

# NOTAT

Notatnavn **VLL\_K17\_C05\_Undersøgelse af støj fra parkeringshuse\_N002**  
Projektnavn **A. Enggaard - Støjberegninger for Vridsløselille**  
Projektnr. **1100049259**  
Kunde **A. Enggaard A/S**  
Notatnr. **4**  
Version **7**

Udarbejdet af **Rói Hansen**  
Kontrolleret af **Rasmus Stilling Krogh**  
Godkendt af **Rói Hansen**  
Beskrivelse **Undersøgelse af støj fra parkeringshuse**

## 1 Indledning

I forbindelse med planlægningen af nye boliger på området ved det tidligere Vridsløselille Statsfængsel har Rambøll undersøgt støj fra planlagt parkeringshus. Undersøgelsen er foretaget for at dokumentere den kommende støjbelastning som boligerne i området forventes at blive udsat for. Den aktuelle undersøgelse er udført for bebyggelse af Karrékvarteret.

En overordnet udpegning af byudviklingsområdet for Karrékvarteret kan ses på Figur 1 og er omkranset af Roskildevej, Albertslundvej og Hedemarksvej. Syd for området løber jernbanen.

Rambøll  
Hannemanns Allé 53  
DK-2300 København S

T +45 5161 1000  
F +45 5161 1001  
<https://dk.ramboll.com>

Dato: 09-01-2023



Figur 1 – Byudviklingsområdet Karré kvarteret ved Vridsløselille Statsfængsel, med placering af P-hus markeret med rød oval.

## 2 Grænseværdier

Støj fra parkeringshuse vurderes som ekstern støj og skal sammenholdes med Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj. Grænseværdien for ekstern støj er støjbelastning,  $L_r$  i dB(A), og er, såfremt der ikke skal tillægges +5 dB for tydeligt hørbare impulser eller rentoner, lig med det beregnede støjniveau,  $L_{Aeq}$ .

### 2.1 Støj fra parkeringshus

Den planlagte bebyggelse udlægges til blandede byfunktioner med boliger. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi for denne områdetype og en række andre områdetyper fremgår af Tabel 1, jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5 / 1984 "Ekstern støj fra virksomheder".

**Tabel 1 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra virksomheder. Om natten er der vejledende grænseværdier for støjens maksimalværdi ved boliger (i parentes). Grænseværdierne er støjbelastningen,  $L_r$ , i dB(A) fra hver enkelt virksomhed. Støjen fra flere virksomheder skal ikke lægges sammen. Grænseværdierne gælder for den støj, en virksomhed spreder i omgivelserne og måles eller beregnes ved nabovirksomheder og i de støjfølsomme områder i omgivelserne.**

Områdetype	Dagperioden	Aftenperioden	Natperioden
	Mandag – fredag kl. 07 – 18	Mandag – fredag kl. 18 – 22	Alle dage kl. 22 – 07
	Lørdag kl. 07 – 14	Lørdag kl. 14 – 22	Søndag kl. 07 – 22
<b>Erhvervs- og industriområder</b>	70 dB	70 dB	70 dB
<b>Erhvervs- og industriområder med forbud mod generende virksomhed</b>	60 dB	60 dB	60 dB
<b>Blandet bolig- og erhvervsbebyggelse, centerområder (bykerne)</b>	55 dB	45 dB	40 dB (maks. 55 dB)
<b>Etageboligområder</b>	50 dB	45 dB	40 dB (maks. 55 dB)
<b>Boligområder for åben og lav boligbebyggelse</b>	45 dB	40 dB	35 dB (maks. 50 dB)
<b>Sommerhusområder. Offentligt tilgængelige rekreative områder i det åbne land. Kolonihaveområder i det åbne land. Særlige naturområder.</b>	40 dB	35 dB	35 dB (maks. 50 dB)

Grænseværdierne er middelværdier, hvor støjen midles over følgende tidsrum (referencetidsrum):

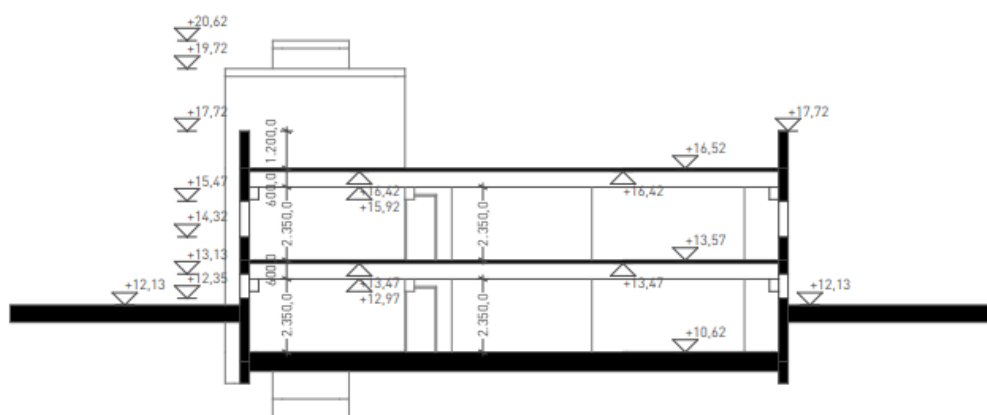
- Dagperioden, mandag – fredag og søndag kl. 7 – 18: De mest belastede 8 timer
- Dagperioden, lørdag kl. 7 – 14: De mest støjbelastede 7 timer
- Dagperioden, lørdag kl. 14 – 18: De mest støjbelastede 4 timer
- Aftenperioden, alle dage kl. 18 – 22: Den mest støjbelastede time
- Natperioden, alle dag kl. 22 – 07: Den mest støjbelastede ½ time.

Den planlagte bebyggelse vil blive et område for blandede byfunktioner, svarende til blandet bolig- og erhvervsområde. De vejledende grænseværdier er således 55/45/40 dB i henholdsvis dag-, aften- og natperioderne. En maksimalværdi på 55 dB skal desuden overholdes for natperioden.

Hvis en eller flere virksomheder giver anledning til støj over dette niveau i planområdet, er området støjbelastet. Støjbidraget til boligområdet fra parkeringshus beregnes og vurderes som ekstern støj fra virksomheder.

### 3 Beskrivelse af P-hus

Nedenfor ses tværsnit tegning af løsningsforslag for p-huset, der er i tre etager. P-huset har målene ca. 200 x 17 m (inkl. ramper). Etagerens højde er ca. 2,2 m. Mod nord forudsættes i alt 88 m<sup>2</sup> åbninger og op til 80 m<sup>2</sup> transparent facade (f.eks. vinduer eller transparent akryl overflade). Facaden har åbninger mod syd. Sidstnævnte er uden betydning for støj til bebyggelse mod nord og er derfor ikke inkluderet i støjberegningerne. Bemærk, at mål for højde af åbninger i snit kan være ændret i nedenstående snit, men åbningsarealet, som er det vigtigste i forhold til støj i det aktuelle tilfælde, er som nævnt på 88 og 80 m<sup>2</sup> for henholdsvis åbninger og transparent facade (vinduer) mod nord.



Snit A-A

1:200

Figur 2 Snit af P-hus. Fra projektmateriale.

### 4 Beregningsgrundlag

#### 4.1 Ekstern støj fra parkeringshus

P-huset er en offentligt tilgængelig parkeringsplads. Støjen fra P-hus vurderes som virksomhedsstøj og her gælder Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj, jf. Tabel 1.

Støjen fra P-huset beregnes i henhold til Miljøstyrelsens vejledning 5/1993, "Beregning af ekstern støj fra virksomheder". Til støjberegningerne er der anvendt beregningssoftware SoundPLAN version 8.2, med version dateret d. 19.09.2022. Beregningerne er udført med General Prediction method fra 2019. For beregningspunkter på boligfacader anvendes refleksionsorden 5 og refleksionsafstand på 200/100 m. For støjudbredelseskort, beregnet i 1,5 meter højde over terræn, anvendes refleksionsorden 3, refleksionsafstand 100/50 m og "grid" størrelse på 5 m.

### 5 Forudsætninger

#### 5.1.1 Bygninger

Bygningsstrukturen for byudviklingsområdet er udarbejdet af arkitektfirmaet Cobe og udleveret i digitalt format (d. 15.08.2022) og opdateret på baggrund af nyeste grundlag.

I støjberegningerne tages der hensyn til både den afskærmning og refleksion, som bygningsfacader kan give. Ved bygninger er der benyttet et refleksionstab på 1 dB.

### 5.1.2 Støjskærme

Der forudsættes en 5,5 meter høj støjskærm på hele strækningen langs P-huset mod syd. Støjskærmene er opsat på hele strækningen mod jernbanen, begrænset til byudviklingsområdets afgrænsning.

Støjskærmene er regnet akustisk absorberende. Det betyder i korte træk, at den reflekterede lyd fra skærmens overflade er betydeligt nedsat i forhold til en støjskærm med en hård overflade. Den absorberende overflade er nødvendig for at undgå uhensigtsmæssige refleksioner i rummene mellem skærme og bygninger.

### 5.2 Andre beregningsforudsætninger

Terræn i området regnes akustisk hårdt svarende til asfalt og lignende belægning.

### 5.3 Ekstern støj fra parkeringshus

Støjen fra selve P-huset kommer primært fra bilernes parkeringsoperation. Én parkeringsoperation, bestående af enten frakørsel eller tilkørsel, har en varighed på 30 sekunder og har en kildestyrke  $L_{WA} = 85$  dB, jf. Støjtabbogen – Del 3, Lydteknisk Institut. Det vurderes, at varighed på ½ minut pr. operation ikke er tilstrækkeligt til at dække kørsel op og ned gennem P-huset. Derfor regnes med en varighed pr. operation på 45 sekunder for p-huset. Der bemærkes, at der ikke findes støjdata for maksimalt støjniveau for parkeringsoperationer - til beregning forudsættes samme kildestyrke som ovenfor.

Kørsel til/fra P-hus via. adgangsvej på få meter er taget med selvom denne har minimalt støjbidrag. Der forudsættes en hastighed på 20 km/t og en kildestyrke på  $L_{WA} = 90$  dB, jf. Støjtabbogen – Del 3, Lydteknisk Institut.

Der forventes omfang af parkeringsoperationer, som anført i skema herunder.

**Tabel 2 Forudsat samlet trafikmængde i P-hus for hele dag, aften og natperioden.**

Tidsrum	Antal parkeringsoperationer for P-hus for hele perioder
Mandag-fredag kl. 07-18	1190
Alle dage kl. 18-22	262
Alle dage kl. 22-07	100

Bemærk, at en fordobling eller halvering af antal parkeringsoperationer, medfører en ændring af støjen til omgivelserne på 3 dB.

Den samlede trafikmængde deles op i tidsrum på 8 timer for dag, 1 time for aften og ½ time for nat. For dag og aften forudsættes at antallet af parkeringsoperationer er jævnt fordelt i de to tidsrum. For natperioden er der, på baggrund af trafiktællinger for lignende boligområde, estimeret den forventede typiske maksimale trafik til/fra p-hus i de tidlige morgentimer inden kl.7, hvor der kan forventes flere parkeringsoperationer end gennemsnittet over natten. Disse markeres med \* nedenfor.

**Tabel 3 Forudsat trafikmængde i P-huset i referencetidsrum for hele dag, aften og natperioden. "\*" indikerer det estimerede maksimal antal operationer i de tidlige morgentimer inden kl.7 og dermed den værste halve time om natten.**

Tidsrum	Antal parkeringsoperationer for P-hus i referencetidsrum
Mandag-fredag kl. 07-18 (indenfor sammenhængende 8 timer)	865
Alle dage kl. 18-22 (maks. indenfor 1 time)	66
Alle dage kl. 22-07 (maks. indenfor ½ time)	30*

**Tabel 4 Forudsat drift (minutter) for parkering i P-huset i referencetidsrum for hele dag, aften og natperioden.**

Tidsrum	Antal minutter drift for parkeringsoperationer for P-hus i referencetidsrum
Mandag-fredag kl. 07-18 (indenfor sammenhængende 8 timer)	649
Alle dage kl. 18-22 (maks. indenfor 1 time)	49
Alle dage kl. 22-07 (maks. indenfor ½ time)	23

## 6 Fastlæggelse af grundlag mht. støj

For de forskellige perioder kan den samlede tidskorrigerede kildestyrke beregnes som:

Mandag-fredag kl. 07-18:  $85 + 10 \log 649/480 = 86 \text{ dB}$

Alle dage k. 18-22:  $85 + 10 \log 49/60 = 84 \text{ dB}$

Alle dage kl. 22-07:  $85 + 10 \log 23/30 = 84 \text{ dB}$

Den samlede kildestyrke (lydeffektniveau) fordeles ligeligt på p-husets etageniveauer.

For øverste niveau (på tagfladen) lægges kildestyrken som en fladekilde i højden 0,5 m over tag.

For de underste niveauer beregnes støjstråling gennem åbningerne i facaderne på grundlag af et beregnet støjniveau internt i "rummet". Lydtrykniveau i rummet er beregnet ved hjælp af rumakustisk simulering i softwaren Odeon, hvor en 3D model af parkeringshuset opbygges. Rumdæmpningen fås ved at fratække kildestyrken med det beregnede lydtrykniveau ved facaden.

Rumvolumen pr. niveau er ca.  $8600 \text{ m}^3$ . Rumdæmpning beregnet til  $-25 \text{ dB}$ . Der forudsættes et dæmpet rum med mineraluld (min. 50 mm) i loftet.

Oversigt over lydeffekter og resulterende lydtrykniveauer kan ses af nedenstående tabel.

**Tabel 5 Lydeffekter og resulterende lydtrykniveauer benyttet i støjberegningerne.**

Tidsrum	Samlet lydeffektniveau dB	Lydeffektniveau pr. etage dB	Lydtrykniveau internt i rummet dB
Mandag-fredag 07-18	86	82	57
Alle dage 18-22	84	79	54
Alle dage 22-07	84	79	54

## 7 Støjreducerende foranstaltninger

Der forudsættes følgende støjreducerende foranstaltninger:

- Facader mod boligerne forudsættes åbne med i alt 88 m<sup>2</sup> inkl. areal til røgudluftning.
- Jalousiriste i "snegl" opkørsel/nedkørsel med lydreduktionstal  $R_w = 3$  dB
- Vinduer med lydreduktionstal  $R_w = 21$  dB, i alt 80 m<sup>2</sup> mod nord
- Værn (reflekterende) langs facader mod boliger og sider med højde på 1,2 meter
- Dæmpet rum med mineraluld (mindst 50 mm) i loft

Det forudsættes, at alene udstråling gennem facadernes åbning og vinduer har betydning for støjbidrag fra selve P-huset til naboerne.

Der bemærkes, at ovenstående forudsætninger kan justeres når ovenstående projekter modnes. Det kan f.eks. være justering af skærmhøjder og/eller andre støjdæmpende facaderiste.

## 8 Resultater

### 8.1 Ekstern støj fra parkeringshuse

Det er Rambølls klare vurdering at moderne bildøre som udgangspunkt ikke har karakter af tydeligt hørbare impulser ved naboer. På baggrund af førnævnte, sammen med baggrundsstøj i området, vurderes at der ikke skal gives impulstillæg til støjen fra P-huset. Dermed forudsættes at det beregnede støjniveau,  $L_{Aeq}$ , er lig med støjbelastningen,  $L_r$ , som Miljøstyrelsens grænseværdier gælder for.

Nedenstående figurer viser beregnet støjdbredelse og støjbelastning på boligfacader for bebyggelse af Karrekvarteret med P-hus.

Der bemærkes, at støjdbredelseskort ikke direkte kan sammenholdes med grænseværdier idet beregning for støjdbredelse indeholder refleksioner fra alle facader og dermed kan være op til 3 dB højere end beregninger uden refleksioner fra egen facade. Det er, i det aktuelle projekt, i princippet kun punktberegninger på boligfacader, hvor refleksioner fra egen facader er ekskluderet, der må sammenlignes med Miljøstyrelsens grænseværdier.

Nedenstående figurer viser eksempler på beregnet støjniveau,  $L_{Aeq}$ , som forudsættes lig støjbelastningen  $L_r$ , samt maksimal niveau  $L_{pAmax}$ , for worst case scenario, nemlig natperioden.

Af Tabel 5 ses at kildestyrken/lydtrykniveau for dag- og aftenperioden er max. 3 dB højere i forhold til natperioden. Støjgrænsen for dag- og aftenperioden er henholdsvis 15 dB og 5 dB højere i forhold til natperioden. Overholdelse af støjgrænse i natperioden vil derfor også betyde overholdelse af støjgrænse for dag- og aftenperioden. Der vises kun beregningsresultater for natperioden.

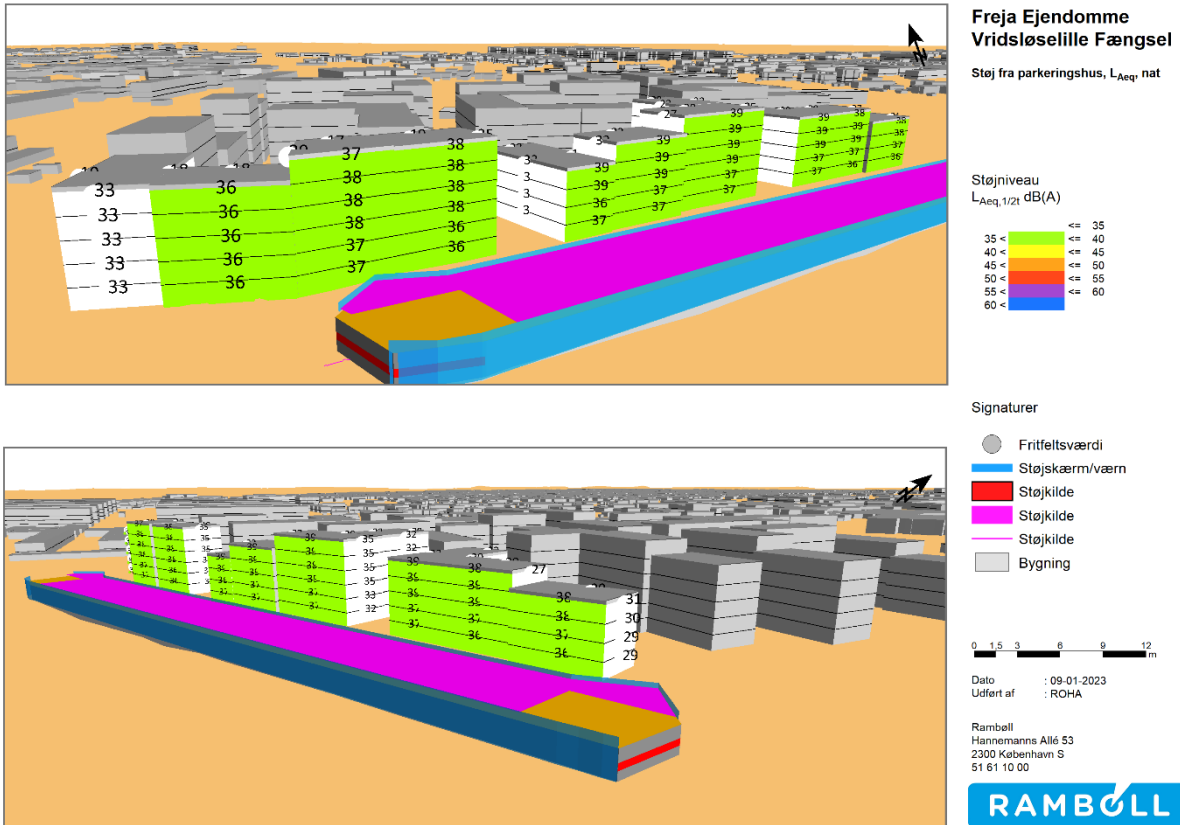


Beregningsresultaterne viser, at Miljøstyrelsens grænseværdier for støjbelastning  $L_r$ , 55/45/40 dB(A) for henholdsvis dag, aften og natperioden, samt maksimal niveau  $L_{pAmax}$ , 55 dB(A), for natperioden, overholdes på alle boligfacader.

Støjudbredelseskort viser, at støjudbredelsen til boligområdet er lavere end grænseværdierne og dermed ubetydelig.



**Figur 3 Karre kvarteret med P-hus. Beregnet støjudbredelse 1,5 meter over terræn og støjniveau på boligfacader for natperioden.**



**Figur 4 Karre kvarteret med P-hus. Beregnet støjniveau på boligfacader for natperioden.**

## 8.2 Maksimalniveau i natperioden

Nedenfor ses beregnet maksimalniveau.



Figur 5 Beregnet maksimalniveau på facader (højeste vises) og støjudbredelse for natperioden.

## 9 Vurdering

Støj fra parkeringshuset, karakteriseres som ekstern støj og sammenholdes med Miljøstyrelsens grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder. Beregningsresultaterne viser, med de forudsatte støjreducerende tiltag og forudsætninger om støjkluder, at Miljøstyrelsens grænseværdier for blandet boligområde er overholdt. I forbindelse med detailprojektering skal de forudsatte beregningsforudsætninger verificeres og kan evt. justeres.