

NOTAT

Projekt **Signalprogrammet, S-banen, Lyngby-Hillerød, VVM**
Kunde **Banedanmark**
Notat nr. **1**
Dato **2011-06-23**
Til **Naturstyrelsen Roskilde, Christian Bertelsen**
Banedanmark, Frederik Hoedeman
Banedanmark, Signalprogrammet
Fra **Kenneth Grenaa Lillelund**
Kopi til **Atkins, Flemming Johansen**

1. Forudsætninger for støjberegninger

Dette notat beskriver forudsætninger og grundlag til støjberegninger i forbindelse med VVM for Signalprogrammet, S-banen, Lyngby-Hillerød.

1.1 Formål

Formålet med beregningerne er at undersøge de støjmæssige konsekvenser af Signalprogrammet for boliger langs S-banen mellem Lyngby og Hillerød.

Der beregnes for følgende situationer:

- Reference 2011 (lig med 0-alternativet 2015)
- Situationen efter implementering af Signalprogrammet, 2015

Undersøgelsen afgrænses mod syd ved km. 12,3 (Jægersborg St.) og ved Hillerød St. mod nord.

Undersøgelsen vil belyse de støjmæssige konsekvenser af hastighedsforøgelsen. For hver af ovenstående situationer opgøres antallet af støjbelastede boliger og der udarbejdes tegninger med angivelse af 64 dB støjkonturlinjen.

1.2 Grænseværdier

I dette projekt tages udgangspunkt i Miljøstyrelsens vejledende støjgrænser for jernbanestøj ved boliger, som er L_{den} 64 dB. Støjberegningerne vil desuden omfatte rekreative arealer som sommerhus- og kolonihaveområder, hvor det er relevant.

Dato 2011-06-23

Rambøll
Olof Palmes Allé 22
DK-8200 Aarhus N

T +45 8944 7700
F +45 8944 7625
www.ramboll.dk

De vejledende grænseværdier for støj fra jernbaner fremgår af et tillæg fra juli 2007 til Miljøstyrelsens vejledning nr. 1/1997, "Støj og vibrationer fra jernbaner". De vejledende grænseværdier for jernbanestøj er bestemt til planlægningsbrug og gælder for udlægning af nye støjfølsomme områder langs eksisterende baner. Grænseværdierne er udtrykt ved indikatoren L_{den} (day-evening-night level). L_{den} er baseret på årsmiddelværdier af trafikken fordelt på dagperioden (kl. 07-19), aftenperioden (kl. 19-22) og natperioden (kl. 22-07). Ved sammenvejning af disse tre støjbidrag til L_{den} tildeles støjbidraget fra aftenperioden et tillæg på 5 dB og støjbidraget fra natperioden et tillæg på 10 dB.

For jernbaner har Miljøstyrelsen endvidere fastsat en vejledende grænseværdi for det maksimale støjniveau ved boliger. Tabel 1 sammenfatter de vejledende grænseværdier for støj fra jernbaner.

Tabel 1. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj fra jernbaner. Grænseværdierne er beregnet på planlægningsbrug, og gælder for udlægning af nye støjfølsomme områder langs eksisterende jernbaner.

Områdetype	Vejledende støjgrænse
Rekreative områder i det åbne land (sommerhusområder, campingpladser)	$L_{den} = 59$ dB
Rekreative områder i eller nær byområder (bydelsparker, kolonihaver, nyttehaver, turistcampingpladser)	$L_{den} = 64$ dB
Boligområder (boligbebyggelse, daginstitutioner m.v., udendørs opholdsarealer)	$L_{den} = 64$ dB $L_{Amax} = 85$ dB (ved boliger)
Offentlige formål (hospitaller, skoler o.l.)	$L_{den} = 64$ dB
Liberale erhverv (hoteller, kontorer m.v.)	$L_{den} = 69$ dB

1.3 Trafikalt grundlag

For referencesituationen anvendes samme trafikale grundlag som i Banedanmarks opdaterede støjkortlægning for 2011. Der tages udgangspunkt i Trafikstyrelsens opgørelse af akkumuleret toglængde (i 1000 togmeter pr. årsmiddeldøgn) for 2007 og den forventede akkumulerede toglængde i 2018. Toglængderne for 2011 fremkommer ved en lineær frem-skrivning baseret på tallene for 2007 og 2018.

Der forventes ingen udvikling i den samlede toglængde pr. døgn frem til 2015, og det forudsættes derfor, at reference 2011 og 0-alternativet 2015 er støjmessigt ens og kan dækkes af samme beregning.

For situationen efter implementering af Signalprogrammet anvendes også toglængderne for 2011, men der indregnes en forøgelse af hastighederne.

De anvendte akkumulerede toglængder er vist i tabel 2.

Det forudsættes, at driften udelukkende vil foregå med 4. generations S-tog, og der regnes med en toglængde pr. tog på 170 meter, svarende til to sammenkoblede togsæt af typen SA.

På fri strækning regnes der med, at togene kører med en vægtet hastighed, svarende til 85% køreplanhastighed og 15% maksimalhastighed, jf. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 4 2006. Den vægtede hastighed (v_{res}) bestemmes ud fra maksimalhastigheden (v_{max}) og køreplanhastigheden (v_{kpl}) som:

$$V_{res} = (0,15 \cdot v_{max}^3 + 0,85 \cdot v_{kpl}^3)^{1/3}$$

For Referencen 2011 og 0-alternativet 2015 regnes der med eksisterende hastigheder. For situationen efter implementering af Signalprogrammet regnes der med en maksimal strækningshastighed på 120 km/t og en køreplanhastighed på 105 km/t, baseret på Køge Bugt banen. De anvendte hastigheder er angivet i tabel 2 og 3.

Tabel 2. Trafikalt grundlag. Forudsatte akkumulerede toglængder og hastigheder på S-banen i 2011 og 2015 (i 1000 togmeter pr. årsmiddeldøgn). Kilde: Trafikstyrelsen.

TIB nr	Strækning	Km	Akk. toglængde pr. døgn I 1000 togmeter			Maks. hast.		Køreplanhast.	
			2018 ¹	2011	2007 ¹	u. SP	m. SP	u. SP	m. SP
8.4	Lyngby-Holte	11,2	37,8	34,8	33,1	90	120	86	105 ²
8.4	Holte-Hillerød	17,5	19,8	18,5	17,8	100	120	88	105 ²

¹ Kilde: Trafikdata til støjberegninger, Trafikstyrelsen.

² Forventet køreplanhastighed baseret på Køge Bugt banen.

Tabel 3. Beregnet vægtet hastighed.

Strækning	Vægtet hast. uden SP	Vægtet hast. med SP
Lyngby-Holte	87	108
Holte-Hillerød	90	108

For standsende tog regnes der med reduceret hastighed under nedbremsning og acceleration. De anvendte hastigheder er angivet i tabel 4.

Det forudsættes at halvdelen af togene standser ved alle stationer, mens den anden halvdel kun standser ved stationerne Lyngby, Holte, Birkerød, Høvelte, Ullerup og Hillerød.

Tabel 4. Anvendte hastigheder for standsende tog.

Togtype	Hastighed i forskellige afstande fra station, i km/t				
	Nedbremsning		Acceleration		
	1000-500 m	500-0 m	0-500 m	500-1000 m	1000-2000 m
4. generati-	100	70	60	80	95

on S-tog					
----------	--	--	--	--	--

Der tages ikke hensyn til evt. hastighedsbegrænsninger angivet i TIB'en (Trafikinformation om banestrækningen), da disse kan være midlertidige.

1.4 Øvrigt grundlag

Der opbygges en 3D støjmodel af jernbanen, terrænet og bygninger indenfor en passende korridor omkring banen. Der tages udgangspunkt i støjmodellen for Støjprojektets opdaterede kortlægning for 2011.

1.5 Beregningstekniske forudsætninger

Beregningerne udføres i henhold til Miljøstyrelsen vejledning nr. 4/2006 "Støj kortlægning og støjhandlingsplaner" og nr. 1/1997 "Støj og vibrationer fra jernbaner" inkl. tillæg af juli 2007.

Der udføres både facadeberegninger og beregninger af støj kort med konturlinjer for L_{den} 64 dB. Facadeberegningerne udføres for hver etage på alle boligfacader, og støj kortene beregnes 1,5 meter over terræn i gridpunkter med 10 meters afstand.

Til støj beregningerne anvendes beregningsprogrammet Soundplan version 7.0, update 17-06-2011. De anvendte beregningsparametre er angivet i tabel 5.

Tabel 5. Soundplan beregningsparametre.

Soundplan parametre	
Reflection order	1
Maximal reflection distance to receiver	200 m
Maximal reflection distance to source	50 m
Search radius	1000 m
Weighting	dB(A)
Tolerance	0,001 dB
Standard	Nord 2000; Rail Traffic Noise
Emission according to	Nord 2000 Rail
Air absorption	ISO 9613
Environment	
Air pressure	1013,25 mbar
Rel. Humidity	70 %
Temperature	15 °C
Meteo Param	"DK Weather Statistics (Suppl.) 4 cl."

Denne undersøgelse omfatter ikke en vurdering af støjens maksimalværdi, L_{pAmax} . På grund af den forholdsvis lave hastighed på S-banen, vurderes det, at maksimalværdien ikke vil give anledning til støjbelastede boliger, som ikke i forvejen er belastet med over L_{den} 64 dB.