



VELKOMMEN

**Trafikstøj i byer – fra plan
til initiativ**

4. juni / 08:30 - 12:30

Sif Enevold, Chefprojektleder, Gate 21 (sif.enevold@gate21.dk)
Karolina Huss, Seniorprojektleder, Gate 21 (karolina.huss@gate21.dk)



SILENT CITY

Hvem er her i dag?



- Albertslund Kommune
- AM Acoustics
- Ballerup Kommune
- Banedanmark
- Brøndby Kommune
- COWI
- Danish Sound Cluster
- Force Technology
- Gade & Mortensen Akustik A/S
- Gate 21
- Gentofte Kommune
- Gladsaxe Kommune
- Greve Kommune
- Herlev Kommune
- Ishøj Kommune
- Lyngby-Taarbæk Kommune
- Miljøskærm
- Noizero aps
- Norsk forening mot støy
- Rødovre Kommune
- Saferoad Daluiso A/S
- Saferoad Traffic A/S
- Solrød Kommune
- Solrød Kommune
- Vallensbæk Kommune
- Vejdirektoratet
- Aalborg Kommune



Program

8.30 Morgenmad og netværk

9.00 Velkommen og introduktion

Sif Enevold, chefprojektleder, Silent City, Gate 21

Karolina Huss, seniorprojektleder, Silent City, Gate 21

9.20 Støjhandlingsplaner – fra plan til initiativ!

Tre Silent City-kommuner et indblik i, hvad der er blevet prioriteret i deres planer.

Michael Holst, planchef, Gentofte Kommune

Svend Otto Ott, byplanlægger, Greve Kommune

Maria Testmann, civilingeniør, Lyngby-Taarbæk Kommune

10.10 Pause

10.30 Kan træer og buske mindske støjgener?

Hvilken akustisk og psykologisk effekt har beplantning på støjgener?

Jens Elgaard Laursen, civilingeniør, FORCE Technology

11.00 Hvad kan jeg som borger selv gøre for at dæmpe trafikstøjen i min have?

Kom med på rejsen i støjplagede borgeres haver, og hør om erfaringer, som kommuner og borgere har gjort med støjhegn i private haver.

Signe Frøkiær Schou, projektleder, Gate 21 i samspil med en borger, FORCE Technology og Gladsaxe Kommune

11.50 Afrunding

12.00 Frokost





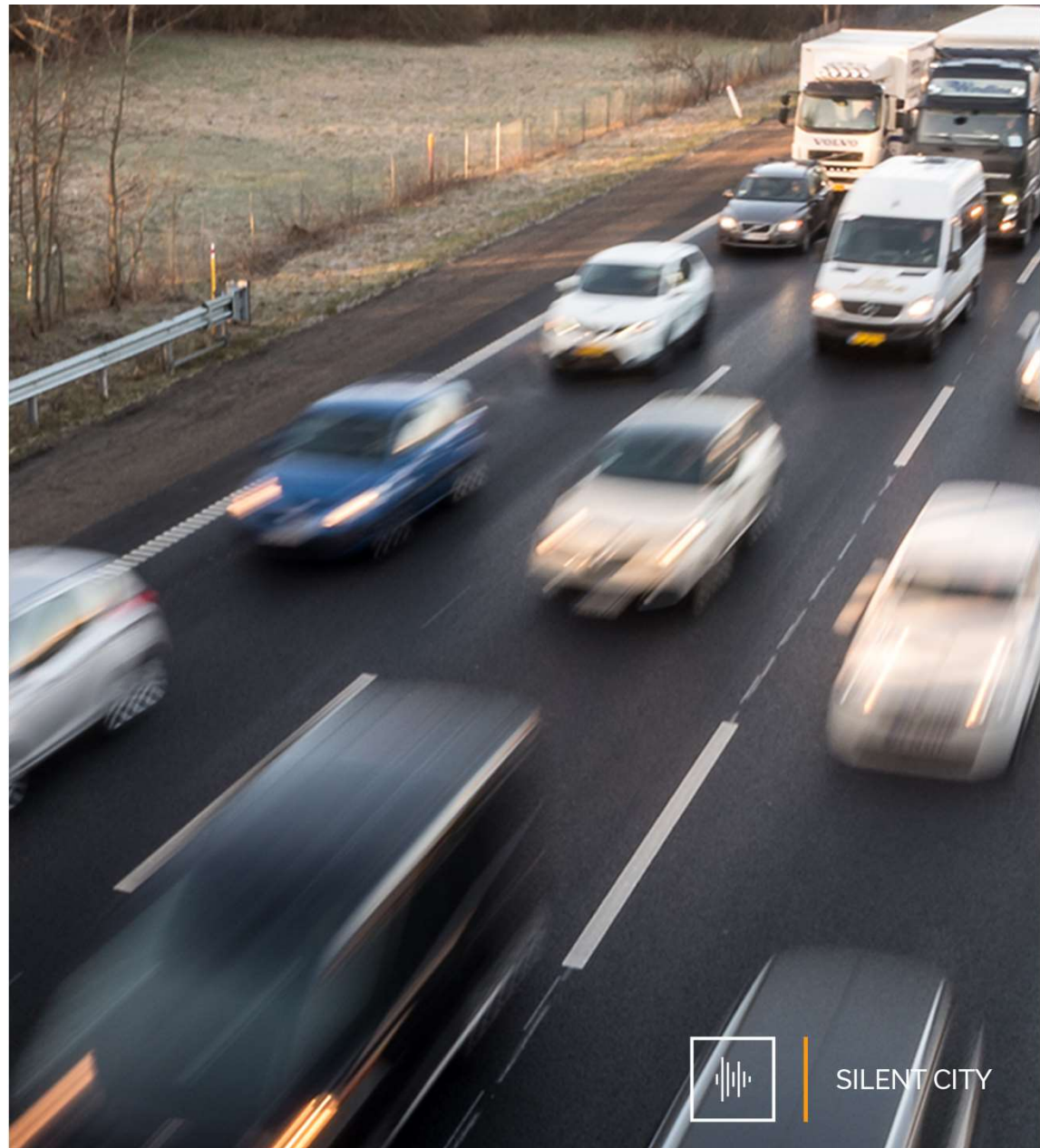
SILENT CITY

Partnerskabet arbejder blandt andet for,

- At trafikstøjen reduceres
- At skabe bedre og sundere byer for borgerne
- At investeringer til at bekæmpe trafikstøj øges
- At fremme innovation, udvikling og viden på området
- At nye løsninger testes i Silent City Living Lab

VISION - borgmestre og regionsrådsformand

STRATEGI - styregruppen



SILENT CITY



Partnere i Silent City

Albertslund	Høje-Taastrup	Region
Brøndby	Ishøj	Hovedstaden
Furesø	Køge	
Gentofte	Lyngby-Taarbæk	Gate 21
Gladsaxe	Rudersdal	
Glostrup	Rødovre	
Greve	Solrød	
Hvidovre	Vallensbæk	



SILENT CITY



SILENT CITY

Indsatser

Viden og analyser

- Hastighedsnedsættelse
- Samfundsøkonomi - argumentationsark
- Beplantning

Politisk og strategisk interessevaretagelse

- Infrastrukturplan 2035 – prioritering af støjskærme, gamle støjskærme, innovation og udvikling
- Hastighedsnedsættelse – ministerbreve, presse og transportministermøde
- Samfundsøkonomi – værdi af støj, sundhed og tid
- Vejdirektoratets støjhandlingsplan - hørings svar





Indsatser

Demonstrationsprojekter / Living Lab

- 4Silence i Vallensbæk - diffraktion
- Rolige haverum med støjdæmpende hegn
- Grønnere støjskærme – nyt projekt

Formidling og kompetencer

- Støjkort – flere kommuner
- Samarbejde om støjhandlingsplaner
- Roligbolig.dk – nyt layout og opdatering



SILENT CITY

Hvad er en støjhandlingsplan?

- **17 af landets kommuner** og andre trafikmyndigheder **skal** hvert 5. år gennemføre støjkortlægninger og **lave** støjhandlingsplaner.
- Planerne skal udarbejdes hvert femte år, første gang i 2008.
- Give en **oversigt over antallet af støjbelastede personer og boliger** samt indkredse de problemer og situationer, der skal forbedres, og foretage en prioritering af dem.
- Opsummere foranstaltninger til at bekæmpe støj, der **allerede er gennemført** samt hvilke foranstaltninger, de ansvarlige myndigheder **agter at træffe de følgende fem år**.
- Give et **skøn over den forventede reduktion** af antallet af støjbelastede personer og boliger.

Støjhandlingsplan for statens veje

2024 - 2029

 Vejdirektoratet

Høring forår 2024 | Rapport nr. 624





Rambøll har udviklet
støjhandlingsplaner for seks
Silent City kommuner;
**Albertslund, Glostrup,
Gladsaxe, Hvidovre,
Lyngby-Taarbæk og
Vallensbæk**

Silent City – fælles udbud

Fælles ramme og struktur, metode for fremlæggelse af støjkortlægning og prioritering af indsatser = mere transparens for borgerne.

- **juni 2023** // Inspirations- og planlægningsmøde
- **juli 2023** // Støjkortlægning modtages
- **sep 2023** // Møde om erfaringer så langt samt resultatet af prioritering af områder for hver enkelt kommune
- **okt – nov 2023** // Plan modtages for kommentarrunde, redigering af støjkortlægning for nogle kommuner
- **dec 2023 – jan 2024** // Endelige planer modtages og politisk proces påbegyndes
- **feb – juni 2024** // Offentlig høring
- **juli – sep 2024** // Færdig plan sendes til Miljøstyrelsen



SILENT CITY

Tillykke Brøndby 😊



Brøndby Kommune

4,600 followers

12h • 🌐

+ Follow ...

STØJEN SKAL NED I BRØNDBY

Kampen mod trafikstøj er en meget vigtig dagsorden, fordi støjen går ud over vores sundhed og trivsel og begrænser vores mulighed for udvikle Brøndby Kommune.

Nu har Brøndby Kommune, som den første danske kommune, fået politisk godkendt en støjhandlingsplan for perioden 2024-2029.

Støjhandlingsplanen har især fokus på motorveje og på at sænke hastigheden på store og mindre kommunale veje. Brøndby Kommune vil også forbedre forholdene for de gående, for cyklisterne og for den kollektive trafik, så flere vælger disse muligheder frem for bilen. Færre biler på vejene vil i sig selv give mindre trafikstøj, og så vil der samtidig være en stor sundheds- og klimagevinst at hente.

Se den nye støjhandlingsplan her 📍

<https://lnkd.in/efbkcieV>

[See translation](#)



Støjhandlingsplaner – fra plan til initiativ!

Indblik i, hvad der er blevet prioriteret i kommunernes planer. Er der fokus på hastighedsnedsættelser, støjværn, belægninger, eller noget helt fjerde?

1. **Michael Holst**, planchef, Gentofte Kommune
2. **Maria Testmann**, civilingeniør, Lyngby-Taarbæk Kommune
3. **Svend Otto Ott**, byplanlægger, Greve Kommune





Gentofte
Kommune

Støjhandlingsplan 2024

Høring løb til og med den 16. maj 2024

3.6.2024

Michael Holst
Faglig leder af planteamet



Gentofte i (runde) tal (2023)



Befolkningstal
Ca. 75.000

Heraf støjramte > 58 dB
29.374 (i 2022)



Boliger
33.300

Heraf støjramte > 68 dB
14.031 (i 2022)



Bilejerskab
35.000 biler, heraf 2.200 varebiler



Indpendlere
32.000

Udpendlere
27.000



254 km kommunal vej
1 km kommunal motorvej
9 km statslig motorvej



Nye familie- og ungdomsboliger = støjmur





Output fra STØJ LAB – med 64 deltagere

4 temaer indgår i forslagene fra de 10 arbejdsgrupper

1. Reducering af støj ved motorveje med fokus på støjskærme
 - Begrønning af eksisterende støjskærme
 - Fuld overdækning af motorvejen
 - Andre funktioner indarbejdet i støjskærm
2. Indretning og trafikregulering af lokale veje
 - Hastighedsnedsættelse
 - Forbedring af cykelstier
 - Støjdæmpende drænasfalt
3. Reducering af støj i og ved egen bolig med fokus på private støjskærme
 - Etablering af videnscenter i Gentofte kommune, der kan hjælpe borgere med regler og vejledning omkring etablering af støjdæmpende tiltag ved egne boliger.
4. Smart indretning af rekreative områder
 - Etablering af stille åndehuller omkring Gentofte Sø
 - Etablering af springvand i søen





Forslag til Støjhandlingsplan 2024

- Trafiksanering – herunder hastighedsnedsættelse
- Vedligeholdelse og udskiftning af asfalt
- Kommunale byggerier, støjreducerende løsninger
- Krav i lokalplanlægningen
- Bæredygtig mobilitet med fokus på at styrke cyklisme, fremme elbilisme, skabe sammenhæng mellem transportformer herunder kollektiv trafik, udnytte automatisering og understøtte deling af køretøjer
- Støjskærme
- Tværkommunale samarbejder
- Støjpulje
- Nattestøj
- Institutioner, støjreducerende løsninger





Gennemførte og planlagte tiltag

Nedsættelse af hastighed på kommuneveje:

- Lyngby omfartsvej (90 til 70 km/t)
- Tuborgvej (60 til 50 km/t)
- Kystvejen (60 til 50 km/t)
- Hyldegårdsvej ved Kirkevej
- Skovvej
- Skovgårdsvej (50 til 40 km/t)
- Ordrupdalvej (50 til 40 km/t)

Kommende tiltag:

- Lyngby Omfartsvej, ny belægning
- Lyngby Lokalgade (fra 60 til 50 km/t)
- Klampenborgvej (fra 60 til 50 km/t)

Den store udfordring – den enkle løsning

Gentofte Kommune har bedt
Vejdirektoratet om nedsættelse af
hastigheden fra 90 til 60 km/t.

Vi har fulgt op med breve til skiftende
transportministre.

Vi fortsætter med at prøve at overbevise
alle om den gode ide.

Vil reducere trafikstøjen 4-4,5 dB.

Vi er med i Silent Citys arbejde med i det
mindste at komme ned på 80 km/t.

Den gode vilje

Støjpulje på 500.000 kr. om året til
innovative eller fælles projekter.



Støjpjece

3.1 Lokalplan 423 – Temalokalplan for hegn

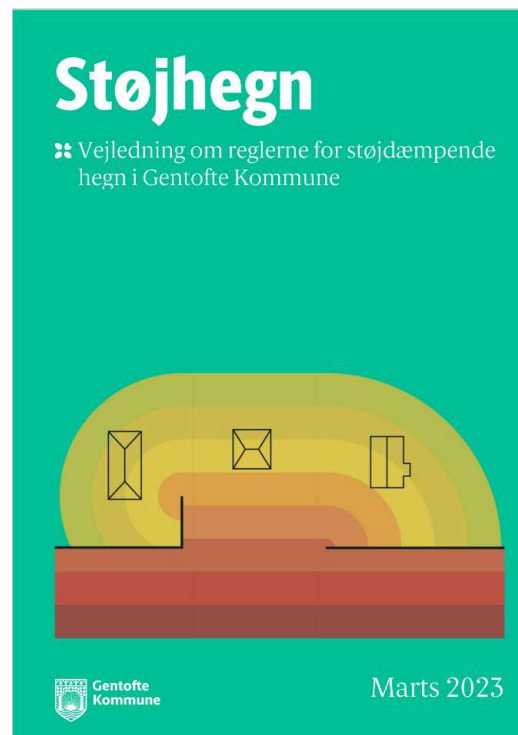
Lokalplan 423 blev vedtaget i 2022 på baggrund af anbefalingerne fra opgaveudvalget Det Grønne Gentofte. Lokalplanen har til formål at sikre et grønt vejbillede og omfatter alle nye hegn inden for 5 m fra vej.

Relevant i forhold til støjhegn fastsætter lokalplanen følgende for faste hegn med en højde på over 1 m:

- De skal placeres minimum 1 m fra vej
- De skal begrønnes ud mod vejen
- De må højst være 1,80 m høje

Gentofte Kommune kan dog give dispensation til at overskride den maksimale højde, hvis følgende betingelser er overholdt:

- Hegnet skal fungere som støjværn
- Støjen fra vej eller jernbane er 68 dB eller derover i vejskel
- Det kan dokumenteres, at støjen reduceres væsentligt

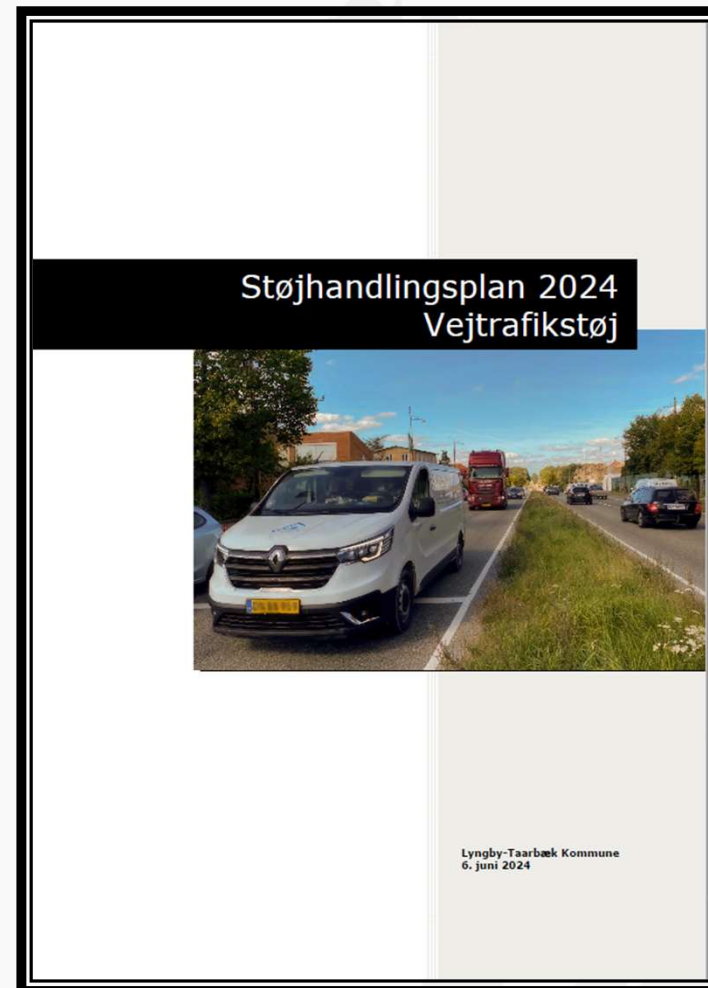


Indholdsfortegnelse

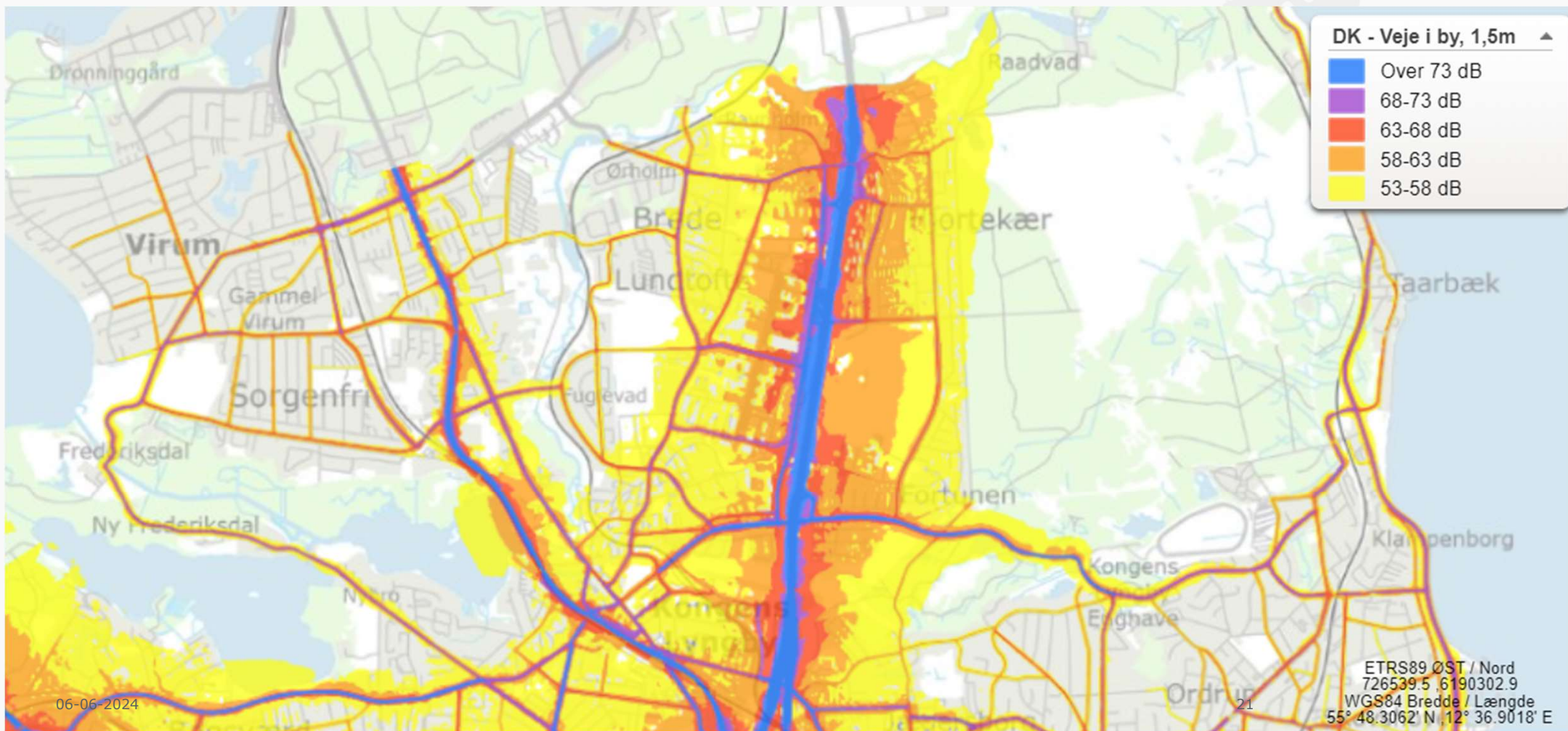
1	Forord	3
2	Viden om støj	3
2.1	Hvor stor er effekten af et støjhegn.....	4
2.2	Støjhegnets udformning og konstruktion.....	4
3	Regler om støjhegn	6
3.1	Lokalplan 423 – Temalokalplan for hegn.....	6
3.2	Bygningsreglementet.....	7
3.3	Hegnsloven.....	7
3.4	Andre love og regler.....	8
4	Hvordan ansøger man	8
4.1	Inden du ansøger.....	8
4.2	Krav til ansøgninger.....	10
4.3	Særligt om dokumentationskravet.....	10
5	Videre læsning	11

Lyngby-Taarbæk Kommunes

Støjhandlingsplan 2024



Trafikstøjen i Lyngby-Taarbæk



Støjbelastede boliger i Lyngby-Taarbæk

- Lyngby-Taarbæk Kommune (tal fra 2022):
 - 60.500 indbyggere
 - ca. 30.300 boliger.
- 33 % af boligerne (10.100) er støjbelastede, dvs. udsat for støj over 58 dB.
- Mange boliger er udsat for støj både fra statens veje og fra kommunens veje. For 44 % af de støjbelastede boliger (ca. 4.500 boliger) er støjbidraget fra statens veje størst.

Foreslåede indsatser på kommuneveje

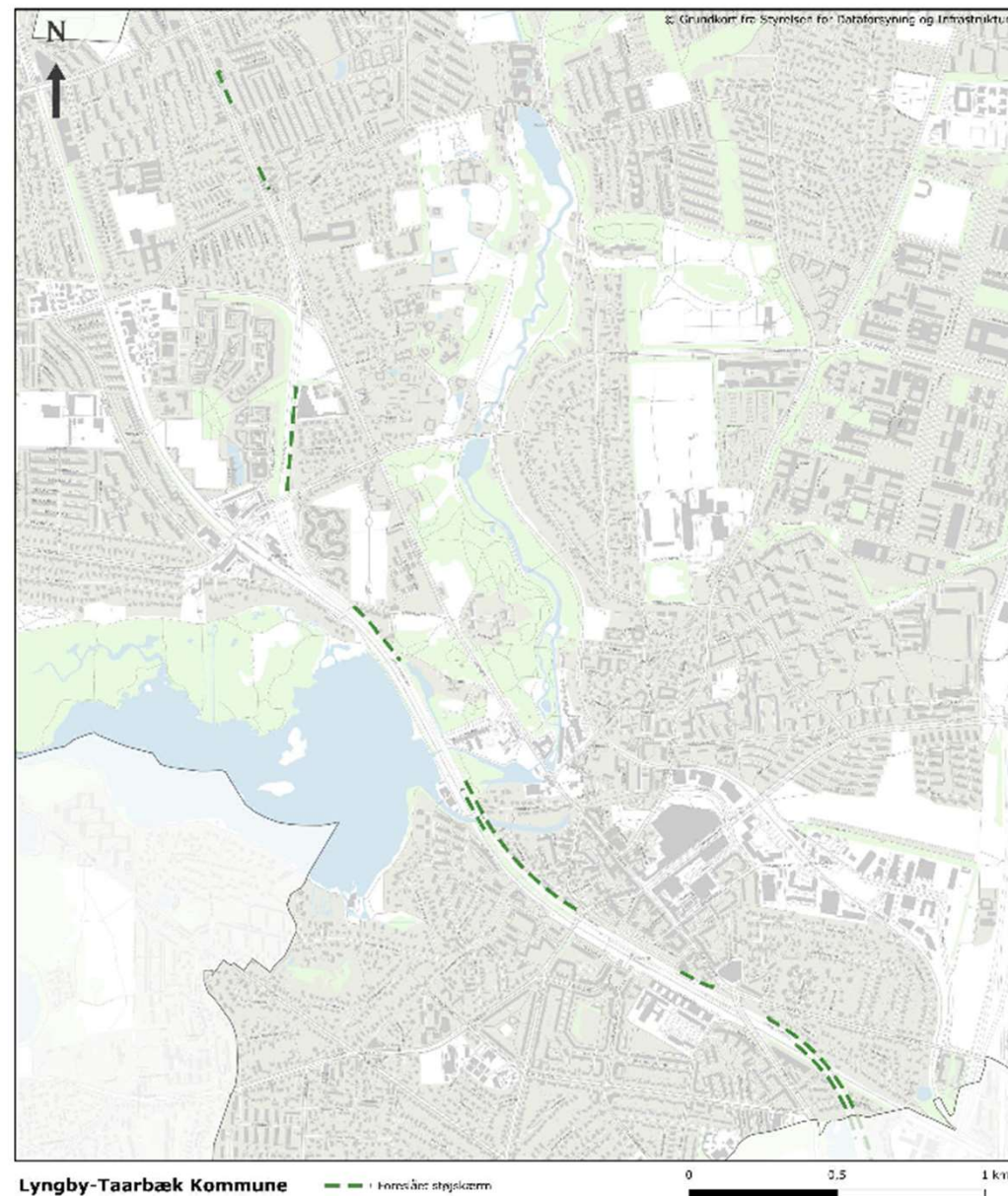
Tabel 5. Oversigt over fem mulige støjskærmprojekter. Projekterne er anført i rækkefølge med det mest omkostningseffektive projekt øverst (lavest pris pr. reduceret støjbelastningstal, SBT). Strækningerne er også vist på Figur 15 på næste side.

Indsatsområde	Skærmlængde, i meter	Pris, ca. Mill. kr.	Forbedring i SBT (støjbelastningstal)	Pris pr. reduceret SBT, kr.
Kongevejen (Virumvej – kommunegrænsen) Vejens østside ud for Birkevang Nord	220	2,2	4,9	0,4
Lyngby Omfartsvej (syd for stationen) Begge sider af vejen	555	5,6	9,8	0,6
Lyngby Omfartsvej (Lottenborgvej/I. H. Mundtsvej) Vejens østside	240	2,4	2,3	1,0
Lyngby Omfartsvej (Gartnersvinget) Vejens østside	350	3,5	2,1	1,7
Lyngby Omfartsvej (ved Baune Allé) Vejens østside	335	3,4	1,0	3,4
Alle projekter	1.700	17,1	20,1	0,9

De 5 indsatsområder

- alle udpegede indsatsområder er langs Lyngby Omfartsvej og Kongevejen
- de fleste steder er der tale om udskiftning af ældre eksisterende støjskærme

06-06-2024



Videre proces

- Endelig godkendelse af Støjhandlingsplanen forventes at ske på Teknikudvalgets møde den 6. juni 2024.
- Der er desværre endnu ikke afsat midler til realisering af projekterne i kommunens budget.
- Såfremt projekterne skal gennemføres, vil det kræve, at der foretages en særskilt politisk prioritering, hvor der findes finansiering.

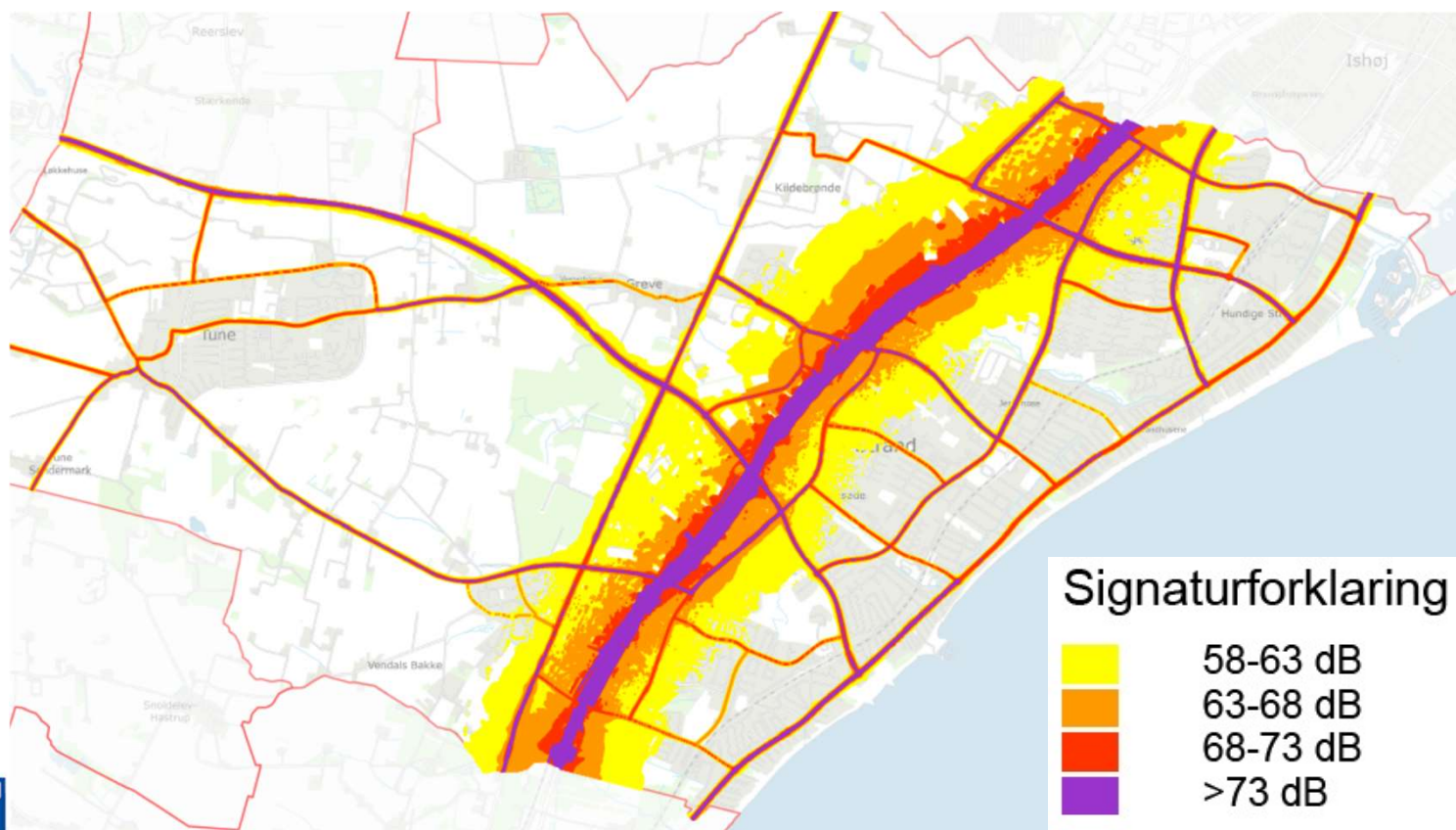
Greve Kommunes

Støjhandlingsplan



■ Silent City 4. juni 2024

Støjkort Greve Kommune



Politisk valg – ikke et lovkrav

Opgaven:

1. Kortlæg trafikstøjen fra *både motorvej og kommunale veje*
2. Led efter muligheder *synergier mellem statslige, kommunale og private tiltag*
3. Lav et **forslag til støjhandlingsplan** efter princippet: **størst effekt pr. investeret kr.**



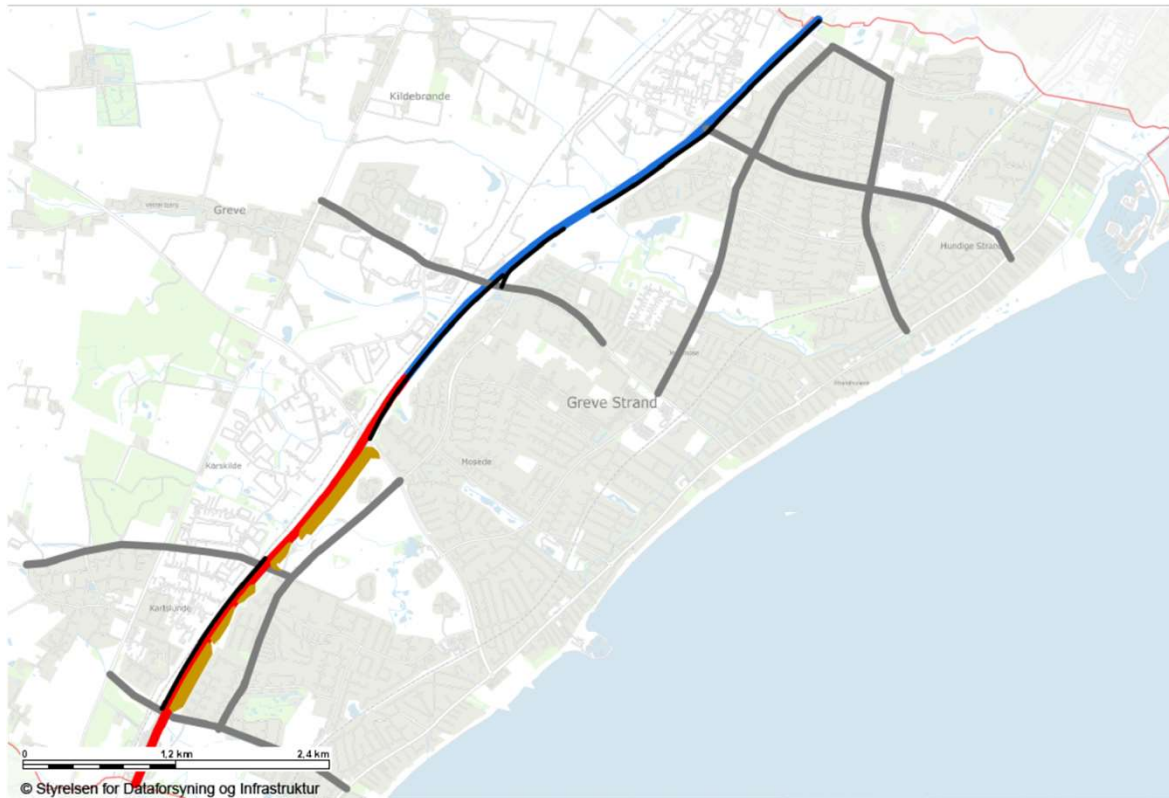
Støjrådets anbefalinger

1. Nedsæt hastigheden på motorvejen til 90 km/t
2. Nedsæt hastigheden på de kommunale veje til maks. 50 km/t
3. Forhøj de eksisterende støjvolde
4. Brug støjdæmpende asfalt på motorvejen
5. Højere støjskærme, hvor andre virkemidler ikke er mulige
6. Dæmp støjen indendørs og lav støjdæmpede opholdskroge udendørs



Mindre end 3 dB er ikke en mærkbar forbedring

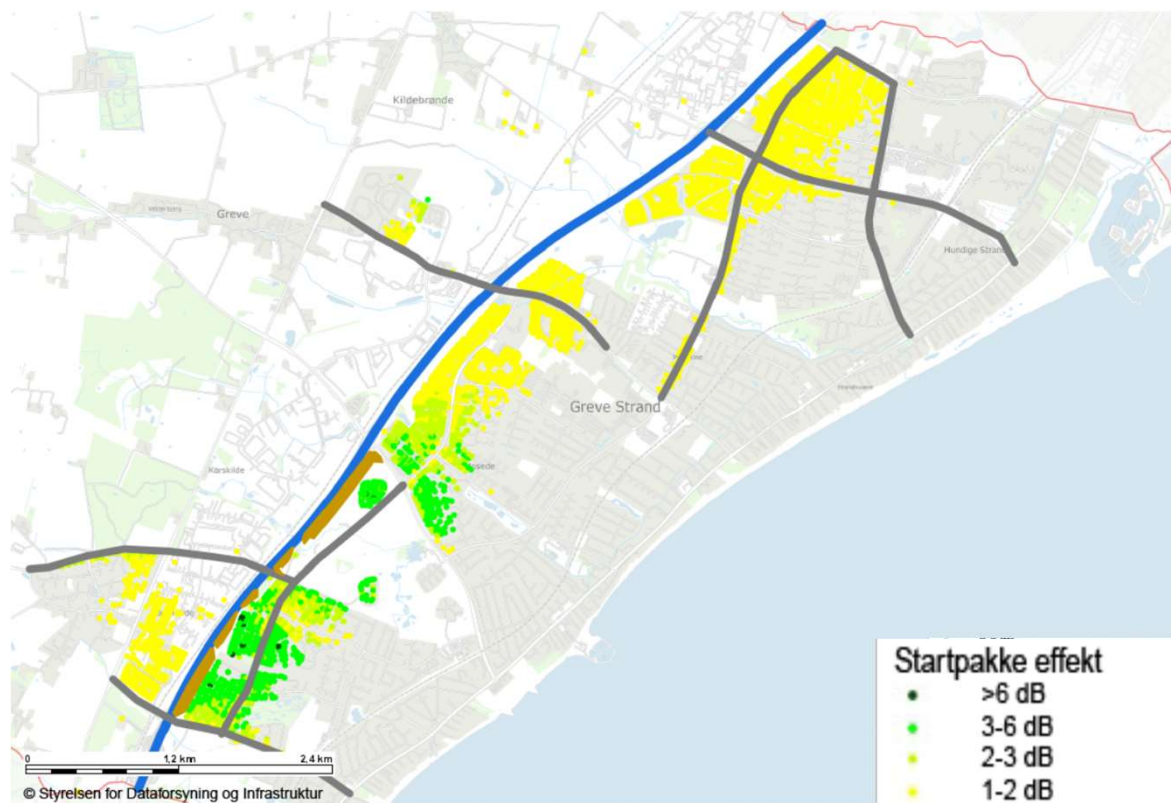
Støjplanen



1. 90 km/t på motorvejen
2. 50 km/t på kommunale veje
3. Støjvolde Karlslunde og Langagergård
4. Drænasfalt sydlig del
5. Støjskærme
 - Karlslunde Vest
 - Greve
 - Hundige



Hvordan kommer vi i gang?




”Startpakken”

- 90 km/t motorvej
- 50 km/t kommunale veje
- Forhøjelse støjvolde i syd

Handlinger

- Medlemskab Silent City
- Dialog med VD om synergier
- Køreplan for støjvolde



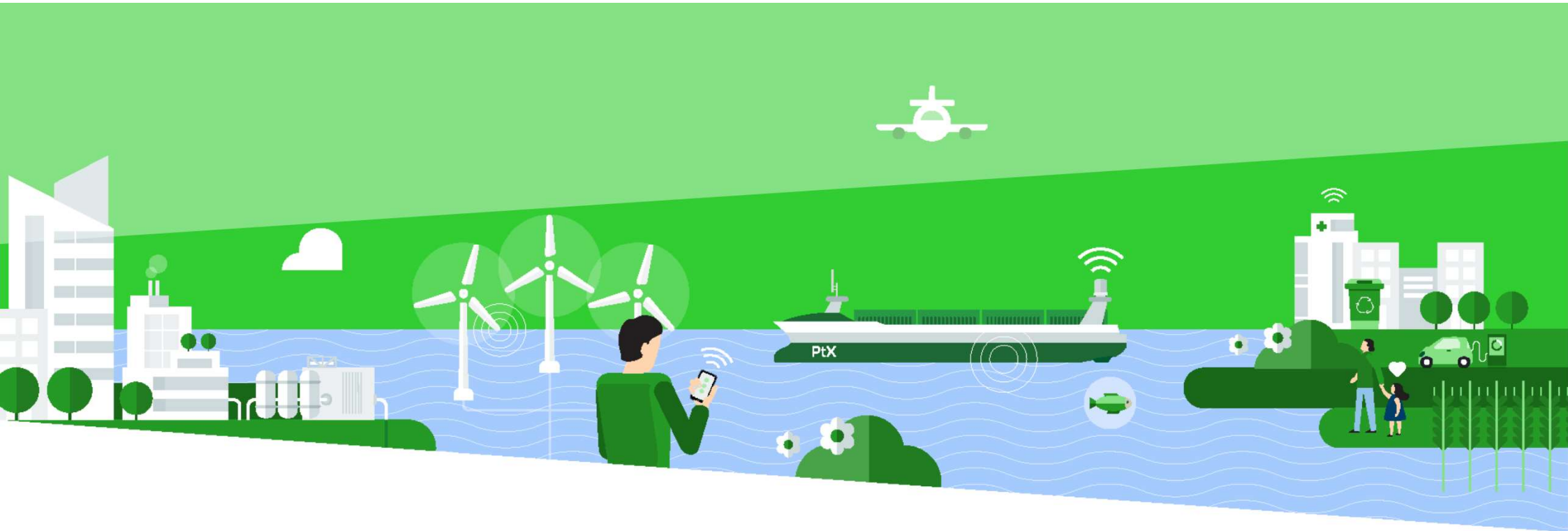


Kan træer og buske mindske støjgener?

Jens Elgaard Laursen, civilingeniør,
FORCE Technology



SILENT CITY



Bepplantningers effekt på trafikstøj

Gate 21 - seminar 4. juni 2024

Jens Elgaard Laursen

06.06.2024



Konklusioner

- Beplantningers støjreducerende egenskaber er svære at beskrive, og det er svært at fremskaffe data til brug for beregninger af beplantningers støjreducerende effekt.
- Dæmpningen af beplantning er - akustisk set - ret begrænset. Dæmpning er mest tydelig for de små bølgelængder i trafikstøjen (>2 kHz). De høje frekvenser har stor betydning for vores følsomhed overfor støj.
- Den psykologiske effekt af beplantningen er ofte betydeligt større end den akustiske dæmpning.

Mine punkter:

- Støjgener
- Ikke-akustiske parametre
- Måling af beplantningers støjdæmpning
- Måling / beregning af støjdæmpning
- Hvad har vi af data?
- Eksempel på auralisering af støj fra en vej
- Hvad bør undersøges yderligere?

RAPPORT



Kan træer, buske og græs mindske støjgener?
Analyse af beplantningers effekt på trafikstøj

Udført for Gate 21 / Silent City

Sagsnr.: 122-34572

TC-102119

Side 1 af 38

Hørsholm, 1. maj 2024

Akustik, støj og vibrationer

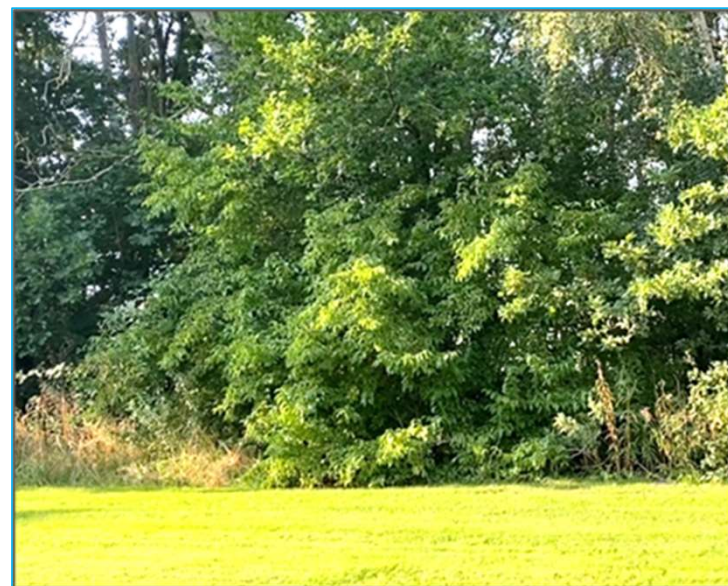
Kvalitetssikret af

Udfærdiget af

Støjgener

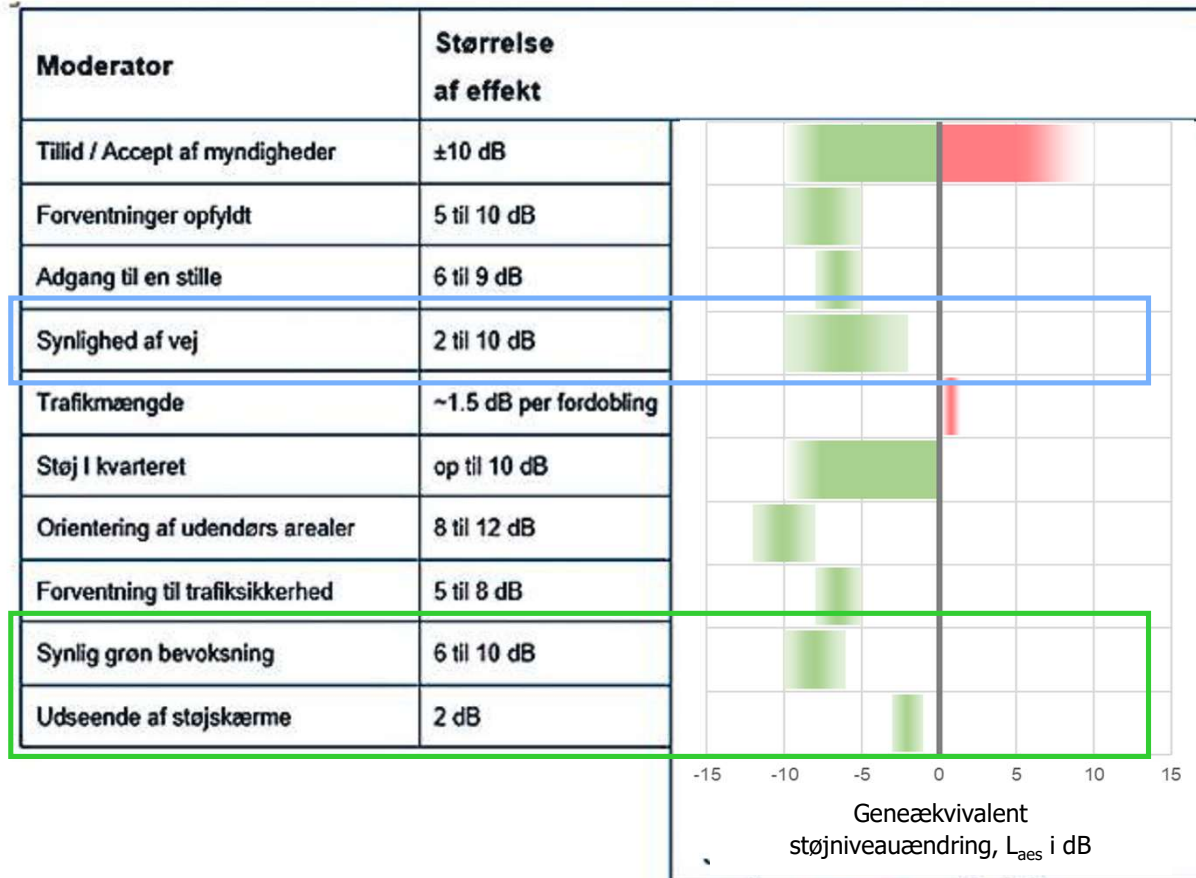


Forskellen i
støjgenen:

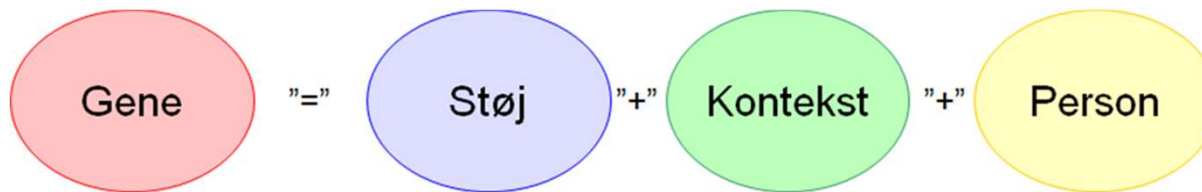


*Eksempler på det visuelle udtrykks indflydelse på den oplevede støjgene. Til venstre ses en vej direkte fra en boligbebyggelse og til højre er en vej skjult bag et grønt bælte af træer og buske. Den grønne beplantning kan have en effekt på 6 til 10 dB udtrykt som *geneækvivalent støjniveaueændring* L_{eas} .*

Reduktion af støjgener (FAMOS)



Den oplevede støjgene

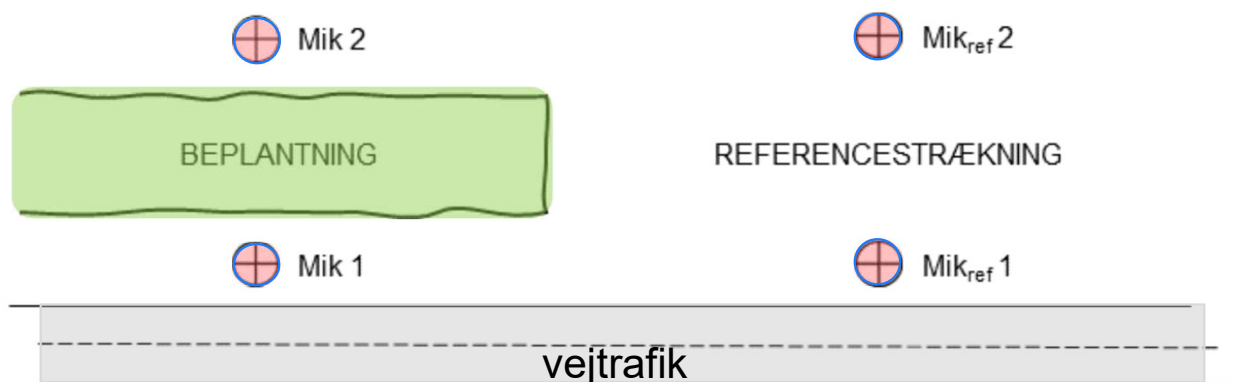


Støjgenen afhænger af det **faktiske støjniveau** samt af nogle *moderatorer*, som i høj grad kan forstærke (men også formindske) oplevelsen af støjen:

- Den **kontekst** hvor støjen opleves. De fysiske omgivelser, fx beplantning, om der er en stille side på boligen, om vejen kan ses. Desuden arbejde-/hjemmesituation, tidspunktet på døgnet/ugen/året, boligens art, ejerskab af boligen og boligens værdi betyder noget for genevirkningen.
- **Personlige** forhold, støjfølsomhed og tolerance overfor støjkilden, borgerens relationer til og opfattelse af myndighederne, forventninger til områdets udvikling, frygt for støjkilden (ulykker/helbredseffekter) har betydning for geneopfattelsen af støjen.

Måling af beplantningens støjdæmpning

Måling af indsætningsdæmpning

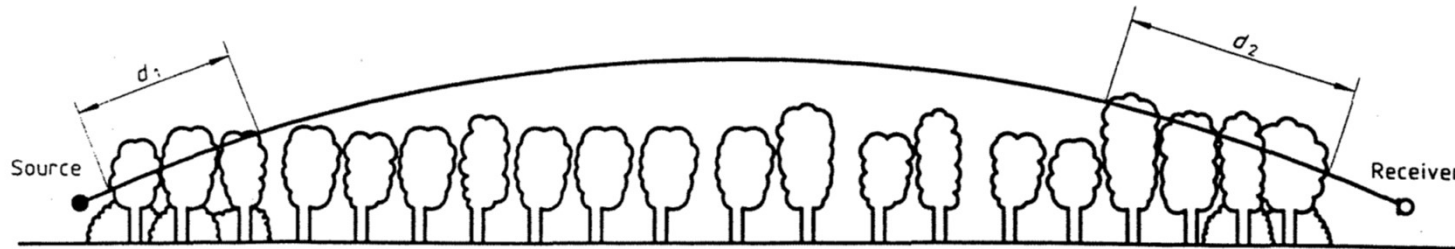


Sammenligning af målinger i litteraturundersøgelsen



- Beplantningstyperne er forskellige
- Bevoksningens bredde varierer
- Bevoksningens afstand fra vejen varierer
- Referenceområdet overflade varierer (græs, stubmark, frit felt,..)
- Måleafstandene fra vejen er forskellige
- Målemikrofonhøjder varierer
- Vindforhold er forskellige
- Terræntopografi varierer
- Sprogbrug og parametre varierer
- Øvrige lokale forhold er forskellige
- ...

Dæmpning af en skov



Når lydbølger udbreder sig i medvind og i overskyet vejr, buer de nedad. Tæt på boligen - og tæt på vejen - er effekten af beplantningen størst. Beplantningsbæltet behøver derfor ikke at være helt sammenhængende, som vist på figuren.

”Tæt skov”: Dæmpning af lydudbredelsen igennem en tæt skov, som er mere end 10 m bred. dB-værdierne stammer fra ISO 9613-2 Annex 2.

Propagation distance d_i	Nominal midband frequency							
	Hz							
m	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
$10 \leq d_i \leq 20$	Attenuation, dB:							
	0	0	1	1	1	1	2	3
$20 \leq d_i \leq 200$	Attenuation, dB/m:							
	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12

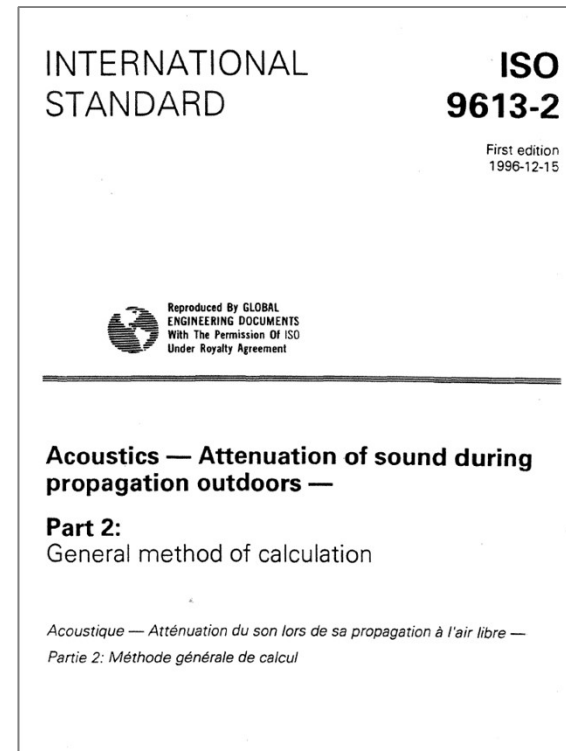
Beregning af dæmpningen af beplantning

For at kunne beregne skovbeplantningens akustiske effekter skal man bruge informationer om træerne:
Der findes dæmpningskoefficienter i en ISO 9613-2 ("tæt skov"), som kan bruges for industristøj.

Input til støjmodellen er disse parametrene:

- Længden af udbredelsesvejen gennem skoven
- Skovens middelhøjde
- Middelstammediameter
- Tæthed af træer (træer pr. m²)
- Middelabsorptionskoefficient (lydabsorption).

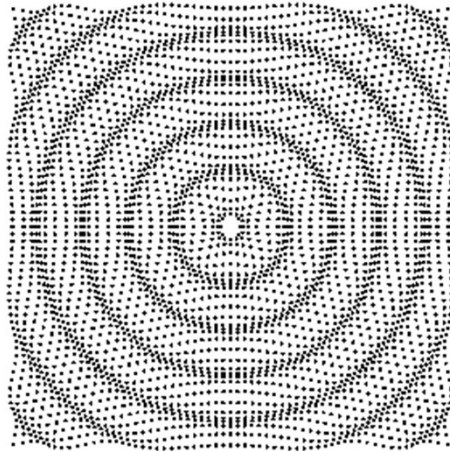
Alle disse data kan være svære at skaffe.



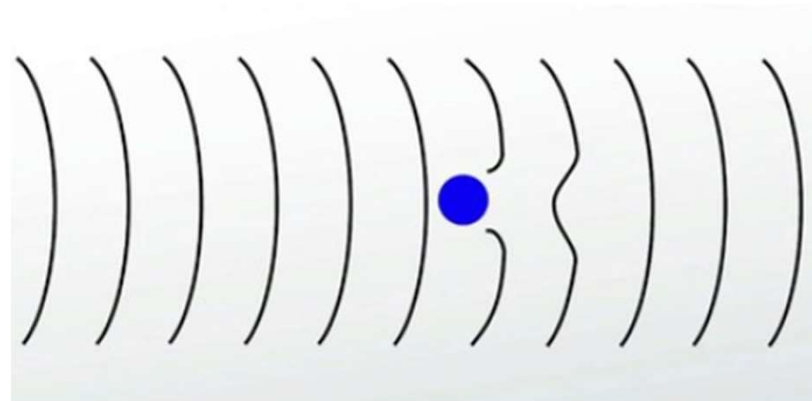
Placering af beplantning i forhold til vej og bolig



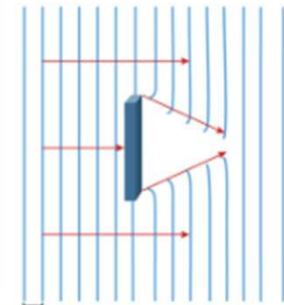
Lydens udbredelse (diffraktion, absorption og refleksion)



Støjkilde



træ



kort skærm

Trafiktøj-frekvenser, $f = 500 - 2000 \text{ Hz}$

Lydhastighed, $c = 340 \text{ m/sek}$

Bølgelængde, $\lambda = c / f$

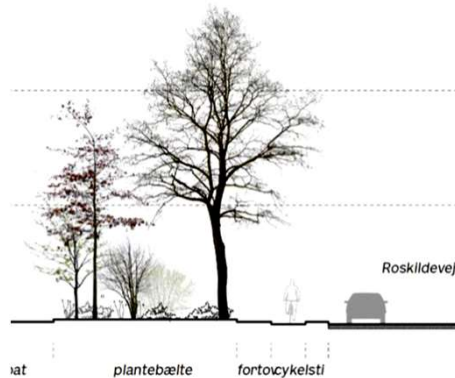
Eksempler:

$$\lambda_{500 \text{ Hz}} = 340 / 500 \text{ Hz} = 68 \text{ cm}$$

$$\lambda_{2000 \text{ Hz}} = 340 / 2000 \text{ Hz} = 17 \text{ cm}$$

$$\lambda_{4000 \text{ Hz}} = 340 / 4000 \text{ Hz} = 9 \text{ cm}$$

Beplantningens støjdæmpning (akustisk)



- **Absorption**, dæmpning i træets overflade og i terrænet mellem træerne
- **Refleksion**, tilbagekastning af lydbølger i bestemte retninger
- **Diffraktion**, spredning af lydbølger omkring kanter (i mange retninger)
- **Maskering**, ændrer ikke lydbølgerne, men ”slører” trafikstøjen, eksempelvis naturlig ”støj” fra bladenes raslen og fra fuglesang

Klassifikation af data (absorption i terræn)

Terrænoverflader (impedansklasser) varierer fra (akustisk set) meget blødt (sne eller mos) til meget hårdt (beton, vand). Kun impedansklasserne D og G benyttes normalt til støjberegninger (i SoundPLAN).

Impedance class	Representative flow resistivity σ [kPas/m ²]	Description
A	12.5	Very soft (snow or moss-like)
B	31.5	Soft forest floor (short, dense heather-like or thick moss)
C	80	Uncompacted, loose ground (turf, grass, loose soil)
D	200	Normal uncompacted ground (forest floors, pasture field)
E	500	Compacted field and gravel (compacted lawns, park area)
F	2,000	Compacted dense ground (gravel road, parking lot, ISO 10844 asphalt)
G	20,000	Hard surface (most normal asphalt)
H	200,000	Very hard and dense surface (dense asphalt, concrete, water)

*User's Guide Nord2000 Road, table 10:
"Classification of ground type"*

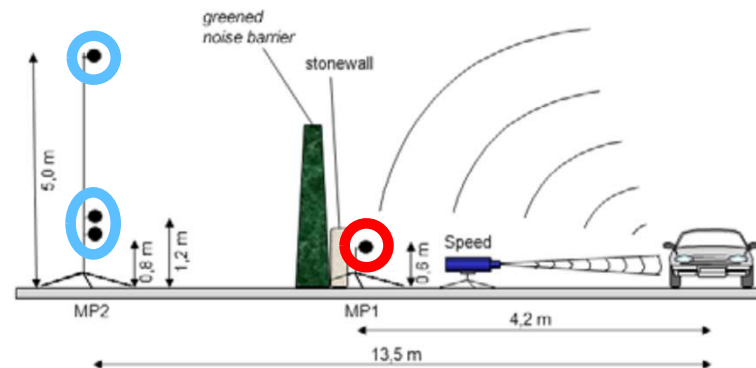
Måling af dæmpningen af beplantning



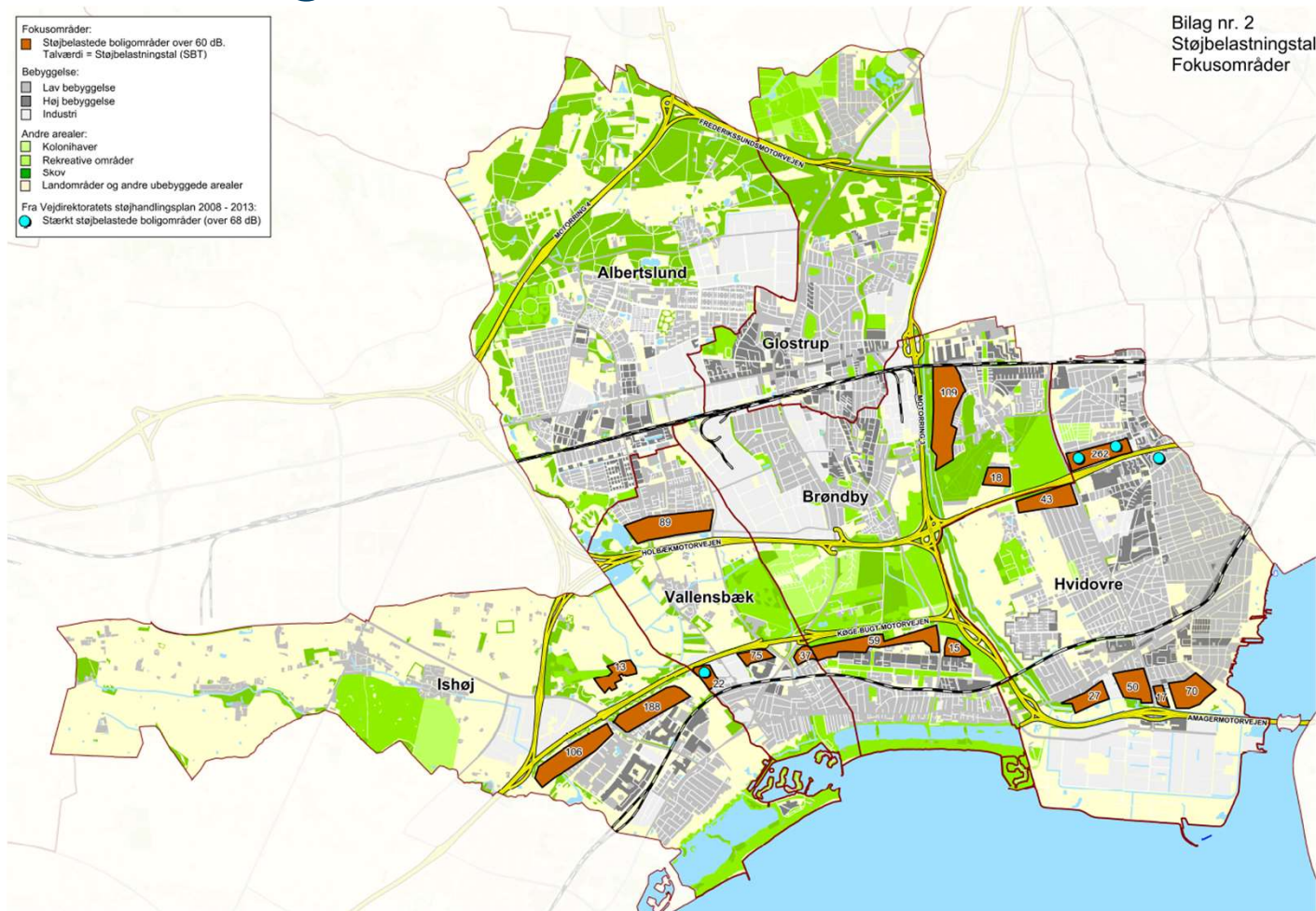
Figur 13 Eksisterende 2 m bred og 4 m høj nåletræshæk med 1,2 m høj muret væg. Kilde: [15].



Figur 14 Støjskærm med beplantning etableret i stedet for hæk på 1,2 m høj muret væg. Kilde: [15].

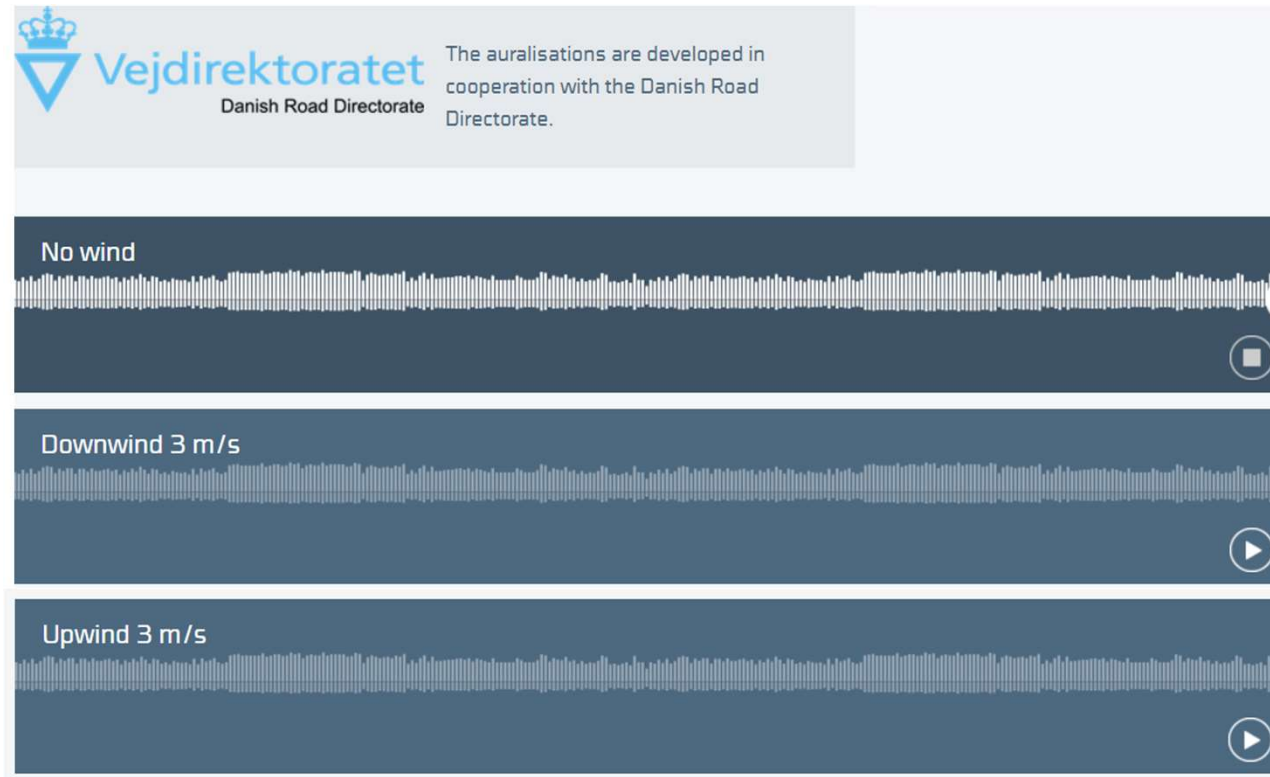



Støjkort fra Vestegnen 2012



Lydeksempler - forskellige vindforhold

<https://forcetechnology.com/en/articles/auralisation-road-noise/auralisation-wind-influence-on-noise>



 **Vejdirektoratet**
Danish Road Directorate

The auralisations are developed in cooperation with the Danish Road Directorate.

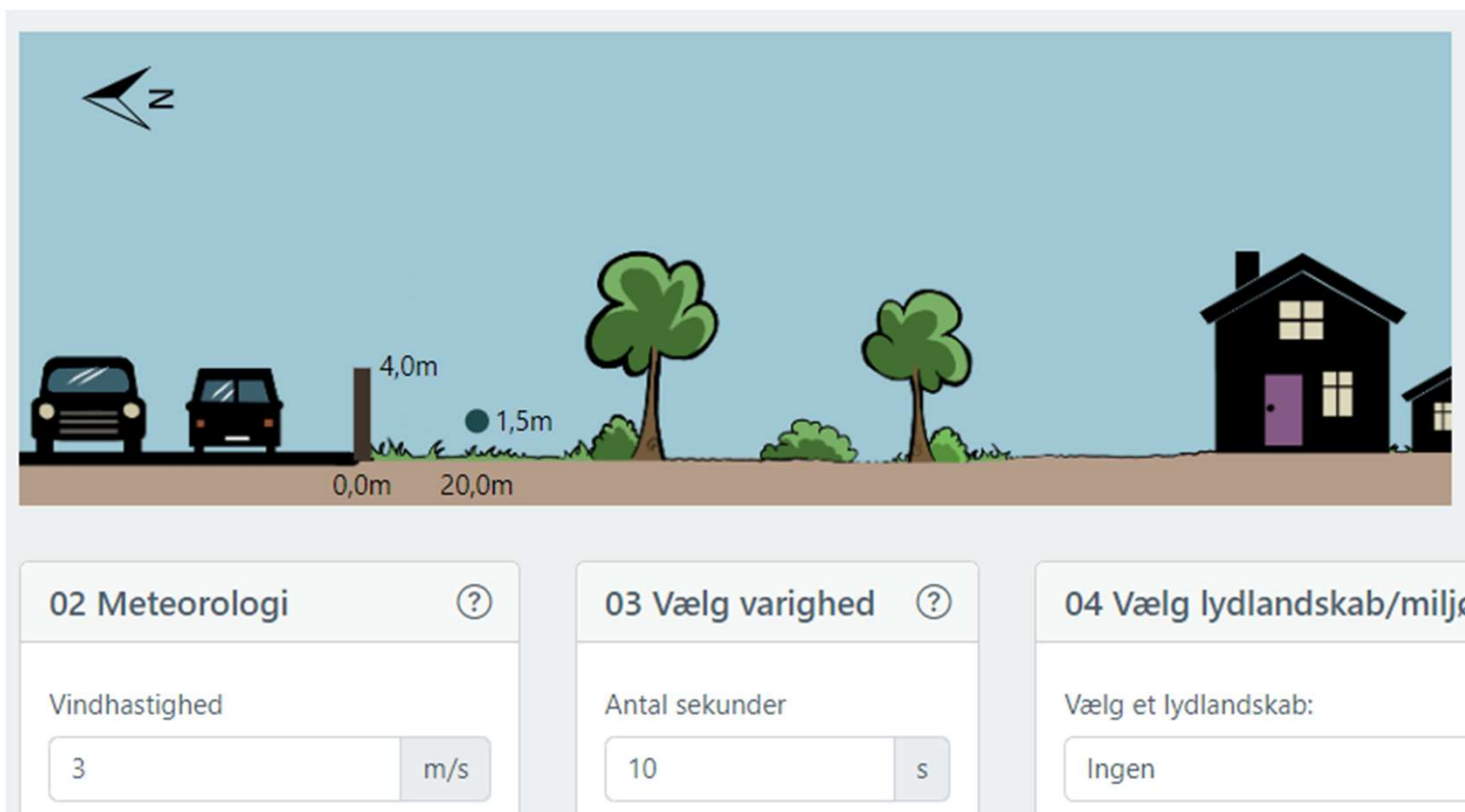
No wind

Downwind 3 m/s

Upwind 3 m/s

Gør-det-selv auralisering

<https://auralisering.forcetechnology.com/Countryroad>



02 Meteorologi (?)

Vindhastighed

3 m/s

03 Vælg varighed (?)

Antal sekunder

10 s

04 Vælg lydlandskab/miljø

Vælg et lydlandskab:

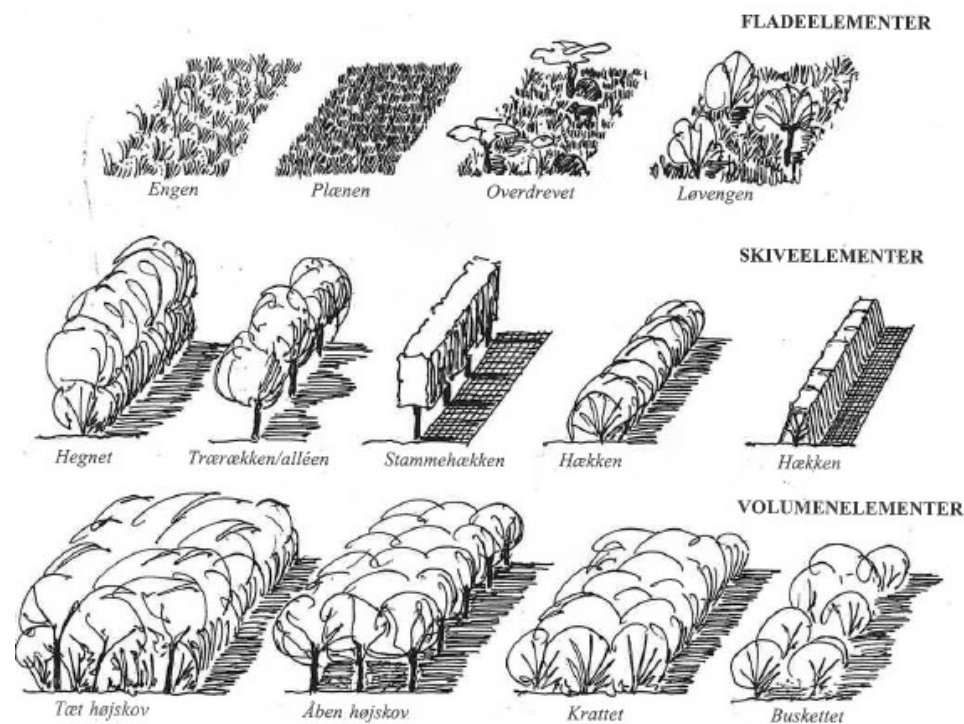
Ingen

Beplantning - anbefalinger

- Beplantning bør have både *løvfældende* og *stedsegrønne* arter, så beplantningen er tæt hele året (både fysisk og visuelt)
- Beplantning med stor *artsvariation* er robust overfor sygdomme
- Beplantninger med et *naturpræget udtryk* kræver mindre vedligeholdelse
- *Lystræer* tillader lysgennemslip igennem kronen og giver mulighed for opvækst af en tæt og skærmende underskov
- En *beplantningsstrategi* kan sikre et kontinuerligt fokus på, at beplantningen har den skærmende effekt: Fra det først spadestik til en stabil etablering af beplantningen
- Plantearter udvælges fra *lokale* geografiske, natur- og jordbundsmæssige forhold, hvor de hører hjemme og derfor trives bedst
-

Yderligere undersøgelser ?

- **Samarbejde** med skovfolk og landskabsarkitekter for at finde et fælles sprog og nogle brugbare parametre til at beskrive beplantning og dens støjdæmpende virkning
- **Standardisere** parametre om beplantning, så beplantning kan indgå i støjberegninger af lydudbredelse fra veje
- **Måle** på beplantninger for at identificere beplantning med en god akustisk effekt pr. m² og som er nemt at gro og at vedligeholde
- **Udvælge** og teste velegnede områder og typer af beplantninger



Trafikstøj og sundhed, links

Miljøstyrelsen om trafikstøj:

<https://mst.dk/erhverv/rent-miljoe-og-sikker-forsyning/stoej/trafikstoej>

Trafikstøj under forskellige vindforhold:

<https://forcetechnology.com/en/articles/auralisation-road-noise/auralisation-wind-influence-on-noise>

Lav selv en auralisering af lyd fra en landevej:

<https://auralisering.forcetechnology.com/Countryroad>

Keep in touch

Jens Elgaard Laursen
Akustik senior specialist
+45 43 25 16 05
info@forcetechnology.com
forcetechnology.com

Follow us on:





Støjskærme i private haver

Erfaringer med lokal støjdæmpning i projektet Rolig Have 2

Signe Frøkiær Schou, Gate 21

4.6.2024



Rolig Have-projekterne

Samarbejder mellem Vejdirektoratet, Rambøll, Force Technology, Ishøj Hegn, Gate 21 og Gladsaxe, Køge og Brøndby Kommuner

Rolig Have 1: 2019-2021

Undersøgelser af den støjdæmpende effekt af støjafskærmning af mindre områder i haver.

Rolig Have 2: 2022-2024

Undersøgelser af boligejeres oplevelser af lokale støjhegns virkning i deres haver; både på brug af haven og oplevede støjgener, samt den målbare støjdæmpende effekt.

Rolig Have 1: Test af støjdæmpende effekt

Test af hegnets

- Højde (1,5-2,5 m)
- Placering (frit i haven eller ved hus/terrasse)
- Udstrækning
- Antal sider/vinger
- Overflader (absorberende og reflekterende)

Test i 3 forskellige støjplagede haver med forskellige midlertidige opstillinger

Konklusioner

- Hegnet skal orienteres, så det **skærmer for den største støjkilde**.
- Hegnet skal være **højt nok**. Men et hegn på mere end 2 m, kan virke voldsomt i en mindre have.
- Vælg et **hegn med 'vinger'**, der vinkles og skærmer mod støj fra flere retninger hvis muligt.
- Vend **den absorberende side af støjhegnet mod opholdsområdet**.
- Brug hegnet til at etablere **et mindre uderum**, så det indbyder til at sidde tæt på hegnet



Rolig Have 2: Test af oplevet støj og havebrug

Test af hegnene ift.:

- Akustiske målinger af støj
- Selvrapporterede oplevede støjgener (socio-akustiske undersøgelser)
- Interviews om oplevelse og brug af haven før og efter hegnet

Test i 4 forskellige støjplagede haver med permanente opstillinger besluttet i samråd med beboerne





Opsamling: Kan lokale støjhegn afhjælpe støjgener?

1. Hegnet har effekt – men kun lige bag ved
2. Hegnet fjerner ikke oplevelsen af en støjplaget have – forventningsafstemning!
3. God effekt kræver indretning af brugbare opholdsrum

Lidt om proces

Finansiering

- Vejdirektoratet (50 %)
- Region H's projekt: Trafikstøj kræver handling
- Gladsaxe og Køge Kommuner

Valg af haveejere

- Udvalgt blandt støjplagede borgere over 63 dB
- Enten via infobrev i støjplagede områder eller til borgere, der var i dialog med kommunen om støj

Design af hegn

- Alle med vinkel, 2 m høje
- Tilpasset primære støjkilde og beboerønsker til haven
- Leveret af Ishøj Hegn, lavet af kokosfibre
- Hegn på 6-8 m, pris mellem 33.000-43.000 kr. ex moms



Akustisk effekt af et lokalt støjhegn

Claus Backalarz, Force Technology



Fremgangsmåde

- Måle i haven før støjhegn i 2 positioner, heraf én referenceposition
- Måle i haven i samme positioner efter opsætning af støjhegn
- Måle med nogenlunde samme meteorologiske forhold før og efter
- Analysere over måleperioden i 1-minuts L_{Aeq} -værdier samt L_{95} pr. minut
- Beregne dæmpning i position ved støjhegn og korrigere med måling i referenceposition

4 Resultater

4.1 Bolig A, Oktobervej 121, Gladsaxe

Vestlig vind

$L_{95,Pos1,middel,før} = 54,5 \text{ dB(A)}$, $L_{95,Pos1,middel,efter} = 45,6 \text{ dB(A)}$

$L_{95,Pos2,middel,før} = 53,0 \text{ dB(A)}$, $L_{95,Pos2,middel,efter} = 52,1 \text{ dB(A)}$

$$\begin{aligned} \text{Indsætningsdæmpning} &= (L_{95,Pos1,middel,før} - L_{95,Pos1,middel,efter}) - (L_{95,Pos2,middel,før} - L_{95,Pos2,middel,efter}) \\ &= (54,5 - 45,6) - (53,0 - 52,1) \text{ dB} = 7,9 \text{ dB.} \end{aligned}$$



Oktobervej, Gladsaxe

**Vestlig vind
Dæmpning = 7,9 dB**

**Østlig vind
Dæmpning = 6,7 dB**



Figur 2 Billeder fra haven til Oktobervej 121 den 9. juni 2022 og 28. september 2022 med og uden støjhegn.



Munkevungen, Køge

Vestlig vind
Dæmpning = 8,1 dB

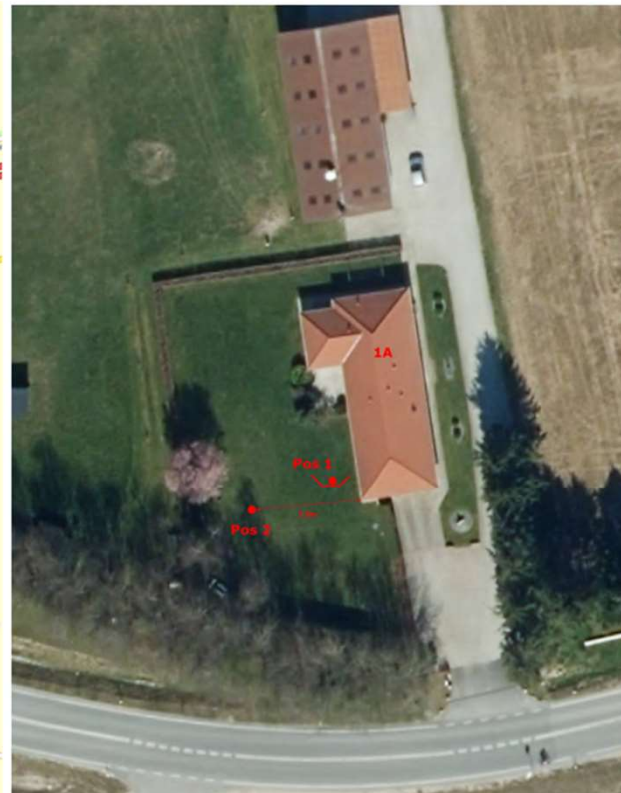


Figur 7 Billeder fra haven til Munkevungen 15 fra den 10. juni 2022 og 14. februar 2023 med og uden støjhegn. Pladerne ved terræn blev midlertidigt placeret under målingerne for at lukke åbningen mellem terræn og underkanten af støjhegnet. Ejeren vil etablere en permanent løsning i sommeren 2023.



Bjæverskovvej, Køge

Vestlig vind
Dæmpning = 9,7 dB



Figur 12 Billeder fra haven til Bjæverskovvej 1A 15 fra den 10. juni 2022 og 14. februar 2023 med og uden støjhegn.



Skovdiget, Bagsværd

Østlig vind
Dæmpning = 3,5 dB



Oplevelsen af de lokale støjhegn

Bende Busgaard, Skovdiget i Bagsværd



Resultater

Have	Støj billede i haven	Målt virkning (akustisk)	Målt virkning (survey)	Oplevet virkning
Oktobervej 121	67 dB	7-8 dB	Øget fokus på trafikstøj Søger mod stille områder i haven	Oprindeligt glade og tilfredse med støjhegn. Har aldrig fået indrettet området og har ikke benyttet det på den længere bane.
Skovdiget 12	65 dB	3,5 dB	Mindre generet af trafikstøj	Meget positiv over støjhegnet og den lyddæmpning det giver.
Munkevangen 15	70 dB	8 dB	Øget fokus på trafikstøj Uændret brug af haven	Oprindelig beskednen oplevet virkning. Bedre oplevet virkning efter indretning af krog og etableret fundament.
Bjæverskovvej 1A	69 dB	10 dB	-	Forventninger til støjhegnet ikke indfriet. Generelt meget generet af trafikstøj



"Når man går fra ikke at være bag støjhegnet til at være bag det, så er der da et lavere lydtryk. Men det er jo ikke så meget lavere, som vi havde håbet"

"Der er ikke på den måde ro på terrassen, det er der ikke. Jeg skal aktivt sætte mig ind og være der. Og så mærker jeg også forskel. Så vi får ikke anden støjdemping i haven ud af det."

"Jeg havde håbet på, selvom I sagde det, at det havde givet mere støjdemping til resten af haven"

"Lysten til at sige 'Nu har vi fået den skærm op, lad os gå ud og sætte os i haven' den er der ikke"

"Dernede i det område giver hegnet en væsentlig effekt, og det er jo det vigtigste. (...) Jeg har godt kunne mærke effekten, men jeg glæder mig til at få hængekøjen, så man kan lægge sig derned og mærke, at man bruger det mere"

"Det var vigtigt, at den bagerste side ikke blev for kort, for så kunne jeg ikke få møbler derind. Hvis man ikke kan få et møbel ind, får man heller ikke brugt det. Der skulle være både siddepladser og mulighed for at ligge ned på en solstol."

"Hvis man vil anbefale det, skal det være i sol. I det rigtige hjørne."

Munkevangen, Køge

Opsamling: Kan lokale støjhegn afhjælpe støjgener?

1. Hegnet har effekt – men kun lige bag ved
2. Hegnet fjerner ikke oplevelsen af en støjplaget have – forventningsafstemning!
3. God effekt kræver indretning af brugbare opholdsrum

Konklusioner og formidling

- Konklusionerne formidlet i en slutrapport – primært målrettet fagfolk
- Anbefalinger samlet i en borgerrettet publikation:

→ Og hvordan kan kommunerne så bruge det i deres arbejde med støj og støjplagede borgere?



Tak for nu! Tid til spørgsmål

Læs mere om projekterne på
www.roligbolig.dk

Tak for denne gang



SILENT CITY

Kontakt Silent City;

Sif Enevold, Chefprojektleder, Gate 21 (sif.enevold@gate21.dk)

Karolina Huss, Seniorprojektleder, Gate 21 (karolina.huss@gate21.dk)