

NOTAT

PROJEKT Trafikstøj, boliger Vilhelm Ehlerfs Allé	PROJEKTLEDER Hans Bjerregaard	DATO 2018-08-29
PROJEKTNUMMER 35.4974.01	UDFÆRDIGET AF Hans Bjerregaard	NOTAT NR N4.038.18 rev03

Indledning

I forbindelse med lokalplanlægning af et område beliggende umiddelbart øst for Indre Ringvej i Viborg er Sweco A/S, afd. Acoustica rekvireret til at belyse støjen fra den nærliggende vejtrafik.

En foreløbige situationsplan ses herunder.



Figur 1: Illustration af foreløbig situationsplan (tegning ikke i mål).

Der planlægges etageboliger i op til 6 plan (ekskl. parkeringskælder).

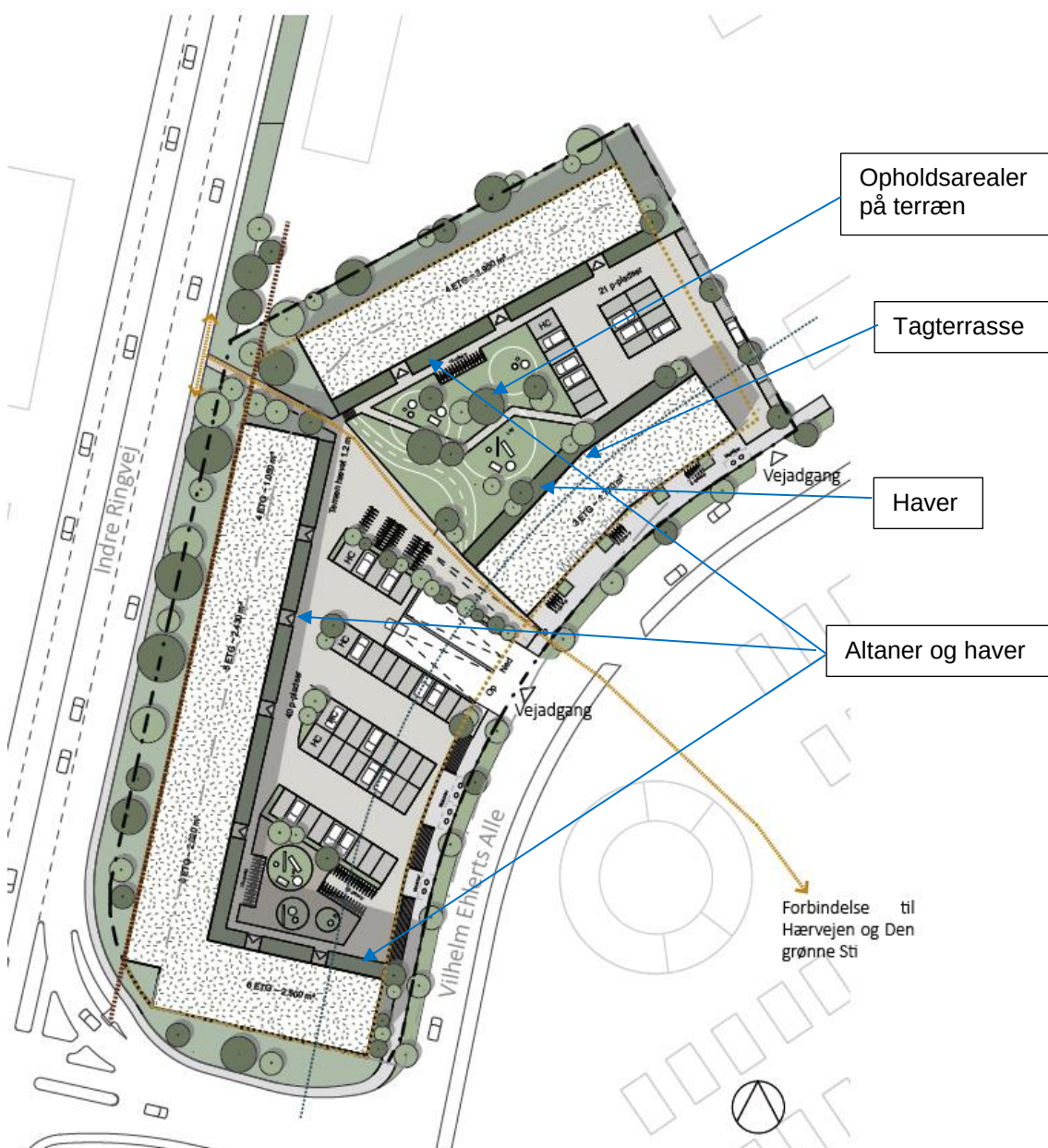
For delområde 1 (se figur 1) planlægges boligbebyggelse varierende fra 3 til 6 etager. Nedenstående visualisering viser den foreløbige indretningsplan.



Figur 2: Illustration af foreløbig indretningsplan for delområde 1.

De primære opholdsarealer vil her være tagterrasserne samt opholdsarealet på terræn mellem bebyggelserne.

For delområde 2 planlægges bebyggelse i op til 6 etager. Nedenstående illustration viser den foreløbige indretningsplan af delområde 2.



Figur 3: Illustration af foreløbig indretningsplan for delområde 2.

Der planlægges fællesopholdsarealer på terræn mellem de to nordligste bebyggelser, tagterrasse på bebyggelsen mod øst, samt haver ved og altaner på de facader af bebyggelserne, der vender ind mod parkeringspladsen/opholdsarealerne.

Beregningsforudsætninger

Støjen er beregnet i henhold til retningslinjerne i Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007 "Støj fra veje", hvorved støjen beregnes efter beregningsmetoden Nord2000. Metoden tager højde for alle parametre, der har betydning for støjudsendelsen, og for hvordan støjen spredes i omgivelserne. Det drejer sig bl.a. om:

- Afstand til vejene
- Vejr- og vindforhold
- Jordoverfladens beskaffenhed (f.eks. hård asfalt eller græs)
- Bygninger eller andet, der skærmer for eller reflekterer støjen
- Trafikmængde og type af køretøjer
- Køretøjernes hastigheder
- Køretøjernes fordeling over døgnet

Beregningerne af støjdbredelsen er udført ved at etablere en 3-dimensionel topografisk model i softwareprogrammet SoundPLAN ver. 7.4. I modellen indgår bygninger med oplysninger om bygningshøjder, veje med oplysninger om trafikmængder, opdeling af typer, hastigheder, fordelingen af trafikken over døgnet m.m.

Terrænforhold

I de udførte beregninger tages der højde for terrænvariationerne i området. Terrænforholdene er baseret på Geodatastyrelsens frie geometriske data, hvor der benyttes en laserscanning fra 2014 med højdeoplysninger liggende i et 0,4 x 0,4 meter grid.

Der fastligger ikke projekterede koter for bebyggelserne endnu, men det forventes at området hæves, så det ligger i niveau med Indre Ringvej. Der er foretaget en terrænregulering således at hele lokalplanområdet er hævet til kote 32,5. Vilhelm Ehlerts Allé er lagt i kote 30,5, da der ifølge oplysninger er en højdeforskel mellem lokalplanområdet og vejen på ca. 2 meter.

Øvrige akustiske forhold

I beregningsmodellen regnes terrænet akustisk blødt overalt på nær befæstede arealer, der regnes akustisk hårde. De skærmende og reflekterende virkninger, som eksisterende bygninger kan have på lydudbredelsen, er inkluderet i beregningerne.

Trafiktal

Oplysningerne om fremskrevne trafikmængder stammer fra Viborg Kommunes Baneby projekt. Nedenstående viser trafikmængder for år 2036, som kommunen ønsker benyttet i beregningerne.



Figur 4: Trafiktal for området for år 2036.

I forhold til den nuværende trafik forventes en væsentlig forøgelse af trafikken som følge af Baneby projektet. F.eks. er der i 2015 på Indre Ringvej målt ca. 16.000 køretøjer, hvor trafikmodellen for 2036 forventer 25.800 køretøjer (en stigning på over 60%).

Der regnes med følgende trafiktal:

Vejnavn	Beskrivelse	ÅDT, stk.	Ha- stighed, km/t	Vejtype
Indre Ringvej	Syd for ny fordelingsvej	17.100	60	Trafikvej i by
Indre Ringvej	Nord for ny fordelingsvej	25.800	60*	Trafikvej i by
Vilhelm Ehlerts Allé	Nord for fordelingsvej	5.700	40	Boligvej
Vilhelm Ehlerts Allé	Syd for fordelingsvej	5.600	40	Boligvej
Fordelingsvej	Ny fordelingsvej	10.500	30	Boligvej
Middagshøjvej	Lukket mod vest	5.600	40	Boligvej
Holstebrovej	Vest for Indre Ringvej	14.700	50	Trafikvej i by
Vesterbrogade	Øst for Indre Ringvej	16.500	50	Trafikvej i by
Banegårdsallé	Øst for Vesterbrogade	14.200	50	Trafikvej i by
Ny banevej	Ny vej i forb. med Baneby	6.400	50	Trafikvej i by

Tabel 1: De benyttede trafiktal.

* Viborg kommune har oplyst, at der i forbindelse med trafikmodelberegningerne for Baneby projektet ikke er foretaget beregninger af den forventede gennemsnitlige kørehastighed. Der er derfor i nærværende beregninger taget udgangspunkt i en worst case situation med den skilte hastighed. Det er vores vurdering, at den markante trafikforøgelse og indsnævring fra 2 til 1 vognbane ved den nye fordelingsvej vil sænke hastigheden betragteligt. En hastighedssækning på eksempelvis 10 km/t reducerer typisk støjbelastningen med ca. 1,5 dB.

Der benyttes en standard asfalt SMA11 på alle veje på nær Indre Ringvej, hvor der i 2007 blev udlagt en støjsvag asfalt (SRS). Denne vejbelægning antages udlagt igen i forbindelse med kommunens vejvedligehold.

Definitioner

I dette notat anvendes følgende symboler for lydtekniske begreber:

- L_{day} : Det energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i dB bestemt for dagperioden på samtlige dage i et meteorologisk referenceår.
- $L_{evening}$: Det energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i dB bestemt for aftenperioden på samtlige dage i et meteorologisk referenceår.
- L_{night} : Det energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i dB bestemt for natperioden på samtlige dage i et meteorologisk referenceår.
- L_{den} : Det energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i dB beregnet efter følgende formel:

6 (13)

NOTAT
2018-08-29

$$L_{DEN} = 10 * \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 3 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 9 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

Ved vægtning i forbindelse med bestemmelse af L_{DEN} tillægges bidrag på henholdsvis + 5 dB og + 10 dB for de respektive aften- og natperioder.

Følgende referencetidsrum indgår endvidere i formlen:

- Dag: kl. 07 - 19 - varighed 12 timer
- Aften: kl. 19 - 22 - varighed 3 timer
- Nat: kl. 22 - 07 - varighed 9 timer

Grænseværdier

Ved planlægning af ny boligbebyggelse vurderes vejtrafikstøj i udgangspunktet i forhold til grænseværdierne i Miljøstyrelsens Vejledning nr. 4/2007 "Støj fra veje".

Støjgrænserne oplistes herunder.

Område / Anvendelse	Grænseværdi
Boligområder, børnehaver, vuggestuer, skoler og undervisningsbygninger, plejehjem, hospitaler o.l. Desuden kolonihaver, udendørs opholdsarealer og parker.	L_{den} 58 dB

Tabel 2 – Vejledende grænseværdier for vejtrafikstøj.

I vejledningens afsnit 2.2.2 redegøres for håndteringen af ny boligbebyggelse i eksisterende støjbelastede boligområder og områder for blandede byfunktioner i bymæssig bebyggelse, hvor der er ønske om bl.a. byfornyelse, selv om grænseværdien på 58 dB ikke kan overholdes. Efter vejledningen kan der i sådanne særlige situationer opføres støjisolerede boliger under forudsætning af, at det sikres at:

- Alle udendørs områder, der anvendes til ophold i umiddelbar tilknytning til boligerne har et støjniveau lavere end 58 dB.
- Udformningen af boligernes facader sker, så der er et støjniveau på højst 46 dB indendørs i sove- og opholdsrum med delvis åbne vinduer (fx med særlig afskærmning udenfor vinduet, eller særligt isolerende konstruktioner), samt at boligerne orienteres, så der så vidt muligt er opholds- og soverum mod boligens stille facade.

Ud over kravene i vejledningen er der også et krav i Bygningsreglementet om, at trafikstøjen i opholdsrum i boligen ikke må være højere end 33 dB, når den udendørs facadestøj overstiger 58 dB.

Resultater

Beregningsresultaterne er vist på bilag 1-5.

Bilag 1-4 viser støjbelastningen på facaderne af de planlagte bebyggelser. Bilag 5 viser støjudbredelsen på opholdsarealer på terræn samt tagterrasserne (resultater i form af punktberegninger).

Som forventeligt ses de højeste støjniveauer på facader ud mod Indre Ringvej. På de mest støjbelastede facadedele er der beregnet støjniveauer på op til 70 dB. Det bemærkes, at støjen er fastlagt for modelfremskrevne trafiktal for 2036, som vurderes som en absolut worst case situation. Den faktiske støj vurderes vil være lavere.

På grund af antallet af etager på bebyggelsen er det ikke muligt at opsætte skærme, der vil kunne reducere støjniveauet af betydning på facaden.

I stedet støjisoleres facader, så det sikres, at det interne støjniveau L_{den} er under 33 dB.

Byggeriet er disponeret med henblik på at sikre stillefacader og gårdrum/opholdsarealer, der ikke er støjbelastet. Selve lejlighedsindretningen er ligeledes disponeret efter at have opholdsrum, der kan ventileres til den stille facade.

Som det ses af bilag 5, er støjen på de primære opholdsarealer under 58 dB alle steder, på nær en lille del af opholdsarealerne på delområde 2.

Disponeringen af bebyggelsen er siden de udførte beregninger blevet optimeret i forhold til at sikre et gårdrum der er støjfrit. Bebyggelsen mod Indre Ringvej fremstår foruden en enkelt portgennemgang nu sluttet og lukker derved helt af for vejtrafikstøjen (Se figur 5 i afsnit om støjreducerende foranstaltninger).

Støjreducerende foranstaltninger

Dette afsnit beskriver løsningsforslag for støj på udendørs opholdsarealer og indendørs støj.

Delområde 1

Støj på opholdsarealer

For delområde 1 gælder, at støjen på udendørs opholdsarealer overholder grænseværdierne.

Støj med lukkede vinduer

Der er støjniveauer over 58 dB på visse facader. Grænseværdien for indendørs støj med lukkede vinduer kan overholdes ved brug af en almindelig 3-lags termorude.

Støj med delvis åbne vinduer

Det vurderes, at den indendørs støj med åbne vinduer kan overholdes ved at hænge vinduerne, således vinduerne åbner op vinkelret på vejen. Løsningen skal stedvis muligvis suppleres med en lydabsorbent i karmens side og top.

Delområde 2

Støj på opholdsarealer

For delområde 2 gælder, at støjen på udendørs opholdsarealer overskrides på et mindre område mellem de to bebyggelser mod Indre Ringvej. En skærm eller en lukning af facaden mod Indre Ringvej som illustreret på figur 5 vil være tilstrækkelig til overholdelse af støjgrænserne overalt på opholdsarealerne.



Figur 5 Illustration af situationsplan med lukket facade mod Indre Ringvej (tegning ikke i målt).

Støj med lukkede vinduer

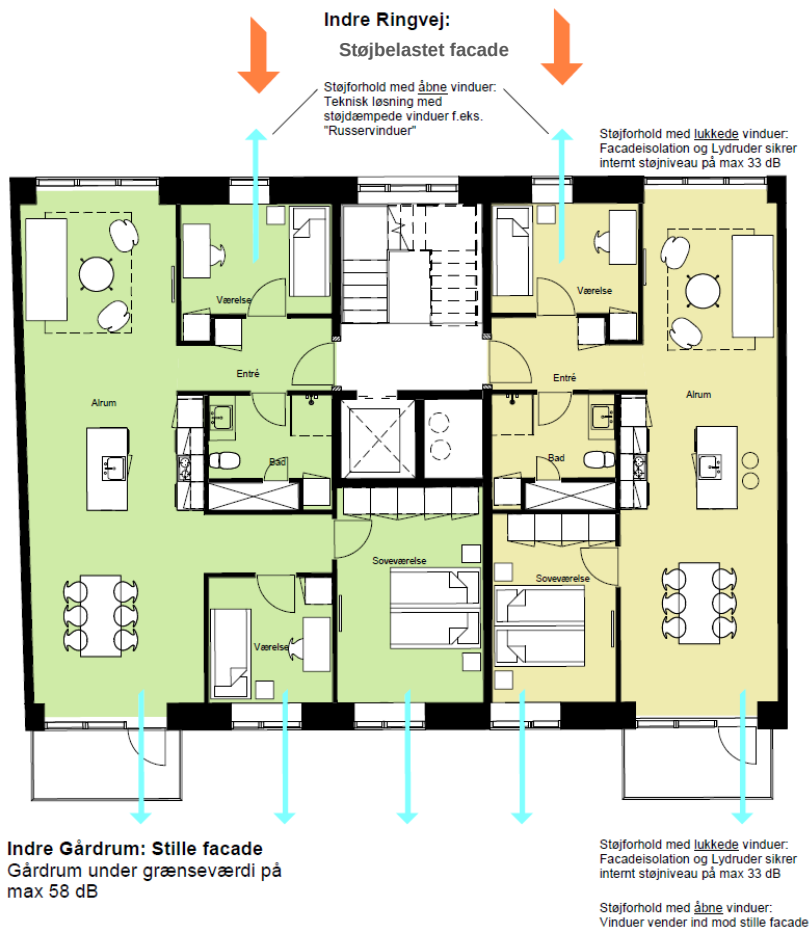
Der er høje støjniveauer på facaderne mod Indre Ringvej, hvorfor der her skal benyttes lydruder med en betydelig støjreduktion for at overholde støjgrænserne for indendørs støj med lukkede vinduer.

Støjbelastningen på facaderne varierer fra ca. 48 dB og op til ca. 70 dB. Dermed vil der være varierende krav til facadeisolationen af de enkelte lejligheder. Tages der udgangspunkt i den mest støjbelasttede lejlighed, viser beregninger, at et vindue med et reduktionstal $R_{W+C_{TR}} \geq 38$ dB vil være tilstrækkeligt til at sikre et internt støjniveau L_{den} på højst 33 dB. Kravet til vinduesløsningen vil falde i takt med støjbelastningen på facaden.

Et vindue med en lydrude med et reduktionstal på $R_{W+C_{TR}} = 38$ dB kunne eksempelvis være Velfac 200i Energy, 2x lam med rudeopbygning på 4/0,76/4–12–4–15–4/0,76/4. Endelig dimensionering af facadedelene lydisolation foretages ved den senere detailprojektering.

Støj med delvis åbne vinduer

Figur 6 viser indretningsplanen. Her ses det, at hver lejlighed vil have ét eller to værelser med facade mod gårdrum, ét værelse med facade mod Indre Ringvej samt ét gennemgående rum med facader mod både Indre Ringvej og gårdrum.



Figur 6: Principskitse af indretningsplan for lejligheder

I bestræbelsen på at skabe den bedste samlede boligløsning, tilgodeses kravet til indendørs støj med delvis åbne vinduer ved følgende fremgangsmåde:

For værelser med facade ud mod gårdrummet foretages ventilation vha. et almindeligt oplukkeligt vindue.

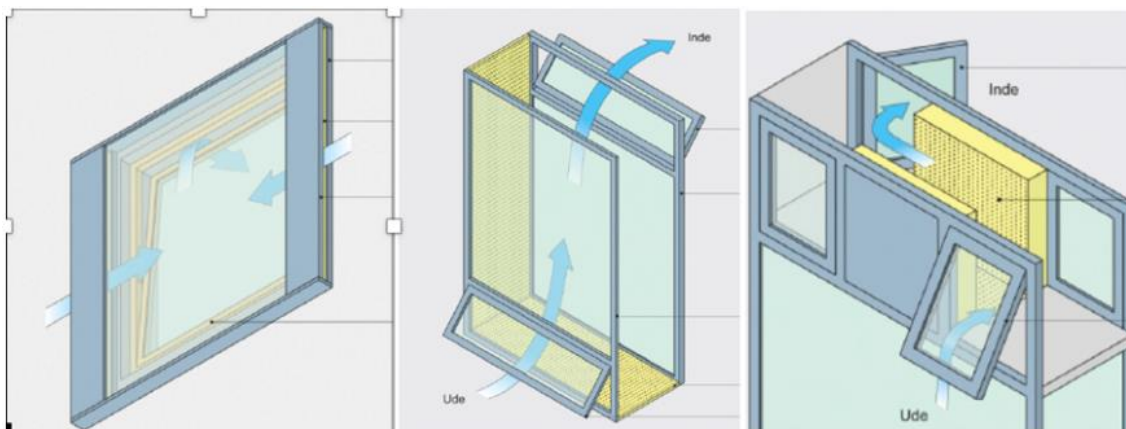
For det gennemgående opholdsrum opfyldes støjgrænsen på maksimalt 46 dB med delvis åbne vinduer ved, at der kan åbnes almindelige vinduer til den støjsvage side (modsat Indre Ringvej/Vilhelm Ehlerst Allé), hvor facadestøjen overalt er ≤ 58 dB. Alle lejligheder har således gennemgående rum med en "ikke støjbelastet facade". Øvrige vinduer og døre til rummet udføres som almindelige faste eller oplukkelige vinduer.

For værelset mod Indre Ringvej tilgodeses kravet til indendørs støj med delvis åbne vinduer ved at værelset vil have ét ventilationsvindue, der kan benyttes til udluftning ved samtidig overholdelse af et internt støjniveau på maksimalt 46 dB. Øvrige vinduer og døre udføres som almindelige faste eller oplukkelige vinduer, som kan holdes lukket når ventilationsvinduet benyttes.

Bygherre for delområde II oplyser at samtlige rum i lejlighederne etableres med balanceret ventilering (konstant ventilering af boligen, hvor den samme mængde luft henholdsvis tilføres og fjernes), hvilket generelt reducerer behovet for ventilering via åbne vinduer.

I det tilfælde at der etableres altaner mod Indre Ringvej, kan dele af et ventilationsvindue eller en ventilationskanal placeres bag altanens værn, hvorved kravet til lyddæmpningen gennem åbningen mindskes.

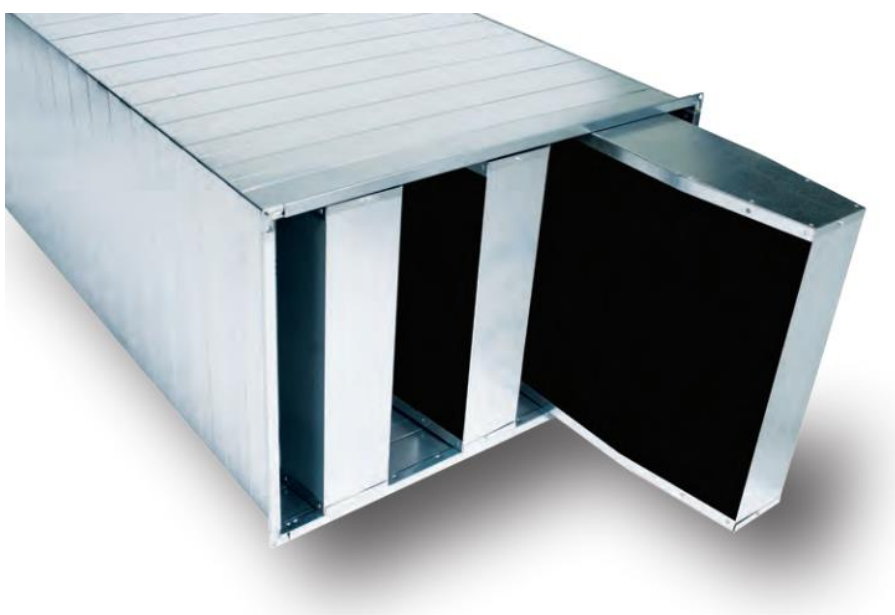
Eksempler på lyddæpende vinduestyper og ventilationskanal til brug ved udluftning er vist på nedenstående figurer.



Figur 7. Lyddæpende vinduestyper, der tillader ventilation. Fra venstre lyddæpende, russervindue og dobbeltvindueskonstruktion. Fra SBI rapport i 2015.



Figur 8. Eksempel på russervindue. Set hhv. udefra og indefra. Fra Velfac katalog



Figur 9. Ventilationskanal med lydbafler. Fra Lindab katalog

Konklusion

Sweco A/S, afd. Acoustica, har foretaget beregninger af trafikstøj på et område ud mod Indre Ringvej i Viborg, hvor der planlægges boligbebyggelse.

Beregningerne viser, at støjen overstiger miljøstyrelsens vejledende grænseværdi på en lille del af opholdsarealerne samt på facaderne ud mod Indre Ringvej og Vilhelm Ehlerths Allé.

En skærm eller en sammenbygning af bygningerne (som påtænkt ved seneste forslag til indretningsplan) vil sænke støjen til under støjgrænsen på alle udpegede primære opholdsarealer.

Selv om støjen på dele af facaderne overstiger den vejledende grænseværdi, kan der udføres en facadeisolation, der sikrer tilfredsstillende indendørs støjforhold.

Grænseværdien for indendørs støj med lukkede vinduer opfyldes ved brug af vinduer med gode lydruder.

Grænseværdien for støj med delvis åbne vinduer i sove- og opholdsrum opfyldes ved udluftning til enten gårdrum eller etablering af ét støjdæmpende ventilationsvindue i værelset med facade alene til Indre Ringvej eller Vilhelm Ehlerths Alle. Øvrige vinduer og døre udføres som almindelige vinduer og døre, som kun er støjdæmpende i lukket tilstand. Disse kan holdes lukkede, når ventilationsvinduet benyttes, eller der udluftes til gårdrum.

Samlet set kan byggeriet udføres, så grænseværdier for støj på udendørs opholdsarealer samt grænseværdier for indendørs støj kan overholdes.

Støjbelastning

Lden
i dB(A)

	<= 53
53 <	<= 58
58 <	<= 63
63 <	<= 68
68 <	<= 73
73 <	<= 78
78 <	



Bilag 1

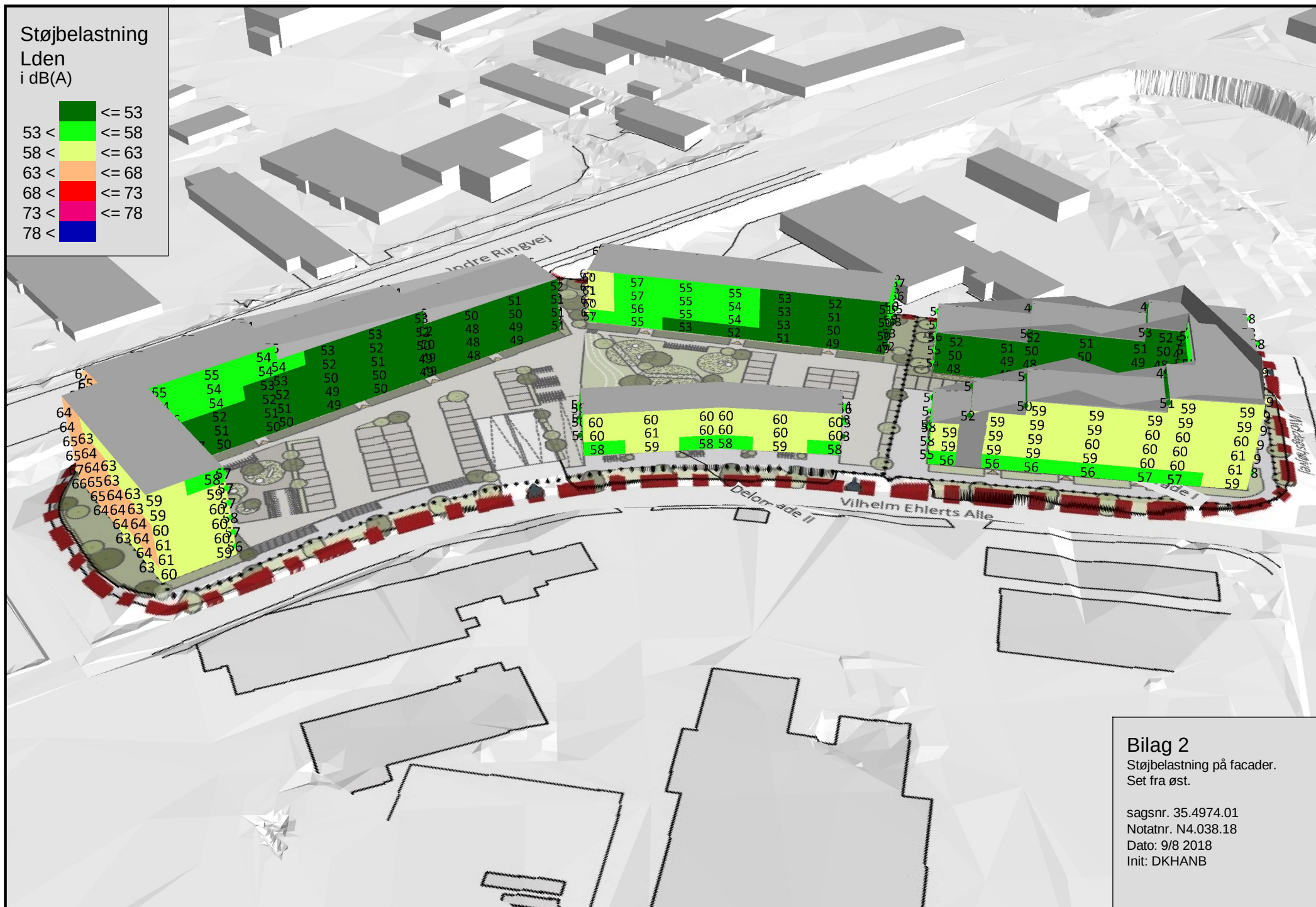
Støjbelastning på facader.
Set fra vest.

sagsnr. 35.4974.01
Notatnr. N4.038.18
Dato: 9/8 2018
Init: DKHANB

Støjbelastning

Lden
i dB(A)

	<= 53
53 <	<= 58
58 <	<= 63
63 <	<= 68
68 <	<= 73
73 <	<= 78
78 <	



Støjbelastning

Lden
i dB(A)

	<= 53
53 <	<= 58
58 <	<= 63
63 <	<= 68
68 <	<= 73
73 <	<= 78
78 <	



Bilag 3

Støjbelastning på facader.
Set fra syd.

sagsnr. 35.4974.01
Notatnr. N4.038.18
Dato: 9/8 2018
Init: DKHANB

Støjbelastning

Lden
i dB(A)

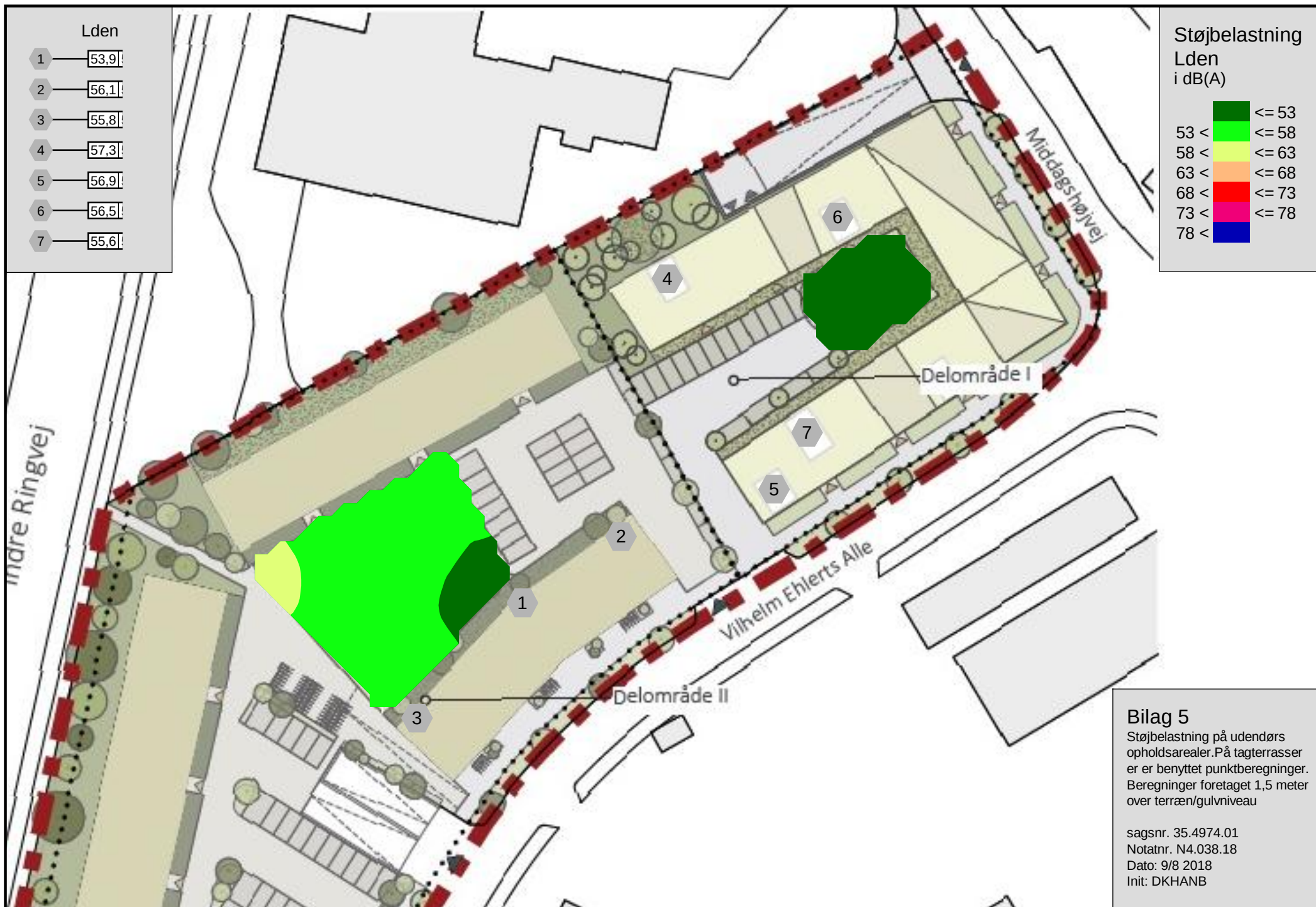
	<= 53
53 <	<= 58
58 <	<= 63
63 <	<= 68
68 <	<= 73
73 <	<= 78
78 <	



Bilag 4

Støjbelastning på facader.
Set fra nord.

sagsnr. 35.4974.01
Notatnr. N4.038.18
Dato: 9/8 2018
Init: DKHANB



Bilag 5

Støjbelastning på udendørs opholdsarealer. På tagterrasser er benyttet punktberegninger. Beregninger foretaget 1,5 meter over terræn/gulvniveau

sagsnr. 35.4974.01
Notatnr. N4.038.18
Dato: 9/8 2018
Init: DKHANB