

ORIENTERING FRA MILJØSTYRELSENS REFERENCELABORATORIUM FOR STØJMÅLINGER

Rapportskabelon til "Miljømåling – trafikstøj"

Orientering nr. 44

PFi/CB/ilk

26. oktober 2011

Resume

Formålet med denne orientering er at give et overblik over krav og forventninger til rapporter af typen "Miljømåling – trafikstøj" – og primært at fungere som rapportskabelon for trafikstøjberegninger.

Rapporten omhandler vej- og jernbanestøj og kan således bruges som "huskeliste" for begge typer beregningsrapporter.

En redigerbar udgave af rapporten kan downloades fra www.referencelaboratoriet.dk

Indhold

1. Indledning..... 2
2. Rapportskabelon "Miljømåling – trafikstøj" 4

1 Indledning

Med indførelsen af ”Miljømåling - trafikstøj” har Referencelaboratoriet fundet det relevant at udarbejde en rapportskabelon for dokumentation af trafikstøjberegninger (vej og jernbane). Rapportskabelonen kan downloades som et Word-dokument fra Referencelaboratoriets hjemmeside og således danne basis for rapportering af vejstøj og/eller jernbanestøj som ”Miljømåling - trafikstøj”.

Rapporten er udarbejdet med udgangspunkt i en konkret støjsag, og eksemplet er udarbejdet med tilladelse fra Ballerup Kommune, som var rekvirent på de oprindelige støjberegninger. Resultaterne og forudsætninger er dog modificeret og kan derfor ikke benyttes til andet end dette eksempel-formål.

Rapportskabelonen er ikke nødvendigvis fyldestgørende for alle tænkelige typer af vej- og jernbanestøjberegninger, men omhandler de forudsætninger og den dokumentation, som anses nødvendige i en ”Miljømåling – trafikstøj” rapport, herunder behandling og fremkomst af trafikforudsætninger:

- De trafikale forudsætninger skal afklares i samarbejde med den relevante trafikmyndighed. For vejtrafik vil det typisk være Kommunen eller Vejdirektoratet. For jernbanetrafik er det Trafikstyrelsen.
- Trafikdata fremskrives 10 år. Ud over almindelig vækst kan der være fremtidige anlægsprojekter med betydning for trafikmængden i den aktuelle sag, hvorfor den relevante myndighed bør fremkomme med prognoser for trafikken. Hvis der er forhold, som taler for at der benyttes en anden horisont end 10 år, skal dette begrundes.
- For jernbanestøj tydeliggøres hvilke togtyper, der repræsenterer den fremtidige trafik.
- Der mangler ofte fyldestgørende oplysninger om trafikens sammensætning, aktuelle hastigheder mv. Fordeling mellem køretøjskategorier og togtyper, hastigheder mv. kan i sådanne skønnes ud fra de almindeligt benyttede vejledninger (fx [1], [7]).

Støjgrænser er som regel fastsat i Kommuneplanen og eventuelle lokalplaner for området. Man skal være opmærksom på eventuelle afvigelser fra Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier. Der kan også være tale om mindre afvigelser i formuleringer mv. som kan være betydningsfulde i konkrete sager.

Ubestemtheden på resultatet skal angives, men der er ikke tale om, at ubestemtheden på beregningerne kommer den støjende part ”til gode” i planlægningsmæssige sager. En grænseværdi i et punkt er ikke overholdt, hvis det beregnede resultat er større end grænseværdien.

Der kommer til stadighed større eller mindre opdateringer af beregningssoftware og det er vigtigt, at modtageren af rapporten kan få kendskab til, hvordan beregningssoftwaren kontrolleres.

Det godkendte laboratorium skal derfor have en politik for godkendelse af nye udgaver og versioner, inden de benyttes til beregninger. For trafikstøj benyttes blandt andet Miljøstyrelsens udarbejdede testeksempler til Nord2000 til kontrol af at beregningssoftwarens validitet. I RL20/96 er denne problemstilling behandlet i Appendiks 5: ”Krav til beregningsprogrammer”.

Referencelaboratoriet håber, at denne rapportskabelon kan være til støtte for de godkendte laboratorier såvel som for modtagere af rapporter af typen ”Miljømåling - trafikstøj”.

2 Rapportskabelon "Miljømåling – trafikstøj"

”Miljømåling - trafikstøj”

Resumé

Rapporten omhandler vej- og jernbanestøj ved et område langs Hovedvejen i Ballerup, der tænkes udlagt til etageboliger. Formålet er at bestemme den forventede trafikstøjbelastning ved de planlagte boligfacader.

Støjberegninger viser:

- Vejstøjen overskrider de vejledende støjgrænser med op til 11 dB - primært ved facader, som vender ud mod Hovedvejen.
- Støjen fra jernbanen overskrider ikke de vejledende grænseværdier på $L_{den} = 64$ dB og $L_{pAmax} = 85$ dB.

Til det videre forløb er det foreslået at se på en række mulige støjreducerende tiltag:

- Benyttelse af 3. generations vinduer (russervinduer) i facader, der vender mod Hovedvejen og Sidevejen for overholdelse af indendørs støjkrafter med åbne vinduer til nye boliger i eksisterende støjbelastet byområde.
- Undersøgelse af effekten af støjreducerende asfaltbelægninger.
- Belysning af virkningen af støjafskærmning langs facader mod Hovedvejen, Sidevejen og langs områdernes sydlige afgrænsning.

Der skal mere detaljerede støjundersøgelser til for at dokumentere, om disse forslag giver den fornødne reduktion af støjen ved de to bygninger. Området har tidligere været bebygget med etageboliger og ligger i tilknytning til eksisterende etageboliger, og der kan således være tale om "huludfyldning" - dvs. etablering af nye boliger i et eksisterende støjbelastet byområde. Støjundersøgelserne tager i første omgang ikke udgangspunkt heri.

Indholdsfortegnelse

1.	Baggrund og formål.....	4
2.	Støjgrænser	6
3.	Støjberegninger og beregningspositioner	7
3.1	Vejstøj.....	8
3.2	Jernbanestøj	9
4.	Resultater	11
4.1	Resultater for vejstøj.....	11
4.2	Resultater for jernbanestøj.....	12
5.	Ubestemthed	13
6.	Konklusion	13
7.	Vurderinger og fortolkninger.....	14
8.	Referencer.....	15
	Bilag 1 - Vejtrafikdata.....	16
	Bilag 2 - Orienterende støjkort.....	17

1. Baggrund og formål

Som led i etableringen af to nye etageejendomme i et eksisterende støjbelastet boligområde i Ballerup har Rådgiver A/S beregnet vejstøjen og jernbanestøjen ved de planlagte bygninger. Beregningerne er udført for Byg A/S og Ballerup Kommune har bistået med kortmateriale og trafikdata for vejene. Herudover har Trafikstyrelsen leveret trafikdata for jernbanen.

Kontaktpersoner for de involverede parter er:

Part	Kontakt	Adresse	Kontakt
Byg A/S	Anders Andersen	Entreprenørvej 1, Ballerup	info@xx.dk
Ballerup Kommune	Jens Jensen	Rådhuset, Ballerup	jens@yy.dk
Rådgiver A/S	Ole Olesen	Rådgivervej 1, Ballerup	oo@zz.dk

Bygningernes placering tæt ved Hovedvejen, Sidevejen og jernbanen gør, at det er sandsynligt, at trafikstøjen ved området ikke overholder Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for vej- og jernbanestøj. Derfor har Ballerup Kommune betinget, at der gennemføres støjberregninger og eventuelle tiltag til at nedbringe støjen, før der på området kan etableres boliger eller anden støjfølsom bebyggelse.

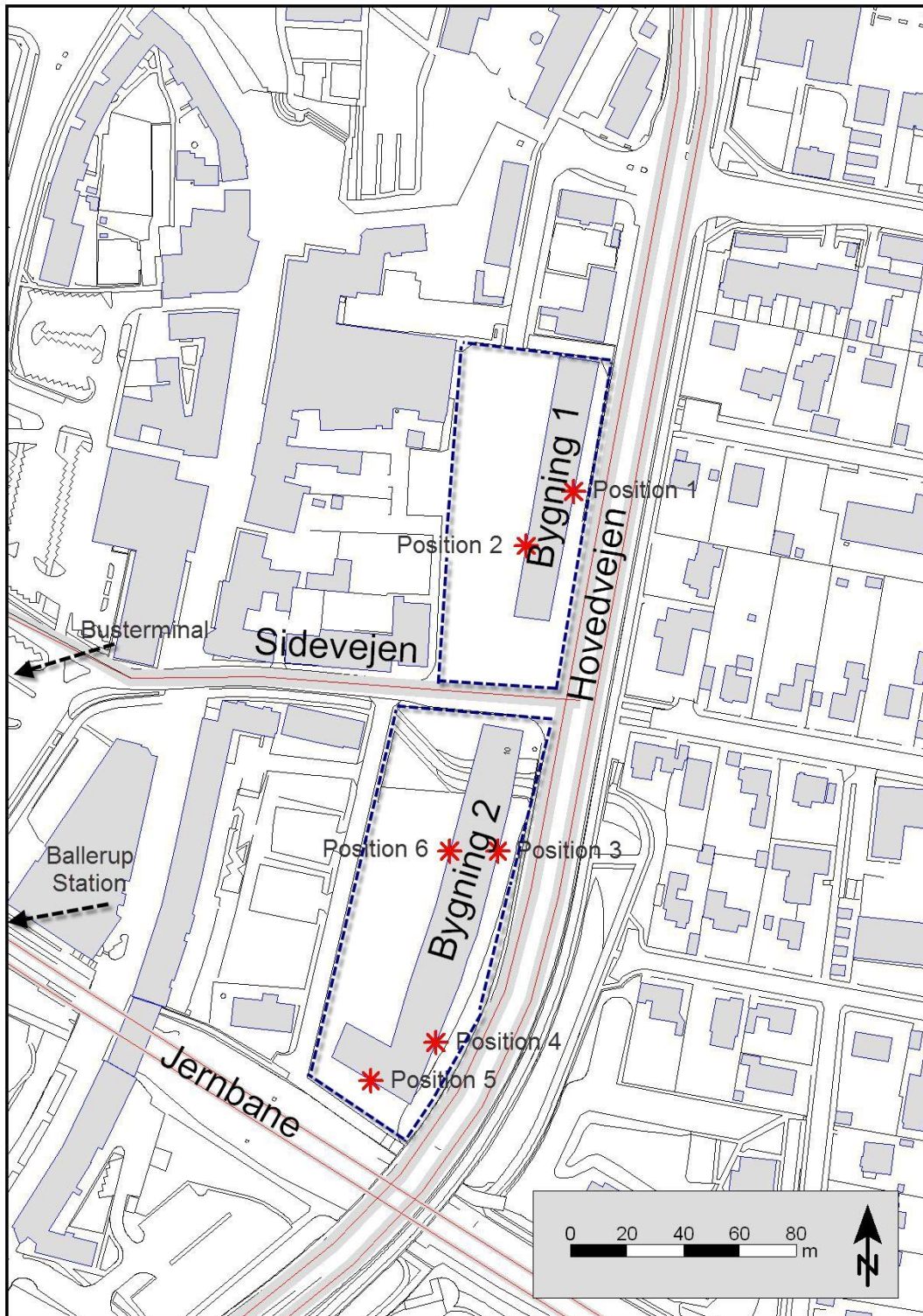
Der er ikke udarbejdet lokalplan for området, og denne undersøgelse er en del af forberedelserne til lokalplanarbejdet. Der har tidligere været etageejendomme på området, men disse er nedrevet for år tilbage.

Projektet omfatter opførelsen af to etageboligblokke (Bygning 1 og 2), som skitseret på situationsplanen Figur 1. Bygning 1 er planlagt til boliger i tre etager og Bygning 2 til boliger i fem etager.

Bygningerne placeres i et eksisterende byområde med etageejendomme. Området vest for bygningerne er udlagt til bykerne (blandet bolig og erhverv). Området øst for Hovedvejen er udlagt til boligformål.

Ud for byggeområdet består Hovedvejen af to adskilte vejbaner, hver med to spor. Vejen ligger nogenlunde i plan med byggeområdet, men i den sydlige ende, hvor vejen føres over jernbanen, er vejen hævet op til 1. sals højde ud for position 4, se Figur 1.

Ud for sydfacaden af Bygning 1 ligger jernbanen i en ca. 5 m dyb afgravning med svagt skrånende kanter.



Figur 1
 Situationsplan for nye etageboliger i Ballerup. Placeringen af bygningerne er omtrentlig, da der ikke er udarbejdet en detaljeret plan for arealerne. De berørte områder er indrammet med stiplede linje.

2. Støjgrænser

Kommuneplanens bestemmelser om støj henviser til Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for veje og jernbaner. De fremgår af Miljøstyrelsens vejledning 4/2007: "Støj fra veje" [2] og af et tillæg fra juli 2007 til Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997: "Støj og vibrationer fra jernbaner" [3], [4]. De vejledende grænseværdier for trafikstøj er beregnet til planlægningsbrug og gælder for udlægning af nye støjfølsomme områder langs eksisterende veje og jernbaner. Tabel 1 viser en oversigt over de vejledende grænseværdier.

Vejledende grænseværdier for trafikstøj		
Områdetype	Veje	Jernbaner
Rekreative områder i det åbne land (sommerhusområder, campingpladser)	$L_{den} = 53 \text{ dB}$	$L_{den} = 59 \text{ dB}$
Rekreative områder i eller nær byområder (bydelsparker, kolonihaver, nyttehaver, turistcampingpladser)	$L_{den} = 58 \text{ dB}$	$L_{den} = 64 \text{ dB}$
Boligområder (boligbebyggelse, daginstitutioner m.v., udendørs opholdsarealer)*	$L_{den} = 58 \text{ dB}$	$L_{den} = 64 \text{ dB}$ $L_{pAmax} = 85 \text{ dB}$
Offentlige formål (hospitaller, skoler o.l.)	$L_{den} = 58 \text{ dB}$	$L_{den} = 64 \text{ dB}$
Liberale erhverv (hoteller, kontorer m.v.)	$L_{den} = 63 \text{ dB}$	$L_{den} = 69 \text{ dB}$
*Se teksten vedr. grænseværdier for maksimalstøjen L_{pAmax}		

Tabel 1

Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra veje og for jernbaner.

Støjgrænserne gælder for såkaldt "frit felt", dvs. uden indregning af en lydrefleksion fra boligens egen facade.

De vejledende støjgrænser for veje og jernbaner er beregnet på planlægningsbrug, og de er udtrykt ved indikatoren L_{den} (day/evening/night level). Ved bestemmelse af L_{den} vægter støjen fra trafikken om aftenen og om natten mere end støjen om dagen. Således tillægges støjen om aftenen +5 dB for perioden kl. 18-22 og +10 dB for natperioden kl. 22-07.

For jernbaner er der desuden krav til det maksimale støjniveau L_{pAmax} i forbindelse med togpassager. Kravet gælder ved facader til opholdsrum. Herudover gælder krav til vibrationsniveauet i de enkelte boliger. Den vejledende grænseværdi for maksimalstøjen er 85 dB (L_{pAmax} , målt/beregnet svarende til tidsvægtning Slow). Grænseværdien for vibrationer er 75 dB (KB-vægtet accelerationsniveau) på gulv inde i boligen. For at undgå vibrationer er

der fastsat en planlægningsmæssig mindsteafstand på 25 m fra S-baner og lokalbaner, 50 m fra fjernbaner, som er afstanden mellem spormidte og de nævnte arealanvendelser (bortset fra nyttehave). Hvis det kan dokumenteres, at vibrationsniveauet kan overholdes, kan der dog bygges tættere. Det bemærkes, at denne undersøgelse ikke omhandler vibrationer fra jernbanen.

3. Støjberegninger og beregningspositioner

De planlagte bygninger (Bygning 1 og 2, Figur 1) ligger umiddelbart op til Hovedvejen, Sidevejen og jernbanen (S-banen), og det er derfor sandsynligt, at området er belastet af støj, som overstiger de vejledende grænseværdier.

Ballerup Kommune har leveret data om topografi, terrænoverflade, koter, linjeføring af jernbane, vejmidter og bygningspolygoner i form af digitale kort. Rådgiver har bearbejdet de digitale kort og opbygget en 3D-støjmodel til beregningerne i det benyttede beregningsprogram. Højden af de mest relevante bygninger med betydning for støjdbredelsen er skønnet af Rådgiver, hvis ikke der har været præcise oplysninger til rådighed.

Der er udført punktberegninger ved de to bygninger, hvor det er vurderet, at støjbelastningen vil være størst. Der er supplerende beregnet støjkonturplot for byggeområdet. Ved punktberegningerne er støjbelastningen bestemt som fritfeltsværdi, således at de beregnede støjniveauer kan sammenlignes med Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier.

Støjkonturer kan almindeligvis ikke udarbejdes, så de viser fritfeltsværdier af støjen. Det skyldes, at reflekterende facader o.l., som har betydning for støjdbredelsen til punkter ved andre end egen facade, kan give anledning til refleksioner fra egen facade, hvorved støjen tæt ved egen facade forøges. De viste støjkonturer skal derfor betragtes som vejledende, og de er udelukkende medtaget af hensyn til overblikket over de udarbejdede støjberegninger. Ved eventuelle efterfølgende beregninger, hvor områdets layout er på plads, skal der foretages punktberegninger på de mest støjbelastede udeområder.

Ved støjberegningerne er der udlagt seks beregningspositioner på området 1,5 m over terræn (se i Figur 1) og ved højder svarende til de enkelte etageniveauer (svarende til en placering 2/3 oppe ad vinduerne). Det mest støjbelastede punkt på området angiver således støjbelastningen i området. Ved beregningerne er der ikke taget højde for "ikke fastlagte" bygningers placering og højde samt eventuel layout af udeområder.

Position 1, 3 og 4 repræsenterer den formodede højeste støjbelastning langs bygningernes facade mod Hovedvejen.

Position 5 repræsenterer den formodede højeste støjbelastning fra jernbanen ved Bygning 2. Det forventes, at støjen fra jernbanen er uden betydning ved Bygning 1.

Position 2 og 6 repræsenterer støjen ved de formodede mest stille facader ud mod et opholdsområde, der ikke er udarbejdet planer for endnu.

Som supplement til punktberegningerne er der som nævnt udarbejdet et støjkort for området, se Bilag 1. Ved udarbejdelsen er der indlagt et fintmasket net af beregningspositioner på hele området i en højde af 1,5 m over terræn. Støjkortet viser støjens fordeling i området i forskellige farver afhængig af støjbelastningens størrelse. Støjkortet viser ikke de præcise fritfeltsværdier, og resultaterne er derfor orienterende.

Ved beregningerne er der benyttet ni vejrklasser.

Alle terrænoverflader er modelleret som terrænklasse F, svarende til en hård grus- eller asfaltoverflade med ruhedsklasse N.

Bygningsrefleksioner er medtaget og der er benyttet absorptionskoefficient 0,2, svarende til refleksionstab 1 dB.

3.1 Vejstøj

Støjberegningerne er udført efter Nord2000-metoden for vejstøj, som foreskrevet af Miljøstyrelsen. Metoden er beskrevet i [5]. Til selve beregningerne er <Støjberegningsprogram>, version x.x (dato dd-mm-åååå) benyttet.

Der er for Hovedvejen og Sidevejen udført trafiktællinger (ÅDT) i 2006. For Hovedvejen er trafiktællingen opgjort hver retning for sig (separate vejbaner), for Sidevejen er tællingen opgjort som summen for begge retninger. På Hovedvejen er andelen af tunge køretøjer målt til 17 % (begge retninger). På Sidevejen er andelen 27 %, da denne benyttes som til- og fra-kørsel til busterminalen ved Stationen. Der er ved trafiktællingerne ikke målt hastighed på køretøjerne, men Ballerup Kommune har skønnet, at den skilte hastighed generelt overholdes (60 km/t for Hovedvejen og 50 km/t for Sidevejen).

Der er ingen aktuelle planer om betydende anlægsmæssige ændringer af veje og anden infrastruktur i området, hvorfor trafiktallene er fremskrevet efter anvisninger af Vejdirektoratet [7].

Trafikdata er fremskrevet til 2021, idet der normalt skal benyttes en tidshorisont på ca. 10 år i planlægningssituationer.

De benyttede trafikdata fremgår af Tabel 2.

Vejstrækning	Antal køretøjer pr. døgn fordelt på køretøjskategori 2021			
	Lette	Medium	Tunge	ÅDT
Hovedvejen, retning nord	8019	720	720	9459
Hovedvejen, retning syd	7067	682	682	8431
Sidevejen, begge retninger	4174	365	1096	5635

Tabel 2

Antal køretøjer for Hovedvejen og Sidevejen til brug for støjberegninger ved nye etageboliger i Ballerup Kommune.

Beregningsmetoden benytter tre køretøjskategorier (lette, medium, tunge). De anvendte trafiktællinger skelner kun mellem lette og tunge køretøjer. Derfor er det sammen med Ballerup Kommune vurderet, at der er lige mange medium og tunge køretøjer på Hovedvejen. På Sidevejen er fordelingen 25/75 % om dagen og aftenen på grund af busdriften. Om natten er der mindre væsentlig tung trafik, og fordelingen mellem de tre kategorier er vurderet at svare til vejtype D i tabel 5.2 i [1] (henholdsvis 90 %, 5 % og 5 %).

Der foreligger ikke egentlige hastighedsmålinger, og Ballerup Kommune har vurderet, at der for Hovedvejen kan benyttes skiltet hastighed på 60 km/t. For Sidevejen er der benyttet en gennemsnitsfart på 30 km/t for den del, der ligger tæt ved krydsningen med Hovedvejen. Dette gælder både for dag-, aften- og natperioden og svarer til vejtype E i tabel 5.3 i [1].

Trafiktal for de tre vejstrækninger fordelt på køretøjskategori og tidsrum er angivet i Bilag 1.

Det er desuden oplyst, at vejbelægningen på Hovedvejen og Sidevejen svarer til en almindelig asfaltbeton (AB11t) uden særlige støjreducerende egenskaber.

3.2 Jernbanestøj

Ud for målestedet forløber banen i en ca. 5 m afgravning, medens det omgivende terræn er nogenlunde plant. På situationsplanen i Figur 1 er områdets placering vist, men det er ikke fastlagt endnu, hvor bygningerne skal ligge og med hvilken højde. Terrænet mellem bane-graven og området er nogenlunde plant med græsbevoksning, og der er en asfalteret sti langs banen.

Støjberegningerne er udført efter Nord2000-metoden for jernbanestøj, som foreskrevet af Miljøstyrelsen. Til beregningerne er benyttet programmet <Støjberegningsprogram>, version x.x (dato dd-mm-åååå).

Der er ikke som for vejstøj udarbejdet støjkonturer for jernbanestøjen, fordi støjen er lavere end den vejledende grænseværdi, jf. afsnit 4.2.

Trafikdata for jernbanen er leveret af Trafikstyrelsen. De benyttede data er baseret på en trafikprognose for 2020, og der findes ikke prognoser for 2021. Alle tog forventes at være 4. generations S-tog (S4 jf. Nord2000-modellen).

De benyttede trafikmængder fremgår af Tabel 3. Der forventes således passage af 52 km tog dagligt (sum af to retninger) i 2021 på denne strækning.

Strækning	Sted Km	Tidsrum, kl.			
		07-19	19-22	22-07	Sum
København - Frederikssund	17,65	36,3	6,4	4,9	52,4

Tabel 3

Trafikmængder (ÅDT) til støjberegninger for S-banen ved Ballerup Station. ÅDT for 2021 i 1000 togmeter pr. årsmiddeldøgn fordelt på dag-, aften- og natperioden.

Da alle tog standser ved Ballerup Station, er der på baggrund af accelerations- og bremse-længder for S-tog skønnet gennemsnitshastigheder for delstrækninger op til stationen, se Tabel 4.

Afstand fra station	Spor mod København (fjerneste spor)	Spor mod Frederikssund (nærmeste spor)
0 - 100 m	25 km/t	25 km/t
100 - 500 m	80 km/t	80 km/t
Fra 500 m	100 km/t	100 km/t

Tabel 4

Benyttede gennemsnitshastigheder for S-tog til støjberegninger (både ved acceleration og nedbremsning) som funktion af afstanden fra Ballerup Station.

4. Resultater

Støjbelastningen er beregnet for vej og jernbane separat i hver af de 6 positioner ud for hver etage, da der er grænseværdier for vej- og jernbanestøj separat.

4.1 Resultater for vejstøj

Resultaterne af de udførte støjberegninger fremgår af Tabel 5.

		Vejtrafik Støjbelastning L_{den} i dB Etage				
Position	Bygning	1	2	3	4	5
1	1	69	69	68		
2	1	49	50	51		
3	2	65	67	67	67	66
4	2	61	66	67	66	66
5	2	61	60	60	60	60
6	2	49	51	52	52	53

Tabel 5

Beregnet støjbelastning L_{den} i dB fra Hovedvejen og fra Sidevejen ved relevante etageniveauer i Bygning 1 og 2. De beregnede støjniveauer er afrundet til hele dB og svarer til frit felt.

De orienterende beregninger af støjkonturer omkring de to planlagte bygninger ses i Bilag 1. Det ses, at støjen i store dele af udeområderne bag de to bygninger tilsyneladende kan forventes at være mindre end eller omkring 58 dB (L_{den}), når der ses bort fra de dele, som ligger umiddelbart op til sidevejen. Det ses også af Bilag 1 og tabellen, at støjen ved de facader, som vender ud mod Hovedvejen, Sidevejen og jernbanen, er betydeligt højere end grænseværdien på 58 dB.

4.2 Resultater for jernbanestøj

Resultaterne af de udførte støjberegninger fremgår af Tabel 6.

		Jernbane Støjbelastning L_{den} i dB Etage				
Position	Bygning	1	2	3	4	5
1	1	28	28	28		
2	1	29	28	29		
3	2	31	33	35	37	38
4	2	36	41	44	46	47
5	2	56	57	58	58	58
6	2	35	36	38	39	40

Tabel 6

Beregnet støjbelastning L_{den} i dB fra S-banen ved relevante etageniveauer i Bygning 1 og 2. De beregnede støjniveauer er afrundet til hele dB og svarer til frit felt.

Herudover er maksimalstøjen ved Position 5 beregnet til $L_{pAmax} = 71-72$ dB, størst ved etage 3. Dette er under den vejledende grænseværdi på 85 dB. Det er ikke sandsynligt, at maksimalstøjen er højere i andre positioner, da position 5 er nærmest jernbanen og ikke er afskærmet betydeligt.

Resultaterne viser, at der ingen steder kan forventes overskridelser af de vejledende grænseværdier på henholdsvis 64 dB for L_{den} og 85 dB for L_{pAmax} .

Det er ikke fundet relevant at udarbejde støjkonturkort for jernbanestøjen.

5. Ubestemthed

Der er ifølge Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger [6] ikke lavet en undersøgelse af ubestemtheden på årsmiddelværdier af L_{den} fra veje og jernbaner beregnet med Nord2000. Dog er der i [5] givet nogle anvisninger til at vurdere ubestemtheden for vejstøj.

Det skønnes af foreløbige erfaringer ved brug af metoden, at ubestemtheden er omkring 2 dB. Det gælder under forudsætning af, at der benyttes pålidelige indgangsdata, dvs. korrekt trafikmængde- og sammensætning, hastigheder osv. Komplicerede støjtransmissionsveje (mange skærmende/reflekterende genstande for støjmessigt betydende delstrækninger) vil forøge ubestemtheden. I den konkrete sag er støjtransmissionsvejene forholdsvis simple.

Der er heller ingen dokumenteret erfaring med ubestemtheden på beregning af maksimalværdi for tog, men det skønnes, at denne er omtrent dobbelt så stor som for L_{den} .

Ved forholdsvis enkle udbredelsesforhold mellem vej/bane og boligområde (som i den foreliggende sag), skønnes ubestemtheden således til 2-3 dB på de beregnede værdier af L_{den} og ca. 4-5 dB på L_{pAmax} .

6. Konklusion

Beregninger af vejstøjen (Tabel 5) viser, at støjen ved facaderne mod Hovedvejen overstiger den vejledende grænseværdi for vejstøj med op til 11 dB (Bygning 1, på 1. og 2. etage). Alle de beregnede niveauer for facader mod vejen er højere end den vejledende grænseværdi - både for bygning 1 og bygning 2. For områderne bag de planlagte bygninger viser det orienterende støjkonturkort (Bilag 2), at støjniveauet tilsyneladende ikke overstiger den vejledende grænse bortset fra områderne umiddelbart op til Sidevejen og langs områdets sydlige grænse mod banen.

Beregninger af jernbanestøjen (Tabel 6) viser, at støjen fra jernbanen er lavere end de vejledende støjgrænser for L_{den} og L_{pAmax} .

7. Vurderinger og fortolkninger

For det eventuelle videre arbejde kan der peges på en række mulige tiltag til at reducere støjen:

- Støjreducerende asfaltbelægninger på Hovedvejen og Sidevejen kunne reducere trafikstøjen i nogen grad. Støjafskærmning langs facader mod Hovedvejen og Sidevejen langs områdernes sydlige afgrænsning vil yderligere kunne reducere støjen på udearealerne, men det kræver mere detaljerede støjundersøgelser for at dokumentere, om disse forslag giver den fornødne reduktion af støjen ved de to bygninger. Det er ikke undersøgt, om det er teknisk muligt at etablere støjskærme.
- Det bør undersøges, om de særlige regler for ”huludfyldning” kan bringes i anvendelse. Dette vil omfatte opsætning af 3.generationsvinduer (russervinduer) i facader, der er belastet af støj fra Hovedvejen. Kravet hertil er, at der kan findes en løsning, som sikrer, at det indendørs støjniveau ikke overstiger 46 dB (L_{den}) med åbne vinduer.

8. Referencer

- [1] Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2006: "Støjkortlægning og støjhandlingsplaner".
- [2] Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007: "Støj fra veje".
- [3] Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997: "Støj og vibrationer fra jernbaner".
- [4] Tillæg til Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997: "Støj og vibrationer fra jernbaner", juli 2007.
- [5] DELTA, SINTEF, SP, VTT og Vejdirektoratet: "Users Guide Nord2000 Road, DELTA 2006 (www.delta.dk).
- [6] Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger. Spørgsmål/svar-liste nr. 2007-08. www.referencelaboratoriet.dk
- [7] Rapport 240/2002 fra Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet: "Beregning af vejtrafikstøj - en manual".

Bilag 1 - Vejtrafikdata

Hovedvejen, retning nord	Antal køretøjer i 2021 pr. kategori fordelt på tidsrum			
	Dag	Aften	Nat	ÅDT
Kategori 1: Lette	6415	802	802	8019
Kategori 2: Medium	612	36	72	720
Kategori 3: Tunge	576	36	108	720

Hovedvejen, retning syd	Antal køretøjer i 2021 pr. kategori fordelt på tidsrum			
	Dag	Aften	Nat	ÅDT
Kategori 1: Lette	5654	707	707	7068
Kategori 2: Medium	580	34	68	682
Kategori 3: Tunge	580	34	68	682

Sidevejen, begge retninger	Antal køretøjer i 2021 pr. kategori fordelt på tidsrum			
	Dag	Aften	Nat	ÅDT
Kategori 1: Lette	3340	417	417	4174
Kategori 2: Medium	310	18	37	365
Kategori 3: Tunge	986	55	55	1096

Bilag 2 - Orienterende støjkonturkort

Støjbelastning fra Hovedvejen og Sidevejen, L_{den} i dB, 1,5 m over terræn. Bemærk, at støjkonturerne ikke viser fritfeltsværdier og derfor kun er orienterende.

