

Støjens pris i planlægningen!

Hans Bendtsen, Vejdirektoratet/Vejteknisk Institut
Jakob Fryd, Vejdirektoratet/Vejplan- og miljøafdelingen



Anbefaling fra støjgruppen i foreningen af Europæiske vejdirektører CEDR

14 anbefalinger for "Good Governance" i relation til støjbekæmpelse og støj management



1. Vigtigt at medtage støjhensyn tidligt i processen med planlægning af nye veje

Det sikres, at der ikke senere opstår støjrelaterede problemer

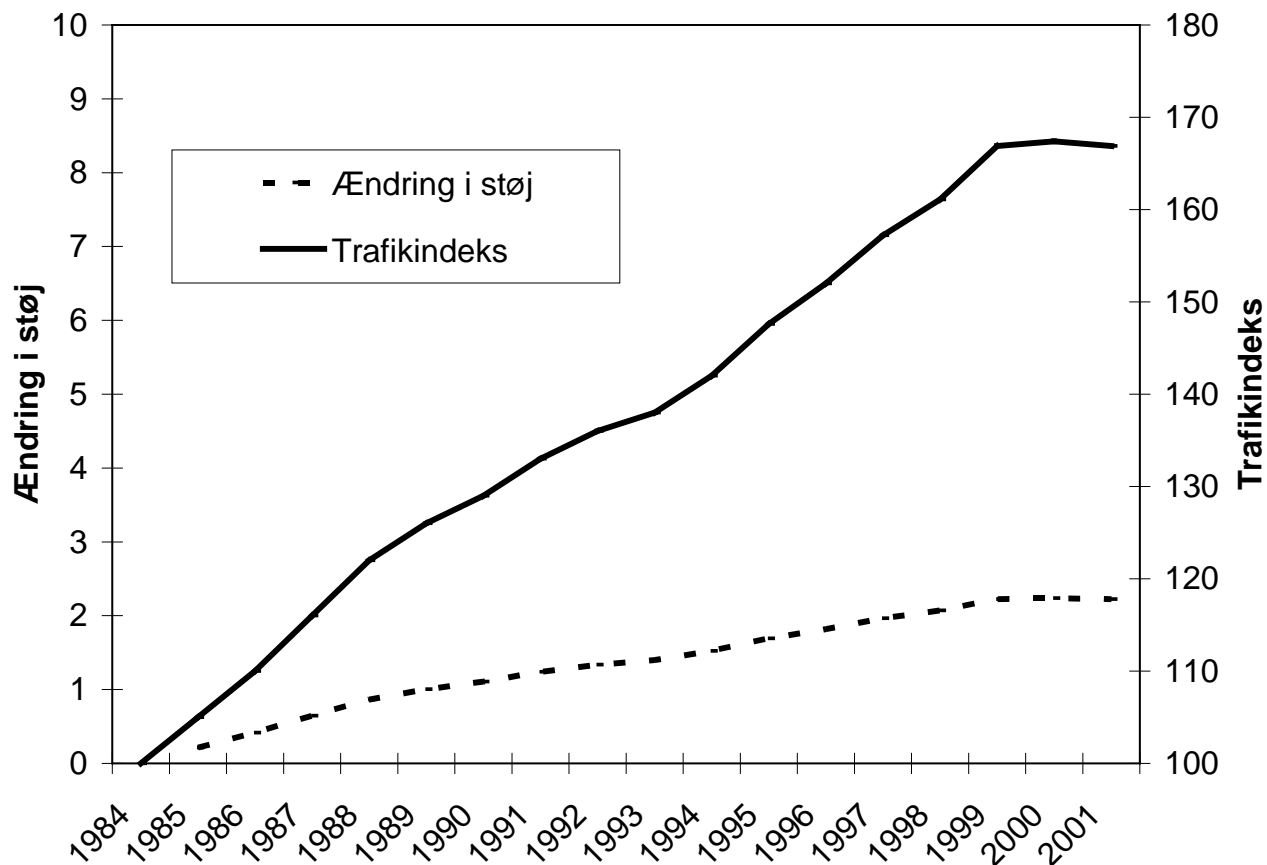


2. Støj bør medtages som en vigtig parameter hvor eksisterende veje ombygges og udvides
Støjforholdene kan forbedres for vejens naboer



3. Ved planlægning af støjreduktion anvend lang tidshorisont på 20–30 år når støjen fra den fremtidige trafik beregnes

Projekter bliver robuste overfor støj



4. De primære støjproblemer i Europa findes langs de eksisterende veje

Derfor er støjbekæmpelse langs de eksisterende veje meget vigtig



5. Anlægsarbejde i nærheden af beboede områder
God ide at støjen fra anlægsaktiviteterne analyseres
Om nødvendigt etablere tiltag til at reducere støjen



6. Støjskærme har lang levetid

Trafikanter og naboer skal leve med skærm hver dag
Vigtigt at støjskærme der er udformet og tilpasset den enkelte lokalitet



7. Vigtigt at sikre god kommunikation og borgerinddragelse i projekter, hvor støjdæmpende tiltag planlægges og udformes:

- Ejerskab til projektet
- Realistiske forventninger til støjdæmpning



8. Brug af støjreducerende vejbelægninger er normalt et omkostningseffektivt virkemiddel



9. I forbindelse med vedligeholdelse og belægningsskift på eksisterende veje



Ny støjindikator: L_{DEN}

Døgnet opdelt i 3 perioder:

- Dag: 07 – 19
- Aften: 19 – 22 + 5 dB
- Nat: 22 – 07 +10 dB

$$L_{DEN} = 10 \log \{12 \cdot 10^{L_{dag}/10} + 3 \cdot 10^{(Aften+5)/10} + 9 \cdot 10^{(L_{nat}+10)/10}\}$$

$$L_{DEN} = L_{Aeq,24h} + 3dB$$

Vejledende grænseværdier

Arealanvendelse	L_{DEN}
Rekreative områder i landområder, sommerhuse, campingpladser etc.	53 dB
Boligområder, institutioner, skoler og uddannelses institutioner, ældreboliger, hospitaler etc. Kolonihaver, rekreative områder og parker	58 dB
Hotel kontor etc.	63 dB

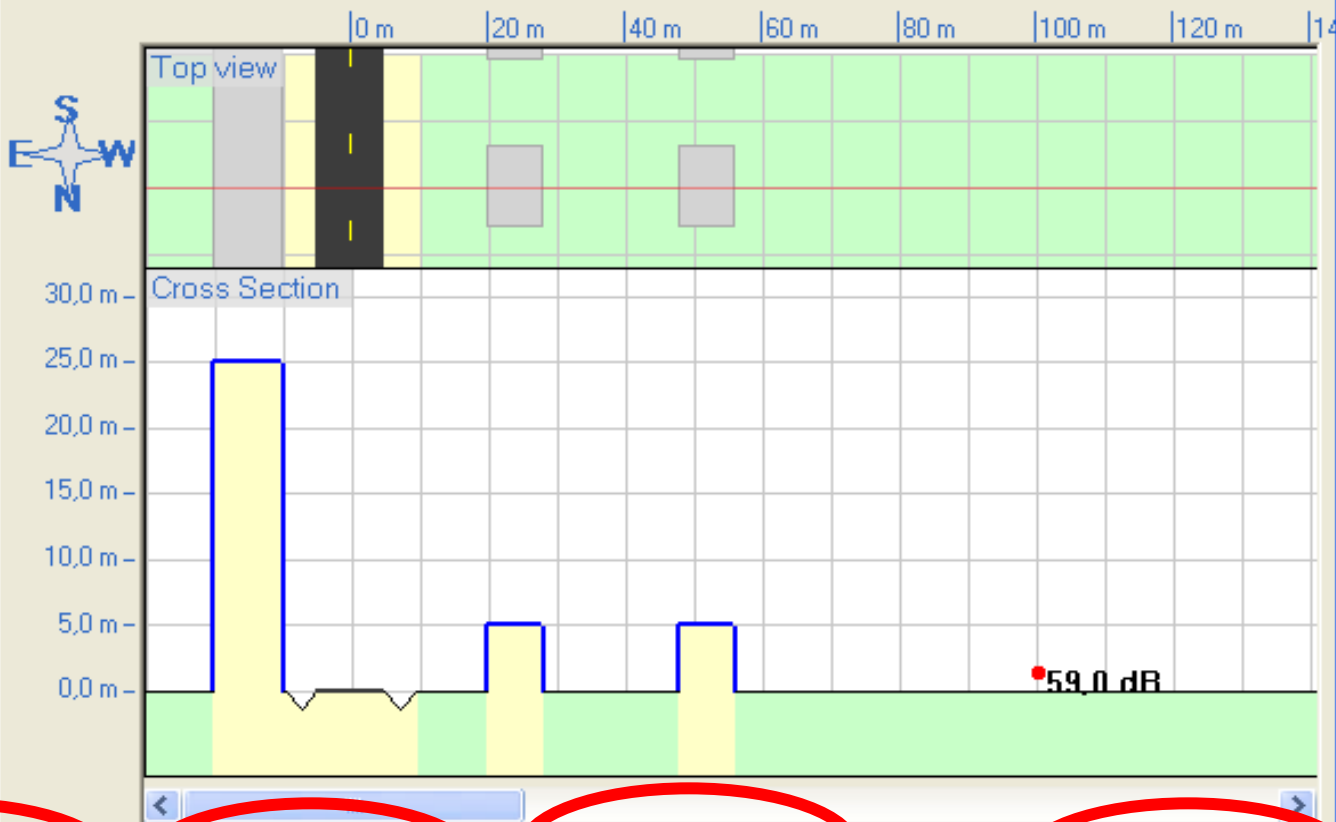
Støjen beregnes ved brug af NORD2000

Base Cases

- Level Soft
- 1m Above Soft
- 2m Above Soft
- 4m Above Soft
- 1m Below Soft
- 2m Below Soft
- 4m Below Soft
- 2m Screen at 10m Hard/Soft
- 2.5m Screen at 10m Hard/Soft
- 3m Screen at 10m Hard/Soft
- 4m Screen at 10m Hard/Soft
- 2m Screen at 20m Soft
- 4m Screen at 20m Soft
- 3m Screen at 40m Soft
- 6m Screen at 40m Soft
- 10x4m Barrier at 10m Hard/Soft
- 10x4m Barrier at 20m Hard/Soft
- Level Hard
- Porous Asphalt Level Hard
- 1.5m Screen at 10m Hard
- 2m Screen at 10m Hard
- Tall Buildings Street
- Between 5m Buildings + Tall
- Behind 5m Buildings + Tall**
- Between 5m Buildings
- Behind 5m Buildings
- Between 10m Buildings + Tall
- Behind 10m Buildings + Tall
- Between 10m Buildings
- Behind 10m Buildings

24

Hard road surface level with soft ground.
Tall continuous buildings on one side, and two rows of single separate 5 m high buildings on the other.
Cross section through buildings.



Weather Cases

- Uniform atmosphere
- 1.5 m/s from west
- 6 m/s from west
- DK Year**
- FI Year
- NO Central Year
- NO West Year
- SE Year

Road Data

Direction: **N**

Surface: **AC 12 d (DK)**

Correction:

Light: M&H: dB Gradient: %

Traffic Cases

- Motorway 100-130 km/h
- Main road 60-90 km/h
- Urban road 60-70 km/h**
- Urban 50 km/h or feeder road
- Residential road 30-40 km/h
- User defined

Traffic Numbers

ADT:

	Day	Evening	Night	Speed	Axles
Light	17280	2160	2160	70	
Medium	960	120	120	65	
Heavy	960	120	120	65	4

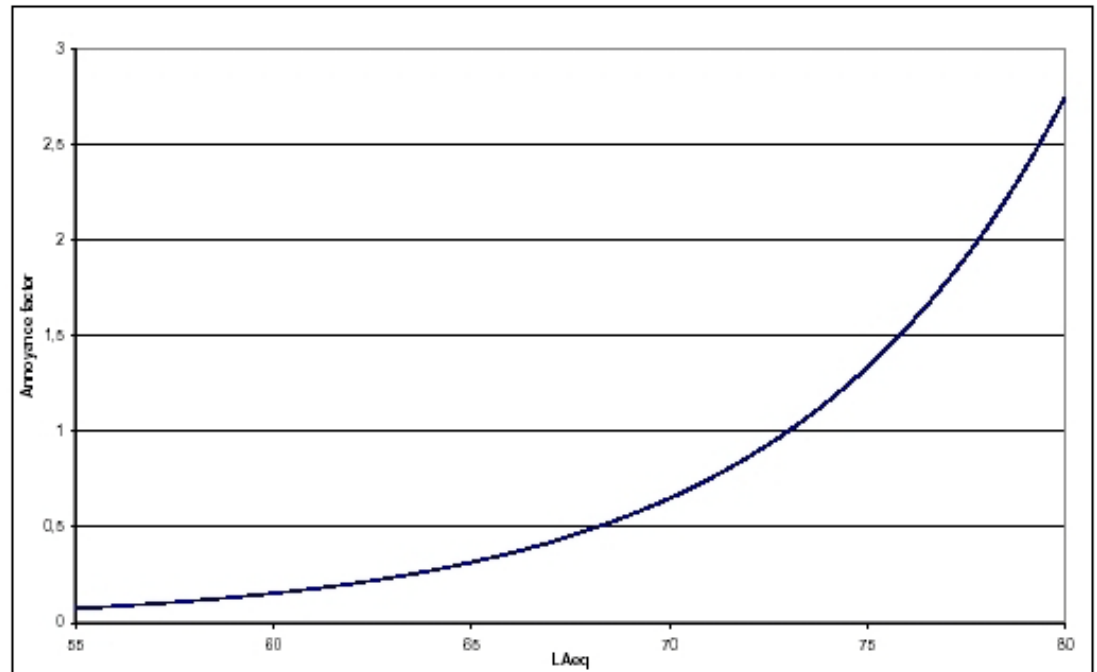
Noise Units

- LAeq
- LAmax
- Lden
- Lnight

Støjbelastningstal SBT

Eksempler som
LAeq,24h

Gene factor



Støj i dB

Støjniveau	SBT
55-60 dB	0,11
60,1-65 dB	0,22
65,1-70 dB	0,45
70,1-75 dB	0,93
75,1-80 dB	1,92

Beregning af SBT Et eksempel

Støj ved facaden	Antal boliger		
65-70 dB	163		
60-65 dB	207		
55-60 dB	123		

Støjens samfundsøkonomiske effekter

- Husprisundersøgelse 2003:
 - +1 dB prisreduktion 1,2 % over 58 dB
 - +1 dB prisreduktion 1,6 % over 58 dB ved motorveje
- Vejstøjstrategien 2003
 - Reducerede boligpriser 5,3 mia. kr/år
 - Sundhedseffekter 0,6 - 3,4 mia. kr/år
 - I alt 5,9 - 8,7 mia. kr/år
- Ny national støjkortlægning 700.000 boliger over 58 dB
- => 1 SBT koster 58.871 kr/år (niveau 2003)
- I juni 2010 nedjusteret til 22.301 kr/år

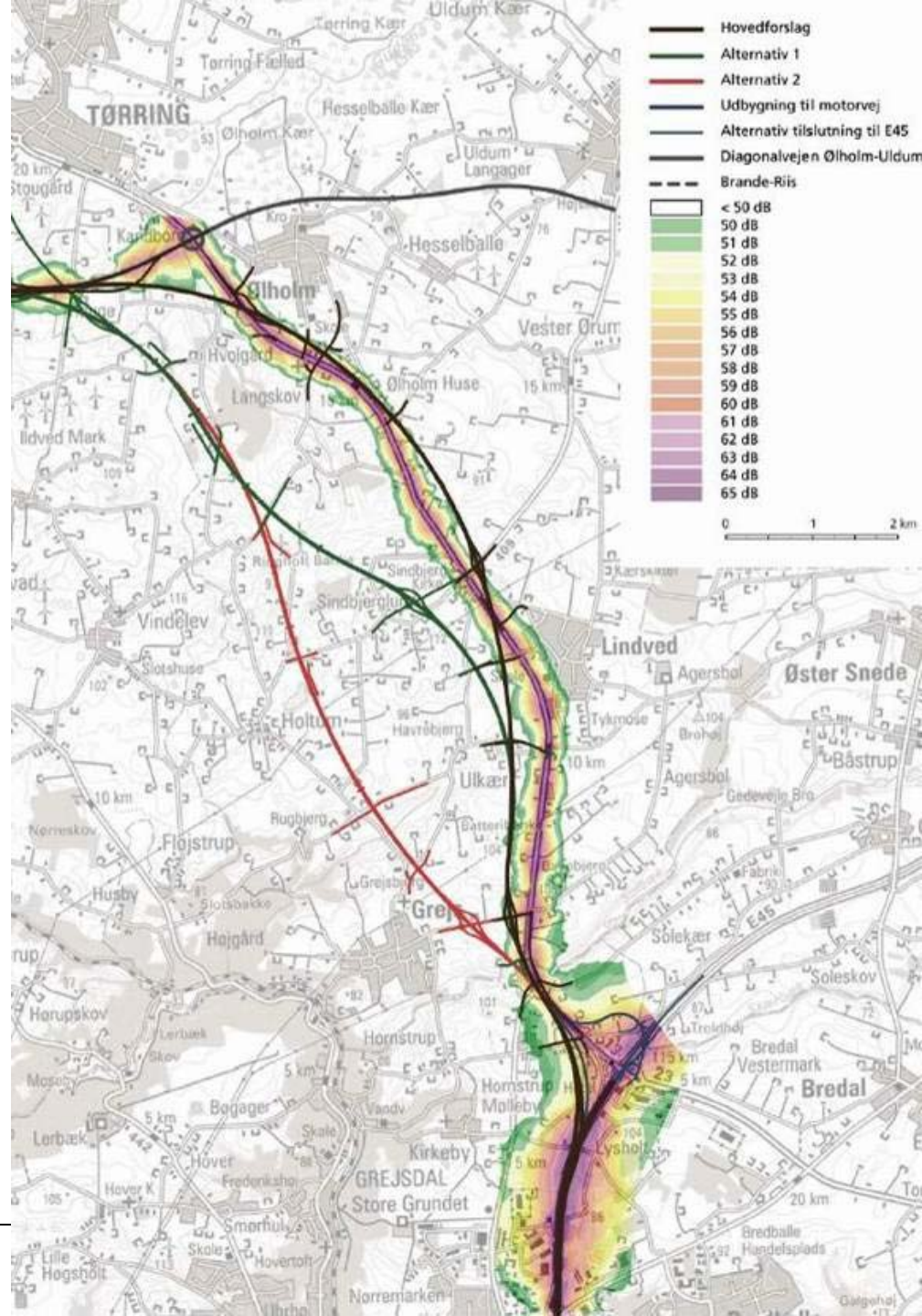
Socio-økonomisk vurdering af støj

- Baseret på en vejledning fra Finansministeriet
- Priser fremgår af Transportministeriets/DTU Transports hjemmeside
- Anbefalet til infrastruktur projekter

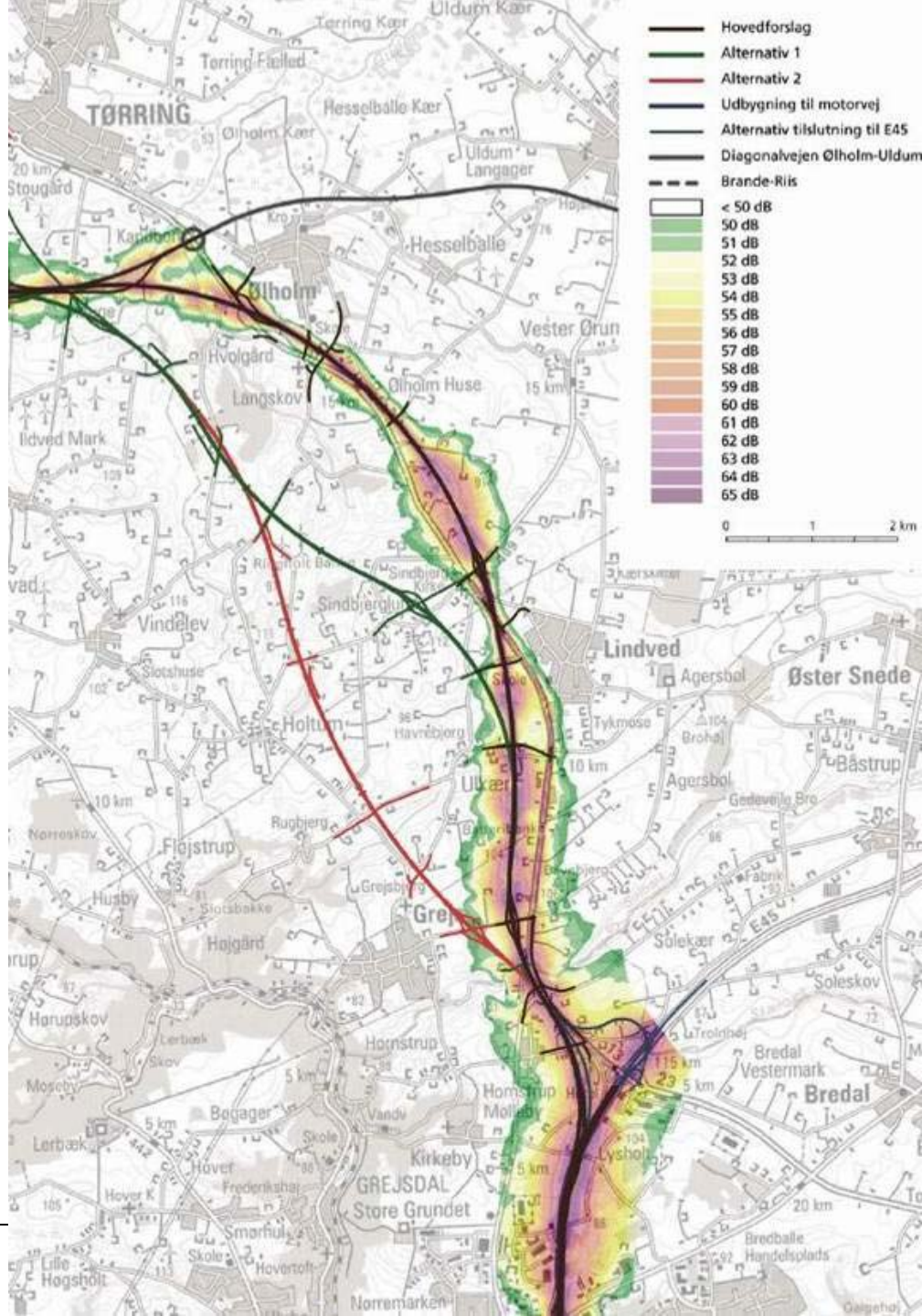
Køretøjs type	Kr/km (2010)
Personbil	0,05
Varebil	0,07
Lastbil	0,10
Bus	0,21

Eksempel fra
VVM
undersøgelse af
planlagt ny
motorvej:

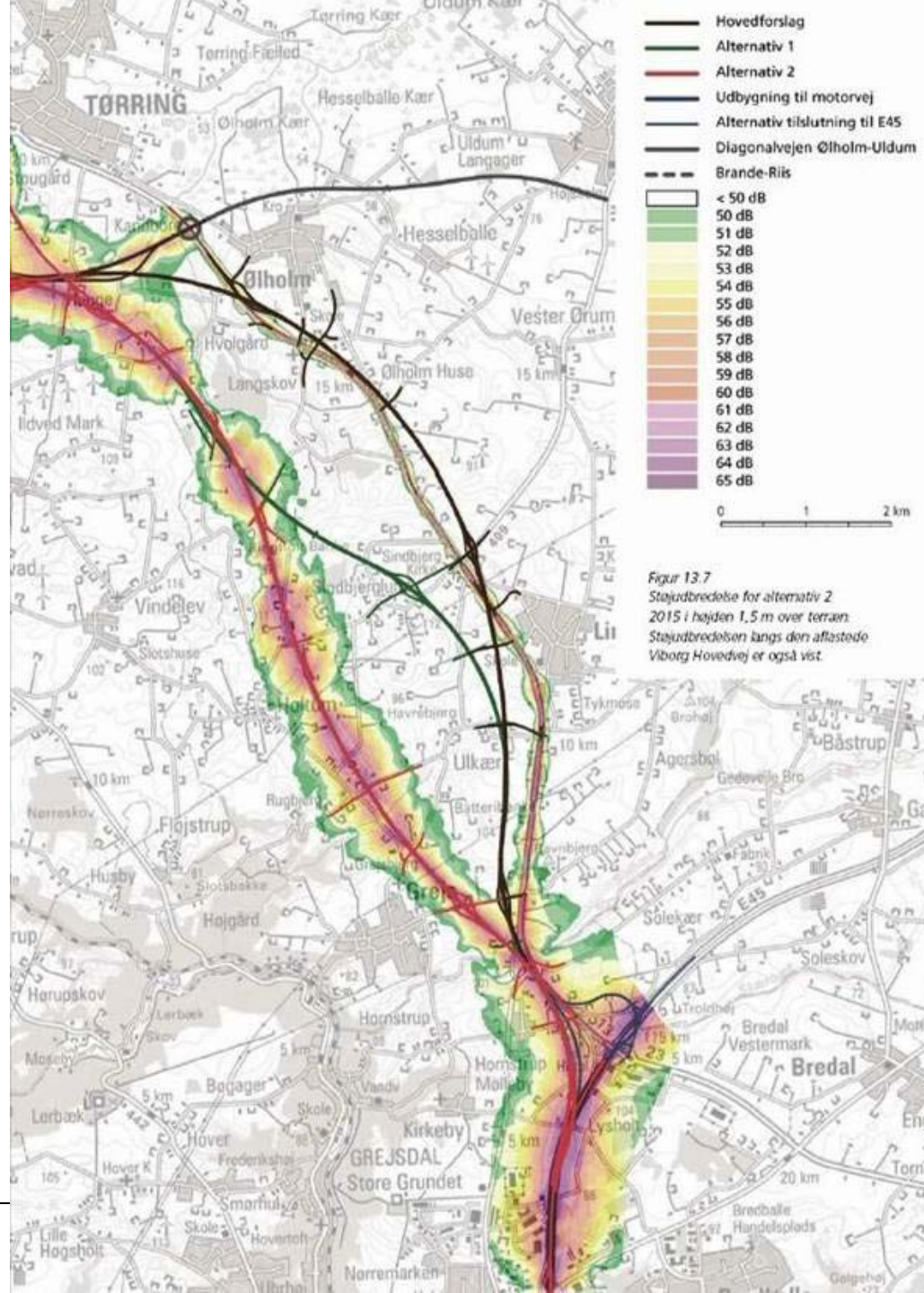
Støj kortlægning
af reference
situation i 2015



Støj kortlægning Hovedforslag i 2015



Støjkortlægning alternativ 2 i 2015



Beregning af SBT

Scenario	Antal støjbelastede boliger					SBT	Ændring af SBT
	55-60 dB	60-65 dB	65-70 dB	>70 dB	Total		
Reference	272	153	197	38	660	153,8	-

Planlægning af udvidelsen af motorvejen rundt om København (M3)



Analyse af støjskærme

Scena- rio	Antal støjbelastede boliger				Total antal boliger	Total SBT	Δ SBT
	55-60 dB	60-64 dB	65-69 dB	≥ 70 dB			
Eksiste- rende	6503	3244	482	76	10305	1717	-

Vurdering af økonomisk bennefit ved forskellig højde af støjskærme

Scenario Skærmhøjde	Total pris i mio. kr	Δ SBT	Δ SBT per 1 mio. DKK investeret i skærme
3m skærm	138	149	1.1

Vurdering af brug af støjreducerende vejbelægninger

Scena- rio belæg- ning	Antal støjbelastede boliger				Total boliger	Total SBT	Δ SBT
	55-60 dB	60-64 dB	65-69 dB	≥ 70 dB			
Standard	4343	1815	292	34	6484	1040	-

Værdi af støjreduktioner

Scenario	Δ SBT	Årlig værdi af støjreduktion	Samlet værdi af støjreduktion
		Mio. kr/år	Mio. kr
-1 dB	107	5,7	85

Result

- 17,900 m støjskærm
- Støjreducerende vejbelægninger
- Tilbud om facadeisolering til de boliger der stadig har over 60 dB



System for støjmærkning af støjreducerende vejbelægninger

Støjmåling med CPX trailer




Støj klasse	Beskrivelse	Støjreduktion i dB
A	Meget god støjreduktion	$x \geq 7.0$
B	God støjreduktion	$5.0 \leq x < 7.0$
C	Støj reduktion	$3.0 \leq x < 5.0$

Vurdering af hvad det giver af umiddelbar støjreduktion

- Referencebelægning 8 år gammel tæt asfaltbeton med 11 mm sten = NORD2000 reference
- Ny belægning 3 dB lavere støjniveau
- Reel støjreduktion
- Kan opfyldes af støjreducerende tyndlæagsbelægnings

Støj klasse	Beskrivelse	Støjreduktion i dB
A	Meget god støjreduktion	$x \geq 4.0$
B	God støjreduktion	$2.0 \leq x < 4.0$
C	Støj reduktion	$0 \leq x < 2.0$



Yderligere oplysninger:

Highway noise
abatement

Planning tools and
Danish examples

Rapport 173

2009

Tak for
opmærksomheden!