

Notat

Sagsnummer:
18198Sag : Beauvaisgrunden
Kunde : Nordic Office of ArchitectureDato:
28/10/2024

Revideret, den

Notat nr. : BEA_M02_C05_Ekstern støj
Emne : Vej- og jernbanestøj samt vurdering af støj fra transformestation

Notat : Peter Lorenzen

	Navn	Dato
Udarbejdet	MSJE	11-10-2024
Kontrolleret	PL	11-10-2024

Revision	Beskrivelse	Udført	Kontrolleret	Dato
A	Tilrettelser iht. Nordic Office of Architecture	PL	MSJE	23-10-2024
B	Tilrettelser: Udvidet resultater for vej- og transformerstøj	PL	MSJE	23-10-2024
C	Tilrettelser: Beregning af dokumentation af støj fra generator.	MSJE	PL	24-10-2024

AFRY ApS
Telefon +45 70 10 41 00
CVR-nr. DK 20246693**Herning**
Viborgvej 1
DK-7400 Herning**Aarhus**
Søren Frichs Vej 34A
DK-8230 Åbyhøj**Herlev**
Lyskær 3 EF
DK-2730 Herlev

Rapporten og dens indhold må ikke gengives, undtagen i sin helhed eller efter aftale med undertegnede.

Resumé:

På projekt Beauvaisgrunden har COWI og AFRY tidl. beregnet støj fra veje og jernbaner.

Der er i dette notat givet en opsummering af grænseværdier, beregningsresultater og vurderinger iht. disse tidl. notater.

Dertil har AFRY foretaget en vurdering af støjen fra nærliggende transformerstation, hvis resultater også præsenteres i dette notat.

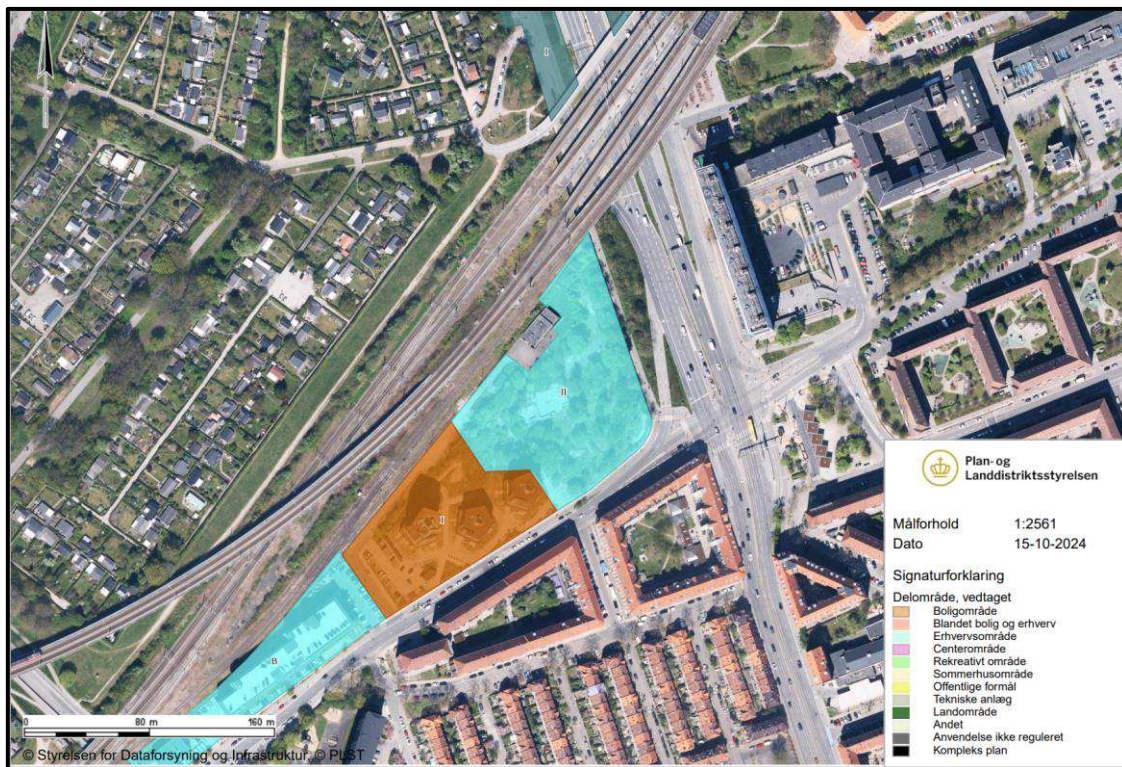
Resultaterne viser at støjen fra jernbane, trafik og transformerstationen (med de antaget driftsforudsætninger) ikke overskrider Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser på projektets udendørsopholdsarealer og boligfacader og forventes således at overholde myndighedskrav.

Indhold

1	Beliggenhed og planforhold	3
2	Grænseværdier	4
3	Fremgangsmåde	6
4	Støjberegninger	7
5	Klimaskærm	13
6	Konklusion	14

1 Beliggenhed og planforhold

1.1.1 Planområdet ligger i krydset ved Rovsingegade og Lyngbyvej, tæt på hvor Helsingørmotorvejen slutter. Nord for planområdet ligger en S-togbane og en transformerstation, tilhørende Banedanmark. Et kort over området ses i Figur 1-1.



Figur 1-1 Oversigtskort. Planområdet er markeret med "II" på kortet.

1.1 Disponering

1.1.1 I planområdet opføres et botilbud, plejecenter og en svømmehal. Med henblik på at skærme udendørsopholdsarealer, mod støj fra trafik, placeres bygningskroppe mod trafikerede veje så disse fungerer som støjafskærmning. Situationsplanen kan ses i Figur 1-2.



Figur 1-2 Situationsplan

2 Grænseværdier

2.1.1 Vejledende støjgrænser fra Miljøstyrelsen er, grundet planområdets beliggenhed, suppleret med støjgrænse fra Københavns kommuneplan 2019 samt indendørsstøjniveauet er fastsat iht. Dansk standard DS 490 lydklasse B, som er en skærpelse i forhold til bygningsreglementet BR18.

2.2 Vejtrafik

2.2.1 De vejledende støjgrænser for vejstøj på udendørsopholdsarealer er angivet i Miljøstyrelsen vejledning 4/2007 "Støj fra veje", og grundet planområdet placering behandles støj på facaden efter "huludfyldningsreglen". De vejledende grænseværdier ses i Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Vejledende støjgrænser for vejstøj udendørs og på facader

Område	Grænseværdi
Boligområder, udendørsopholdsarealer og parker (Miljøstyrelsens vejledning 4/2007)	$L_{den} \leq 58 \text{ dB}$
På boligfacader (Københavns kommuneplan 2019, "huludfyldningsreglen")	$L_{den} \leq 73 \text{ dB}$

2.3 Jernbane

- 2.3.1 Støjgrænser for jernbanestøj er angivet i Miljøstyrelsens tillæg fra 2007 til vejledning nr. 1/1997 "Støj og vibrationer fra jernbaner". De vejledende grænseværdier ses i Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Vejledende støjgrænse for støj fra forbigørende tog

Område	Grænseværdi
Boligområder, udendørsopholdsarealer og parker (Miljøstyrelsens vejledning 1/1997 tillæg 2007)	$L_{den} \leq 64$ dB

Det maksimale støjniveau ved forbigørsel må ikke overstige L_{Amax} 85 dB ved den enkelte bolig.

2.4 Målt indendørs i boliger

- 2.4.1 Støjgrænse indendørs i boliger er angivet i Dansk standard DS 490 lydklasse B og indendørsstøjniveauet med åbne vinduer er angivet efter huludfyldningsreglen. Grænseværdierne ses i Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Grænseværdier for støj i boliger, indendørs.

Støj indendørs fra trafik	Grænseværdi
Med lukkede vinduer (Dansk standard DS 490)	$L_{den} \leq 28$ dB
Med åbne vinduer (Københavns kommuneplan 2019, "huludfyldningsreglen")	$L_{den} \leq 46$ dB

2.5 Virksomheder (transformerstation)

- 2.5.1 Støj fra virksomheder er beregnet og vurderet iht. gældende praksis jf. Miljøstyrelsens vejledning 5/1984 "Ekstern støj fra virksomheder", samt tillæg hertil fra 2007.
- 2.5.2 I lokalplan 522 står der at området er udlagt til boliger og serviceerhverv, som giver anledning til følgende støjvilkår

Tabel 2.4 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for udendørsstøj på opholdsarealer og på facader.

Områdetype	Mandag - Fredag kl. 07.00 - 18.00 Lørdag kl. 07.00 - 14.00	Mandag - Fredag kl. 18.00 - 22.00 Lørdag kl. 07.00 - 22.00 Søn- og Helligdage kl. 07.00 - 22.00	Alle dage kl. 22.00 - 07.00
3. Områder for blandet bolig og erhvervsbebyggelse, enterområder (bykerne)	55	45	40

I natperioden må maksimalværdien for støjniveauet i områdetype 3. målt udendørs ikke overstige 55 dB(A)

- 2.5.3 I Miljøstyrelsens tillæg fra 2007, til vejledning 5/1984 "Eksternstøj fra virksomheder", er der angivet grænseværdier for indendørsstøjniveauet, fra virksomheder, i støjbelastede byområder

Tabel 2.5 Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for indendørsstøj med åbne vinduer, fra virksomheder.

Områdetype	Mandag - Fredag kl. 07.00 – 18.00 Lørdag kl. 07.00 – 14.00	Mandag - Fredag kl. 18.00 – 22.00 Lørdag kl. 07.00 – 22.00 Søn- og Helligdage kl. 07.00 – 22.00	Alle dage kl. 22.00 – 07.00
3. Områder for blandet bolig og erhvervsbebyggelse, enterområder (bykerne)	43	33	28

2.6 Tonetillæg ved virksomhedsstøj

2.6.1 Hvis støjen indeholder tydeligt hørbare toner eller impulser skal man lægge 5 dB til det ækvivalente støjniveau for at bestemme støjbelastningen – jf. MST.

2.6.2 Tonetillægget skal vurderes i modtagerpunkter hvilket ikke er muligt i de fleste planlægningsituationer.

2.6.3 Under den praktiske måling, ved transformerstationen, blev der konstateret en tydelige lavfrekvent tone, hvilket signalbehandlingssoftware også bekræftede ved efterfølgende analyse.

2.6.4 Alle beregningsresultater er angivet uden tonetillæg men i vurderingen tages der højde for et +5 dB tonetillæg.

3 Fremgangsmåde

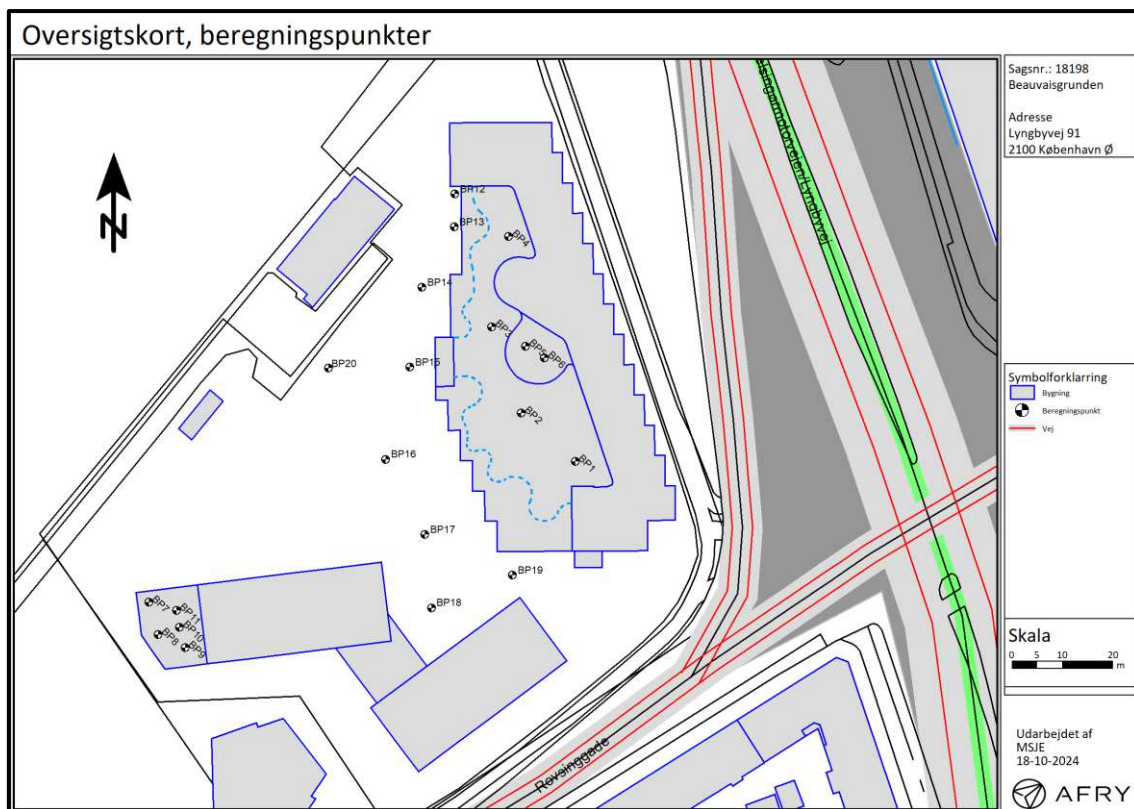
3.1.1 Støj fra virksomheder, herunder Banedanmarks transformerstation, vurderes ud fra huludfyldningsreglen, som forudsætter støjgrænserne for virksomheder overholdes på udendørsopholdsarealer, samt at det indendørs støjniveau overholdes indendørs, med alle oplukkelige vinduer og sluser åbnet til 0,35 m².

3.1.2 Støj fra veje og jernbaner er beregnet og vurderet ud fra gældende praksis jf. Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007 "Støj fra veje" og Københavns kommuneplan 2019 og Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997, "Støj og vibrationer fra jernbaner" samt tillæg hertil fra 2007. Støj indendørs i boliger vurderes iht. Dansk standard DS 490 lydklasse B med lukket vinduer og Københavns kommuneplan 2019, med åbne vinduer.

4 Støjberegninger

4.1 Beregningsmetode

- 4.1.1 Den oprindelige beregning af støj fra vej- og jernbane er udført af COWI i SoundPLAN version 8.2. Denne model er siden opdateret af AFRY med nyt facade udtryk mod Lyngbyvej, og beregnet med tættere beregningspunkter på facaderne. Den nye beregning er fortaget i SoundPLAN 9.0. Beregningsforudsætninger og indstillinger er ikke ændret i forhold COWI's beregningsindstillinger.
- 4.1.2 Måling og beregning af kildestyrke, fra transformerstation, er fortaget af AFRY som en orienterende måling eksternstøj.
- 4.1.3 Måle- og beregningsmetoden afviger fra Miljøstyrelsens vejledning 5/1993 "Beregning af ekstern støj fra virksomheder", da Banedanmarks transformerstation kun er målt i et punkt.
- 4.1.4 Kildestyrken er senere kalibreret i SoundPLAN 9.0 og indsat som en punktkilde, på baggrund af det målte støjniveau i skel.
- 4.1.5 Driften for transformerstationen er sat til 90 % i dag- og aftenperiode og 80 % i natperioden. Dette på baggrund af observation af ind og udkobling af transformeren under støjmålingen. Banedanmark er kontaktet for at få oplysninger om den faktiske drift.
- 4.1.6 I figur 4-1 er støjmodellens beregningspunkter vist med notation, som der bliver refereret til i afsnit 4.



figur 4-1 Notering af beregningspunkter

4.2 Resultater

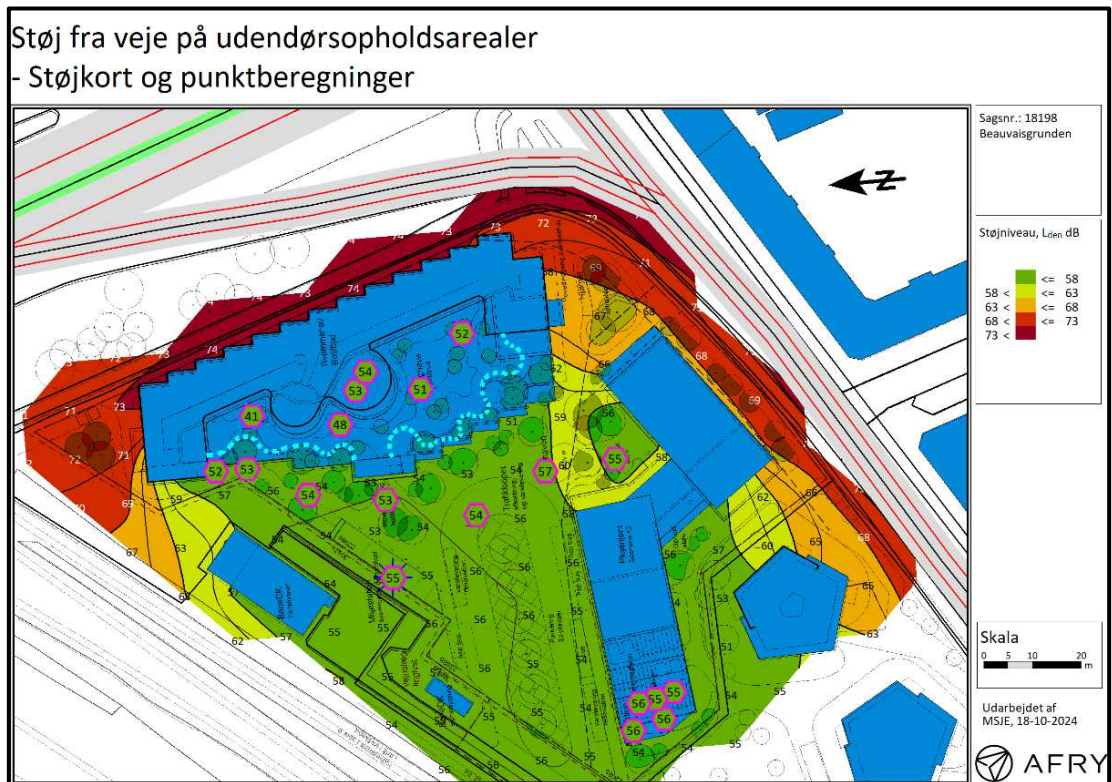
4.2.1 Beregningsresultater - jernbane

4.2.1.1 Jf. COWIs støjredegørelser er støj fra jernbaner lavere end Miljøstyrelsens grænseværdier på alle fremtidige boligfacader og udendørsopholdsarealer og derved er myndighedskrav overholdt.

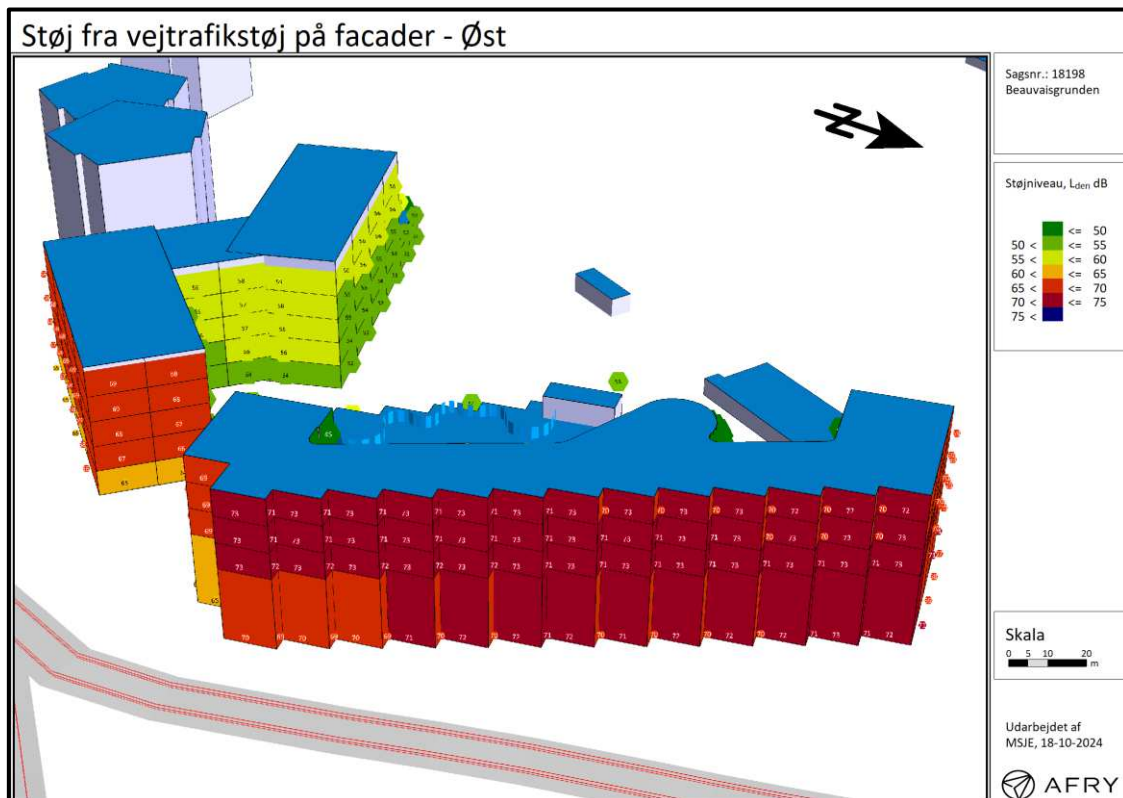
4.2.1.2 Det højeste beregnet støjniveau på facader er hhv. L_{den} 59 dB og L_{max} 80 dB.

4.2.2 Beregningsresultater - veje

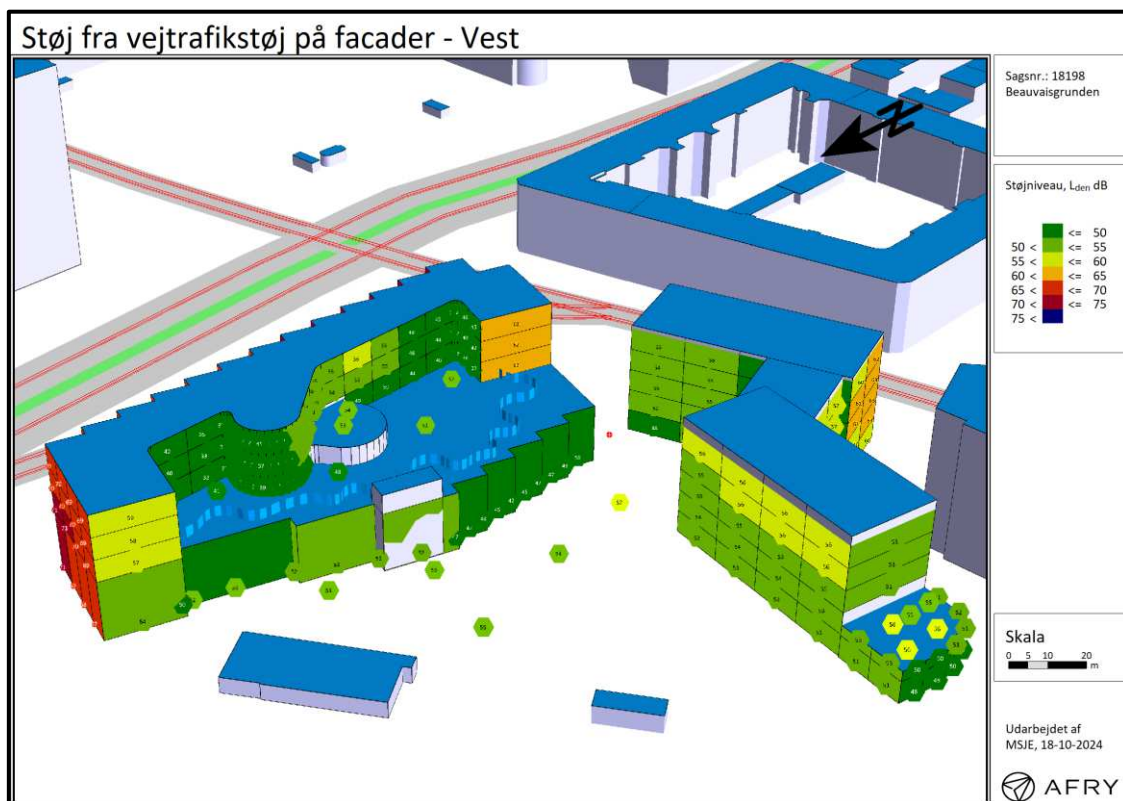
4.2.2.1 Nedenfor i figur 4-2 til figur 4-4 ses beregningsresultater for vejstøj.



figur 4-2 Støj fra veje – støjkort og punktberegninger



figur 4-3 Støj fra veje - Facadestøjskort - Øst



figur 4-4 Støj fra veje - Facadestøjskort - Vest

4.2.2.2 Beregningen med det nye facadeudtryk viser at facaden ud mod Lyngbyvej er støjbelastet op til 73 dB, som er grænseværdien jf. huludfyldningsreglen i Københavns kommunalplan 2019.

4.2.2.3 Resultat af beregningen er gengivet i Tabel 4.1 sammen med grænseværdien

Tabel 4.1 Resultat af højeste beregnede niveau på facade, samt grænseværdi.

Type	Resultat L_{den} [dB]	Grænseværdi L_{den} [dB]
Botilbud	73	73

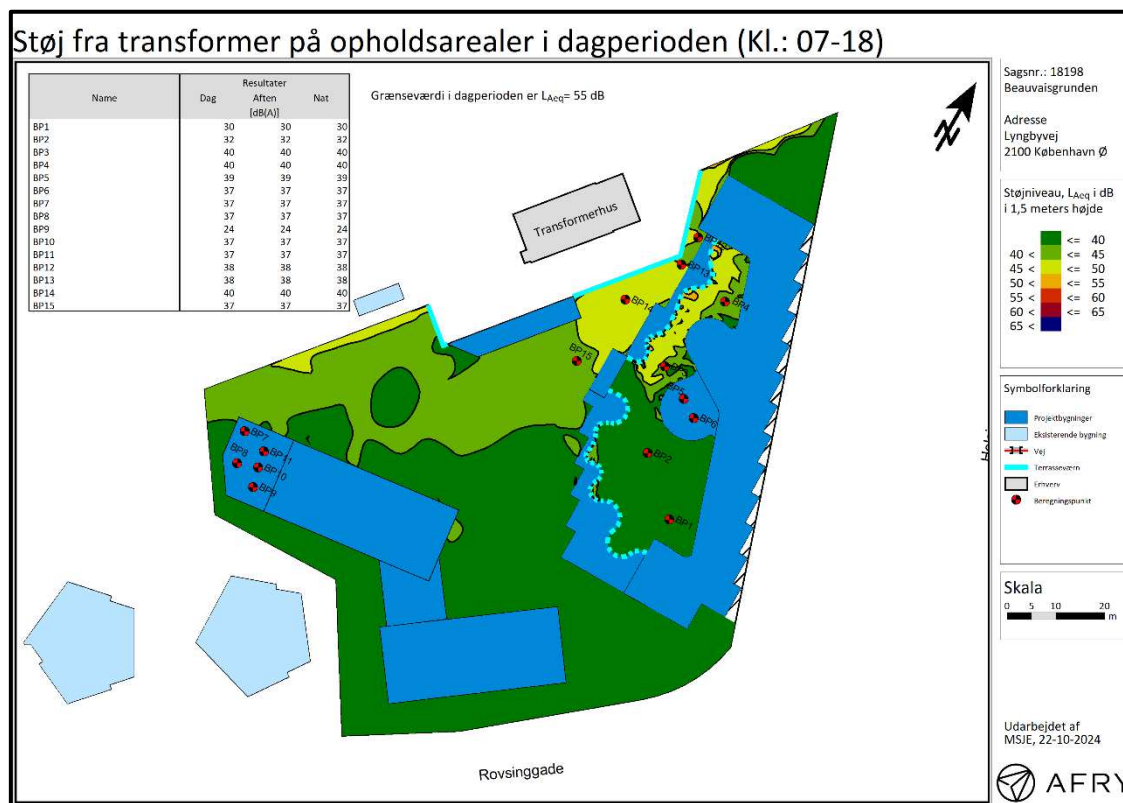
4.2.2.4 Beregning af støj på udendørsopholdsarealer viser at støjniveauer overholder Miljøstyrelsens vejl. støjgrænser for vejstøj, på udendørsopholdsarealer.

Tabel 4.2 Udvalgte punktberegninger, vejstøj, taghave

Beregningspunkt	Type	Resultat L_{den} [dB]	Grænseværdi L_{den} [dB]
BP1	Taghave 1,5 m.t.o.	52	58
BP2	Taghave 1,5 m.t.o.	51	58
BP3	Taghave 1,5 m.t.o.	48	58

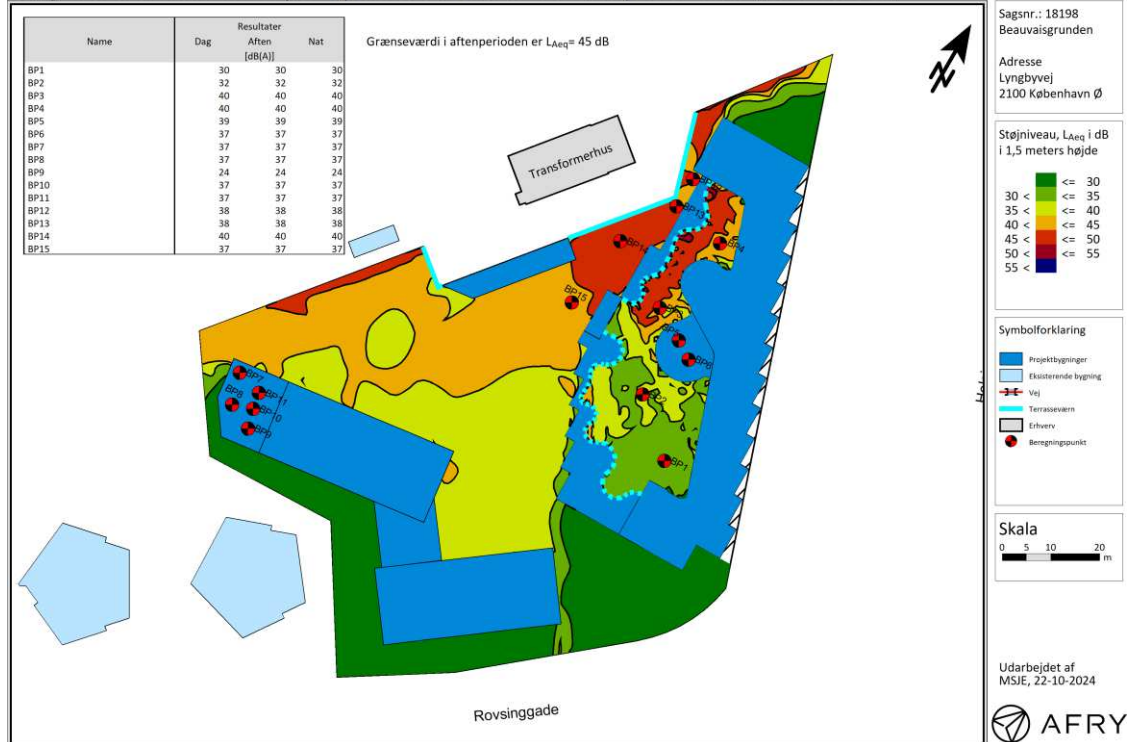
4.2.3 Beregningsresultater – erhverv (transformer)

4.2.3.1 Nedenfor i figur 4-5 og figur 4-8 ses beregningsresultater for støj fra Transformestation.



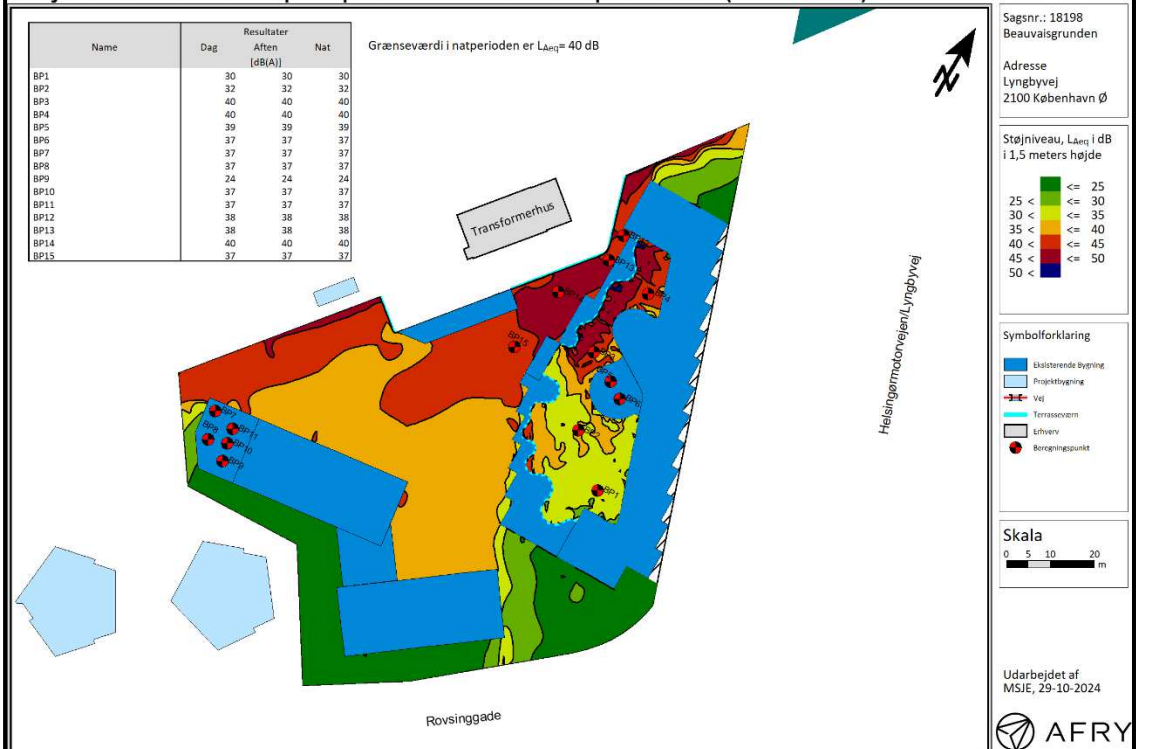
figur 4-5 Støj fra Transformestation i dagperioden – Støj kort og punktberegninger

Støj fra transformere på opholdsarealer i aftenperioden (Kl.: 18-22)



Figur 4-6 Støj fra Transformertation i aftenperioden – Støjkort og punktberegninger

Støj fra transformere på opholdsarealer i natperioden (Kl.: 22-07)



Figur 4-7 Støj fra Transformertation i natperioden – Støjkort og punktberegninger



figur 4-8 Støj fra Transformerstation – Facadestøjskort

4.2.3.2

Beregning af støjen fra transformerstationen er under miljøstyrelsens vejledende grænseværdier i dag-, aften- og natperioden. Resultatet af beregningen ses i Tabel 4.3. Støjen er subjektivt vurderet til at indeholde toner i skel. Målbare toner i fremtidige målepunkter kan medføre overskridelse af grænseværdien i natperioden med op til 5 dB, hvis tonen er hør-/målbar når bygningen er opført, med de foreslået støjafværgende foranstaltninger.

Tabel 4.3 Resultat af beregning af støj fra transformerstation

Beregningspunkt	Type	Resultat Dag/aften/nat L _{A,eq} [dB]	+ tonetillæg L _r [dB]	Grænseværdi Dag/af- ten/nat [dB]
BP1	Taghave, ud for bygning	30/30/30	35/35/35	≤ 55/45/40
BP2	Taghaven, ud for bygning	32/32/32	37/37/37	≤ 55/45/40
BP3	Taghaven, centralt	40/40/40	45/45/45	≤ 55/45/40
BP4	Taghaven, centralt	40/40/40	45/45/45	≤ 55/45/40
BP5	Tagterrasse (Ikke relevant)	39/39/39	44/44/44	≤ 55/45/40
BP6	Tagterrassen (Ikke relevant)	37/37/37	42/42/42	≤ 55/45/40
BP7	Tagterrasse (Plejehjem)	37/37/37	42/42/42	≤ 55/45/40
BP8	Tagterrasse (Plejehjem)	37/37/37	42/42/42	≤ 55/45/40
BP9	Tagterrasse (Plejehjem)	24/24/24	29/29/29	≤ 55/45/40
BP10	Tagterrasse (Plejehjem)	37/37/37	42/42/42	≤ 55/45/40

BP11	Tagterrasse (Pleje-hjem)	37/37/37	42/42/42	≤ 55/45/40
BP12	Terræn, ud for bygning	38/38/38	43/43/43	≤ 55/45/40
BP13	Terræn, ud for bygning	38/38/38	43/43/43	≤ 55/45/40
BP14	Terræn, centralt	40/40/40	45/45/45	≤ 55/45/40
BP15	Terræn, centralt	37/37/37	42/42/42	≤ 55/45/40

5 Klimaskærm

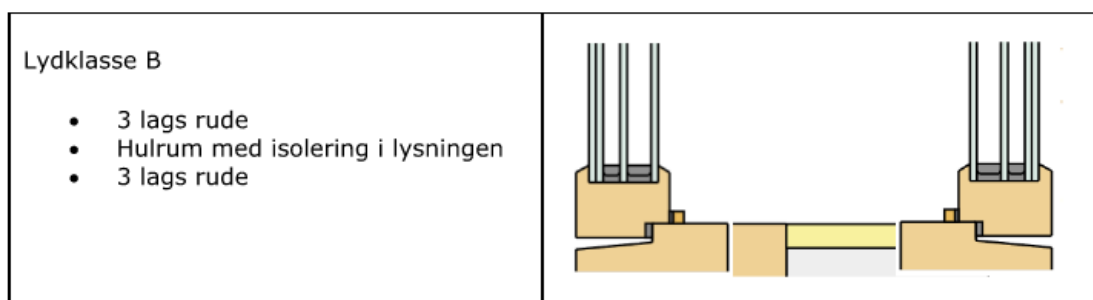
5.1 Dimensionering

5.1.1 AFRY har i forbindelse med projektering af projektet vurderet klimaskærmen ift. facades-tøjsberegningerne. Vurderinger er foretaget på baggrund af et støjniveau på facaden fra trafik på L_{den} 73 dB.

5.1.2 Det er fundet at støjen indendørs fra trafik kan overholdes med funktionskrav, som ses i Figur 5-1, forudsat at facaden har en luftlydisolation på mindst 6 dB mere end funktionskravet til vinduerne, i lukket tilstand.

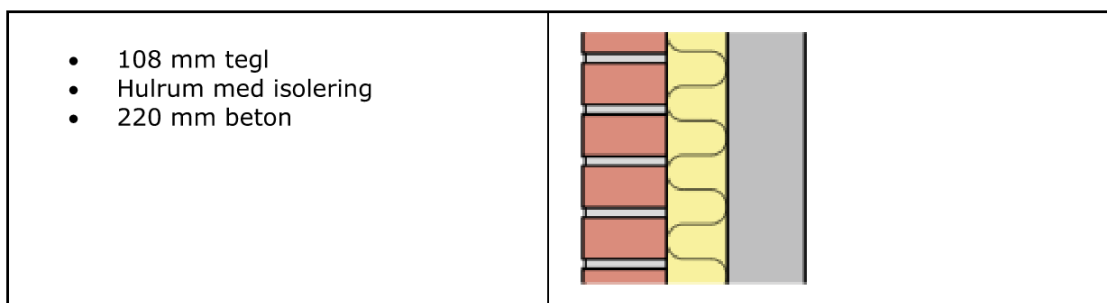
Rumtype	Luftlydisolation	
	Lukket vindue	Åbent vindue
Beboelsesrum, køkkener og fællesopholdsrum	$R'_w+C_{tr} = 45$ dB	$R'_w+C_{tr} = 13$ dB

5.1.3 Vinduesopbygningen kunne se ud som følgende



Figur 5-1 Eksempel på vindueskonstruktion

5.1.4 Ydermurens opbygningen kunne se ud som i Figur 5-2, med en forventet lydisolation på $R'_w+C_{tr} = 50$ til 60 dB.



Figur 5-2 Eksempel på facadekonstruktion

5.1.5 Der er afholdt møde med leverandør af lydsluger, som har tilkendegivet at lydsluger med en lydreduktion på R'_w+C_{tr} på mindst 13 dB, godt kan produceres.

6 Konklusion

- 6.1.1 Støjberegninger viser at støj fra trafik- og virksomheder overholder Miljøstyrelsens vejl. grænseværdier for støj på boligfacader og udendørsopholdsarealer.
- 6.1.2 Med de forslået løsninger til klimaskærmen vurderes det at indendørsstøjniveauet kan overholde indendørsstøjgrænser med lukkede- og åbne vinduer, som beskrevet af hhv. DS 490 og Miljøstyrelsen.
- 6.1.3 Støj fra transformerstation overholder Miljøstyrelsens vejl. støjgrænser, på boligfacader og udendørsopholdsarealer, med de antaget forudsætninger.