kortforsyningen.dk
- Kortmateriale for matriklen er leveret af rekvirenten
- Placering af støjkluder er angivet af rekvirenten.

2. Virksomheden

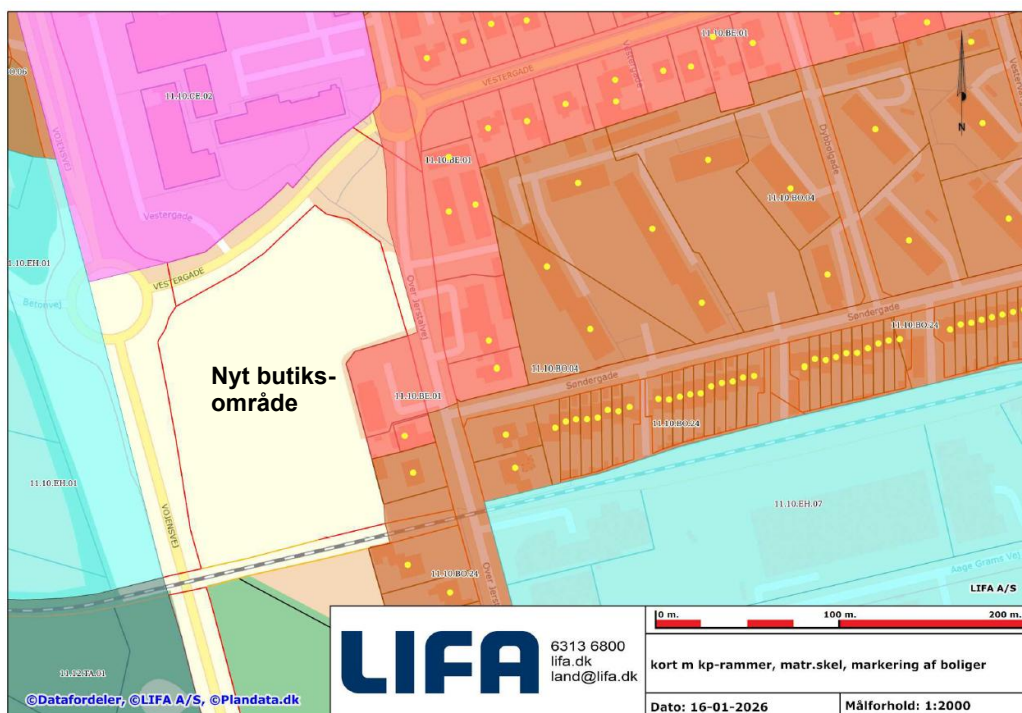
Virksomheden er en boksbutikker, hvor de betydende støjkluder er varelevering, lastbilkørsel, affaldshåndtering, kundeparkering og køleanlæg. I bilag 1 er situationsplanen vist.

De indregnede støjkluder er:

- Varelevering og affaldsafhentning
- Lastbilkørsel
- Kundebiler
- Kølekondensator
- Eltruck i åben varegård



3. Beregningspunkter og grænseværdier



Figur 1. Situationsplan med skitsering af de forskellige områdetyper fra kommuneplanen (Brun = åben, lav boligbebyggelse.; orange = blandet bolig og erhverv).

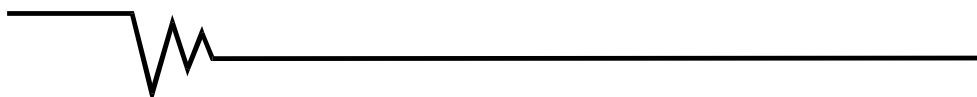
Støjvilkårene er som vist i nedenstående skema svarende til grænseværdierne i Miljøstyrelsens vejledning nr.5/1984.

Grænseværdier:	Dagperiode: Mandag-fredag kl. 07.00-18.00 Lørdag kl. 07.00-14.00	Aftenperiode: Mandag-fredag kl. 18.00-22.00 Lørdag kl. 14.00-22.00 Søn- og helligdage kl. 07.00-22.00	Natperiode: Alle dage kl. 22.00-07.00
Områdetype 3 Bl. bolig og erhverv	55	45	40
Områdetype 5 Åben lav boligbebyggelse	45	40	35
Referencetidsrum	Hverdage: 8 timer Lørdage: 7 timer	Hverdage: 1 time Lørdage 14-18: 4 timer Lørdage 18-22: 1 time Søndag 7-18: 8 timer Søndag 18-22: 1 time	Alle dage: ½ time

Grænseværdien er det A-vejede energiekvivalente korrigerede lydtrykniveau i referencetidsrummet.

Referencetidsrummet angiver det sammenhængende tidsrum med den højeste støjbelastning.

Miljøstyrelsens har endvidere fastsat en vejledende grænseværdi for maksimalværdien af støjniveauet om natten (tidsvægtning fast) på 50 dB(A) i områdetype 5.



4. Omgivelser og lydudbredelsesforhold

Terrænet på virksomheden er primært akustisk hårdt, mens der i de omkringliggende områder også er blødt terræn.

Virksomhedens egne bygninger er såvel reflekterende som afskærmende for visse lydudbredelsesretninger.

Kølekondensatorerne er placeret på taget af hver butik. Der er regnet med tre til hver butik.

Der er mod øst og syd ønsket skærme med varierende højde på 1,8/2,75 meter (se figur 2 og 3).

I en del af vestskellet ved punkt øst er der et eksisterende tæt hegn. Skærmene er tætte og har en fladevægt på mindst 10 kg/m².

5. Beregninger, forudsætninger og driftstider

Beregninger er udført i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993. Beregningsmodellen udføres i Soundplan version 9.0.

- Beregningerne er udført til en modtagehøjde 1,5 meter over terræn eller 2/3 oppe på vinduer på 1.sal.
- Alle beregnede værdier er fritfeltsværdier.
- Der regnes med et refleksionstab på 1 dB fra bygninger.
- Reflection order er 5 i punktberegningerne og 3 i konturkortene.
- Virksomheden er i drift alle dage mellem kl. 07 og kl. 22 (åbningstid 8-22).
- Køleanlægget er i drift hele døgnet.
- Der er ikke regnet med skærmende vegetation.

Der er ønsket beregninger af to scenarier.

Scenarium 1:

Der er seks butikker. Alle butikker har tre køleanlæg på taget.

Alle butikker har to vareleveringer eller affaldsafhentning med en varighed på 30 minutter om dagen i dagperioden.

Butik 2 og 3 har også en varelevering i natperioden med en varighed på 30 minutter, der kan være samtidige. At to vareleveringer er samtidige er et worst-case scenarium og anses som urealistisk, hvorfor støjbelastningen i natperioden i praksis vil være lavere end det beregnede.

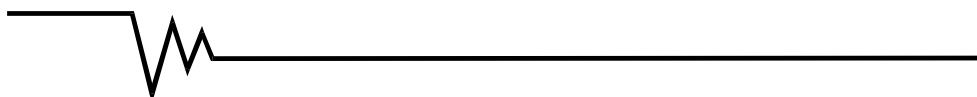
Scenarium 2:

Der er fire butikker og en åben varegård (butik 4 og varegård hører sammen). Alle butikker har tre køleanlæg på taget.

Alle butikker har to vareleveringer eller affaldsafhentning med en varighed på 30 minutter om dagen i dagperioden.

Butik 2 og 3 har også en varelevering i natperioden med en varighed på 30 minutter, der kan teoretisk kan være samtidige.

Omkring varegården er et 3,4 meter højt tæt hegn, og en eltruck arbejder i varegården, og der er varelevering i gården. Der kører 5 kundebiler/timen i varegården gennem hurtigoplukkelige porte.



Varelevering og affaldsafhentning:

Der er opgivet op til tre leveringer/affaldsafhentninger pr. dag pr. butik med en gennemsnitlig varighed hver på 30 minutter i dagperioden på hverdage indtil kl. 18 og lørdage indtil kl. 14.

Affaldsafhentning regnes med samme kildestyrke som varelevering.

Til hver varelevering/affaldsafhentning hører en kørsel med lastbil.

Kundebiler:

Der er i de seneste turrater fra Vejregler ikke opgivet turrater for denne type butikker, hvorfor der tages udgangspunkt i en tælling for tilsvarende butikker (Jysk+Maxizoo+Harald Nyborg) i Middel-fart, hvor der er talt ca. 840 kundebiler for 5000 m² butiksareal svarende til knap 17 biler/100 m² butiksareal.

Bilerne fordeles jævnt i åbningstiden, der er 9-19.

Hver parkeringsoperation har en varighed på 30 sekunder.

Kildebeskrivelse:

Samlet varelevering:

Den samlede varelevering er en sum af: klargøring og sammenpakning, håndtering af tomme og fyldte bure og paller i vogn og på rampe, samt hævnning og sænkning af smæk.

Linjekilde med en kildehøjde på 1,5 meter over terræn og $L_{WA} = 91$ dB som traditionel varelevering med almindeligt udstyr i henhold til Miljøstyrelsens "Støj fra varelevering fra butikker" Miljøprojekt nr. 596, 2001. Affaldsafhentning regnes som varelevering.

Ankommende/afgående lastbiler i forbindelse med varelevering og affaldsafhentning:

Linjekilde ved førerkabinen med en kildehøjde på 1,5 meter og $L_{WA} = 95,5$ dB (hastighed 5 km/t) i henhold til Miljøstyrelsens referencelaboratoriums "Støj fra lastbiler" 2008.

Kundebilers kørsel og parkering:

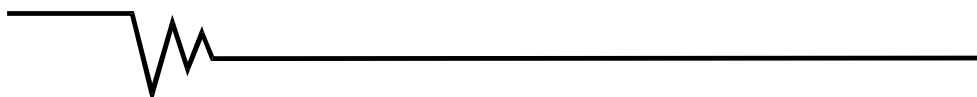
Kundernes parkeringsaktivitet er medberegnet som en fladekilde. Der regnes med en varighed på 30 sekunder af hver parkeringsoperation og en kildehøjde på 0,5 meter. Kildestyrken er målt af Cowi i 2014 med $L_{WA} = 82$ dB, og spektret tages fra Støjdatabogens "Parkeringsoperation".

Eltruck:

Eltruckens aktivitet er beregnet som en fladekilde. Der regnes en driftstid på 90 minutter om dagen. Kildestyrken er $L_{WA} = 86$ dB(A) fra Soundplans bibliotek, og kildehøjden er 1,0 meter.

Køl:

Kølesystemet regnes som en punktkilde med en kildehøjde på 1,0 meter og kildestyrken $L_{WA} = 57$ dB(A). Spektret er som standardspektret for kølekondensatorer i Støjdatabogen.



Kildestyrkeskema:

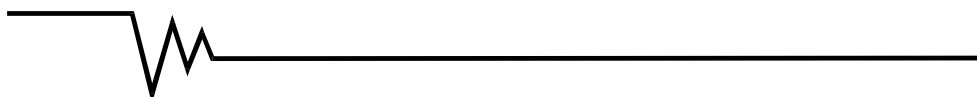
Kildestyrke L_{WA} i dB(A) re. 1 pW Støjkilde	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Total
Lastbilkørsel (5 km/t)	75,8	78,8	84,8	87,8	91,8	88,8	82,8	74,8	95,5
Parkeringsoperation	60	71	75	75	78	73	69	60	82
Samlet varelevering	69	77	85	87	84	80	76	66	91
Kølekondensator	37	45	55	47	46	43	39	33	57
Eltruck	61	67	78	82	79	78	71	62	86
Varelevering, maksimalværdi	90	98	106	108	105	101	97	87	112

Scenarium 1:

Støjkildeplaceringer og skærme kan ses på nedenstående figur 2.

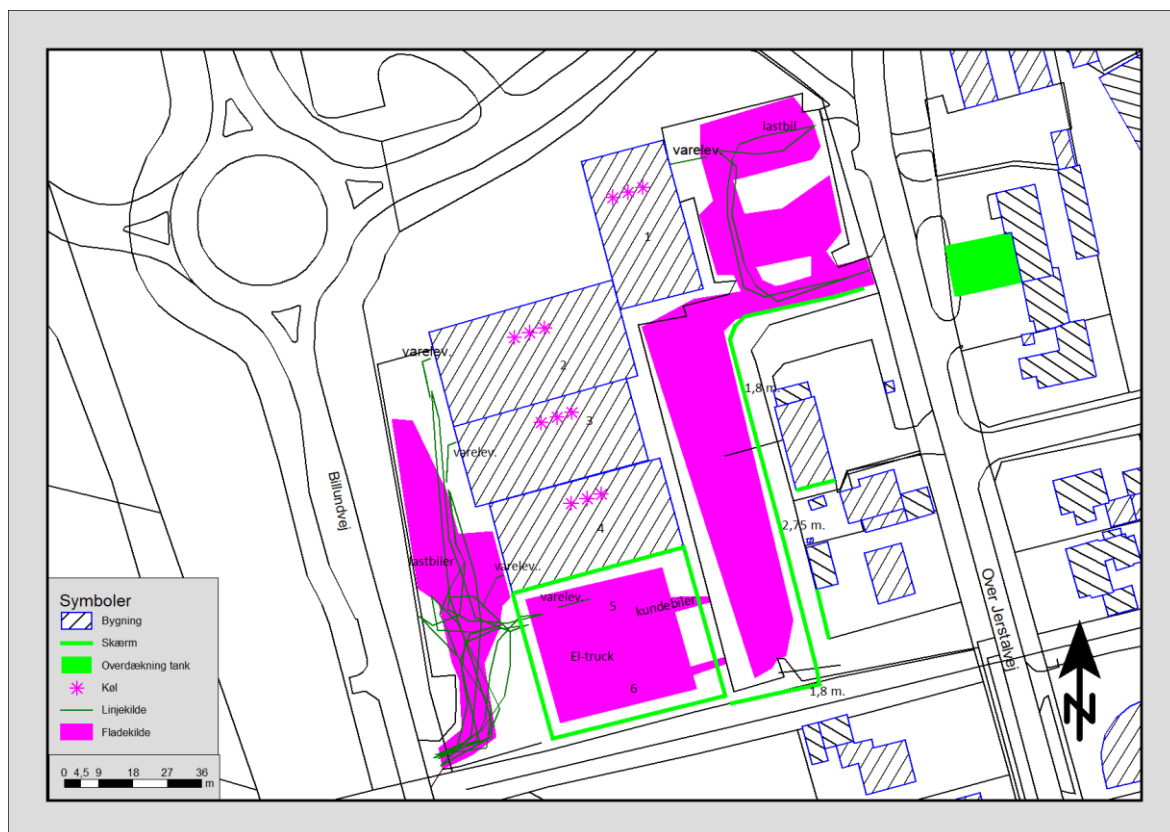


Figur 2. Situationsplan med skitsering af støjkilderne og skærmene med skærmhøjder.



Scenarium 2:

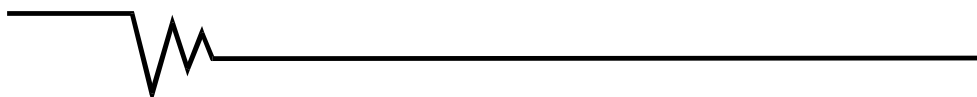
Støjkildeplaceringer og skærme kan ses på nedenstående figur 3.



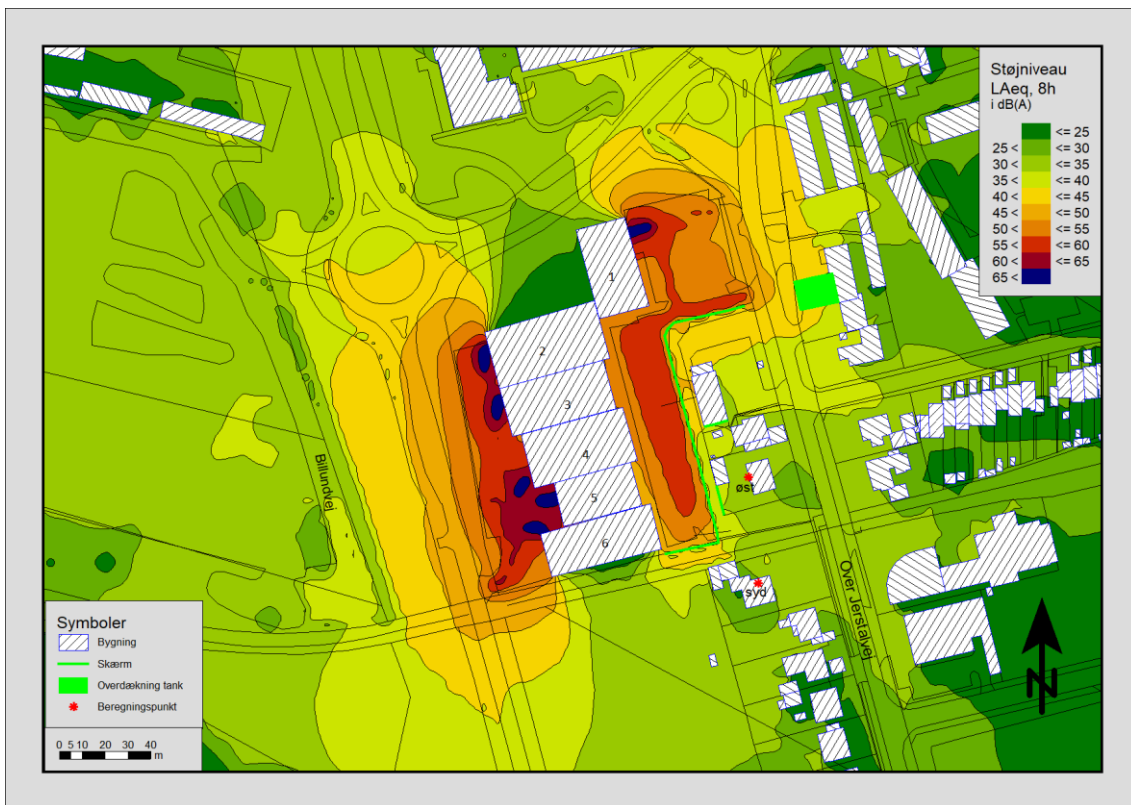
Figur 3. Situationsplan med skitsering af støjkilderne og skærmene.

6. Beregningsresultater

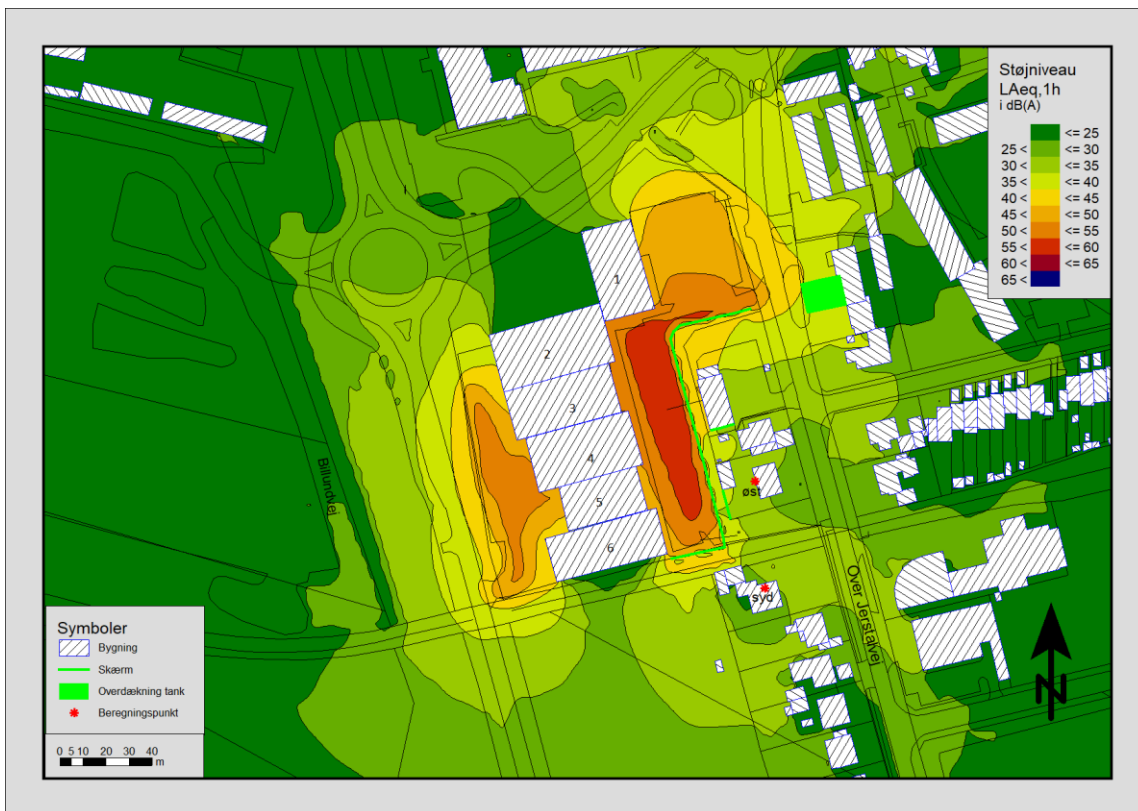
Der er beregnet et støjkort for dagperioden, aftenperioden og natperioden for begge scenarier.



Scenarium 1:

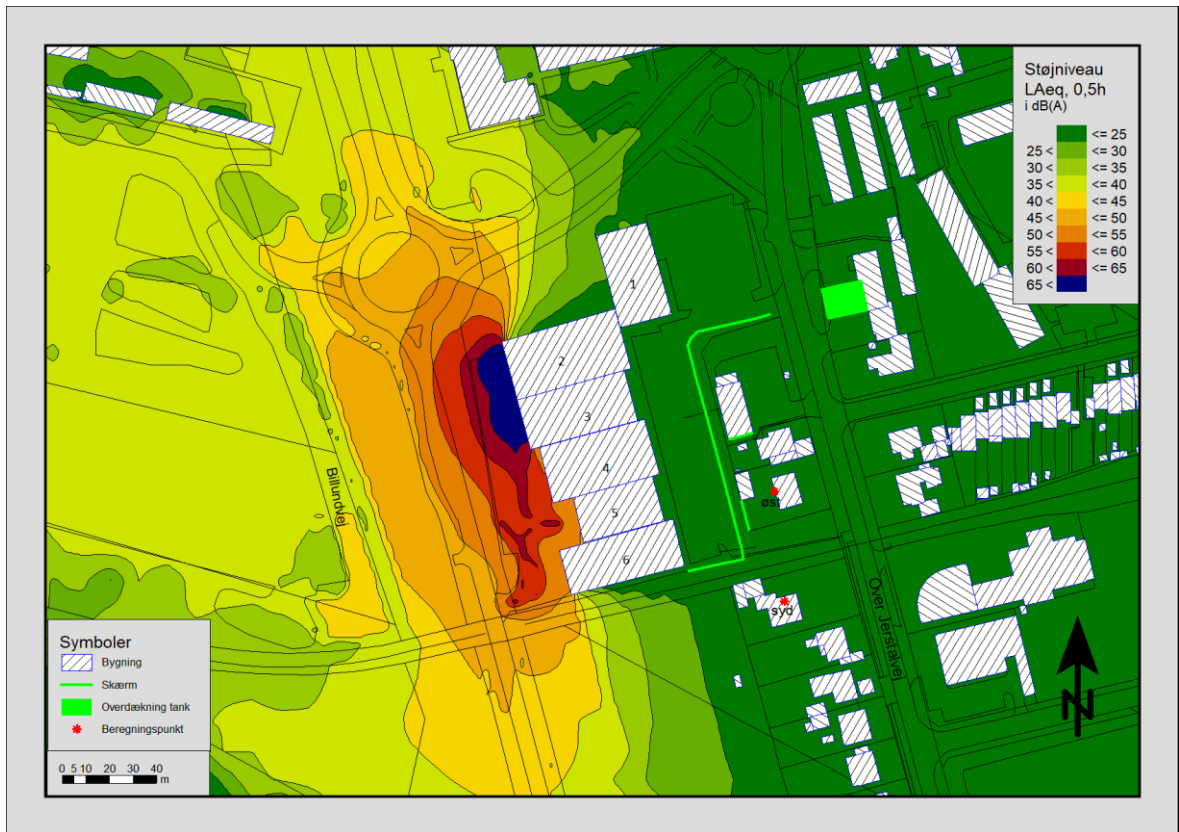


Figur 4a. Støjkonturkort 1,5 m. over terræn i dagperioden med beregningspunkterne.

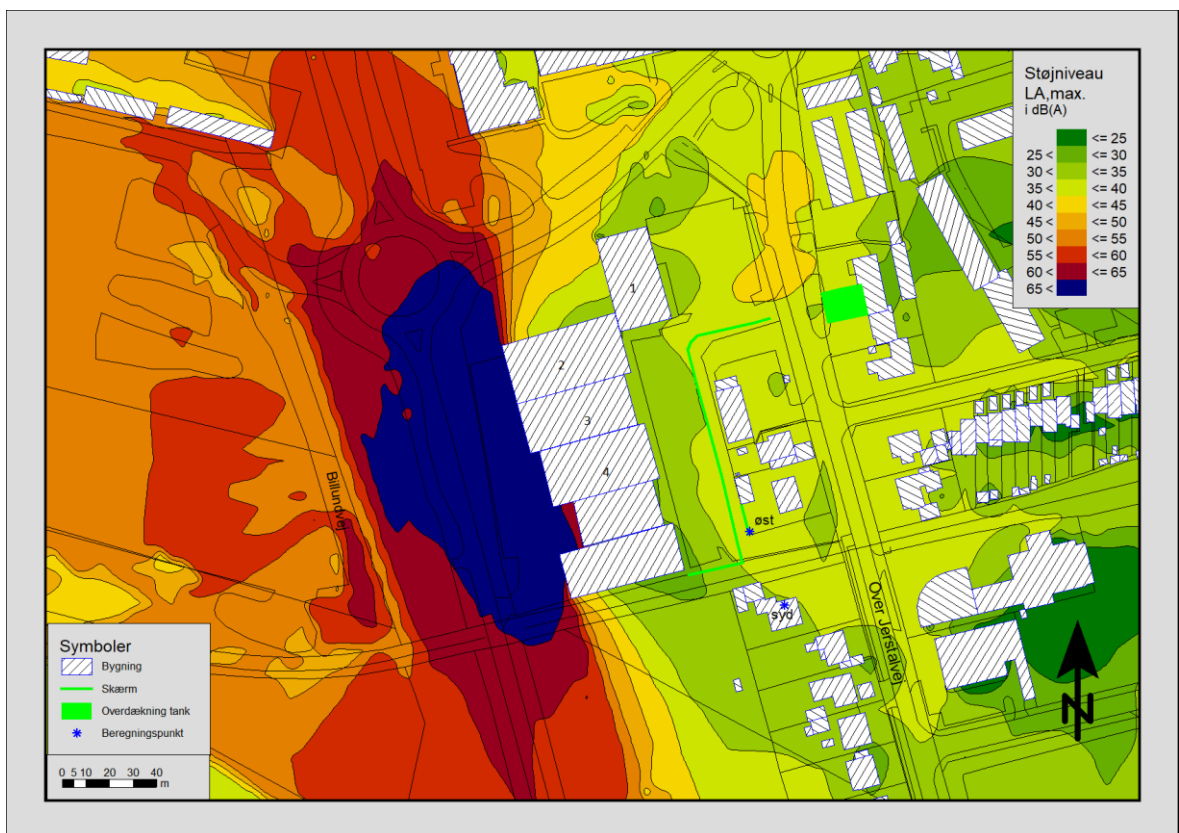


Figur 4b. Støjkonturkort 1,5 m. over terræn i aftenperioden med beregningspunkterne.

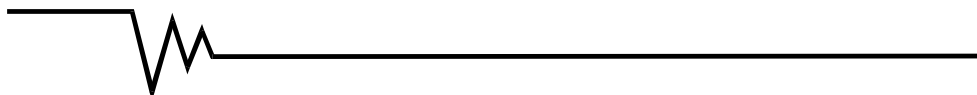




Figur 4c. Støjkonturkort 1,5 m. over terræn i natperioden.



Figur 4d. Støjkonturkort med maksimalniveauet i natperioden 1,5 m. over terræn.



På baggrund af støjkonturkortene og vejledende beregninger findes de mest belastede punkter ved boligerne mod syd og øst.

Bemærk at konturkortene kun er orienterende, da de medtager refleksioner fra egen facade og dermed ikke viser fritfeltsværdien. Derved bliver støjniveauet overestimeret nær bygninger. Det er således punktberegningerne, der viser de sande værdier.

Det er oplyst at punkt syd og øst er beliggende i områdetype 5 (åben lav boligbebyggelse). Begge punkter er på 1.sal, hvor afskærmningen er mindre.

Ud fra beregningsforudsætningerne er det totale energiækvivalente A-vægtede støjniveau i dB re. 20 µPa bestemt til:

Receiver	LAeq, 8h	LAeq, 1h	LAeq, 0,5h
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Syd, 1.sal	38,0	37,6	24,6
Øst 1.sal	39,3	38,9	24,6

Således er Miljøstyrelsens grænseværdier overholdt på den mest belastede facade samt i de mest belastede punkter ved alle boligerne i alle tidsrum.

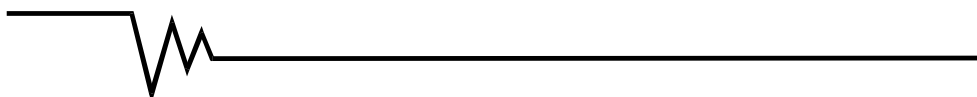
Om der er grundlag for et tillæg for impulser eller rene toner afhænger af støjen, støjens afskærmning samt baggrundsstøjen. Da baggrundsstøjen om dagen og aftenen er betydelig, gives normalt ikke tillæg for impulser. Smækkende bildøre kan give impulser, men da det kun er i dag- og aftenperioden, vurderes genevirkningen at være begrænset. Et tillæg for impulser vil lægge 5 dB til de beregnede resultater.

Der gives ikke tillæg for rene toner.

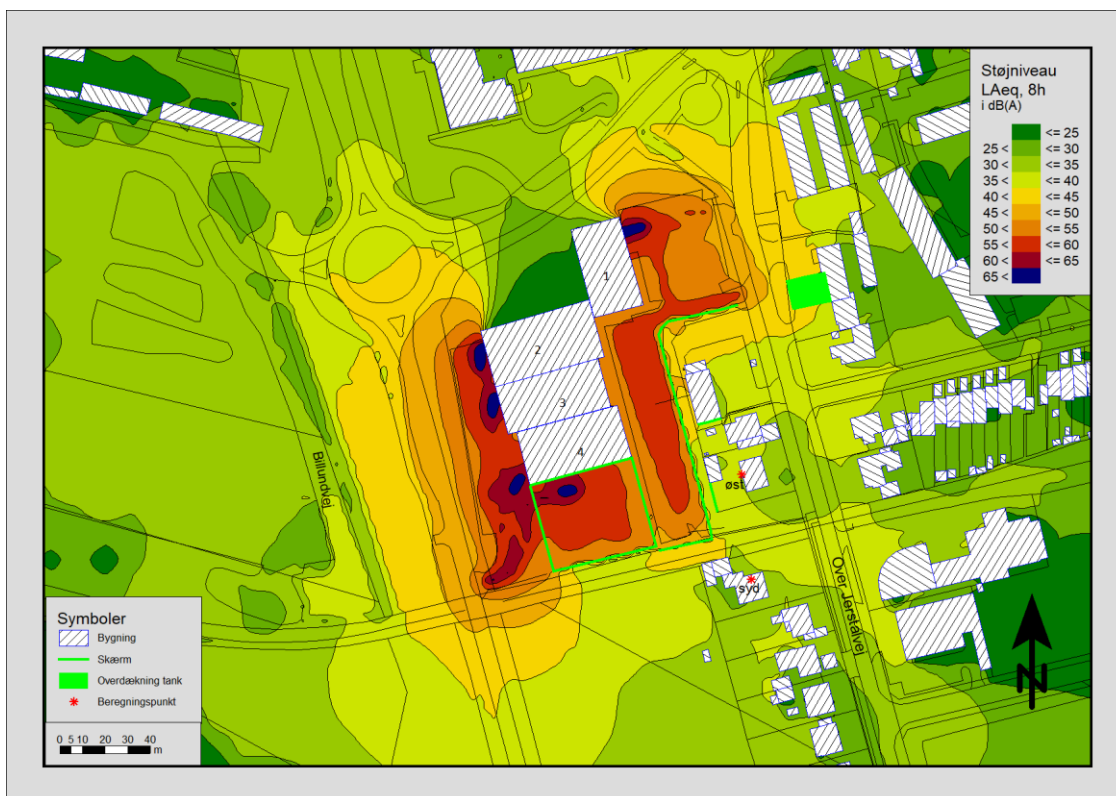
I det mest belastede punkt ved boligerne uden impulstillæg eller tillæg for rene toner bliver den beregnede støjbelastning:

Beregningspunkt	Støjbelastning L _r dag/aften/nat/maks dB(A)
Syd, 1.sal	38/38/25/39
Øst, 1.sal	39/39/25/41

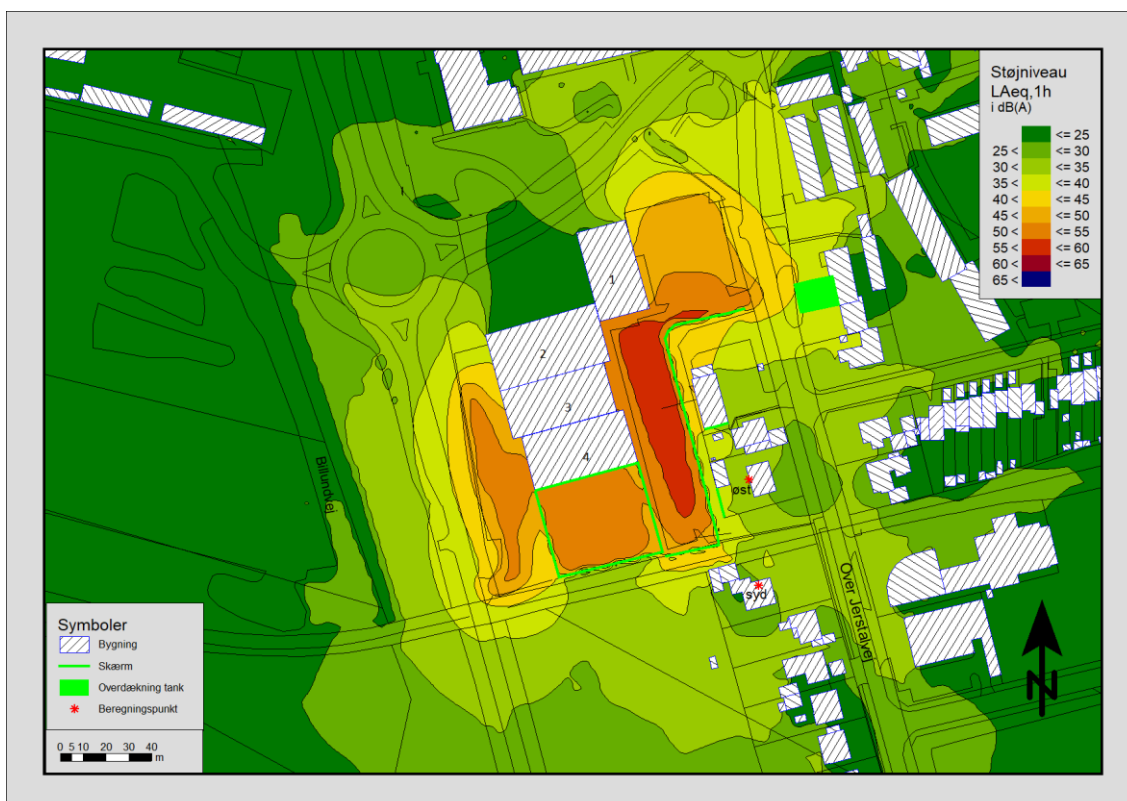
Kravene er overholdt i alle retninger.



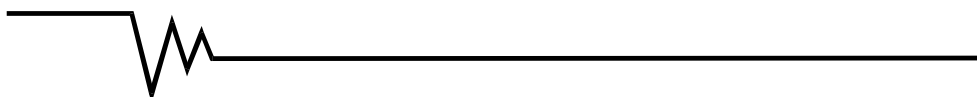
Scenarium 2:

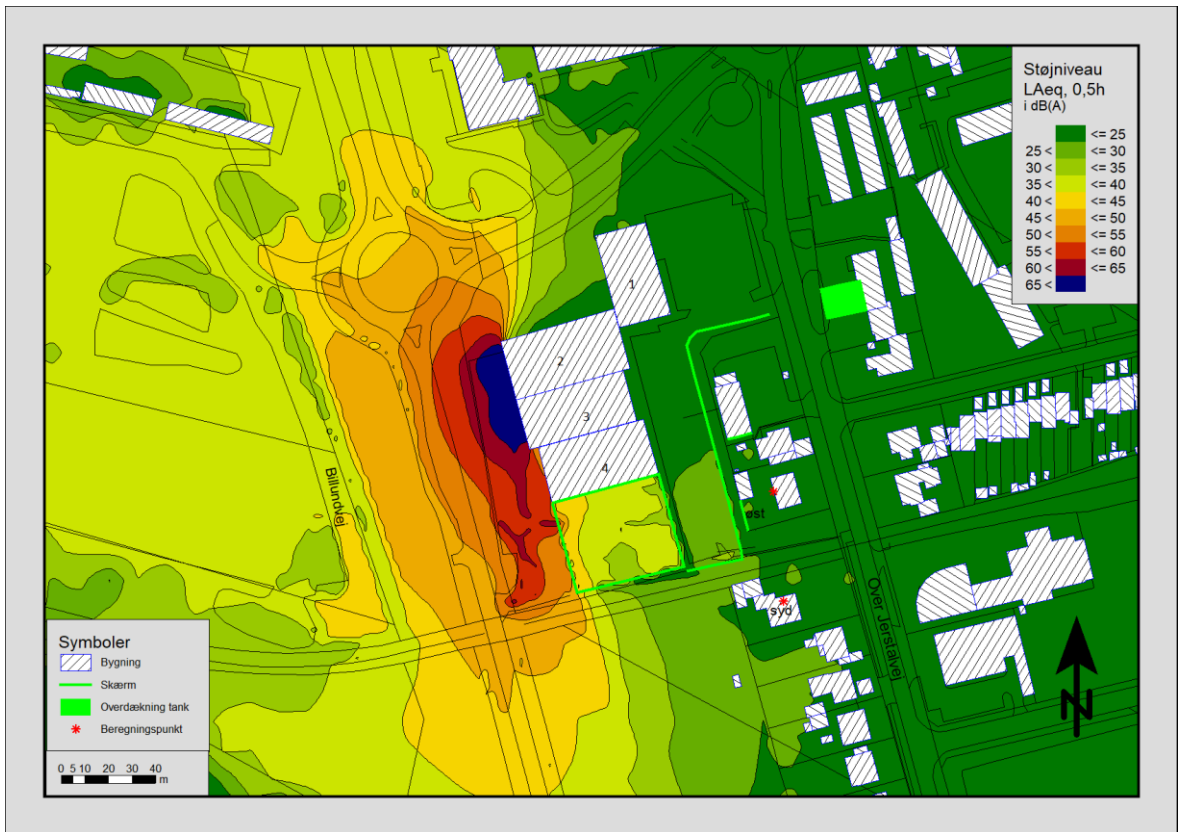


Figur 5a. Støjkonturkort 1,5 m. over terræn i dagperioden med beregningspunkterne.

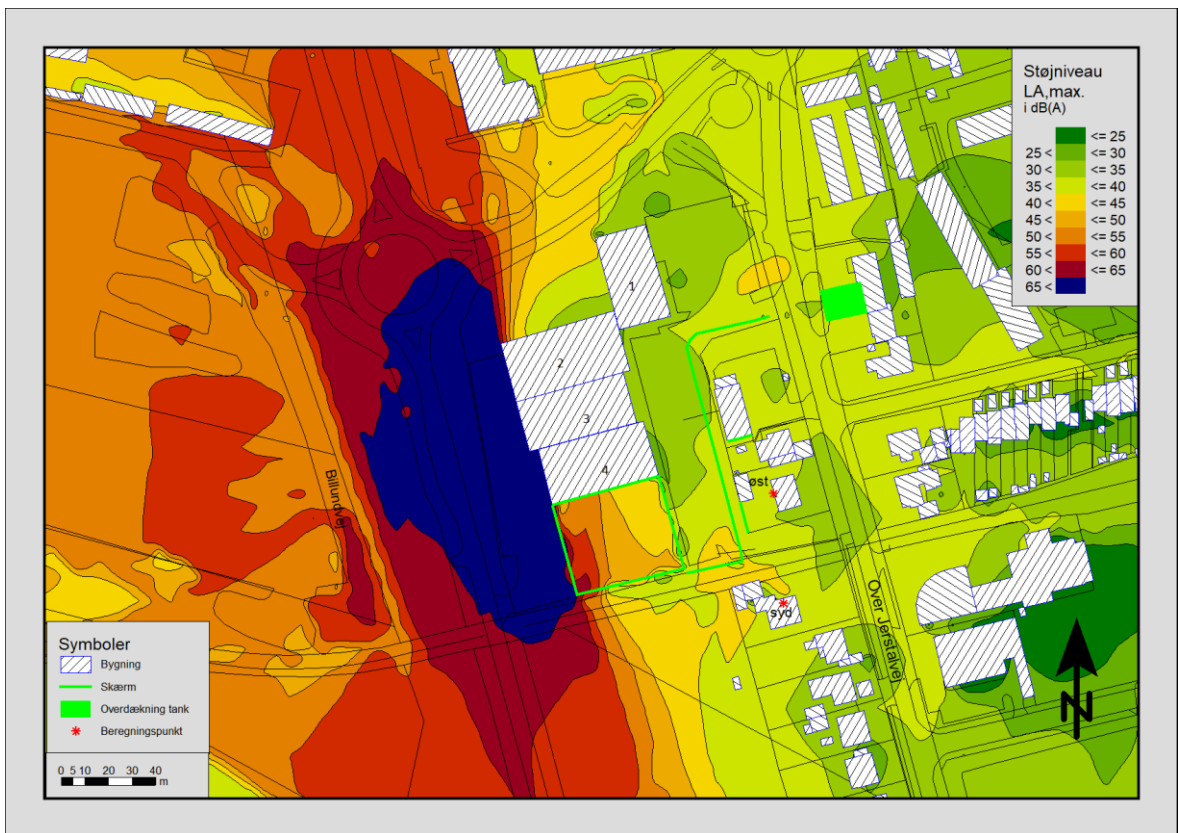


Figur 5b. Støjkonturkort 1,5 m. over terræn i aftenperioden med beregningspunkterne.





Figur 5c. Støjkonturkort 1,5 m. over terræn i natperioden.



Figur 5d. Støjkonturkort med maksimalniveauet i natperioden 1,5 m. over terræn.



Ud fra beregningsforudsætningerne er det totale energiækvivalente A-vægtede støjniveau i dB re. 20 µPa bestemt til:

Receiver	LAeq, 8h	LAeq, 1h	LAeq, 0,5h
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Syd, 1.sal	41,9	38,5	28,3
Øst 1.sal	43,0	39,9	29,0

Således er Miljøstyrelsens grænseværdier overholdt på den mest belastede facade samt i de mest belastede punkter ved alle boligerne i alle tidsrum.

Om der er grundlag for et tillæg for impulser eller rene toner afhænger af støjen, støjens afskærmning samt baggrundsstøjen. Da baggrundsstøjen om dagen og aftenen er betydelig, gives normalt ikke tillæg for impulser. Smækkende bildøre kan give impulser, men da det kun er i dag- og aftenperioden, vurderes genevirkningen at være begrænset. Et tillæg for impulser vil lægge 5 dB til de beregnede resultater.

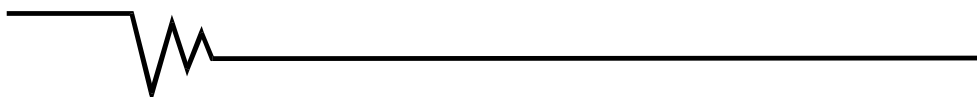
Der gives ikke tillæg for rene toner.

I det mest belastede punkt ved boligerne uden impulstillæg eller tillæg for rene toner bliver den beregnede støjbelastning:

Beregningspunkt	Støjbelastning L _r dag/aften/nat/maks. dB(A)
Syd, 1.sal	42/39/28/40
Øst, 1.sal	43/40/29/41

Kravene er overholdt i alle retninger.

Der er ikke foretaget beregning af ubestemthed på resultaterne, da ubestemtheden normalt ikke indgår i støjmæssige vurderinger i planlægningssituationer.



7. Konklusion

VM acoustics har udført beregninger af den eksterne støj hidrørende fra de projekterede butikker beliggende på Over Jerstvej 2-4 i Vojens.

Støjkilderne er:

- 1) varelevering
- 2) lastbiler til affaldsafhentning og varelevering
- 3) kundebiler
- 4) kølesystemer
- 5) eltruck

Beregningen af støjbelastningen er bestemt i de mest støjbelastede punkter ved de omkringliggende boliger. Der er desuden udarbejdet støjkonturkort for området i hhv. dag-, aften- og natperioden.

Beregningen er baseret på de af rekvisitent angivne oplysninger om aktivitet og de beskrevne skærme. Der er beregnet for to scenarier.

Støjbelastningen skal overholde vilkårene som beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning 5/1984, og er i overensstemmelse med Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 i de mest belastede punkter beregnet til:

Scenarium 1	Støjbelastning L_r dag/aften/nat/maks. dB(A)	Grænseværdi dag/aften/nat/maks. dB(A)	Konklusion Overholdt
Beregningspunkt			
Syd, 1.sal	39/38/25/39	45/40/35/50	Ja/ja/ja/ja
Øst, 1.sal	39/39/22/39	45/40/35/50	Ja/ja/ja/ja

Scenarium 2	Støjbelastning L_r dag/aften/nat/maks. dB(A)	Grænseværdi dag/aften/nat/maks. dB(A)	Konklusion Overholdt
Beregningspunkt			
Syd, 1.sal	42/39/28/40	45/40/35/50	Ja/ja/ja/ja
Øst, 1.sal	43/40/29/41	45/40/35/50	Ja/ja/ja/ja

Der er ikke givet tillæg for impulser eller rene toner.

Støjkvilkårene er overholdt.

