

## Bilag 8: Støjbelastning

### 1 INDLEDNING

Sideløbende med Vejdirektoratets igangværende forsøgsperiode for kørsel med modulvogntog på dele af det danske vejnet undersøges de støjmæssige konsekvenser herved.

Indeværende bilag skal ses i forlængelse af de bilag, som tidligere er blevet udarbejdet i forbindelse med vurderingen af støjbelastningen fra lastvogne, herunder modulvogntog på en række udvalgte strækninger rundt i Danmark.

De støjmæssige konsekvenser belyses ved beregning af støjbelastningen fra den tunge trafik på 23 udvalgte strækninger. Undersøgelsen, der ligger til grund for dette notat, behandler trafiktællinger for 2007, 2009, 2010 og 2007 med køretøjsfordeling for 2010. Ved 2009 og 2010 køres der med modulvogntog på udvalgte strækninger. Tilsvarende gør sig gældende i det fiktive scenario for 2007 med 2010-fordeling.

Af de 23 strækninger undersøges, i modsætning til tidligere undersøgelser, desuden den samlede støj fra 6 fokusstrækninger, hvor personbiltrafikken inkluderes.

Støjberegningerne udføres fortrinsvis for motorvejsstrækninger landet over, hvor 2007 udgør referenceår, som de øvrige undersøgelsesår sammenholdes med. De aktuelle strækninger fremgår af Figur 1 sidst i dette bilag.

For at sammenligne støjudbredelsen ved forhold med konventionelle vogntog (2007) og forhold med konventionelle vogntog samt modulvogntog (2009, 2010 og 2007 med 2010-køretøjsfordeling) belyses støjniveauet 20 meter fra vejmidte. Dette svarer i de fleste tilfælde til støjen umiddelbart ved siden af vejen. Samtidigt belyses 58 dB-linien, som repræsenterer den vejledende grænseværdi for støj på udendørs opholdsarealer ved boliger.

### BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER

Støjbelastningen er beregnet efter beregningsmetoden Nord2000 og udført i overensstemmelse med Miljøstyrelsens Vejledning nr. 4/2007 "Støj fra veje". Beregningerne er udført med 9 vejklasser og foretaget med beregningsprogrammet "SoundPLAN" version 7.0, opdatering af 2005.2011. Der er ikke foretaget målinger til denne undersøgelse.

Trafiktællinger til denne undersøgelse er opdelt efter sololastbiler (Solo), lastbiler med anhænger, herunder sættevogne, (LMH) og modulvogntog (MVT). Det har ikke været muligt at fremskaffe komplette støjdata for modulvogntog. I mangel heraf er det forudsat, at bidraget for motorstøjen fra et modulvogntog er sammenligneligt med støjbidraget fra en lastbil med anhænger. Dæk-/vejstøjen er korrigeret på grund af flere aksler ved modulvogntog. Den samlede forskel på støjbidraget for LMH og MVT er i størrelsesorden 1,5 dB.

Praksis med at se bort fra en eventuel ændring i bidraget fra motorstøjen er dog ikke helt korrekt. Der må forventes et vist ekstra bidrag fra motorstøjen på grund af større motorer og tungere læs på modulvogntogene. Et testeksempel med kørsel ved 86 km/t viser, at bidraget fra dæk-/vejstøjen er ca. 3 dB højere end bidraget for motorstøjen. Med andre ord er dæk-/vejstøjen den betydende faktor, hvorfor der ses bort fra en eventuel forskel på motorstøjen i denne sammenhæng.

Af hensyn til Nord2000-beregningsmetoden opdeles køretøjerne med følgende graduering:

- Kategori 2:
  - Sololastbil
- Kategori 3:
  - Lastbil med hænger
  - Modulvogntog (inkl. bidrag fra dæk-/vejstøj)

Til ovenstående opdelinger af køretøjskategorier skal der knyttes den kommentar, at de enkelte kategorier samtidigt indeholder eksempelvis busser af forskellige størrelser og varebiler med anhænger, hvilke ikke kan forventes udskiftet med modulvogntog. Det vurderes dog, at andelen og dermed også påvirkningen af disse afvigende køretøjer er lille.

Nord2000 beregner støjbelastningen for henholdsvis dag-, aften- og natperioden, hvilket fordrer en opdeling af trafikken i døgnperioderne. Hertil anvendes retningslinier i Miljøstyrelsens Vejledning 4 / 2006, side 47. Her angives skønnede døgnfordelinger for seks forskellige vejtyper. I denne undersøgelse anvendes døgnfordeling for henholdsvis motorvej, 110 - 130 km/t og landevej, 80 - 90 km/t.

De benyttede hastigheder stammer fra målestationer langs vejnettet. Dette dog med undtagelse af de 6 fokusstrækninger, hvor hastigheder for personbiler stammer fra en kommende håndbog for beregning af støj med Nord2000.

De 6 fokusstrækninger med den samlede trafik er tilføjet for at belyse de reelle konsekvenser ved kørsel med modulvogntog i det samlede støjniveau og ikke lastbilkørsel isoleret set.

Efter 2007 har der været en generel økonomisk afmatning, som må forventes at have haft en afsmittende virkning på godstransport med lastbiler. Derfor belyses et fiktivt scenario, hvor køretøjsfordelingen for 2010 (med modulvogntog) anvendes med årsdøgntrafikken for 2007 for at synliggøre den direkte konsekvens af at indføre modulvogntog. I denne betragtning er der dog ikke taget højde for den transporterede fragtmængde, hvor to modulvogntog erstatter tre lastbiler med anhænger. Det vil sige, at samme mængde fragt i scenariet i princippet transporteres med færre køretøjer.

På vejstrækningen med forholdsmæssig størst andel modulvogntog i 2010 udgør korrektionen med transporteret fragt omkring 0,05 dB. Inkluderes personbiler vil forskellen formindskes. I de videre betragtninger ses der bort fra denne korrektion.

Som i den tidligere undersøgelse "anbringes" de enkelte vejstrækninger i en simplificeret testopstilling i beregningsprogrammet, hvor der udelukkende tages højde for trafikmængde med køretøjskategori- og døgnfordeling, hastighed, vejbanebredde samt bredde af midterrabat. Testopstillingen er modelleret med et absorberende fladt terræn uden afskærmning, hvor vejstrækningerne placeres enkeltvist med en udstrækning på 2 km orienteret nord-syd. Vejbaneoverfladen forudsættes at være reflekterende. På hver side af vejbanen placeres tilstrækkelige beregningspunkter vinkelret bort fra vejen for at fastslå 58 dB-linien; herunder også 20 meter fra vejbanemidte.

Støjen er beregnet på begge sider af vejbanen, da vejforhold betyder, at støjniveauet ikke nødvendigvis er symmetrisk omkring vejbanen. I resultatbehandling er der således anvendt et gennemsnit af støjniveauet på begge vejsider.

## 2 RESULTATER

Beregningsresultaterne er angivet i nedenstående Figur 1, hvor det interessante forefindes i kolonnen *Difference – 2007- $L_{den}$*  i højre side af figuren. Her præciseres forskellen 20 meter fra vejmidte mellem 2007 og 2009, 2010 og 2007 med 2010-fordeling. Som i den tidligere undersøgelse viser resultaterne beskedne ændringer i støjbelastningen. For de fleste strækningernes vedkommende ses det, at støjen ændres fra 2007 og frem til 2009 og 2010 med op til  $\pm 1$  dB. Ændring kan forklares med en reduceret trafikmængde på vejene. Det er dermed tale om mindre ændringer.

Ved det fiktive scenario for 2007 med 2010-fordeling, hvor der gives en direkte pejling om konsekvenserne ved kørsel med modulvogntog, ses det, at ændringen er op til  $\pm 0,2$  dB på enkelte strækninger, hvor betragtningen alene er knyttet til lastbiltrafik. Her er der således tale om meget små ændringer, som i praksis er lig nul.

Ved de 6 fokusstrækninger, markeret med "fokus" i venstre side af Figur 1, hvor den samlede trafik som sagt indgår i undersøgelsen, ses det, at forskellen mellem kørsel med og uden modulvogntog reduceres yderligere. Der kan således ikke på det foreliggende grundlag spores en støjmæssig ændring på grund af den aktuelle kørsel med modulvogntog.

Normalt angives støjniveauer i denne sammenhæng ikke med decimaler, da ændringerne er så små, at de kan karakteriseres som ubetydelige. Det er dog valgt at medtage to decimaler for at vise, hvor begrænset forskellen i de fleste strækninger er.

Under kolonnen *Difference – 2007-Afstand* ses det for 2009 og 2010, at afstanden ud til 58 dB-linien for de fleste strækningernes vedkommende reduceres. Dette er i tråd med den generelle reducerede trafikmængde på vejene. Det skal samtidigt bemærkes, at der er tale om ganske få og mindre afvigelser mellem kørsel med og uden modulvogntog, jf. 2007-2010 scenariet.

Data					Afstand til 58dB-linien				Lden 20 m fra vejmidte				Difference - 2007-Afstand			Difference - 2007-Lden		
Stam-bladnr.	Tekst	Vejkat.	sted_id	HOVEDSTRÆK	2007	2009	2010	2010(07)	2007	2009	2010	2010(07)	2009	2010	2010(07)	2009	2010	2010(07)
101	Frederikshavnmotorvejen	Motorvej	80080316	Frederikshavn - Aalborg	85	75	75	85	67,04	66,40	66,54	66,96	-10	-10	0	-0,64	-0,50	-0,08
103	Nordjyske Motorvej	Motorvej	80070269	Aalborg - Hobro	250	230	205	245	73,53	73,12	72,56	73,58	-20	-45	-5	-0,41	-0,97	0,05
104	Nordjyske Motorvej	Motorvej	80070226	Hobro - Randers	245	228	223	245	71,82	71,46	71,27	71,79	-17,5	-22,5	0	-0,35	-0,55	-0,03
105	Nordjyske Motorvej	Motorvej	70070169	Randers - Århus	293	265	260	293	72,96	72,38	72,30	72,96	-27,5	-32,5	0	-0,58	-0,65	0,00
106	Østjyske Motorvej	Motorvej	70060173	E45 - Århus N - Århus S	288	278	270	288	72,89	72,74	72,56	72,89	-10	-17,5	0	-0,14	-0,33	0,01
106 - Fokus	Østjyske Motorvej	Motorvej	70060173	E45 - Århus N - Århus S	547	539	550	547	77,79	77,69	77,92	77,80	-8	3,5	0	-0,10	0,13	0,01
108	Østjyske Motorvej	Motorvej	70060161	Århus S - Horsens N	363	330	340	360	76,41	75,83	76,01	76,36	-32,5	-22,5	-2,5	-0,58	-0,40	-0,05
108 - Fokus	Østjyske Motorvej	Motorvej	70060161	Århus S - Horsens N	675	670	670	675	82,11	82,07	82,05	82,09	-5	-5	0	-0,04	-0,05	-0,02
109	Østjyske Motorvej	Motorvej	60060122	Horsens N - Vejle N	315	290	288	315	73,09	72,66	72,60	73,11	-25	-27,5	0	-0,43	-0,49	0,02
112	Sønderjyske Motorvej	Motorvej	60050085	Nord om Kolding	438	395	400	438	75,99	75,27	75,38	75,99	-42,5	-37,5	0	-0,72	-0,61	0,00
113	Sønderjyske Motorvej	Motorvej	50050058	Kolding - Padborg	380	353	355	380	74,38	73,93	73,93	74,39	-27,5	-25	0	-0,44	-0,44	0,02
114	Esbjergmotorvejen	Motorvej	60052235	Esbjerg - Kolding	210	190	188	210	71,19	70,70	70,65	71,17	-20	-22,5	0	-0,49	-0,53	-0,02
114 - Fokus	Esbjergmotorvejen	Motorvej	60052235	Esbjerg - Kolding	485	478	475	485	76,80	76,68	76,66	76,79	-7,5	-10	0	-0,13	-0,14	-0,01
115	Kolding-Fredericia	Motorvej	60040214	Kolding-Fredericia	250	223	228	248	74,62	73,99	74,13	74,58	-27,5	-22,5	-2,5	-0,63	-0,50	-0,04
116	Østjyske Motorvej	Motorvej	60060095	Nordlig fletning E45/E20	243	233	308	255	71,91	71,70	73,22	72,11	-10	65	12,5	-0,21	1,31	0,20
117	Fynske Motorvej	Motorvej	42040185	Fredericia - Odense	363	340	330	363	74,88	74,45	74,25	74,85	-22,5	-32,5	0	-0,43	-0,63	-0,03
118	Fynske Motorvej	Motorvej	42040162	Odense - Storebæltsbroen	345	390	393	335	73,91	74,83	74,88	73,83	45	47,5	-10	0,92	0,97	-0,08
120	Vestmotorvejen	Motorvej	25020049	Storebæltsbroen - Køge	345	383	323	345	76,04	76,79	75,64	76,07	37,5	-22,5	0	0,75	-0,40	0,03
120 - Fokus	Vestmotorvejen	Motorvej	25020049	Storebæltsbroen - Køge	635	663	590	635	81,41	81,76	80,74	81,42	27,5	-45	0	0,35	-0,67	0,01
123	Øresundsmotorvejen	Motorvej	15003061	Motorvej O3 - CPH	193	188	178	183	72,89	72,79	72,54	72,69	-5	-15	-10	-0,10	-0,36	-0,20
123 - Fokus	Øresundsmotorvejen	Motorvej	15003061	Motorvej O3 - CPH	620	625	620	620	81,91	81,94	81,94	81,92	5	0	0	0,03	0,03	0,00
124	Helsingørmotorvejen	Motorvej	15014026	Motorvej O3 - Helsingør	335	233	298	335	74,21	73,25	73,44	74,21	-102,5	-37,5	0	-0,96	-0,77	0,00
124 - Fokus	Helsingørmotorvejen	Motorvej	15014026	Motorvej O3 - Helsingør	630	625	625	630	79,41	79,38	79,36	79,41	-5	-5	0	-0,03	-0,05	0,00
132	Sydmotorvejen	Motorvej	25030048	Køge - Vordingborg	380	350	378	383	75,32	74,71	75,26	75,34	-30	-2,5	2,5	-0,61	-0,06	0,02
133	Sydmotorvejen	Motorvej	35030106	Vordingborg - Nykøbing F	210	178	183	208	70,87	70,09	70,23	70,86	-32,5	-27,5	-2,5	-0,78	-0,64	-0,01
134	Sydmotorvejen	Motorvej	35030132	Nykøbing F - rødbv Havn	160	145	140	160	69,65	69,24	69,01	69,64	-15	-20	0	-0,41	-0,64	-0,01
221	Århus - Grenaa	Motorvej	70401019	Århus - Grenå	85	85	90	85	67,15	67,16	67,27	67,16	0	5	0	0,01	0,11	0,01
223	Thisted - Hanstholm	Landevej	76480011	Hanstholm - Skive	22	18	17	21	58,31	57,16	57,41	58,25	-3,5	-4,5	-1	-1,16	-0,91	-0,06
301	Randers - Grenaa	Landevej	41504202	Randers - Grenå Havn	21	23	20	21	58,24	58,72	57,79	58,06	2,5	-1	0	0,48	-0,44	-0,18

Figur 1: Resultater af støjberegningerne fra de strækninger, hvor der findes trafikalt fra alle årene.