



Støjskærme

Eksempler og erfaringer



Rapport nr. 183
August 1999



Støjskærme

Eksempler og erfaringer

Rapport nr. 183
August 1999



**Støjskærme
Eksempler og erfaringer
Rapport nr. 183**
1. udgave

Udgivet af Vejdirektoratet

Udarbejdet af Vejdirektoratet og Møller & Grønborg AS

Vejdirektoratet Nikolaj Lundberg, Christian Sauer og Ulla Egebjerg

Møller & Grønborg AS Jørgen Hjorth, Ib Møller, Martin Nielsen, Inger Olesen og Sanne W Skjøth

Foto Vejdirektoratet og Møller & Grønborg AS

Kort Kort- og Matrikelstyrelsens kort. Kraks kort samt kort fra berørte amter og kommuner. Gengivet med tilladelse

Tryk EJ-Offset

Oplag 800

Citater Tilladt mod kildeangivelse

ISBN 87-7491-981-4

ISSN 0909-4288

Henvendelse om rapporten til
Vejdirektoratet
Niels Juels Gade 13
Postboks 1569
1020 København K
Tlf 3393 3338
Fax 3315 6335

Indhold

Forord 4

Indledning 5

Generelle betragtninger 6

Støjdæmpning 6

Oplevelser 6

Placering 7

Udformning 7

Design 8

Beplantning 9

Drift og vedligeholdelse 9

Livscyklus 10

Økonomi 10

Procedure ved projektering 11

Designstrategi 11

Designbearbejdning 12

Information og dialog 12

Sammenfatning 13

Eksempler 15

Støjvolde og vækstskeerme 17

Støjskeerme af beton 37

Støjskeerme af træ 57

Transparente støjskeerme 125

Kombinerede støjskeerme 141

Andre støjskeerme 169

Oversigtskort 195

Danmark 197

København 199

Århus 201

Litteratur 205

Blanket til opdatering 208

Forord

Rapporten 'Støjskærme - Eksempler og erfaringer' er tænkt som en opsamling af erfaringer om opsatte støjskærme.

Målgruppen er Vejdirektoratet, amter, kommuner, rådgivere og andre, der beskæftiger sig med støjafskærmning.

De i rapporten beskrevne støjskærme er hovedsageligt opført inden for de seneste ti år, primært langs statsvejnettet. Der er i denne periode udført mange forskellige støjskærme, som hvad angår priser, materialer og kvalitet varierer meget. Blandt andet herfor er rapporten ment som et godt beslutningsgrundlag ved valg af fremtidige støjskærme.

Rapporten er et værktøj, der løbende forudsættes opdateret. Opdateringen vil ske i forbindelse med genoptryk af rapporten og vil dels bestå i en ajourføring af de allerede beskrevne erfaringer og dels inddragelse af nye eksempler.

Med henblik på opdatering af nærværende eksempler og kommende reviderede udgaver er Vejdirektoratet interesseret i at modtage rettelser, supplerende bemærkninger og eventuelt nye erfaringer, herunder også om drift og vedligehold. Materiale og data til brug for udarbejdelse af nye eksempler har ligeledes Vejdirektoratets interesse. Bagerst i rapporten findes en blanket, som kan anvendes hertil.

Indledning

Den stigende bil-, tog- og flytrafik gør, at der i dag kun er meget få områder, der er fri for trafikstøj. Støjproblemerne løses bedst ved at dæmpe selve støjklenderne, hvilket producenter af vore samfærdselsmidler til stadighed arbejder på.

Der er samtidig et stort behov for etablering af støjafskærmning. Blandt andet på den baggrund har der siden 1992 været afsat midler på finansloven til støjdæmpende foranstaltninger langs baner og veje. Målsætningen er at bringe støjniveauet ned under 55 dB i områder, hvor mennesker bor og opholder sig.

Forskellige løsninger og udformninger skyder op med stor hast rundt i landet. Det er derfor påtrængende, at der bliver truffet kvalificerede valg.

Det gælder naturligvis først og fremmest skærmenes støjdæmpningseffekt, men i høj grad også deres udformning, placering, materialevalg, tilpasningsevne m.v., som i kombination sikrer tekniske og æstetiske helheds løsninger af høj kvalitet.

Med denne rapport videregiver Vejdirektoratet en række generelle erfaringer og råd suppleret med indhøstet viden om konkrete støjskærme, herunder bemærkninger vedrørende det æstetiske indtryk.



Glas- og betonskærm med udsmykning



Støjramt boligområde

Generelle betragtninger

Støjdæmpning

Støjskærme og volde afhjælper normalt kun problemer med støj på udearealer og i bebyggelsers nederste etager. Normalt forudsættes, at trafikstøjen kan nedbringes med ca. 10-15 dB(A) ved nærmeste bolig. Det tilstræbte udendørs støjniveau bør ikke overstige 55 dB(A), som er Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi.

Hvor støjramte boliger ligger tæt på eller over den vej, der forårsager trafikstøjen, kan det blive nødvendigt at dæmpe støjen med facadeisolering, isætte ekstra lag glas, støjdæmpende vinduer osv.

Om støj og vejledende grænseværdier, se for eksempel i afsnittet 'Litteratur' Miljøstyrelsens vejledning 'Trafikstøj i boligområder', september 1984 [3], samt Vejdirektoratets 'Trafik og støj - en grundbog', rapport nr. 146, 1998 [14].

Oplevelser

Støjafskærmninger langs veje er markant synlige. Æstetisk uheldige løsninger kan skabe modstand hos de beboere, som skærmene opsættes for at beskytte. Skærme bør indpasses skånsomt i byen eller landskabet, så de kan være en positiv oplevelse både for naboer og trafikanter.



Nærvirkning

Skærme kan ofte ses fra stor afstand, hvorfor der bør foretages en vurdering af både fjern- og nærvirkningen set i sammenhæng med omgivelserne.

Skærme kan fremhæve en vejs linieføring, men det vil oftest være ønskeligt at indpasse og sløre skærme for eksempel ved hjælp af jordvolde og beplantning.

En støjskærm opleves forskelligt fra vej- og nabosiden. Fra vejen opleves skærmen normalt af bilister, cyklister eller fodgængere. Fra nabosiden opleves den fra boligområder, lokalveje og -stier eller rekreative arealer.



Fjernvirkning

Iagttagerens hastighed er afgørende for, hvordan skærmen opleves. For bilisten sker det ved stor hastighed, hvorimod naboerne oplever skærmen i langsommere fart eller som stillestående og tæt på. Behovet for en individuel tilpasning er derfor væsentligt større på nabosiden end på vejsiden.

Skærmens højde og udstrækning samt placering i forhold til kørebane og beplantning er vigtig for en god oplevelse. Set fra vejsiden tilstræbes ofte stor skala med mindre vægt på detaljeringen og større vægt på helhedsvirkningen. Set fra nabosiden lægges mere vægt på detaljerne.

Der findes mange standardiserede typer støjskærme. Under visse forhold



Bagvedliggende beplantning



Optisk ledning



Parallelt placeret skærm



Aftapning

kan de være svære at indpasse i omgivelserne, hvorfor individuelle løsninger ofte må overvejes.

En støjskærms udseende kan være den samme året rundt eller være årstidsbestemt. Ved beplantede skærme vil man således kunne opleve årstidernes skiften. Ved transparente skærme vil man kunne opleve bagvedliggende beplantning og grønne områder.

Placering

I byer er behovet for støjafskærmning især stort langs indfaldsveje og ringgader, hvor der ofte er tæt bebyggelse og stærk trafik. Her stilles ekstra store krav til den æstetiske bearbejdning og integration med omgivelserne samt til understregning af disses identitet.

Afhængigt af placeringen - fra den tætte by til randområderne - skal støjskærmen afspejle stedets urbanitet og identitet. Randområderne vil ofte have delvis landskabelige træk, og de bedre pladsforhold giver større muligheder for beplantning end i tættere bebyggelse.

Placeringen er afgørende for forholdet til omgivelserne, for eksempel om skærmen placeres i vejrummet eller tæt på naboerne. En placering i vejrummet kan medvirke til optisk ledning og giver oftest den største støjdæmpende effekt.

Et vejforløb skifter ofte mellem afgravning og påfyldning, hvilket medfører forskellige forudsætninger for skærmens placering. Set fra vejen kan det være hensigtsmæssigt at opsætte skærme, så de knytter sig til vejens vertikale og/eller horisontale tracering. Til nabosiden kan skærmen skjules med beplantning.

Udformning

Byer indeholder en lang række elementer som broer, tunneler, dæmninger, autoværn og vejudstyr, bygninger, reklamer mm. Det stiller særlige krav til løsningerne. Skærmen skal samarbejdes med de mange omgivende elementer, så der opnås teknisk og æstetisk overensstemmelse, harmoniske helheder og helst tilføres nye kvaliteter.

Støjafskærmning i det åbne land udføres ofte som støjvolde tilpasset de naturgivne forudsætninger som topografi og flora. Trange pladsforhold i byer kan være årsag til, at smalle støjskærme må foretrækkes. Beplantning kan i så fald være et naturligt krav for at dæmpe indtrykket af det fremmede element.

Ved faldende eller stigende terræn vil der ofte være behov for enten at lade skærmen følge vejens længdeprofil eller foretage en aftapning af skærmens overkant. Vejens længdeprofil kan understreges med en skærm, hvis overkant holdes parallel med vejbanen. En tilfældig aftapning vil virke forvirrende, hvorimod en bevidst aftapning, for eksempel i forbindelse med skift i materialer, busstop, lydsluger og lignende kan virke rigtig.



Busstop integreret i støjskærm



Afhjulpet tunneleffekt



Manglende koordinering



Kunstnerisk udsmykning

Skærmens højde er afgørende for oplevelsen. En høj skærm vil dæmpe støjen bedst, men af æstetiske årsager vil en højde på maksimalt ca. 3 m normalt være at foretrække. Skærmens højde kan i visse tilfælde minimeres visuelt ved en horisontal opdeling med høj sokkel eller lignende.

Høje skærme kan give skyggedannelser på kørebanen og give glatføreproblemer og dråbedannelser. God plads mellem skærm og kørebane eller beplantning kan afhjælpe sådanne problemer.

Skærme kan udformes som større ensartede eller opdeltede flader, gerne med en horisontal eller en vertikal opdeling. Afslutningerne ved enderne af skærmen er vigtige og må ofte udføres som specielle elementer, der kan være skråt afskårne eller beplantede.

Skærme kan være lodrette eller skråtstillede. En lodret skærm kan give et noget klemt vejprofil, så der 'ikke er plads til skuldrene' med en tunneleffekt til følge. Skråtstillede skærme giver mere albuerum og har samtidig den fordel, at de reflekterer lyden opad.

Ønske om udsyn - fra vejen over for eksempel et attraktivt landskab eller fra naboer mod vejen - kan resultere i løsninger med transparente skærme.

Design

Ud fra et æstetisk synspunkt vil en skærm som regel være uønsket, da den let vil forringe det visuelle miljø både set fra vejen og fra omgivelserne. En støjskærm har to facader, der ofte skal opfylde forskellige funktioner, såvel teknisk som æstetisk.

Et godt design er udtryk for kvalitet. Senere kunstneriske tilføjelser i form af dekoration forekommer, men et samarbejde mellem kunstner og teknikere fra begyndelsen vil være at foretrække.

Der bør ikke opstilles en række forskellige skærme efter hinanden, som var det en udstilling, men der må tilstræbes en helhed og et sammenhængende design.

Designet skal indeholde en vis fleksibilitet, der muliggør anlæg og integration af busstop, vigepladser, lydsluger mm.

Ved beklædning af en støjskærm er forholdet mellem reflekterende og absorberende overflader afgørende. Mindst 30% af den samlede overflade skal være absorberende og jævnt fordelt.

Valg af transparent skærm skyldes som regel ønske om udsyn fra vej eller nabo eller om øget lysindfald i sydvendte haver.

Et særligt problem, teknisk og æstetisk, udgør støjskærme på broer. Skærmene er synlige fra begge sider, og underkørende trafikanter oplever skærmene fra et lavere liggende niveau. Eksisterende broer er normalt ikke forberedt for montering af støjskærme. Ved opførelse af nye broer bør



Overfladevirkning

muligheden for opsætning af skærme gennemtænkes, så de kan monteres som en del af broen.

Overfladevirkningen er vigtig og afhængig af valg af materialer som for eksempel glas, træ eller beton, og af om overfladen er farvet, ru eller glat, skinnende, mat eller beplantet.

Sol- og lysrefleksproblemer skal ligeledes iagttages, så blændinger med deraf følgende risiko for trafikuheld undgås.

Materialer og beplantning bør vælges med tanke på, hvordan de ældes, både hvad angår holdbarhed og æstetisk forfald.

Beplantning

Beplantning dæmper monotonien og mindsker oplevelsen af at være lukket inde. Beplantning kan derfor være en betydningsfuld del af en støjskærmning, men den er ofte vanskelig at etablere. Stor omhu ved valg af plantearter er derfor nødvendig.

Vækstbetingelserne for beplantning er ofte dårlige pga. salt- og vindbelastning, luftforurening, skyggevirkning, fundamenter fra støjskærme, dårlig vækstjord, minimal pleje osv. Problemerne kan i nogen grad afhjælpes med forhøjede plantebede, plantning på naboside eller allerhelst ved at rykke skærmen tilbage fra vejen, så der bliver bedre plads til et plantebed.

Beplantning kan bidrage med visuelle kvaliteter som et middel til at fastholde helhedsindtrykket.

Slyngplanter og buske kan dæmpe skærmens dominerende virkning. Beplantning ved skærmens fod eller i forhøjede plantebede og kummer kan få skærmen til at virke lavere.

Beplantningen må vurderes i forhold til den bymæssige eller landskabelige helhed. Beplantning giver skærmen en levende variation og medvirker til skærmens tilpasning til omgivelserne.

For eksempel ved bevoksede skærme vil beplantningen normalt først have etableret sig, når skærmen første gang kræver vedligeholdelse. Vedligeholdelsen er ofte besværlig og bekostelig, og beplantningen må i mange tilfælde beskæres for at give adgang. Der kan så gå flere år, før beplantningen er genskabt.

Drift og vedligeholdelse

Alle støjskærme skal vedligeholdes, hvilket man skal være opmærksom på ved planlægning og udformning.

Betonskærme skal som regel blot renses ved spuling, afbørstning eller lign., primært for ikke at virke uskønne og forsømte. Saltvandssprøjt hid-



Beplantning efter 2 år



Beplantning efter 8 år



Forsøg med brug af ædeltræ

rørende fra vejsalt angriber betonen, hvilket må forhindres ved jævnlig spuling.

Malede træskærme skal normalt behandles med træbeskyttelse med 3-5 års mellemrum af hensyn til levetid og æstetik. Udskiftning af brædder eller elementer kan være nødvendig som følge af påkørsel eller hærværk.

Transparente skærme er for det meste enkle at vedligeholde, da de blot skal spules eller afvaskes. Dog er der flere steder store problemer med knuste glasplader, som kræver udskiftning. Transparente plader af kunststof er mere robust overfor hærværk, men generelt nedbrydes de med årene i modsætning til glas. Hvor hurtigt afhænger af det enkelte produkt og påvirkninger fra omgivelserne.

Vækstskærme eller beplantninger i forbindelse med andre skærmtyper kræver omhyggelig drift og vedligehold. Især er det afgørende for et gunstigt resultat, at man det første år foretager hyppige tilsyn og efterplanter og udskifter i nødvendigt omfang.

Graffiti er et specielt problem, men der er udviklet effektive midler til forebyggelse og fjernelse. Ved at vanskeliggøre adgangen til skærmen, for eksempel ved beplantning, kan risikoen for graffiti nedsættes.

Drift og vedligehold af støjskærme er en løbende proces, som skal indgå i planlægningen af ethvert støjskærmsprojekt, hvis man vil sikre, at skærmen får en rimelig lang levetid.



Graffiti

Livscyklus

Ved design og fabrikation af støjskærme må miljømæssige hensyn tilgodeses. Derfor bør for eksempel anvendes ikke-trykimpregneret træ, for eksempel lærk, tuja, eg, douglas og gran.

Når skærmen er nedslidt, bør den kunne fjernes uden miljøproblemer. Uanset hvilket materiale der anvendes, skal det kunne nedbrydes eller genanvendes.

Økonomi

I de efterfølgende eksempler redegøres for såvel anlægs- som driftsomkostninger, målt i priser fra anlægsåret. Normalt andrager planlægning, projektering og tilsyn ca. 20% af de samlede omkostninger, medens anlægsudgifterne udgør ca. 80%.

Driftsomkostningerne ved de forskellige skærmtyper varierer meget og afhænger af det ønskede vedligeholdelsesniveau og af skærmens forudsatte levetid. Generelt anslås de over en 30 års periode at andrage 2-3% årligt af de samlede anlægsudgifter.



Beplantning mod graffiti

Procedure ved projektering

Før projektering af en støjafskærmning påbegyndes, bør det undersøges, om der findes andre bedre og billigere måder at løse støjproblemet på. Det kan for eksempel være at ændre vejens linieføring eller længdeprofil, omlægge trafik eller at placere ny bebyggelse i større afstand til vejen.

Beboermøder bør afholdes undervejs i planlægningsprocessen, og konkrete krav og ønsker samt økonomien skal klarlægges. Eventuelt engages rådgivere til at beregne trafikstøj, muligheder for dæmpning, den æstetiske udførelse og til at udarbejde materiale til forelæggelse ved borgermøder.



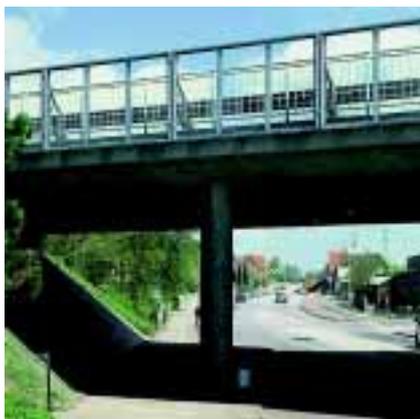
Prøveopstilling af jordskærm

Herefter kan en projektering af støjafskærmningen begynde, for eksempel efter følgende procedure:

- Behovet for at dæmpe trafikstøjen bedømmes på baggrund af beregninger af støjniveauet.
- Muligheden for at gennemføre støjafskærmningen og dermed opnå forbedringer for beboelse og udearealer undersøges. Eventuelt vurderes alternative løsninger.
- Eksisterende forhold som ejerforhold, bygninger, bevoksninger, områdets karakter, tilstand m.m. registreres.
- Efter beregningerne søges skærmen placeret i forhold til vej og bebyggelse, så den optimale dæmpning opnås.
- Højder og længder af afskærmningen fastlægges.
- Arealbehov opgøres.
- Krav til akustik, sikkerhed, æstetik og vedligeholdelse defineres. Designmæssig helhedsplan med redegørelse for fjern- og nærvirkninger udarbejdes.
- Beplantningsforhold afklares. Eventuelt udarbejdes et særskilt beplantningsprojekt.
- Drift og vedligeholdelsens omfang gøres op, og en vedligeholdelsesplan udarbejdes på baggrund af den ønskede vedligeholdstilstand, renholdelse af skærme og pleje af beplantning m.v.

Designstrategi

Som ved andre fysiske anlæg gælder det også for støjskærme, at teknik, funktion og æstetik skal gå op i en højere enhed. Skal dette lykkes, må en række hensyn ofres opmærksomhed. På et område som støjskærmning er det uomtvisteligt, at der påhviler de projekterende og udførende et stort planlægningsmæssigt, arkitektonisk og designfagligt ansvar.



Støjskærm på bro



Skærm fra støjskærmskonkurrencen



Materialeskift ved bro



Glas bevarer udsigten

En fornuftig løsning kunne være at arbejde med et begrænset antal varianter af støjskærme og at koncentrere indsatsen om planlægning og en overordnet designstrategi. Man kunne indarbejde forskellige grundtyper af skærme. En transparent skærm, en skærm med beplantning, en ikke transparent skærm måske af forskellige typer træ eller andet egnet materiale, måske kombineret med beplantning.

Man kunne placere disse skærmtyper i landskaber og i byrum på en elegant og enkel måde og på forhånd have dokumentation for skærmens fjern- og nærvirkning dvs. indpasningsmuligheder, støjdæmpende effekt, detaljering med hensyn til afslutninger, samlinger og kotespring i landskabet samt materiale, farve og eventuel udsmykning.

På den baggrund kan der arbejdes med en overordnet designstrategi for det visuelle miljø og tages arkitektonisk stilling til valg af skærm.

Designbearbejdning

Der er mange hensyn at tage ved en designbearbejdning og placering af støjskærme, og mange spørgsmål skal afklares.

Hvilke materialer skal vælges, hvordan er fjern- og nærvirkningen, vej- og naboside, hvor stort areal er til rådighed, er der plads til en jordvold eller beplantning, og i givet fald hvilken beplantning? Er der et smukt landskab at tage hensyn til? Hvordan skal skærmen placeres i forhold til landskabet eller i forhold til byen (indpasning i miljø og kulturlandskab).

Hvordan virker skærmen i forhold til cyklende og gående trafik? Der er eksempler på, at ikke-transparente støjskærme mellem vej og cykelsti har skabt en indelukket og utryk sti for cyklister og fodgængere.

I forbindelse med opsætning af støjskærme er trafikikkerheden vigtig. Hvis skærmen er tæt på bilisten, kan der opstå tunnelfornemmelser, så bilisten ubevidst søger mod midten af kørebanen. Oversigtsforholdene skal tilgodeses, ligesom sikkerhedsafstande, mulighed for hærværk, vindpres og stenslag bør overvejes.

Information og dialog

Etablering af støjafskærmninger i boligområder vil ud over støjreduktionen medføre væsentlige ændringer for beboerne, og det er vigtigt, at disse ændringer ikke opleves som en større gene end støjen. Det er derfor nødvendigt at inddrage og informere de berørte beboere, så der skabes de rette forventninger både til støjreduktionen og til de fremtidige omgivelser.

Med en støjskærm dæmpes lyden bagved skærmen, men den forsvinder ikke. Man vil fortsat kunne høre bilerne på vejen, blot ikke så kraftigt som før. Støjen vil også opfattes anderledes, fordi nogle lyde og frekvenser dæmpes mere end andre.



Smukt tilpasset skærm

En støjskærm dæmper de højeste frekvenser mest, hvorfor trafikstøjen efter opsætning af skærme opfattes som dybere end før. Støjskærme skaber ikke stilhed, men mere tålelige forhold.

De berørte beboere kan inddrages gennem borgermøder, hvor idéer og intentioner fremlægges og diskuteres. Information kan gives i form af illustrative pjecer.

Efter opsætning af en støjskærm kan der gennemføres undersøgelser, f.eks. i form af spørgeskemaer eller telefonisk, blandt de berørte beboere. Den oplevede støjgene eller støjreduktion er individuel, og beboernes svar ved en undersøgelse kan være subjektive og let påvirkelige.

Endvidere kan udføres målinger eller beregninger før og efter opsætning af støjskærmen. Resultatet af målingerne kan anvendes til dokumentation af støjskærmens effekt. Evalueringer af realiserede støjafskærmninger påviser gode resultater og tilfredshed blandt de berørte beboere.

Sammenfatning

Det er vigtigt, at der ikke gennemføres ugenomtænkte og forhastede løsninger. Der er lige så mange meninger, om en skærm er smuk, som øjne der ser. Men en enkel, gennemtænkt arkitektonisk løsning, som indpasser sig i byen og/eller landskabet, vil normalt være at foretrække.

Hvis skærmene samtidig kombinerer god totaløkonomi, akustisk effektivitet, genanvendelighed, indpassningsvenlighed med fleksibilitet, enkelhed og en smuk detalje, vil de kunne blive en acceptabel del af vore visuelle omgivelser.



Opsætning af støjskærm på Bispeengbuen i København

Støjvolde og vækstskeerme

Indhold

<i>Side</i>	<i>Eksempler</i>
18	V 01 København, Rødovre, Brunevang, Motoringvejen, M3
22	V 02 København, Greve, Køge Bugt Motorvejen, M 10
26	V 03 Viborg, Hovedlandevej 348
30	V 04 Århus Ringvej, landevej 405

Støjvolde og vækstkærme

Støjvolde og vækstkærme er udført af jord eller andet vækstmedie og baseret på omfattende beplantninger.

Støjvolde udføres udelukkende af jord, ofte som overskud fra anlægsarbejde. De kræver megen plads i forhold til andre skærmtyper, men kan til gengæld udformes og beplantes, så de indgår i omgivelserne som et naturligt element med en begrænset vedligeholdelse.

Vækstkærme er affødt af ønsket om at opnå de samme miljømæssige fordele, som opnås ved støjvolde, men uden at den fornødne plads er til rådighed. Ved hjælp af konstruktioner, der kan støtte jord eller andet vækstmedie i stejlere anlæg, er der udviklet forskellige typer vækstkærme.

Mens støjvolde stort set passer sig selv, når beplantningen er stabiliseret efter nogle få år, kræver vækstkærme mere vedligeholdelse. Det gælder således pleje af væksterne. Beplantning i selve skærmen kræver ofte vandingsanlæg.

Vækstkærme er normalt dyrere at etablere og vedligeholde end støjvolde, selv om arealbehovet er mindre.

Støjvolde og vækstkærme er normalt lydabsorberende.

Beplantede jordvolde og vækstkærme vil med tiden kunne danne økologiske minisystemer med en alsidig flora og fauna.

Støjvolde og vækstskærme

Eksempel V 01



København, Rødovre, Brunevang, Motorringvejen M3



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Mellem Motorringvejen og bagvedliggende etageboliger er opsat en 4,5 m høj vækstskærm.

Mellem skærmen og motorvejen ses stadig en tidligere opsat, lav støjskærm af bølgeeternit.

Vækststøjskærmen er opsat i en sådan afstand fra motorvejen, at der er plads til en senere vejudvidelse på 3-4 m .

Konstruktion

Skærmen er konstrueret af et galvaniseret rundjernsnet med en maskestørrelse på 15 x 15 cm.

Umiddelbart bag rundjernsnettet er monteret et fintmasket plastnet i en grålig farve, som matcher galvaniseringen. Bag plastnettet er indbygget stenuldsmateriale.

Elementerne er samlet med et kantprofil omkring galvaniserede stålsøjler pr. ca. 3 m.

Valg

Der er valgt en prototype fra Rock Delta.

Der er valgt en vækstskærm ud fra ønsket om et grønt udtryk.

Skærmen er lydabsorberende.



Skærmen set fra modsatte vejside

Omfang

Skærmens længde er ca. 160 m.

Skærmens højde er 4,5 m.

Beplantning

Ved foden af skærmen er plantet slyngplanter.

Der er plantet storbladet vedbend, ca. 1 pr. m, på begge sider af skærmen.



Beplantning ved samling

Vedligeholdelse

Skærmen kræver stort set ingen vedligeholdelse udover pleje af beplantningen.



Skærmen set fra bebyggelsens opholdsareal



Skærmen set langs vej



Skærmen set fra vejsiden. Gammel eternitskærm mellem skærm og kørebane

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,25 mio. kr.
- Anlæg 1,30 mio. kr.
- Beplantning 0,02 mio. kr.

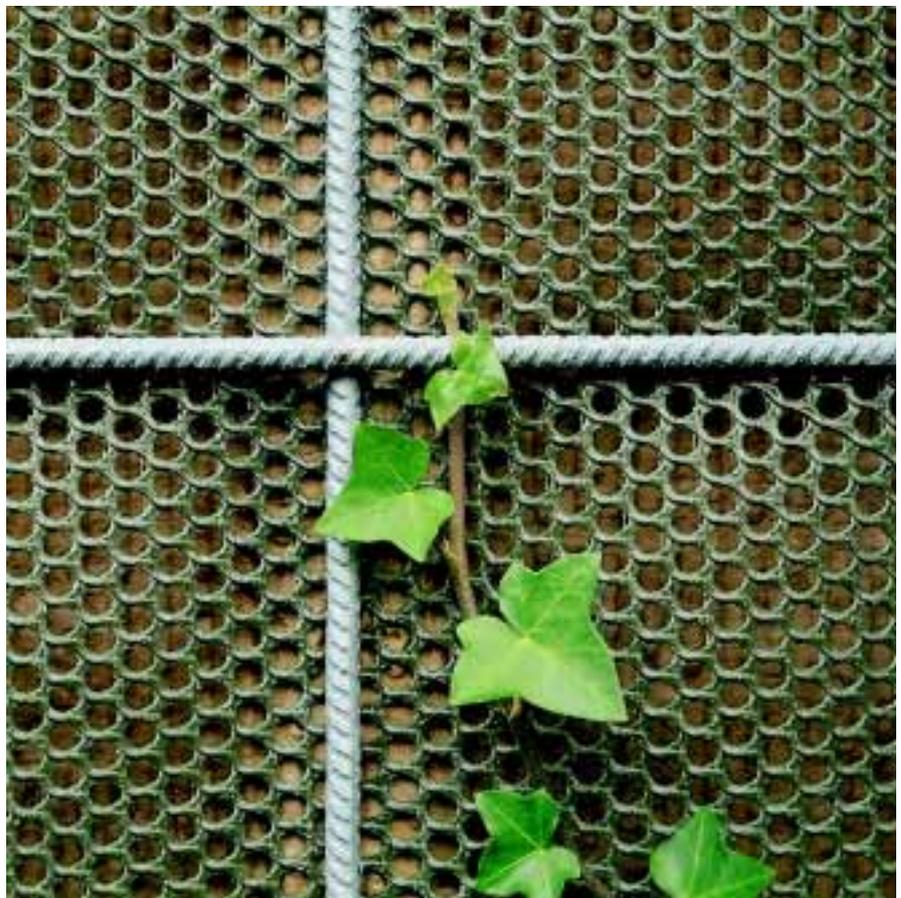
Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 10.000 kr., svarende til et årligt gennemsnit på 3.500 kr.

Øvrige data

Udført
1995-96

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Design
Rock Delta as



Detalje af vækstskærmens overflade

Bemærkninger

Skærmen virker meget høj set fra boligbebyggelsen. De plantede slyngplanter af vedbend trives godt og dækker delvist de nederste 1-1,5 m af skærmen.

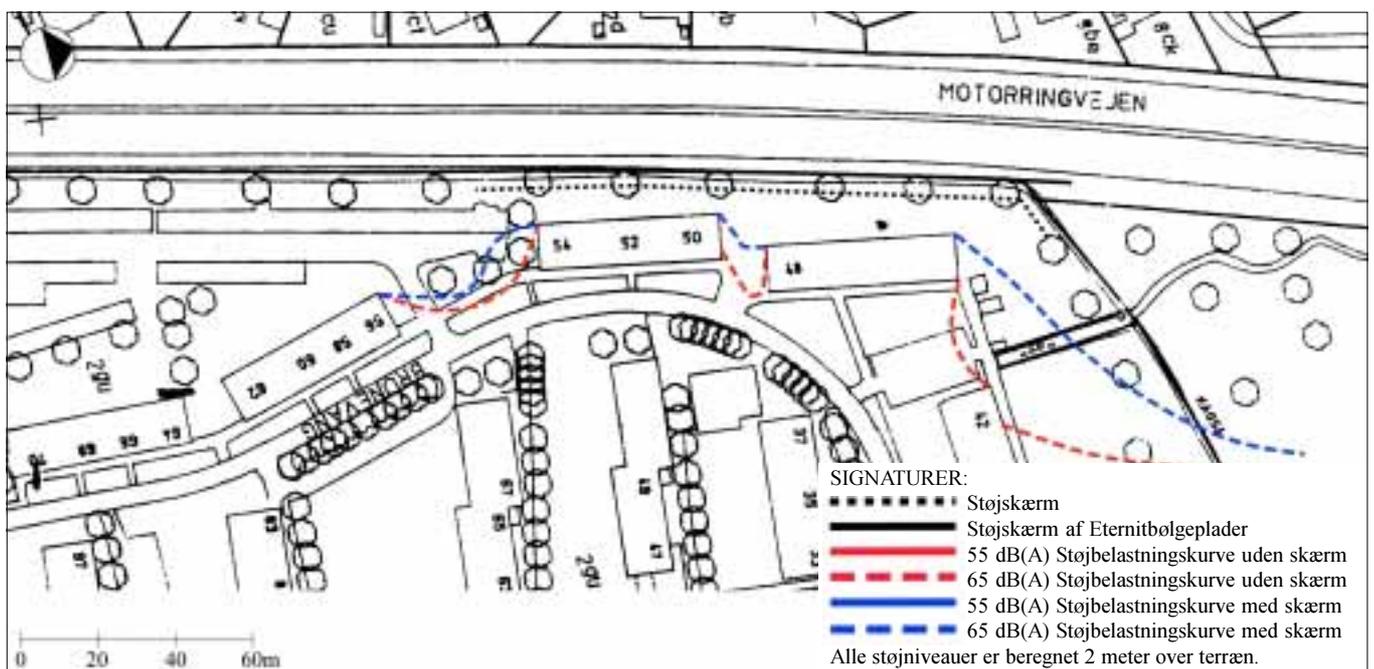
Armeringsnet, plastnet og stenuldsmateriale virker som en velegnet overflade for vedbend at hæfte sig fast på.

Det er ikke sandsynligt, at skærmen vil blive helt dækket af vedbend. Hvis dette havde været intentionen, ville en klatrevin have været et mere egnet valg.

Fra vejsiden er skærmen næsten dækket af et eksisterende beplantningsbælte. Uden dette, ville skærmen have været meget dominerende set fra vejsiden.



Skærm set fra naboside



Støjudbredelse

Støjvolde og vækstskeerme

Eksempel V 02



København, Greve, Køge Bugt Motorvejen, M10



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Støjafskærmningen er en udbygning af en eksisterende jordvold nord for en rasteplads mellem en boligbebyggelse og Køge Bugt Motorvejen.

Mellem jordvolden og boligbebyggelsen er udlagt et større, rekreativt område tilsået med græs.

Konstruktion

Volden er opbygget med skråningsflade med hældning 1:2 og er tilsået med græs og efterfølgende beplantet.

Valg

Det har været et naturligt valg at udbygge den eksisterende jordvold, og det er sket dels ved en forlængelse, dels ved lokalt at forhøje den eksisterende vold med 1-2 m.

Der har samtidig været den fornødne plads til rådighed.

Omfang

Jordvolden er ca. 760 m lang og ca. 4 m høj. Da terrænet bag volden ligger lavere end motorvejen, optager den en del plads.

Beplantning

Jordvolden er beplantet med en blanding af forskellige løvtræer.

Omkring hver enkelt træ er udlagt flis.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til pleje og vedligeholdelse af beplantning, slåning af græs ved skråningsfod, samt en mindre ukrudtsbekæmpelse og efterplantning.



Opstalt mod motorvej med nyetableret beplantning



Overgang fra tidligere etableret jordvold til udbygning



Udbygning af jordvold

Økonomi

Ikke oplyst

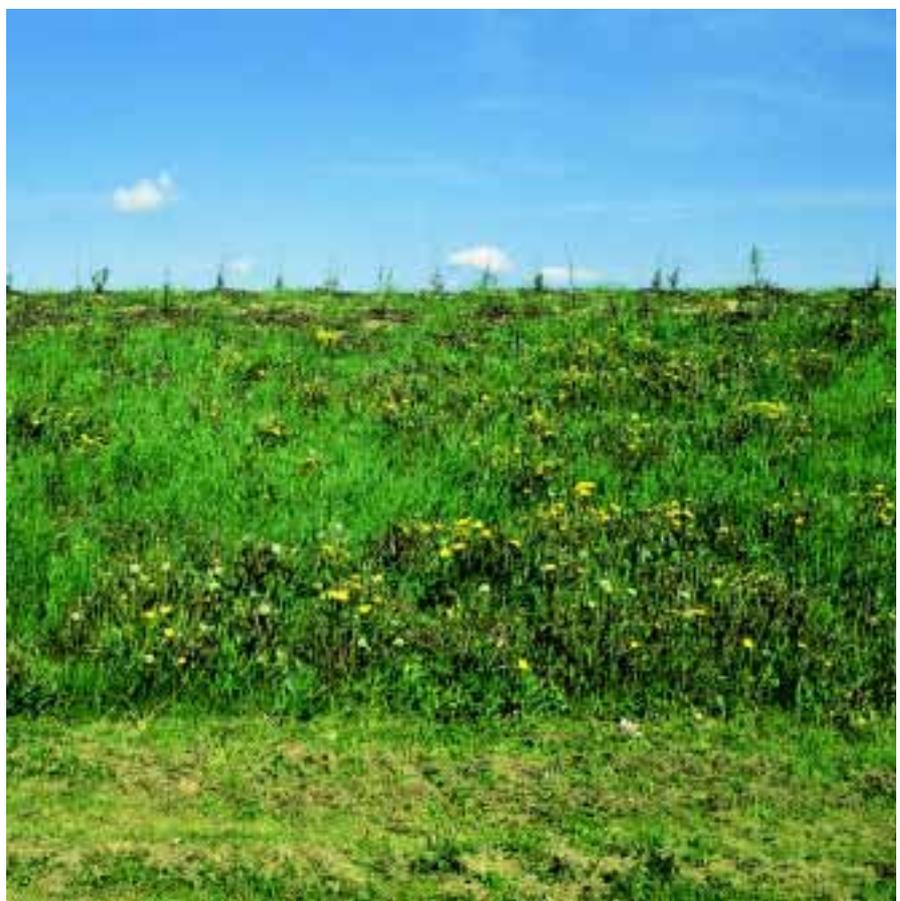
Øvrige data

Udført
1995

Bygherre
Greve Kommune

Konstruktion og lydforhold
Greve Kommune

Design
Greve Kommune



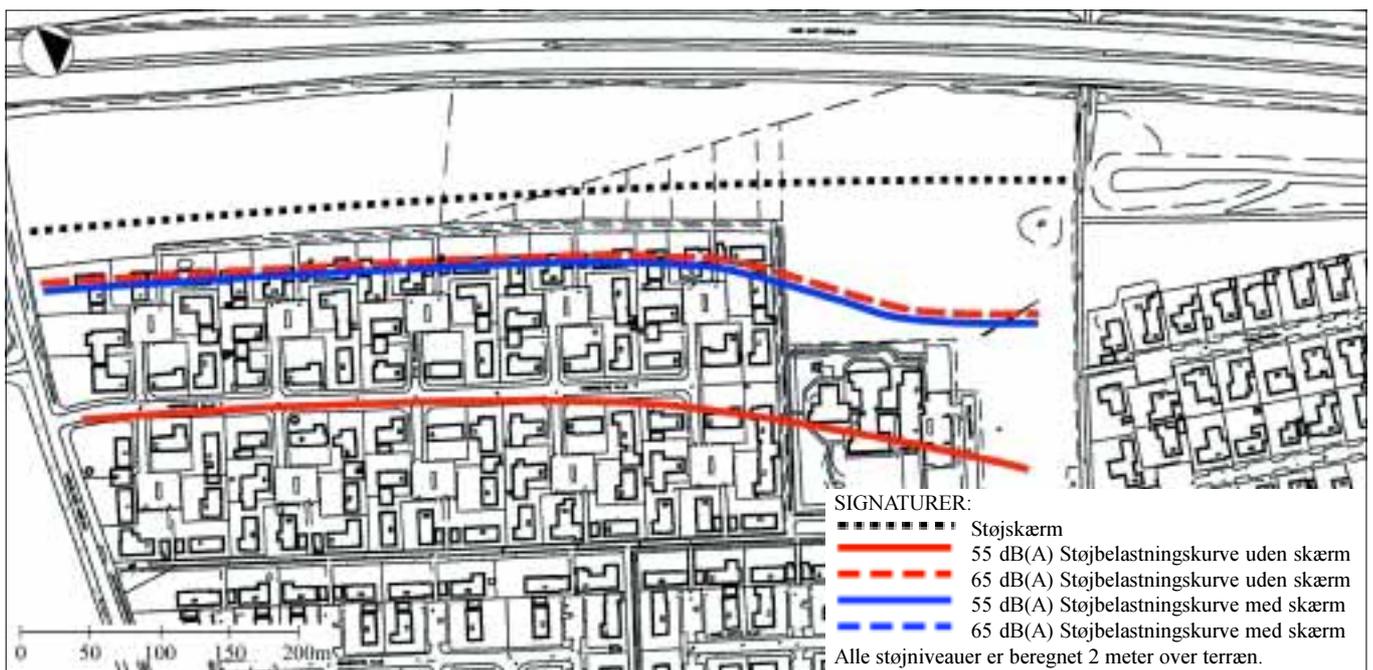
Opstalt mod rasteanlæg med blomstrende urter

Bemærkninger

Ved at samordne den eksisterende jordvold med støjvolden er der opnået en visuel harmonisk løsning. Samtidig er frakørslen fra rasteplassen markeret med den højere støjvold.



Nyetableret beplantning med træflis



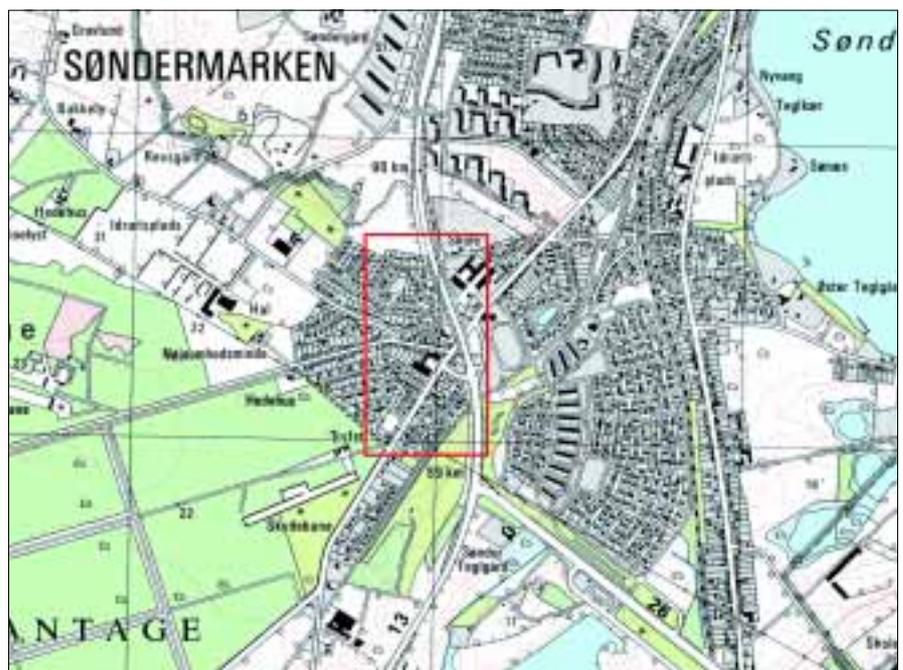
Støjudbredelse

Støjvolde og vækstskærme

Eksempel V 03



Viborg, hovedlandevej 348



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Langs hovedlandevej 348 er mod vest opsat en ca. 1,5 m høj vækstskaerm ca. 1,5 m fra cykelsti. Vejen er 2-sporet med cykelsti i begge retninger og ligger hovedsageligt på en dæmning. Skærmstrækningen krydser to lokalveje, som er ført under hovedlandevejen.



Skærm set ovenfra

Konstruktion

Skærmen er konstrueret af et galvaniseret rundjernsnet med en maskestørrelse på 15 x 15 cm.

Bag rundjernsnettet er monteret et forholdsvis grovmasket plastnet, hvorefter der er ilagt stenuldsmateriale.

Elementet er samlet med et kantprofil, som er monteret på galvaniserede stålsøjler for hver ca. 3 m nedstøbt i borede huller.

Langs støjskærmen er opsat autoværn.



Detalje ved autoværn

Valg

Der er valgt en prototype fra Rock Delta a/s ud fra ønsket om en vækstskaerm med et grønt udtryk. Skærmen er lydabsorberende.

Over broerne er monteret en glasskaerm umiddelbart bag vækstskaermen på broens kantbjælke.



Skærmovergang fra naboside

Omfang

Den samlede strækning udgør ca. 560 m. Heraf er to mindre strækninger på hver ca. 25 m af glas.

Beplantning

Der er ved foden af skærmen plantet slyngplanter, hovedsageligt klatrevildvin suppleret med sølvregn.

Beplantningen synes at have haft dårlige forhold at etablere sig under.



Overflade

Vedligeholdelse

Selve skærmen kræver stort set ingen vedligeholdelse.

Derimod må beplantningen plejes og vedligeholdes, hvis skærmen skal opnå den planlagte grønne karakter.



Skærmovergang ved bro set fra hovedlandevej



Skærm på bro over lokalvej

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,2 mio. kr.
- Anlæg 1,0 mio. kr.
- Beplantning 0,025 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 40.000 kr. svarende til et årligt gennemsnit på 6.000 kr.

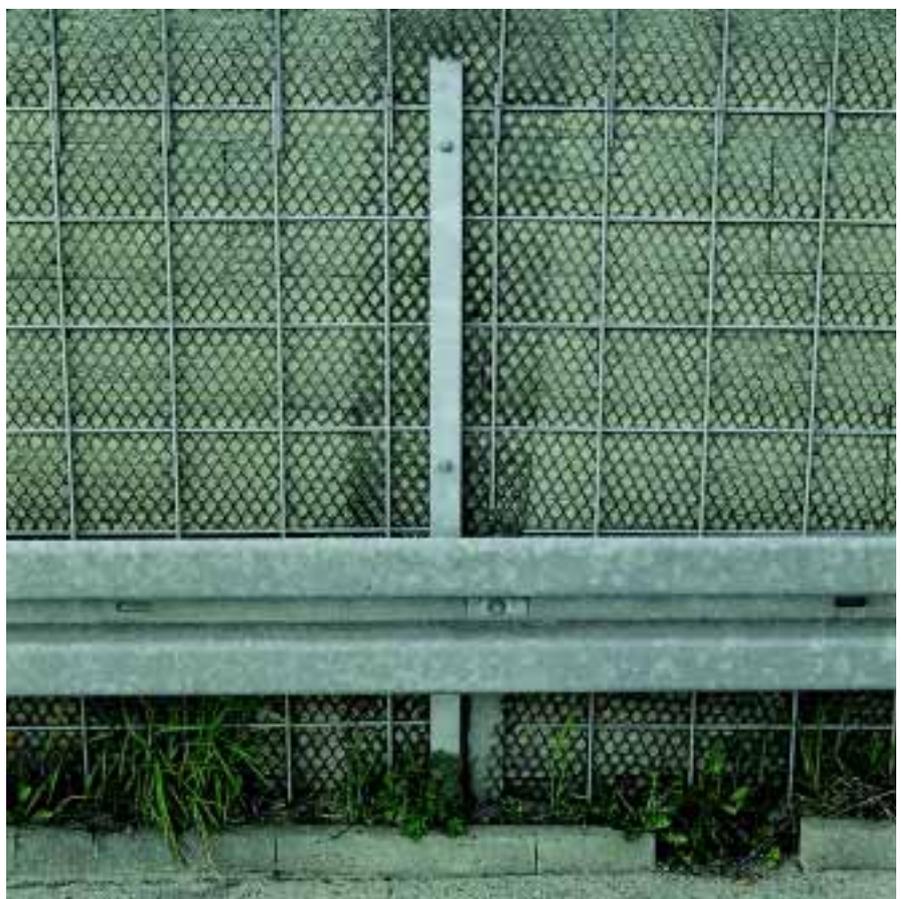
Øvrige data

Udført
1993-94

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Bygherre
Vejdirektoratet

Design
Rock Delta as



Detalje ved elementsamling

Bemærkninger

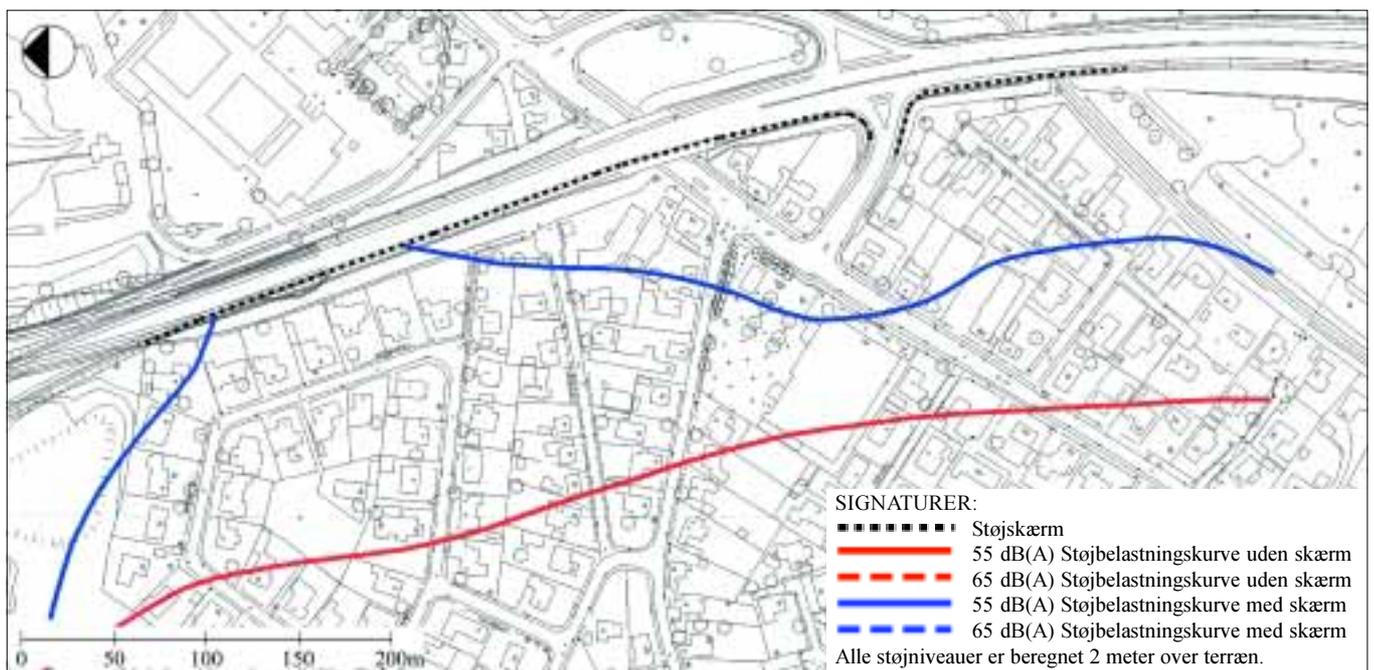
Beplantningen har, formentlig på grund af dårlige vækstbetingelser, etableret sig dårligt, og der ses kun få ranker af klatrevildvin.

Skærmen virker upræcis i overkant og samlinger.

Den lave skærmhøjde minimerer oplevelsen af barriereeffekten, og udsynet til den eksisterende bevoksning på nabosiden er bevaret.



Vejside med beplantning



Støjudbredelse

Støjvolde og vækstskærme

Eksempel V 04



Århus Ringvej, landevej 405



Oversigtskort 1:40.000



Situation

Vækstskærmen står langs den ydre ringvej i Århus fra Grenåvej til Viborgvej. Vejen er 4-sporet med en midterrabat varierende fra 1,5 til 6 m.

Støjafskærmningen består udover den her omtalte vækstskærm af en betonbølgeskærm (se eksempel B 01), som er opsat, hvor der ikke er plads til vækstskærmen. Betonskærmen er opsat mellem Ringvejen og lokalveje eller i skel til boligbebyggelse.

Konstruktion

Skærmen er konstrueret af 12 mm ubehandlet rundjernsnet med en maskestørrelse på 10 cm.

Højden er 3 m, og bredden er forneden 2 m og foroven 0,5 m.

Skærmens fyld er jord, som fastholdes af et mørkt plastnet bag jerngitteret.

Valg

Den begrænsede plads til en jordvold førte til valget af denne vækstskærm ud fra ønsket om et grønt miljø.

Udover beplantningen ved og omkring skærmen er der også plantet direkte i skærmen.

Omfang

Støjafskærmningens udstrækning er 4,2 km. Der er etableret støjskærme på begge sider af vejen med flere større overlap som lydsluser med passager for gående og cyklende.



Udsparring for træ



Vækstskærm i rabat mellem vej og sti



Jerngitter med beplantning

Beplantning

Skærmen fremstår som en grøn hæk. I siderne er plantet krybende pil, som i tørre perioder vandes gennem en perforeret slange udlagt øverst i skærmen.

For at understrege det grønne er der plantet mange træer og buske ved og omkring skærmen.

Som gennemgående vejtræ er anvendt ahorn. I midterrabatterne er plantet pil og poppel.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelse omfatter hovedsageligt væksterne.

Både pilen i midterrabatten og den krybende pil i skærmen skal klippes årligt.

Skærmens krone indeholder som nævnt et vandingsanlæg, der skal overvåges for driftsforstyrrelser som for eksempel tilstopning af dyser.



Overgang fra vækstskærm til betonskærm ved lydsluse



Overgang fra vækstskærm til betonskærm med mellemliggende lokalvej

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 4,4 mio kr.
- Anlæg 24,6 mio kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til ca. 150.000 kr. om året. Hertil kommer anden vedligeholdelse som vanding, efterplantning mm. I udgiften er også indeholdt vedligeholdelse af betonskærmen B 03.

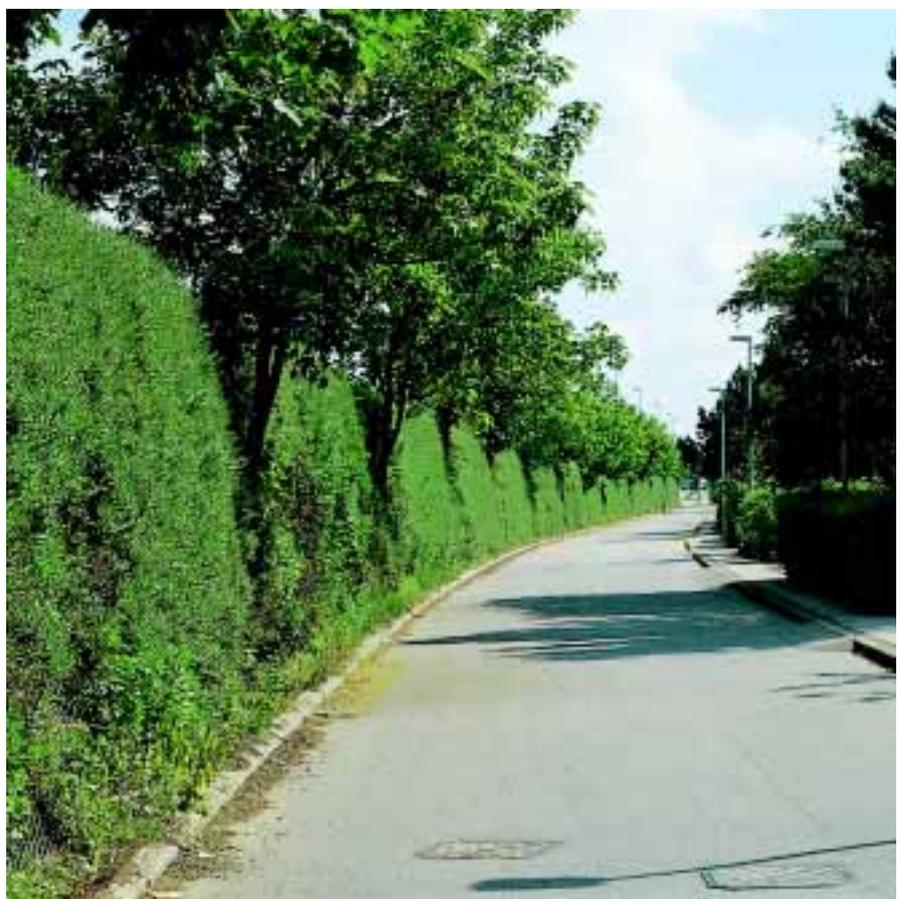
Øvrige data

Udført
1995-98

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
COWI

Design
Møller & Grønborg AS



Lokalvej med vækstskærm til venstre i billedet

Bemærkninger

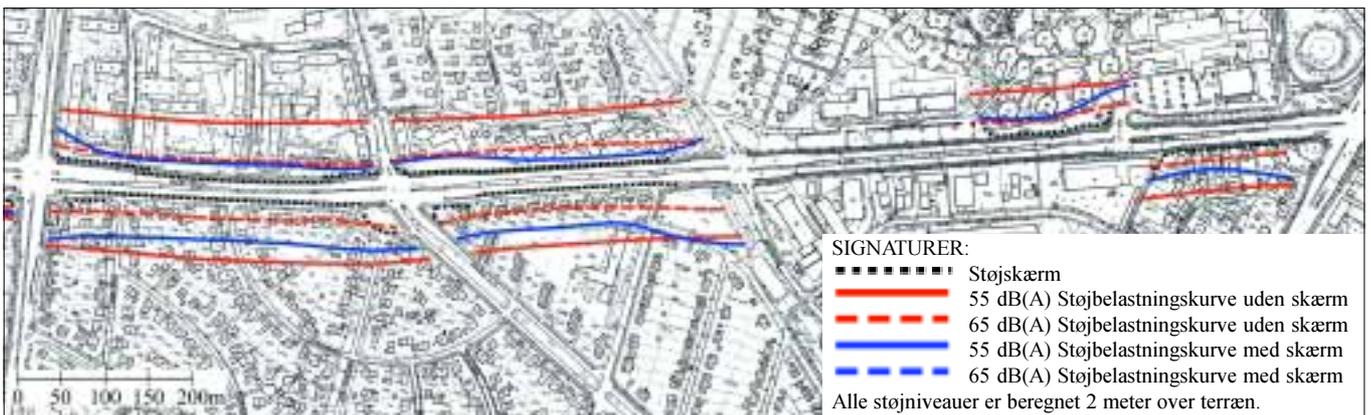
Skærmen fremstår som en grøn helhed og falder godt ind i omgivelserne.

Beplantningen er efterhånden groet godt til både i skærmen og langs vejen.

Enkelte steder synes der at være problemer med vandingssystemet, så planter dør. Skærmen kræver en relativt stor vedligeholdelse, og der er meget arbejde med renholdelse for ukrudt.

Plantningen langs vejen og i midterbatten kræver uddynding og beskæring.

De nederste ca 0,5 m er ikke tilplantet, dels for at spare penge, dels på grund af tvivl om vækstbetingelserne i forbindelse med salt o.lign. Dette opleves som en mangel og skæmmes helheden en smule.



Støjudbredelse

Støjskærme af beton

Indhold

<i>Side</i>	<i>Eksempler</i>
38	B 01 København, Rødovre, Motorringvejen, M3
42	B 02 København, Gladsaxe, Hillerødmotorvejen, M13
46	B 03 Århus, Hasle og Vejlbj Ringvej, landevej 405
50	B 04 Viborg Ringvej, hovedlandevej 411

Støjskærme af beton

Med sin robusthed og store tyngde er beton et velegnet materiale til støjskærme, men stiller store krav til den æstetiske detaljering.

Betonskærme er nemme at opstille og montere og kan i mange tilfælde sættes direkte i jorden uden særlig fundering eller søjlekonstruktion. Skærmene udføres normalt som elementer, der er fagdelte lodret eller vandret, i nogle tilfælde begge dele. De kan endvidere gøres demonterbare.

Da en glat betonoverflade reflekterer lyden, vil det ofte være nødvendigt at gøre betonskærmene lydabsorberende f.eks. ved overfladebearbejdning i forbindelse med støbningen.

Betonskærme kan over længere strækninger virke monotone. Dette kan til dels afhjælpes med f.eks. slyngplanter, espalierkonstruktioner eller med lydabsorbenter.

Betonfladerne forsynes ofte med mønstre eller ornamentik i forbindelse med støbningen. Dette kan undertiden give uheldige resultater, hvis der mangler kunstnerisk ekspertise og overblik over det færdige resultat.

Betonskærme kræver i forhold til andre skærmtyper kun lidt plads. Udformes de f.eks. som plantekasser, bliver pladskravene naturligvis større.

Støjskærme af beton

Eksempel B 01



København, Rødovre, Motorringvejen, M3



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Støjskærmen er opsat mellem Motorringvejen og et boligområde.

Skærmen erstatter en tidligere opsat skærm af bølgeeternit. Skærmen er opsat umiddelbart bag autoværn og skal flyttes ved eventuel fremtidig vejudvidelse.



Vejside og afslutning

Konstruktion

Støjskærmen er opbygget af 6 m lange betonelementer, som er ophængt på galvaniserede stålprofiler fastgjort i støbte fundamenter.

Skærmen er opbygget af to vandret liggende elementer udført som 10 cm armeret beton. Det øverste element er støbt sammen med et 5 cm tykt lag lydabsorberende porebeton. For hver 60 cm er der vandrette spor.

Konstruktionen er udført, så skærmen kan optage horisontale og vertikale kurver i vejforløbet.



Støjskærm under bro

Valg

Der er valgt en skærm af indfarvet beton forsynet med indstøbt, absorberende overflade.

Vejsiden er glat, medens nabosiden er kostet.

Beplantning

På nabosiden er flere steder opsat espalier som halvcirkulære, galvaniserede gitterkonstruktioner omkring synlige søjler og med galvaniseret armeringsnet mellem søjler.

Der er på nabosiden plantet blandt andet vildvin og klematis. Det er meningen, at slyngplanterne skal vokse op fra nabosiden og hænge ned i ranker på vejsiden. Nabosiden vil blive helt dækket af slyngplanter.

På restarealer er hovedsageligt plantet lave buske.

Vedligeholdelse

Skærmen er stort set vedligeholdelsesfri. Ved en speciel overfladebehandling (coating) kan graffiti relativt nemt fjernes.

Pleje af beplantning må påregnes.

Omfang

Støjskærmstrækningen er ca. 660 m lang med en højde på ca. 3,5 m.



Vejside



Støjskærm set fra stibro mod nord

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 1,0 mio. kr.
- Anlæg 4,5 mio. kr.
- Beplantning 0,2 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 75.000 kr, svarende til et årligt gennemsnit på 38.000 kr.

Øvrige data

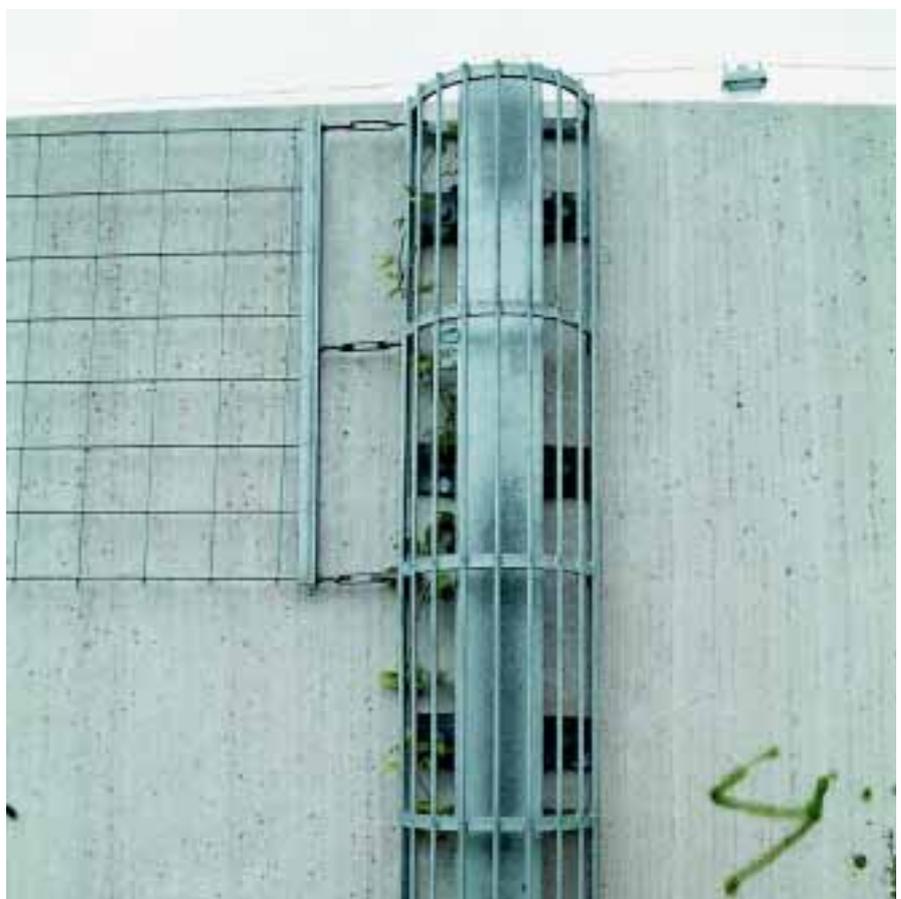
Udført
1996-97

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Design
Dissing & Weitling, arkitektfirma AS

Beplantning
Jørgen Vesterholts tegnestue



Søjle og espalier

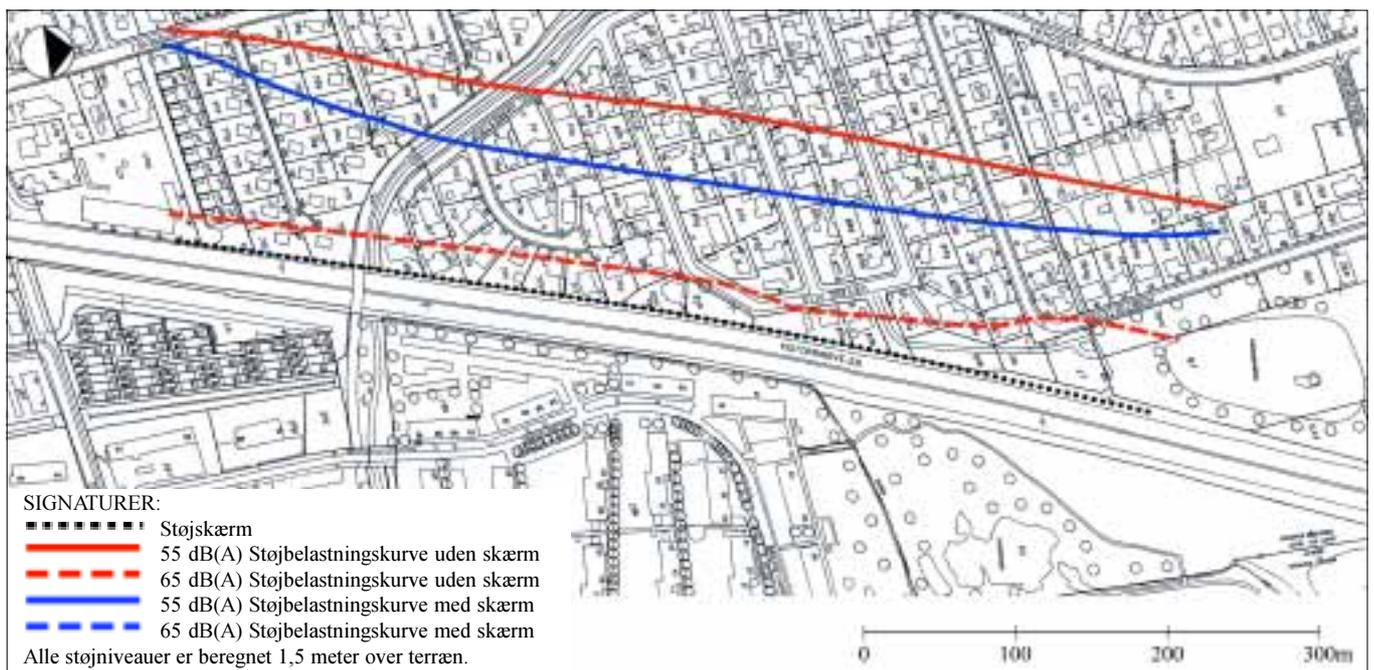
Bemærkninger

Skærmen tilpasser sig fint vejens vertikale og horisontale forløb, men betonfladen kan på lange lige strækninger synes monoton.

Fra naboside og ved skærmens afslutningslementer er søjler synlige bag espalier. Disse espalier vil med tiden blive dækket af beplantning, hvilket vil modvirke dette.



Naboside, søjle og espalier



Støjudbredelse

Støjskærme af beton

Eksempel B 02



København, Gladsaxe, Hillerødmotorvejen, M13



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Betonskærmen er opsat umiddelbart bag autoværnet. På nabosiden findes et grønt område med en sti mellem skærmen og et boligområde.

Hillerødmotorvejen krydser Klausdalsbrovej på en bro. Her er opsat en glasskærm. Sammenstødet mellem de to skærmtyper er udført som en lydsluse, som samtidig danner flugtvej.

Konstruktion

Skærmen er udført af præfabrikerede betonelementer uden søjler. Elementerne er opsat på et afrettet grusunderlag og samlet med en elastisk fuge.

Valg

Der er valgt en skærm af Perstrup standard tunnelelementer, blandt andet på grund af gode støjdempende kvaliteter. Vejsiden er udsmykket med farver af en kunstner.

Omfang

Støjskærmen er 560 m lang, heraf ca 25 m af glas, og ca. 3 m høj.

Beplantning

Enkelte steder på skærmens naboside er opsat espalier af galvaniseret armeringsnet beregnet til slyngplanter, men ikke anvendt hertil.

På arealerne mellem skærm og sti er sået græs.

Vedligeholdelse

Selve skærmen er stort set vedligeholdelsesfri bortset fra afrensning af graffiti.

Den kunstneriske udsmykning på skærmens vejside vil dog med tiden kræve vedligeholdelse.



Skærmen set fra nødspejls



Afslutning mod vejside



Vejside



Skærmstrækningen set fra motorvejen

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,7 mio. kr.
- Anlæg 2,4 mio. kr.
- Udsmykning og
autoværn 1,3 mio. kr.

Der er ikke oplysninger om udgifter til vedligeholdelse.

Øvrige data

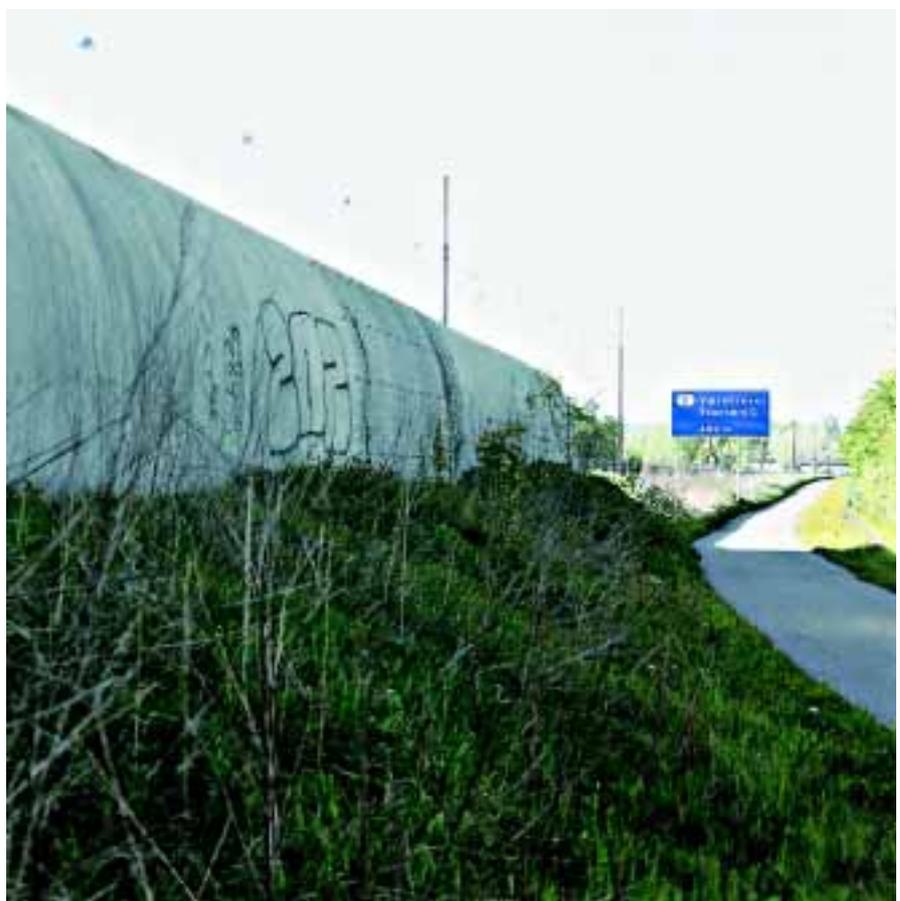
Udført
1994-95

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Design
Perstrup Beton

Udsmykning
Bjørn Rødding



Skærmens naboside med cykel- og gangsti

Bemærkninger

Støjskærmen virker relativt dominerende og noget gold, som den fremstår i rå beton.

Den kunstneriske udsmykning mod vejsiden afhjælper dog dette indtryk noget.

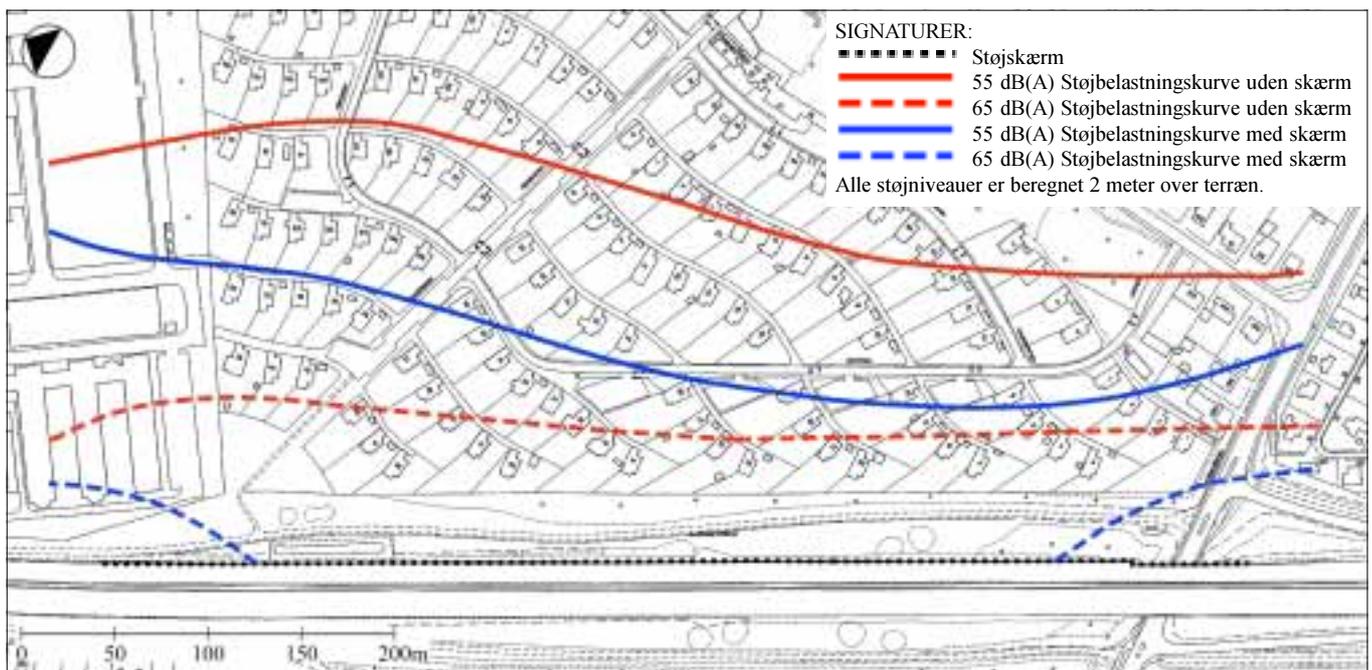
Overgangen fra glas til betonskærm ved broen er udført enkelt og uden uheldige sammenstød.

Arealet mellem skærm og sti vil med fordel kunne beplantes, så skærmens bagside med tiden skjules.

(Se også eksempel B 04)



Lydsluse ved overgang mellem to skærmtyper



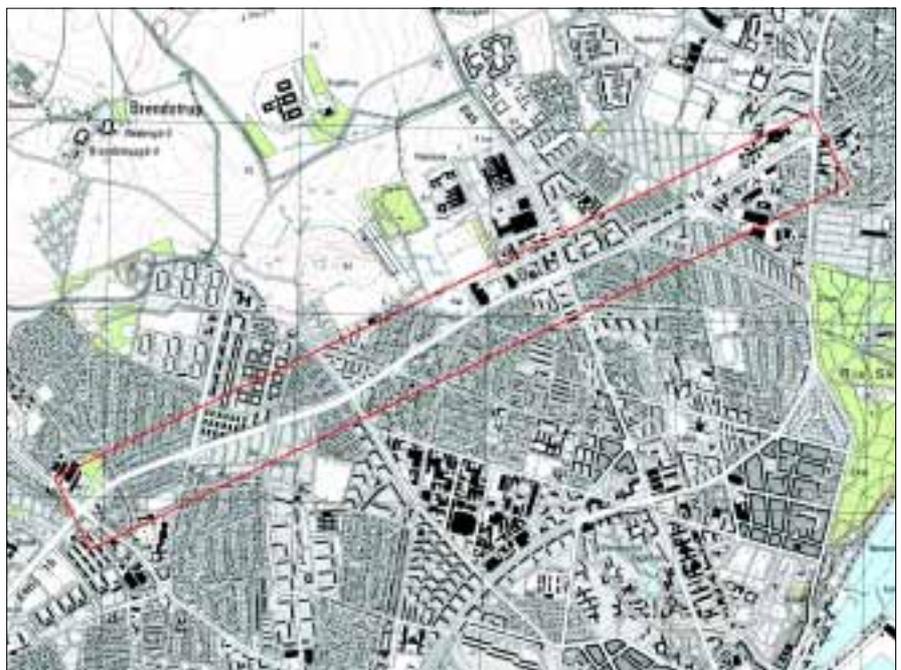
Støjudbredelse

Støjskærme af beton

Eksempel B 03



Århus, Hasle og Vejlbj Ringvej, landevej 405



Oversigtskort 1:40.000



Situation

Betonskærmen er opsat langs den ydre ringvej i Århus, Hasle og Vejlbj Ringvej, mellem Grenåvej og Viborgvej. Vejen er 4-sporet med midterrabat med bredde varierende fra 1,5 til 6 m.

Støjafskærmningen består af den her omtalte betonskærm samt en væksts-kærm, som er beskrevet i eksempel V04.

Vækstskærmen er opsat primært mellem ringvej og bagvedliggende lokalvej, mens betonskærmen er opsat mellem lokalvej og naboer.

Konstruktion

Skærmen består af støbte elementer, 1,2 m brede og 4 m høje, med en stor, lodret bølget form. Elementerne er samlet med fer og not støbt i betonen.

Elementerne er placeret i en 1 m dyb rende og sat i beton.

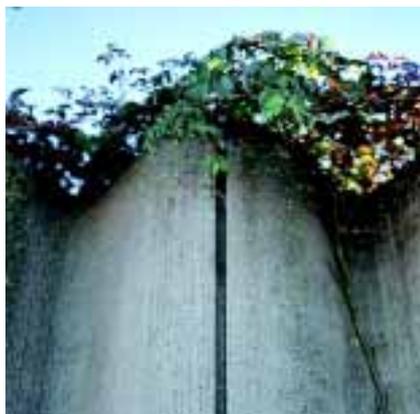
Betonen er indfarvet i en mørkebrun farve, og overfladen kostet ru. Skærmens bølgede form gør den stabil og egnet til at optage terrænforskelle.

Hvor der er risiko for, at støjen vil kunne reflekteres fra betonoverfladen, er der ophængt blåmalede, perforerede stålplader med indbygget, absorberende

Valg

Betonskærmen er valgt, hvor pladsen er begrænset.

Den bølgede form og ru overflade giver gode muligheder for beplantning, ligesom den visuelt skaber variation, hvad angår form, lys og skygge. Ved afslutningerne er elementerne skråt afskåret.



Samling af betonelementer

Omfang

Den samlede støjskærmstrækning er 4,2 km lang, hvoraf den 3 m høje betonskærm udgør ca. 1/3.

Der er etableret støjafskærmning på begge sider af vejen med flere større overløb som lydsluger med passager for gående og cyklister.

Beplantning

Langs skærmen er udlagt muld, hvori slyngplanter er plantet i elementets bølger på nabosiden. Der er plantet klatrevildvin, en hurtigvoksende slyngplante, som kan vokse direkte på den ru betonoverflade.

Slyngplanterne og ringvejens øvrige beplantning udgør samlet et meget grønt miljø.

Vedligeholdelse

Der kræves ingen nævneværdig vedligeholdelse af betonskærmen eller beplantningen.



Vejside med perforerede stålplader



Skærmen set fra boligområde



Lydsluger set fra naboside



Overgang fra beton- til vækstskaerm

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering og tilsyn 4,4 mio. kr.
- Anlæg 24,6 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til ca. 150.000 kr. om året. Hertil kom anden vedligeholdelse som vanding, efterplantning m.m. I udgiften er indeholdt vedligeholdelse af vækstskaerm V 04.

Øvrige data

Udført
1995-98

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
COWI

Design
Møller & Grønborg AS

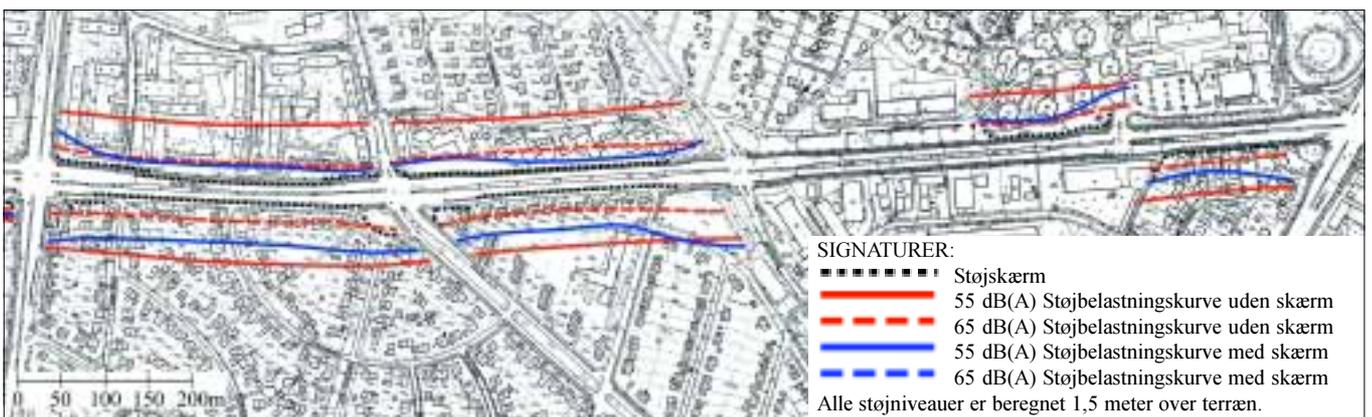
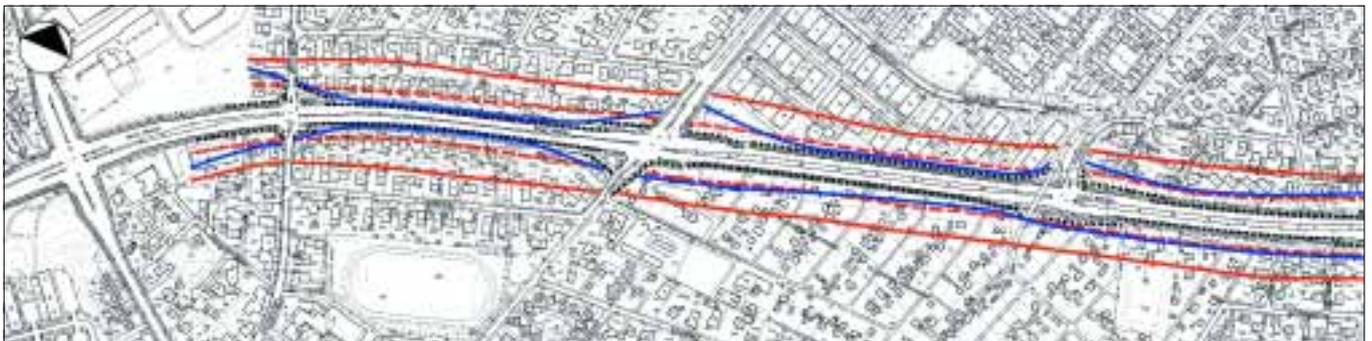


Betonskaerm med slyngplanter

Bemærkninger

Skærmen fremstår delvis dækket af slyngplanter og falder godt ind i omgivelserne, og betonelementerne patinerer pænt.

De blåmalede, perforerede stålplader med absorberende materiale er i mindre omfang beskadiget ved hærværk.



Støjudbredelse

Støjskærme af beton

Eksempel B 04



Viborg Ringvej, hovedlandevej 411



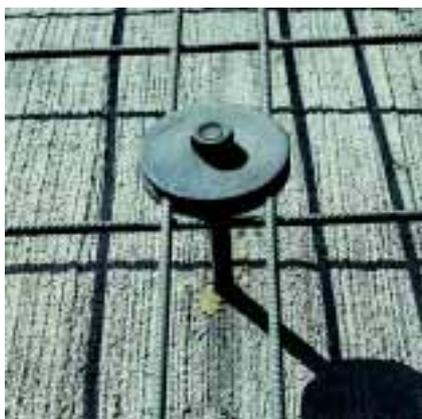
Oversigtskort 1:25.000



Situation

Støjskærmen er opsat mellem vej og cykelsti, umiddelbart bag autoværn.

Bag skærmen ligger et mindre parcelhusområde. Skærmen har konkavt tværsnit mod kørebanen og aftrappes mod afslutningerne.



Detalje, montering af espalier

Konstruktion

Skærmen er udført af selv bærende, præfabrikerede betonelementer uden søjler. Elementerne sættes på et afrettet grusunderlag og samles indbyrdes med en elastisk fuge.

Den konkave form kaster støjen tilbage til støjkilden.



Skærmen set fra naboside mod cykelsti og plantebed

Valg

Der er valgt en skærm af Perstrup standard betonelementer, bl.a. på grund af god, støjdæpende effekt.

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 650 m lang og 2,5 til 3 m høj.

På en mindre strækning er skærmen afløst af en absorberende skærm udført af stenuddsmateriale.

Beplantning

På nabosiden er opsat espalier af galvaniseret armeringsnet, hvor der er plantet slyngplanter, bl.a. kaprifolie.

Sandsynligvis på grund af dårlige vækstbetingelser er slyngplanterne kun at se enkelte steder.

Vedligeholdelse

Skærmen er stort set vedligeholdelsesfri, men der kan blive behov for afrensning af graffiti.



Espalier set fra naboside



Skærmens vejside



Skærmafslutning set fra cykelsti

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering og tilsyn 0,10 mio. kr.
- Anlæg 0,45 mio. kr.
- Beplantning og espalier 0,07 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 15.000 kr. svarende til et årligt gennemsnit på 3.000 kr.

Øvrige data

Udført
1993-94

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Design
Perstrup Beton



Espalier med slyngplante

Bemærkninger

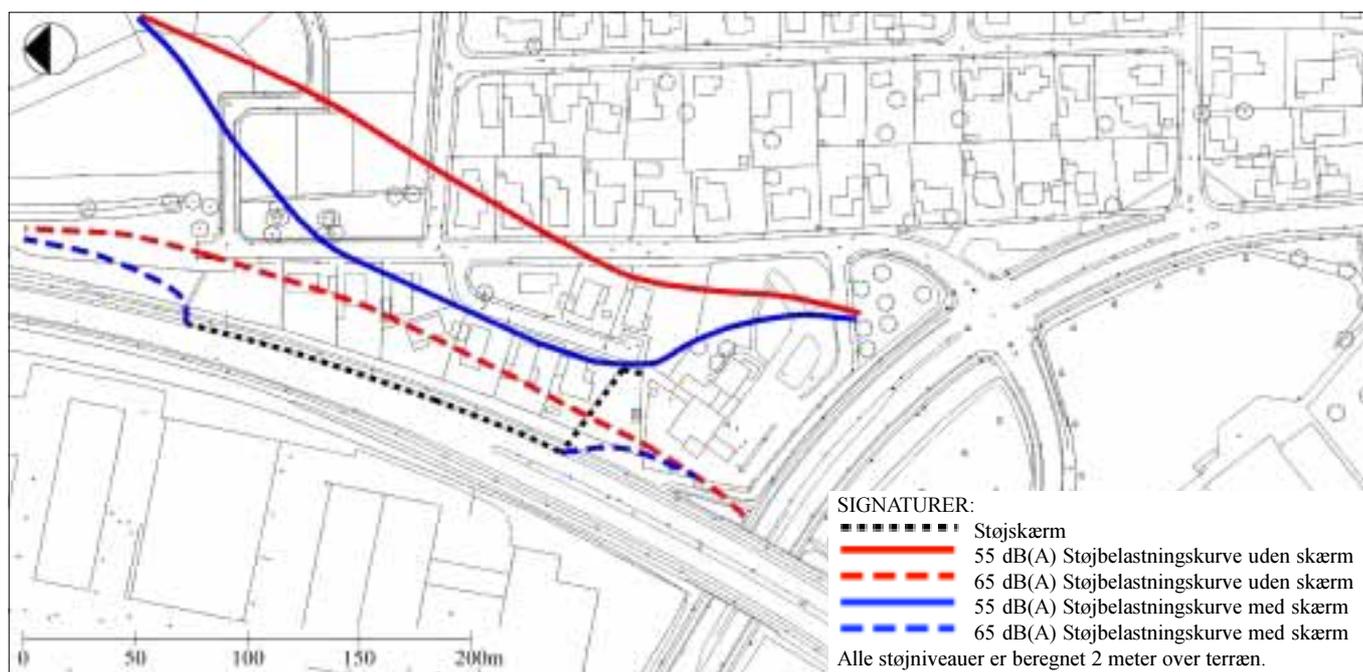
Støjskærmen virker relativt dominerende og gold, som den fremstår i ren beton.

Kraftigt beplantning ville i høj grad forbedre disse forhold, især på nabosiden og i mindre grad også på vejsiden. Det ville dog kræve forbedrede vækstbetingelser, som vanskeligt kan tilvejebringes på grund af pladsforholdene.

(Se også eksempel B 02).



Lydsluse ved cykelsti



Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Indhold

<i>Side</i>	<i>Eksempler</i>
58	T 01 København, Buddingevej, Motorringvejen, M3
62	T 02 Roskilde, Holbækmotorvejen, M11
66	T 03 Kirke Sonnerup, Holbækmotorvejen, M11
70	T 04 Sakskøbing, Sydmotorvejen, M30
74	T 05 Nyborg, Knudshoved, M40
78	T 06 Ålborg, Gug, M70, sydsiden
82	T 07 Ålborg, Gug, M70, nordsiden
86	T 08 Ålborg, Øster Uttrup / Thomas Kingosvej, M70
90	T 09 Holbæk, Vestervang, hovedlandevej 147
94	T 10 Næstved, Østre Ringvej, landevej 151, strækning 1
98	T 11 Næstved, Østre Ringvej, landevej 151, strækning 2
102	T 12 Næstved, Østre Ringvej, landevej 151, strækning 3
106	T 13 Horsens, Vejlevej, landevej 310
110	T 14 Vejle, Fredericiavej, hovedlandevej 341
114	T 15 Århus, Grenåvej, landevej 401, strækning 1
118	T 16 Århus, Grenåvej, landevej 401, strækning 2

Støjskærme af træ

Træ er et meget benyttet materiale til støjafskærmning. Det skyldes, at træ er multianvendeligt og i mange tilfælde foreneligt med omgivelserne.

Træskærme kan uden større besvær formes horisontalt og vertikalt, dimensioneres efter behov, og kan med imprægnering, farver, beklædningsmønstre mv. tilpasses mange, forskelligartede situationer.

Med den stigende miljøbevidsthed sættes der spørgsmålstegn ved anvendelsen af imprægnering og bemaling. Der udføres forsøg med i stedet at anvende ædeltræ og nye konstruktionsprincipper, som kan forlænge træets levetid.

Træ accepteres af de fleste som et velegnet materiale, som værdsættes for sin stofflighed og struktur. Vi er vant til at omgive os med træ for eksempel i hegn.

Som støjdempende materiale har det dog sine begrænsninger. Mod vejsiden ønskes ofte en bræddebeklædning med afstand mellem brædderne, dels af akustiske hensyn, idet skærmens kerne udfyldes med absorberende materiale, dels af æstetiske hensyn.

En god vedligeholdelse kan forlænge en træskærms levetid, men der kan opstå behov for reparationer og udskiftninger. Det forholdsvis bløde materiale betyder for eksempel, at påkørsler i højere grad end ved andre

Støjskærme af træ

Eksempel T 01



København, Buddingevej, Motorringvejen, M3



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Skærmen er opsat langs 3 af de 4 ramper langs Motorringvej M3 ved tilslutningen til Buddingevej. Motorvejen ligger her i afgravning, og skærmen er hovedsageligt opsat på skråningstop.

Langs den nordvestlige rampe er skærmen opsat mellem rampen og en lokal cykel- og gangsti.

Konstruktion

For hver ca. 3 m er der i borede huller nedstøbt et galvaniseret HE stålprofil som søjle.

Mellem søjlerne er der i terræn lagt et betonskørt, hvorefter træelementet er monteret.

Som afslutning er monteret en inddækning af galvaniseret jernplade.

Træelementet er konstrueret, så vand kan rende af og konstruktionen hurtigt udluftes.

Til den bærende rammekonstruktion er anvendt lærketræ.

Valg

Der er valgt en træskærm med søjler skjult i skærmens midte, som giver mulighed for samme beklædningstype på vej- og naboside.

På de strækninger af nabosiden, hvor skærmen ikke er synlig, er beklædningen en billig type med fer- og notsamling.

Skærmen er udført overvejende i ubehandlet ædeltræ som forsøg med anvendelse af ikke-trykimpregneret træ. Der er anvendt lærk, eg, thuja, douglasgran og rødgran.

Beplantning

Støjskærmen er udført uden beplantning.

Omfang

Støjskærmene ved de tre ramper har en samlet længde på 880 m og en højde på ca. 3 m.



Lydsluse set fra rampe



Synlig del ved cykel-gangsti

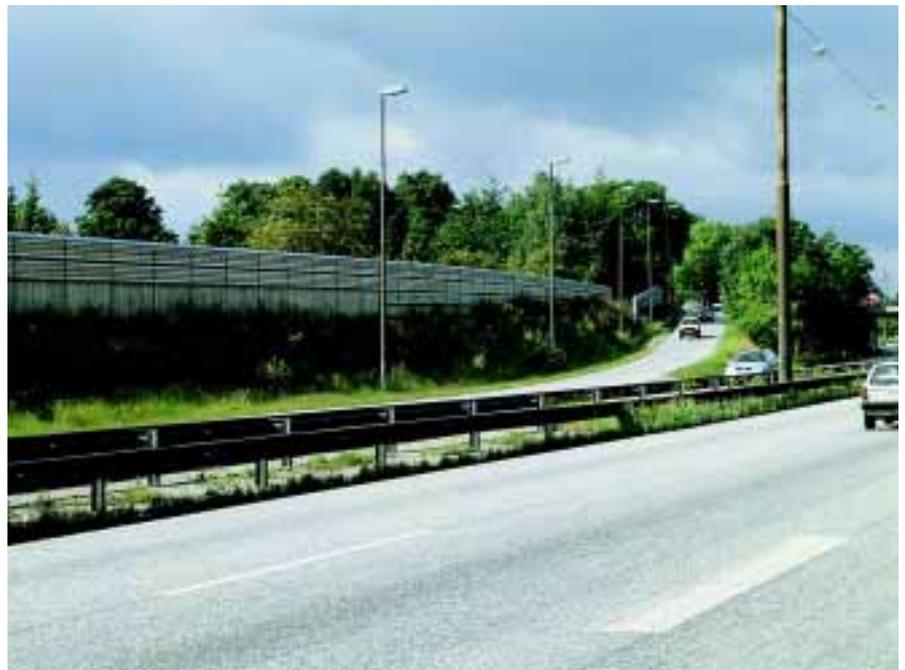
Vedligeholdelse

Skærmen er udført af udvalgte træsorter, og der forudsættes ingen væsentlig vedligeholdelse af træoverfladerne.

Vedligeholdelse begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder samt reparation af skader ved hærværk og graffiti.



Afslutning set fra vej



Skærm ved sydøstlig rampe



Støjskærmen set fra vejside mod nord

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,7 mio. kr.
- Anlæg 7,7 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 50.000 kr, svarende til et årligt gennemsnit på 25.000 kr.

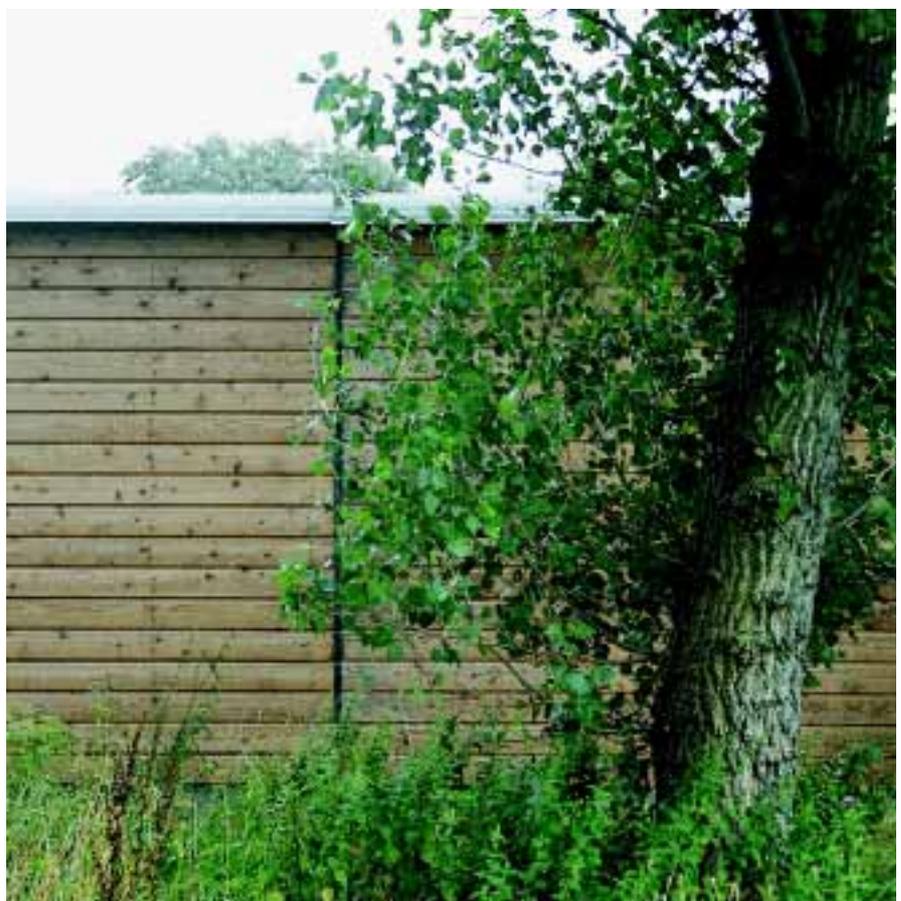
Øvrige data

Udført
1996-97

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica
DTI-Træteknisk institut

Design
Møller & Grønborg AS



Skærmens naboside

Bemærkninger

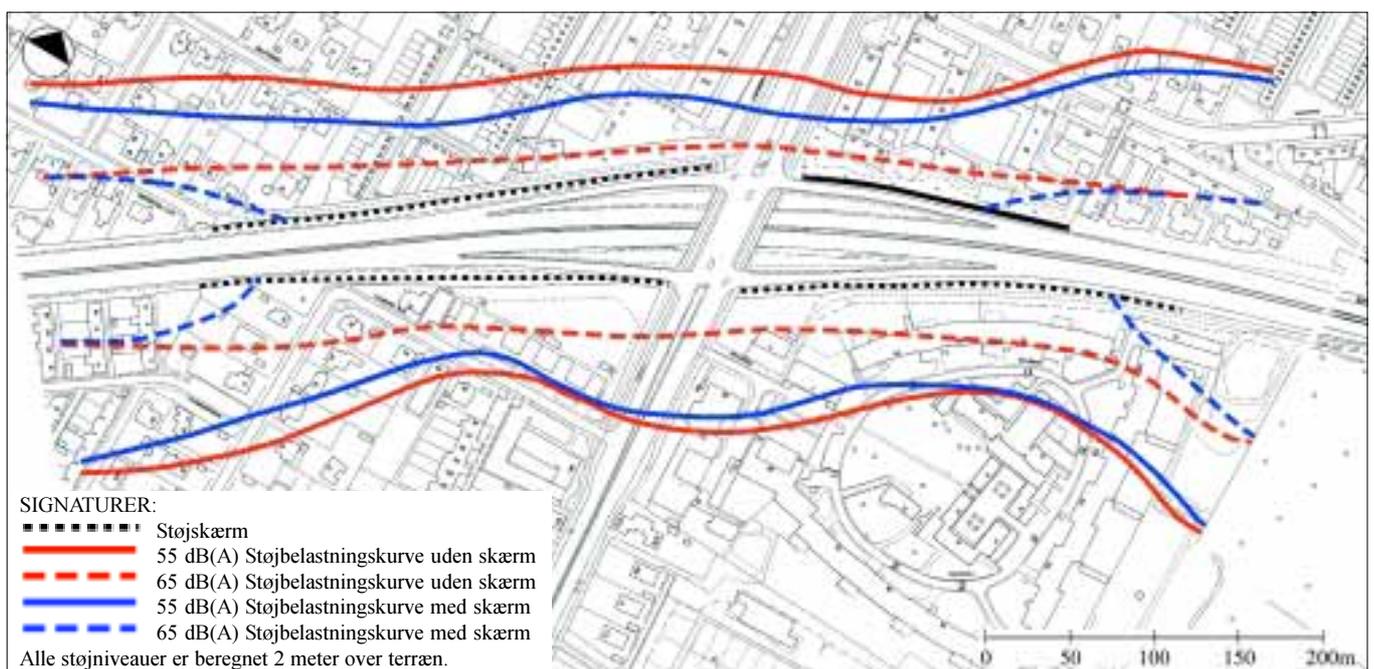
Skærmen udmærker sig blandt andet ved et samlet design for hele tilslutningsanlægget. En tidligere opsat støjskærm langs den nordøstlige rampe vil med fordel kunne udstyres med samme beklædningstype.

I modsætning til andre støjskærme kan skærmen beklædes ens på vej- og naboside, da den bærende konstruktion er skjult i elementet.

Inddækningen synes noget voldsom, specielt ved dårligt udførte afskæringer på afslutningselementerne.



Detalje af elementsamling mod vejside



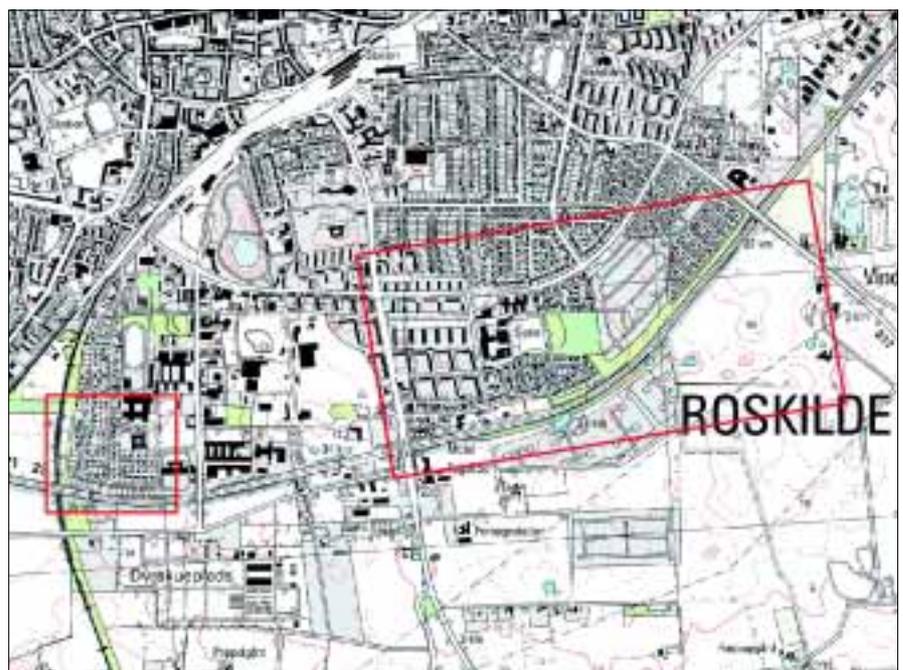
Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 02



Roskilde, Holbækmotorvejen, M11



Oversigtskort 1:30.000

Situation

Mellem Roskilde by og Holbækmotorvejen er på en relativt lang strækning opsat en ca. 3 m høj træskærm.

Motorvejen ligger både i afgravning og på dæmning, hvilket giver forskellige forudsætninger for skærmens placering. Hvor vejen ligger i afgravning, er skærmen placeret på skråningstop, og hvor den ligger på dæmning, er skærmen opsat umiddelbart bag autoværnet.

Ved overgangen mellem afgravning og dæmning overlapper skærmene hinanden nogle meter, så der opstår en lydsluse, som samtidig fungerer som flugtvej.

Konstruktion

For hver ca. 3 m er nedstøbt et galvaniseret stålprofil som søjle. Mellem søjlerne er opsat træelementer med vandret bræddebeklædning. Søjlerne er skjult i elementet.

Nabosiden er beklædt med brædder med fer og not, vejsiden med en åben bræddebeklædning. I konstruktionen er indbygget et absorberende materiale. Øverst er monteret en zinkafdækning.

Valg

Der er valgt en enkel træskærm med en absorberende overflade mod vejen. For visuelt at mindske skærmens højde er dens nederste tredjedel udført med en anden træbeklædning og i en anden farve. Hvor der er horisontale spring i overkant, er indsat et element med samme beklædning som på den nederste tredjedel.



Elementsamling mod vejside

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 2 km og delt op i afsnit med enten overlap eller afbrydelser, hvor der ikke er behov for afskærmning.

Der er kun opsat skærm langs vejens nordside.



Skærmen set fra bro

Beplantning

Der er efter opsætning af skærmen udarbejdet et selvstændigt beplantningsprojekt.

Hvor skærmen er placeret umiddelbart bag autoværnet, er der sat slyngplanter på nabosiden, hovedsageligt klatrevildvin.

Hvor skærmen er placeret på skråningstop, og hvor skråningsfladerne derfor er synlige fra vejsiden, er der plantet roser.

Oppe på skråningerne er plantet spidsløn som solitære træer.



Slyngplante på naboside

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder og maling.

Beplantningen vil i etableringsfasen kræve nogen vedligeholdelse, hvilket er omfattet af beplantningsprojektet.



Lydsluse



Solitærtræ



Skærmen set fra vejsiden

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 1,7 mio. kr.
- Anlæg 10,5 mio. kr.
- Beplantning 0,2 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 140.000 kr. svarende til et årligt gennemsnit på 45.000 kr.

Øvrige data

Udført
1995-96

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
COWI, Århus

Design og beplantningsprojekt
Møller & Grønborg AS



Skærmen set fra bro

Bemærkninger

Skærmen er en videreudvikling af tidligere opsatte støjskærme, specielt opsat i Århusområdet.

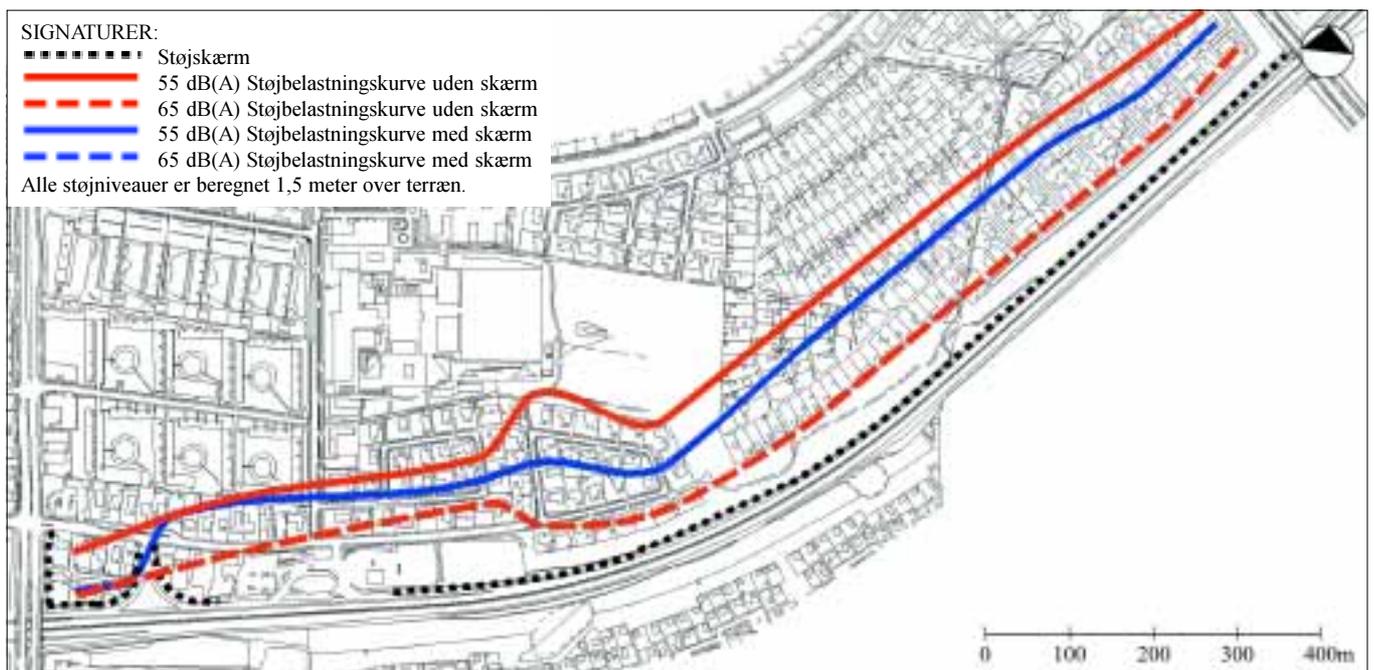
Ved at benytte overlappning, hvor skærm placeret langs vejkant møder skærm placeret på skråningstop, undgår man at skulle lave individuelle specialløsninger her.

Skærmen fungerer godt foran den kraftfulde beplantning både i farveholdning og skala.

Beplantningen trives tilfredsstillende. Den vil med årene forbedre skærmens visuelle fremtoning og bedre tilpasse sig områdets grønne karakter.



Støjudbredelse



Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 03



Kirke Sonnerup, Holbækmotorvejen, M11



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Støjskærmen er opsat mellem motorvejen og et boligområde.

Fra motorvejen opleves skærmen i det åbne land uden synligt bebyggede områder. Skærmen er opsat ca. 1 m fra nødsporskanten umiddelbart bag autoværnet.

Konstruktion

Skærmen er opbygget af 3 x 3 m træelementer med en vandret, trykimprægneret bræddebeklædning. På vejssiden er den udført med ca. 2 cm afstand mellem brædderne, hvorimod nabosiden er udført med klinkbeklædning. I konstruktionen er monteret absorberende materiale.

Træelementerne monteres mellem galvaniserede stålsøjler nedstøbt i borede huller. Elementerne samles, så søjlerne skjules. Øverst er afsluttet med en zinkafdækning.

Valg

Valget er truffet ud fra ønsket om en enkel, gennemprøvet og økonomisk fordelagtig løsning.

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 650 m lang og har en højde på 3-3,5 m.

Beplantning

Der er ved støjskærmen ikke udført beplantning. På nabosiden er bevaret store dele af eksisterende beplantning.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder.

Brædder ved eller under jordoverfladen skal formentlig udskiftes først.



Den åbne vejside



Naboside



Opstalt med aftrapning set fra vejsiden



Skærmen set fra motorvejen

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,35 mio. kr.
- Anlæg 2,05 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 10.000 kr, svarende til et årligt gennemsnit på ca. 1.700 kr.

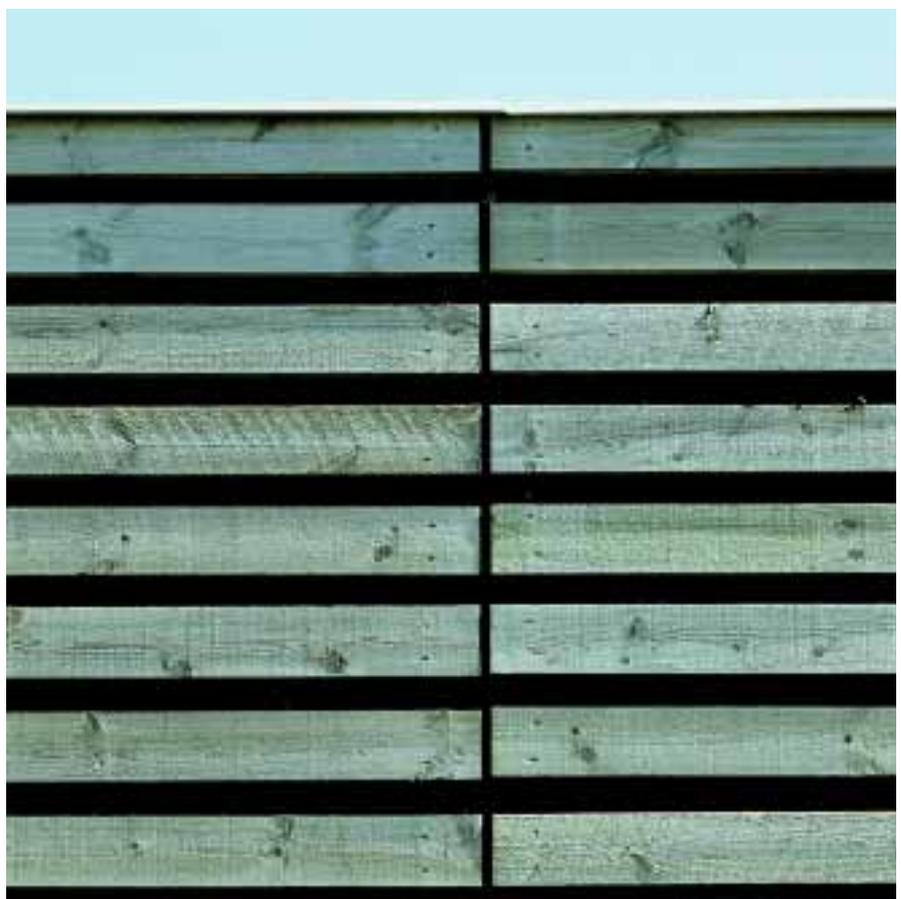
Øvrige data

Udført
1993-94

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
COWI, Århus

Design
COWI, Århus



Elementsamling i den åbne vejside

Bemærkninger

Den nøgne skærm mangler beplantning for bedre at falde ind i landskabet.

I sommerhalvåret, hvor der er blade på træerne, fremtræder skærmen mere dominerende end i vinterhalvåret, hvor skærmens farveholdning bedre tilpasser sig omgivelserne.



Naboside



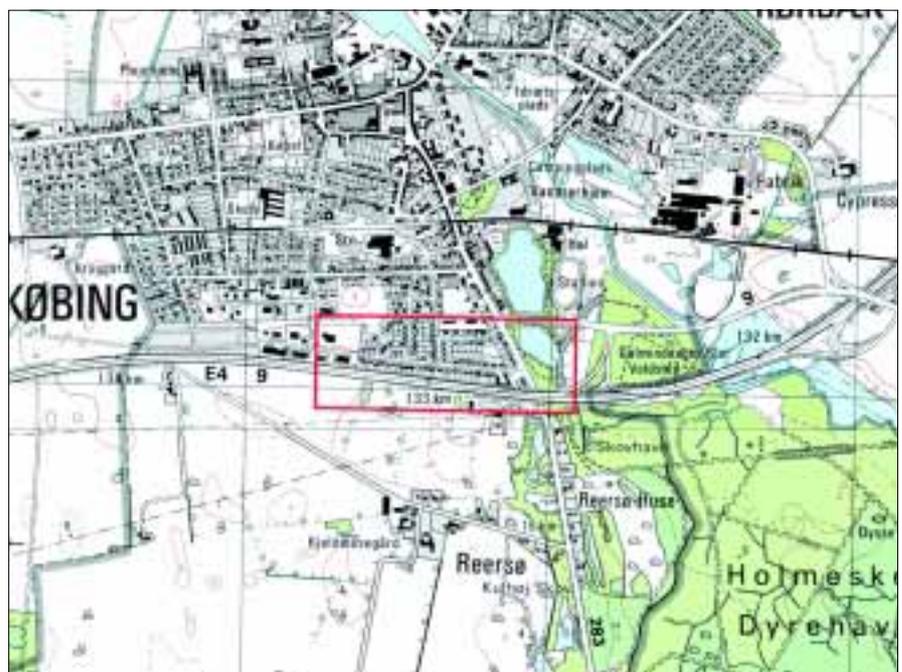
Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 04



Sakskøbing, Sydmotorvejen, M30



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Over en længere strækning langs motorvejens nordside er opsat en støjskærm umiddelbart bag autoværnet mellem nødspor og et parcelhusområde.

Ved skærmens østlige afslutning krydser motorvejen en lokalvej på en bro. På broens kantbjælke er monteret en glasskærm.

Konstruktion

For hver ca. 4 m er der i borede huller nedstøbt galvaniserede stålprofiler som søjler.

Mod terræn afsluttes med et betonskørt, hvorpå et træelement er monteret.

Nabosiden er beklædt med lyse eternitplader på højkant med en lægte til at dække de lodrette samlinger. Stålsøjlerne er synlige fra nabosiden.

Foroven afsluttes skærmen med en zinkafdækning.

Glasskærmen på broen er monteret på kraftige stålsøjler. Glasset er monteret på naboside af søjlerne, mens autoværn er monteret på vejsiden.



Opstalt af glasskærm

Valg

Der er valgt en træskærm med brædder i to forskellige farver og dimensioner for gennem variation at modvirke monotoni.

Nabosiden er valgt udført i et billigt og tæt materiale.



Vejside, overgang mellem træ og glas

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 690 m lang. Heraf er ca. 40 m af glas.

Skærmens højde varierer fra 2 til 3 m.

Beplantning

Der er ved støjskærmen ikke udført beplantning.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder og eventuelt maling af træpartier.



Vejside



Støjafskærmning af glas på bro



Skærmen set fra motorvejen

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,7 mio. kr.
- Anlæg 4,1 mio. kr.

Der har siden færdiggørelsen ikke været udgifter til vedligehold.

Øvrige data

Udført
1996-97

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Design
Philip Rasmussens tegnestue A/S



Naboside, overgang ved bro

Bemærkninger

Skærmen fremstår som et vellykket eksempel på en træskærm.

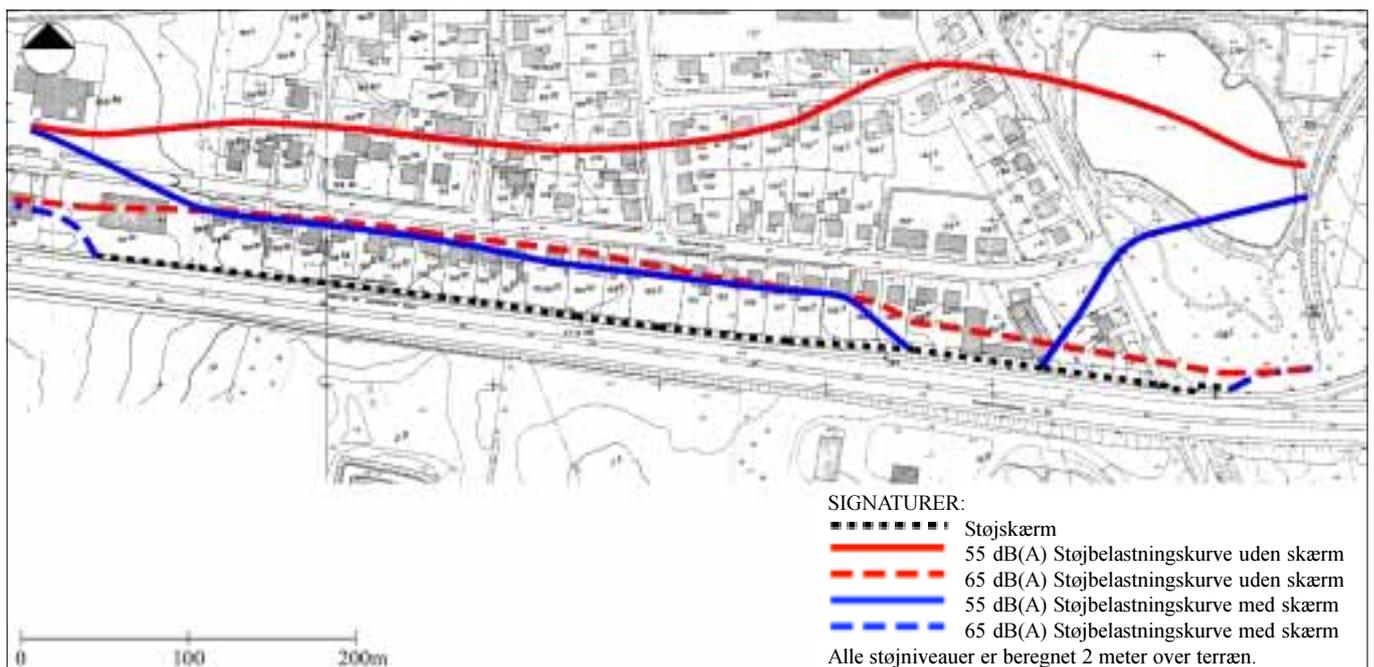
Arealerne omkring broen med overgange fra træ- til glasskærm er udført enkelt og harmonisk, både set fra motorvej og lokalvej.

Skærmens naboside fremtræder dog i nogen grad som en bagside.

Her kunne beplantning have tilført skærmen variation og en bedre tilpasning til de tilstødende haver og grønne områder.



Vejside, overgang ved bro



Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 05



Nyborg, Knudshoved, M40



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Skærmen er placeret langs begge sider af motorvejen i varierende afstand mellem kørebane og boligområder.

Bebyggelsen er stort set ikke synlig fra motorvejen på grund af tæt bevoksning, så skærmen opleves som placeret i det åbne land.

Terrænforholdene betyder, at skærmen flere steder forskydes, så afstand og højde varierer.

Konstruktion

For hver ca. 4 m er galvaniserede stål-søjler nedstøbt i borede huller. Mellem søjlerne er monteret et betonskørt. På vejsiden af søjlerne er monteret et træelement ovenpå skørterne. Skærmens vejside er beklædt med trykimprægneret træ og nabosiden med eternitplader. Skærmen er skrånstillet væk fra vejen.

Valg

Der er valgt en træskærm i to forskellige nuancer. Mørkbejsede felter, primært på skærmens nederste del og med skift i højde og forskydninger i plan samt felter, der fremstår som trykimprægneret.

De trykimprægnerede brædder er parvis monteret, så bræddebeklædningens vandrette forløb opleves som værende i en større skala.

Omfang

Støjskærmen strækker sig sammenhængende over ca. 2,7 km på begge sider af vejen. Skærmens højde varierer mellem ca. 3 og 4,5 m.



Skærm set fra vejside

Beplantning

Der er ved opsætning af støjskærmen ikke udført nogen form for beplantning.

Eksisterende bevoksning er derimod flere steder tilgodeset og synliggjort fra vejsiden.

Vedligeholdelse

De bemalede træpartier bør med mellemrum males. Ellers begrænser vedligeholdelsen sig til udskiftning af enkelte brædder.



Beplantning ved sti i boligområde



Skærmen set fra vejsiden



Skærmafslutning mod naboside



Skærmen set fra vejsiden

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 2,3 mio. kr.
- Anlæg 10,7 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 80.000 kr. svarende til et årligt gennemsnit på 13-14.000 kr.

Øvrige data

Udført
1993-94

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Design
Philip Rasmussens tegnestue A/S



Eksisterende bevoksning

Bemærkninger

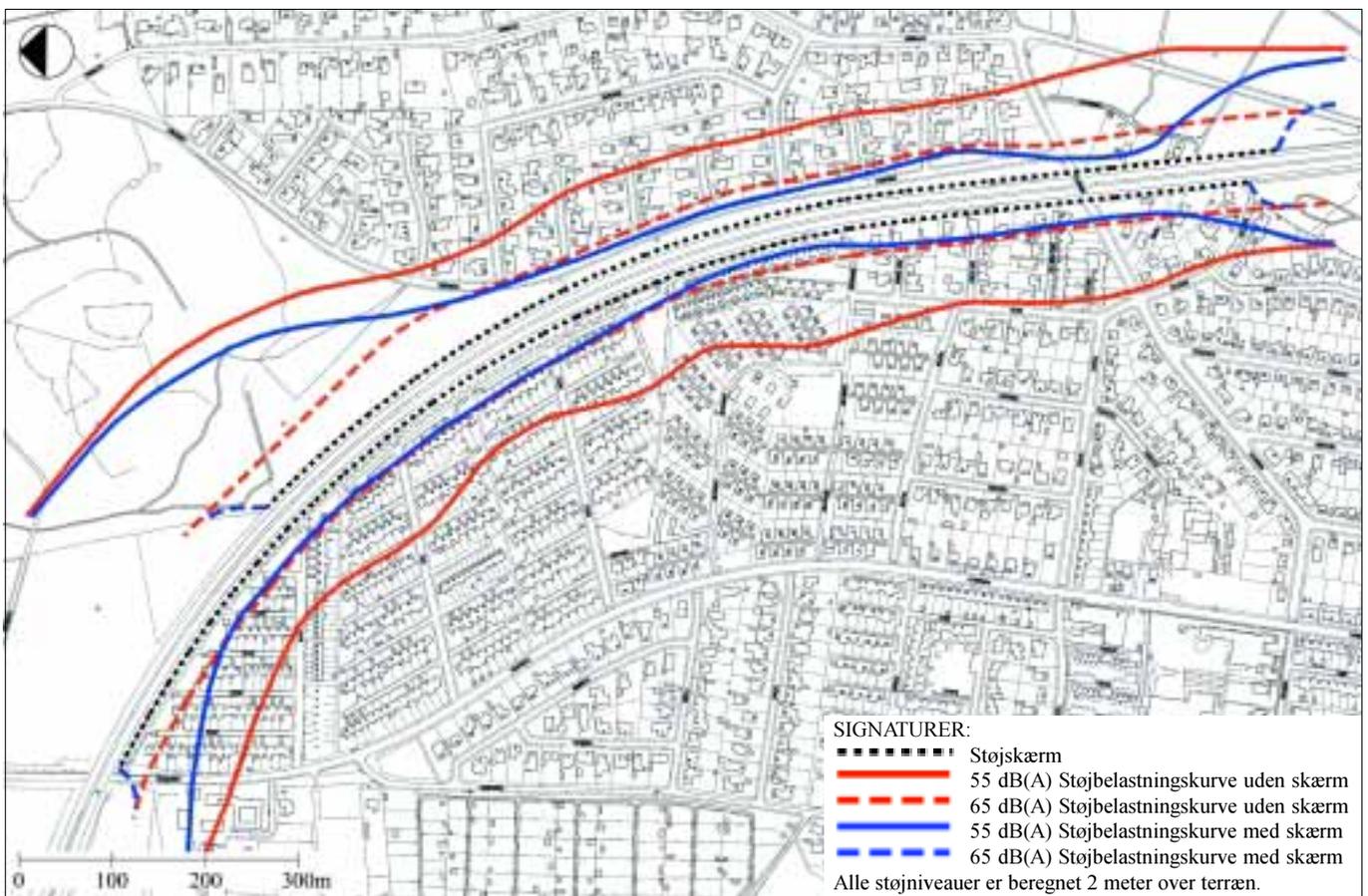
Skærmen indgår blandt andet med sin farveholdning på en tilfredsstillende måde i de eksisterende, grønne omgivelser.

En bevidst beplantning vil flere steder kunne understrege eller supplere de gamle bevoksninger, som motorvejen gennemskærer.

Skærmen har i udpræget grad en for- og en bagside.



Beklædning mod vejsiden



Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 06



Ålborg, Gug, M70, sydsiden



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Støjskærmen er en del af et samlet skærmprojekt langs motorvejen omkring Ålborg (se også eksempel T 07 og T 08).

Skærmen er opsat umiddelbart bag autoværnet som afskærmning for et parcelhusområde syd for motorvejen.

Motorvejen krydser en frakørselsrampe og en lokalvej på bro.

På broerne er opsat glasskærme.

Endvidere er opsat skærm langs frakørselsrampen

Konstruktion

For hver ca. 3 m er der i borede huller nedstøbt et galvaniseret stålprofil som søjle. Mellem søjlerne er fastgjort to eternitplader, så søjle og trækonstruktion skjules.

På en rammekonstruktion fastholdt mellem søjlerne er monteret en lodret bræddebeklædning. På nabosiden med fer og not og på vejsiden med en indbyrdes afstand på ca. 2,5 cm.

Konstruktionen indeholder absorberende materiale og afsluttes øverst med zinkafdækning.

Valg

Der er valgt en enkel og relativt billig træskærm med lodret bræddebeklædning, der nemt tilpasses i skiftende højder.



Skærm ved frakørsel

Omfang

Støjskærmens længde er ca. 700 m, hvoraf ca. 120 m er glas.

Skærmens højde varierer fra 2,5 til 3,5 meter.

Beplantning

Skærmens vejside er ubeplantet. På nabosiden er sat slyngplanter, og flere steder er monteret espalier af træ.



Afslutning

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder. Endvidere påkræves renholdelse og eventuel efterplantning af slyngplanter.

Vedligeholdelsen af glasskærmene omfatter renholdelse af glasflader blandt andet for eventuel graffiti, samt udskiftning af ituslåede glasplader.



Skærmens naboside



Forsætning



Glasskærm ved bro mod vejside

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,45 mio. kr.
- Anlæg 2,50 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 400.000-500.000 kr. Beløbet er udelukkende brugt til udskiftning af glasplader ved broer. Udgiften omfatter hele strækningen, som her i rapporten beskrives i tre eksempler (T 06-T 08).

Øvrige data

Udført
1994-95

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Design
Landskabskonsulenterne I/S



Skærmafslutning ved motorvej og rampe

Bemærkninger

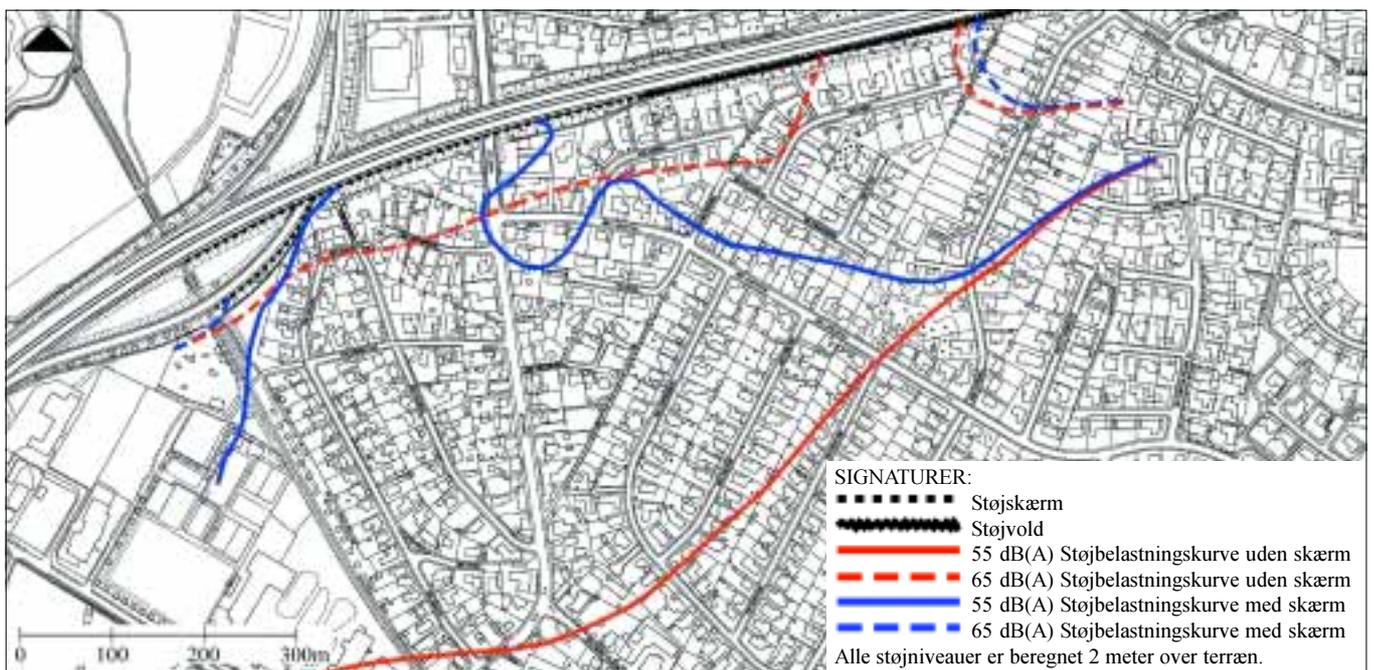
Støjskærmen er et eksempel på en relativt enkel løsning til en kompliceret situation.

Glasskærmen på broerne virker overbevisende, specielt fra nabosiden hvor både udsigten og broens fremtræden bevares.

Der har været store problemer med ituslåede glasplader, hvorfor det kan komme på tale at udskifte glasset med et stærkere, transparent materiale.



Glasskærm på bro



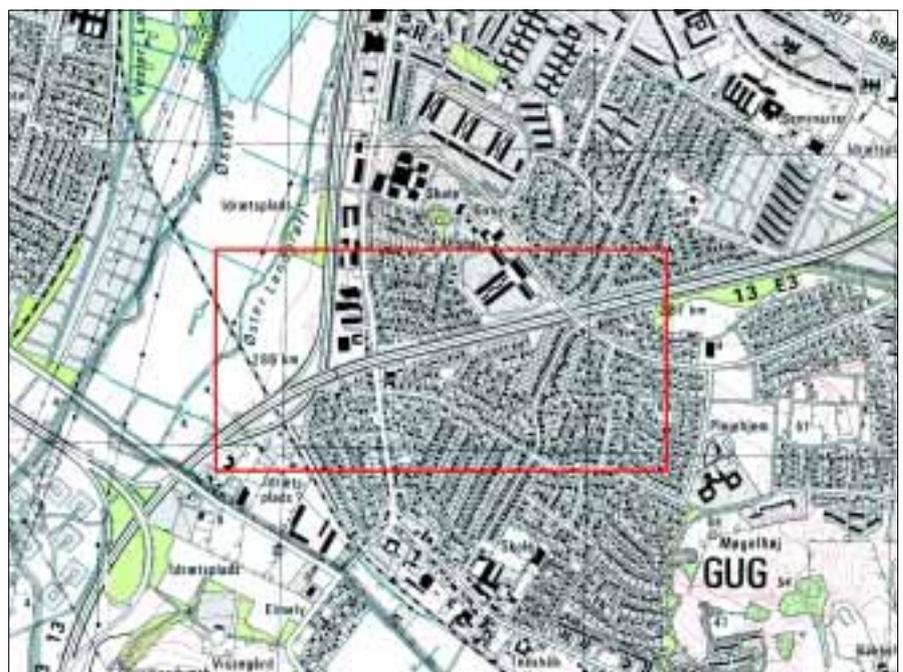
Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 07



Ålborg, Gug, M70, nordsiden



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Støjskærmen er en del af et samlet skærmprojekt langs motorvejen omkring Ålborg (se også eksempel T 06 og T 08).

Skærmen er opsat langs motorvejens nordside. Her ligger motorvejen på dæmning. Skærmen beskytter et parcelhusområde.

Skærmen er opsat umiddelbart bag autoværnet undtagen mod øst, hvor den er ført op ad skråningsfladen.

Motorvejen krydser en lokalvej, og på broen er skærmen udført af glas.

Konstruktion

For hver ca. 3 m er der i borede huller nedstøbt et galvaniseret stålprofil som søjle. Mellem søjlerne er fastgjort to eternitplader, så at søjler og trækonstruktion skjules.

På en rammekonstruktion fastholdt mellem søjlerne er monteret en lodret bræddebeklædning, som på nabosiden er samlet med fer og not og på vejsiden har en afstand på ca. 2,5 cm.

I konstruktionen er indbygget absorberende materiale, og skærmene afsluttes øverst med en zinkafdækning.

Valg

Der er valgt en enkel og relativ billig træskærm med en lodret bræddebeklædning, der nemt tilpasses skiftende højder.

Beplantning

Skærmens vejside er ubeplantet. På nabosiden er plantet slyngplanter, og flere steder er monteret espalier af træ.



Monteringsdetalje på kantbjælke

Omfang

Støjskærmen er ca. 500 m lang, heraf ca. 60 m med glas. Skærmens højde varierer fra 2,5 til 3,5 m.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder samt renholdelse og eventuel efterplantning af slyngplanter.

Vedligeholdelsen af glasskærmene omfatter renholdelse af glaspladerne, blandt andet for graffiti, og udskiftning af ituslåede glasplader.



Overgang fra glas til træ mod vejside



Glasskærms detalje



Skærmen set mod syd fra bro

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning og projektering 0,5 mio. kr.
- Anlæg 2,3 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 400.000-500.000 kr. Beløbet er udelukkende brugt til udskiftning af glasplader ved broer. Udgiften omfatter hele strækningen, som her i rapporten beskrives i tre eksempler (T 06-T 08).

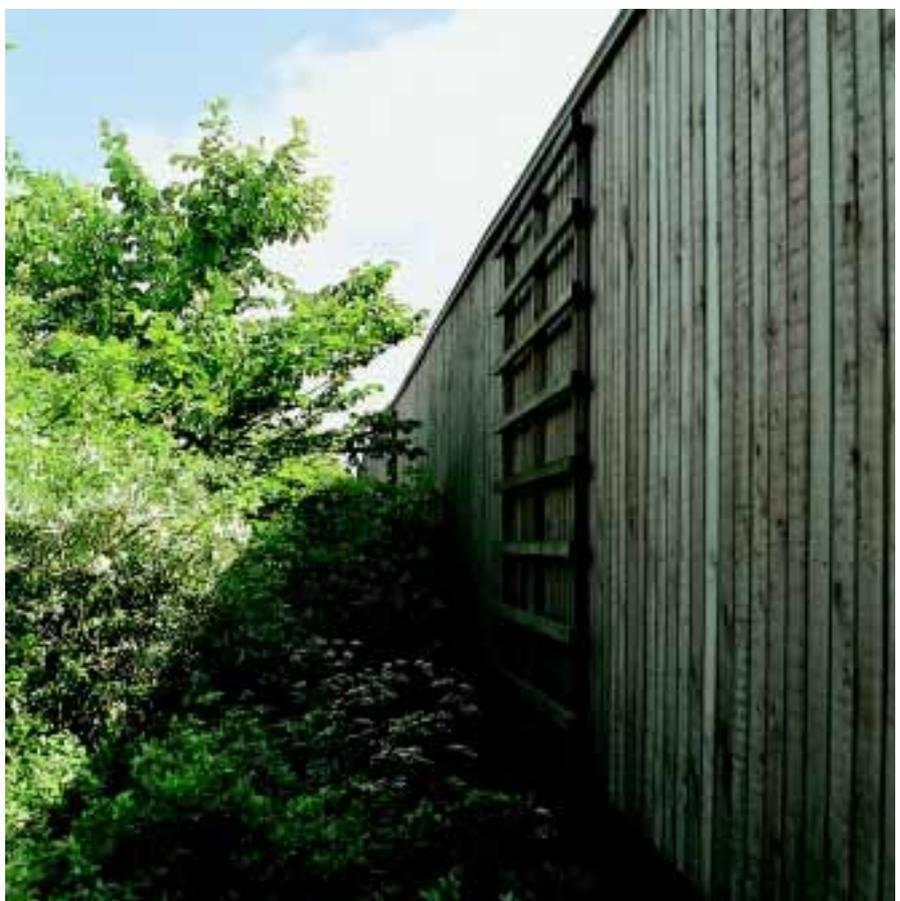
Øvrige data

Udført
1994-95

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Design
Landskabskonsulenterne I/S



Nabosiden med espalier

Bemærkninger

Støjskærmen er en relativt enkel løsning på en kompliceret situation.

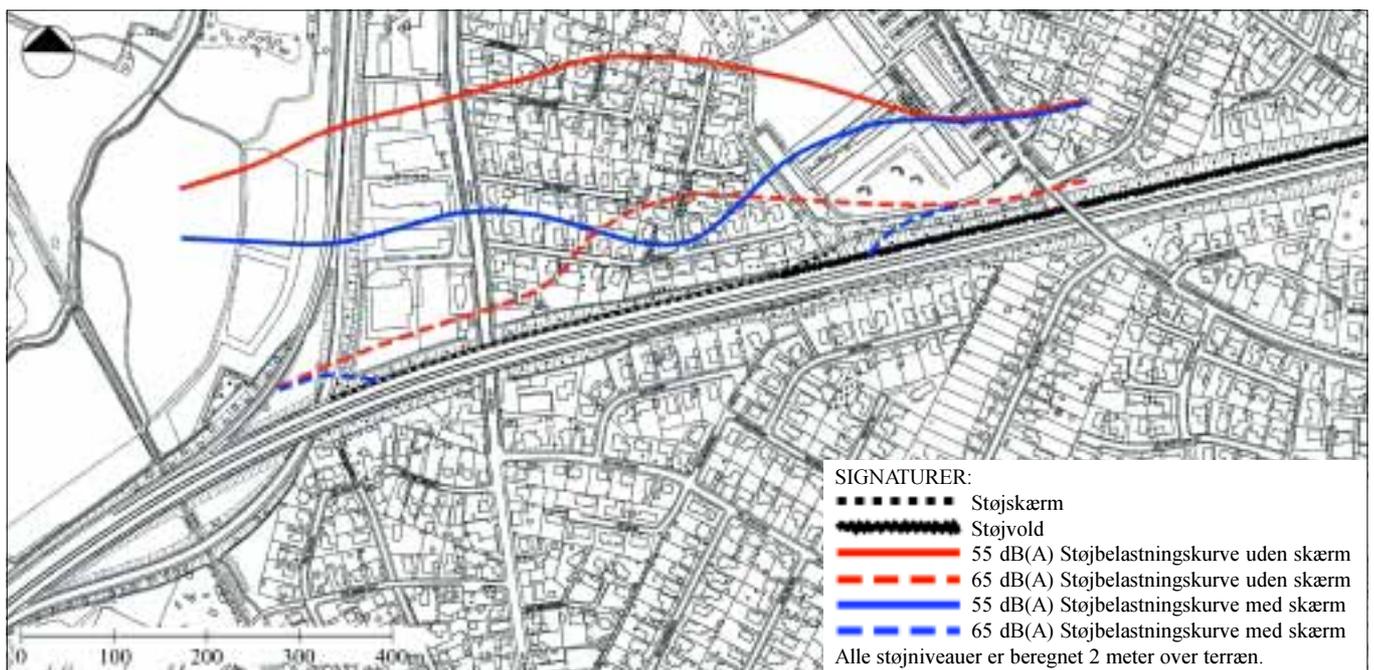
Skærmforløbet langs motorvejens nordside, hvor vejen skifter fra afgravning til påfyldning, er visuelt mindre vellykket med pludselige vertikale og horisontale spring.

Glasskærmen på broerne virker overbevisende specielt fra nabosiden, hvor både udsigten og broens fremtræden bevares.

Der har været store problemer med ituslåning af glasplader, hvilket kan medføre udskiftning til andet og stærkere, transparent materiale.



Glasskærm på bro mod naboside



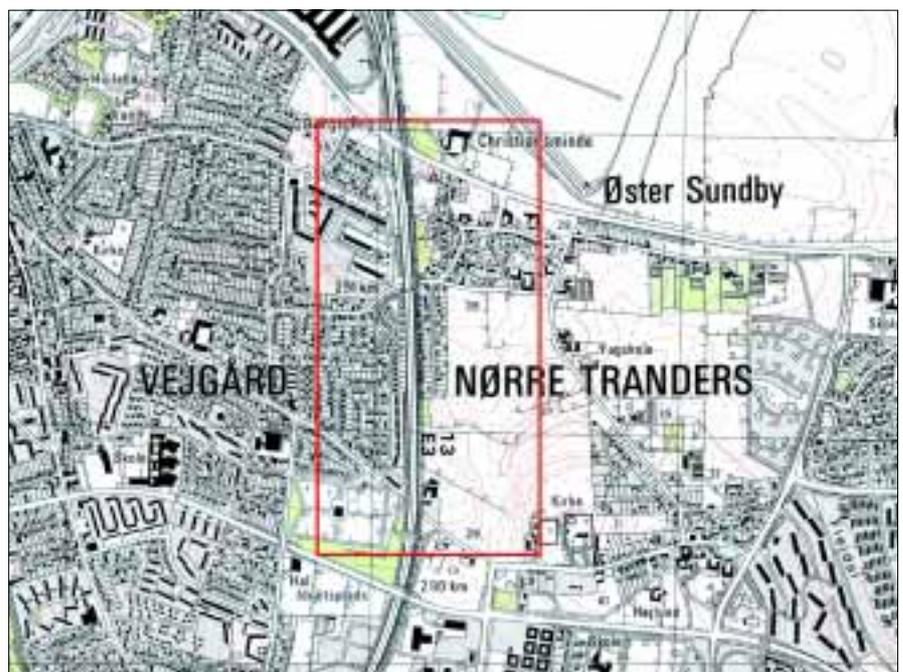
Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 08



Ålborg, Øster Utrup / Thomas Kingosvej, M70



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Støjskærmen er en del af et samlet skærmprojekt langs motorvejen omkring Ålborg (se også eksempel T 06 og T 07).

Skærmen beskytter et boligområde bestående af etageboliger og parcelhuse. Skærmen er opsat langs begge sider af vejen og i varierende afstand fra denne over en strækning på ca. 500 m.

Hvor motorvejen krydser en lokalvej på bro, er skærmen af glas. Mod nord er skærmen sammenbygget med en eksisterende støjvold.

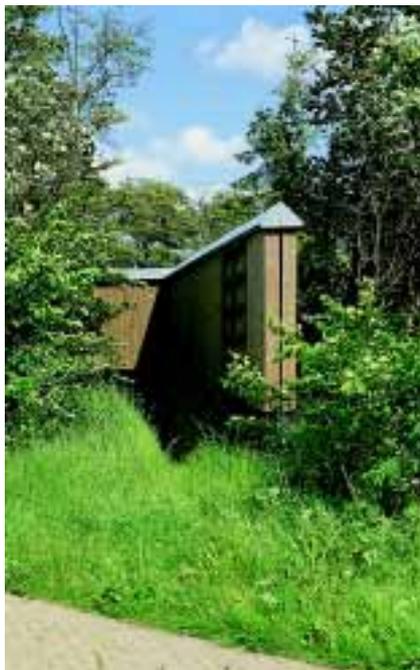
Langs dele af strækningen er monteret autoværn foran skærmen.

Konstruktion

For hver ca. 3 m er der i borede huller nedstøbt et galvaniseret stålprofil som søjle. Mellem søjlerne er fastgjort to eternitplader med en afstand svarende til søjlens bredde.

På en rammekonstruktion fastholdt mellem søjlerne er monteret en lodret bræddebeklædning, som på nabosiden er samlet med fer og not og på vejsiden med en afstand på ca. 2,5 cm.

Konstruktionen har indbygget absorberende materiale og er øverst afsluttet med en zinkafdækning.



Afslutning

Valg

Der er valgt en enkel og relativt billig træskærm med en lodret bræddebeklædning, som nemt tilpasses skiftende højder.



Vejside med glasskærm, træskærm og støjvold

Omfang

Den støjafskærmede strækning er i alt ca. 1,4 km lang, hvoraf ca. 300 m er eksisterende støjvold og 100 m er glas.

Skærmens højde varierer fra 2,5 fra 3,5 meter.



Vejside med autoværn

Beplantning

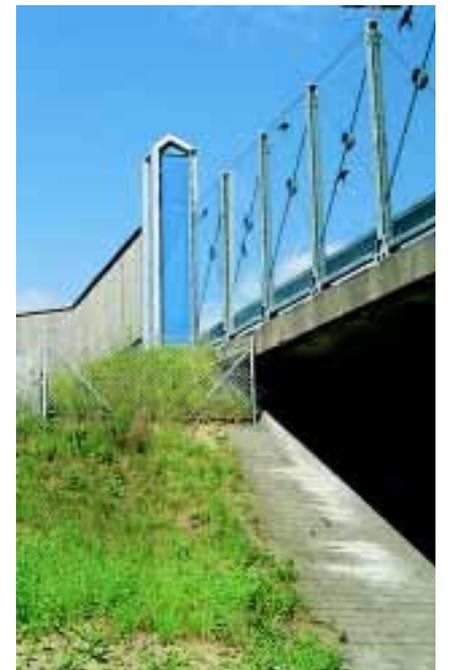
Der er i forbindelse med skærmen på både vej- og naboside plantet slyngplanter. På nabosiden er der flere steder monteret espalier af træ.



Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder samt renholdelse og eventuel efterplantning af slyngplanter.

Vedligeholdelsen af glasskærmene omfatter endvidere renholdelse af glasflader blandt andet for graffiti, og udskiftning af ituslåede glasplader.



Materialeskift



Strækningen set mod syd

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning og projektering 0,95 mio. kr.
- Anlæg 4,45 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 20.000 kr. eller i gennemsnit 3.000 kr. om året. Herudover er der brugt 400.000-500.000 kr til udskiftning af glasplader ved broer. Udgiften omfatter hele strækningen, som her i rapporten beskrives i tre eksempler (T 06 - T 08).

Øvrige data

Udført
1993-94

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Design
Landskabskonsulenterne I/S



Horisontal forsætning mod vejside

Bemærkninger

Støjskærmen er en relativt enkel løsning på en kompliceret situation.

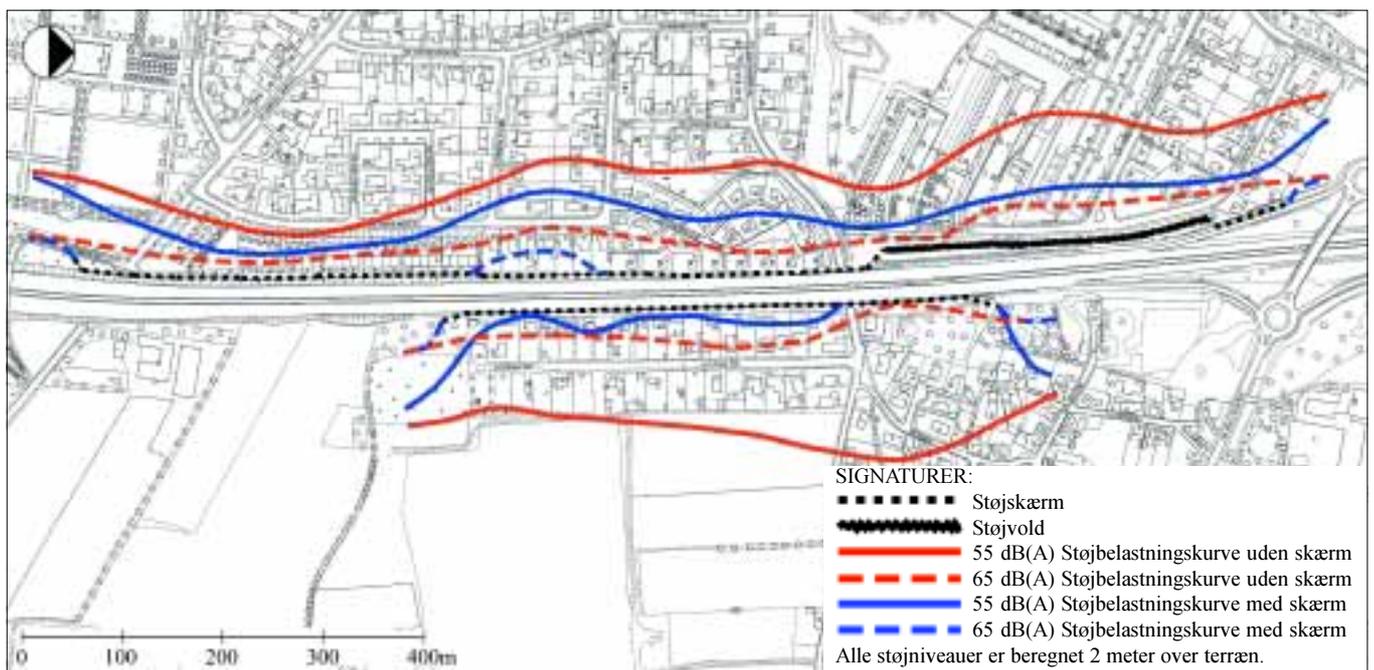
Hvor vejen skifter fra afgravning til påfyldning, er løsningen visuelt forstyrrende med pludselige vertikale og horisontale retningspring og forsætninger.

Glasskærmen på broerne virker overbevisende specielt fra nabosiden, hvor både udsigten og broens fremtræden fastholdes.

Der har været store problemer med ituslåning af glasplader, hvilket kan føre til udskiftning til andet og stærkere, transparent materiale.



Glasskærm set fra lokalvej



Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 09



Holbæk, Vestervang, hovedlandevej 147



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Skærmen er opsat mellem hovedlandevej og bagvedliggende parcelhusområde. Mellem husenes haver og skærmen er et ca. 4 m bredt gennemgående grønt bælte med en relativt gammel bevoksning.



Skærmens vejside set mod øst

Konstruktion

For hver ca. 4 m er der i borede huller nedstøbt et galvaniseret stålprofil som søjle. Søjlerne er synlige fra nabosiden. Mod terræn afsluttes skærmen med et betonskørt, hvorpå et træelement er monteret. Nabosiden er beklædt med lyse eternitplader med en lægte fastgjort over samlingerne. Øverst er afdækket med zink.



Overflader ved søjle set fra vejside

Valg

Der er valgt en træskærm i to forskellige nuancer og i to forskellige dimensioner udført som vandret beklædning.

Skærmen er svagt skråtstillet, væk fra vejen. På dele af nabosiden er eternitbeklædningen senere beklædt med træ.

Beplantning

Der er ikke eller kun i begrænset omfang beplantet.

Omkring store, karakteristiske piletræer er skærmen trukket tilbage som nicher, så træerne kan bevares og synliggøres.



Naboside

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 600 m lang, og højden varierer mellem 2,5 og 3 m.

Vedligeholdelse

Skærmen er delvist udført i ædeltræ som et forsøg på at undgå trykimprægneret træ.

Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder samt til maling af de trykimprægnerede træpartier.



Skærm, sti og parcelhushaver mod naboside



Niche med eksisterende piletræ mod vejside

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,75 mio. kr.
- Anlæg 3,70 mio. kr.

Der har indtil videre ikke været omkostninger til vedligeholdelse.

Øvrige data

Udført

1995-96

Bygherre

Vejdirektoratet

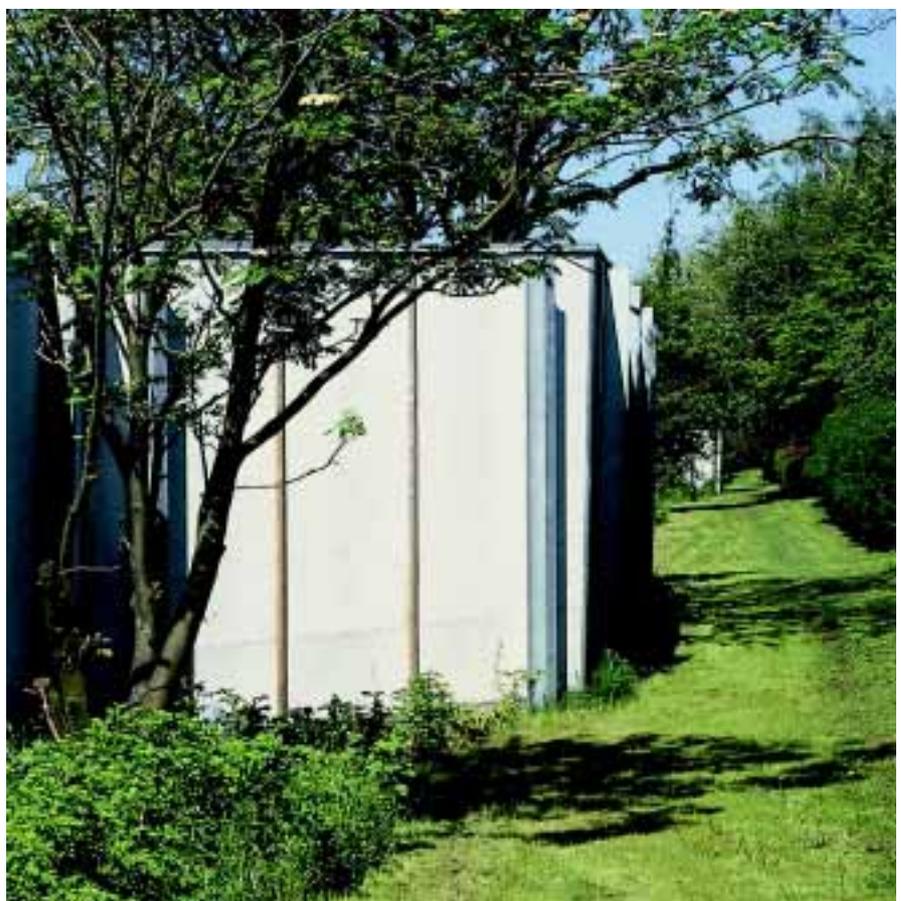
Konstruktion og lydforhold

Carl Bro as/Acoustica

DTI-træteknik

Design

Philip Rasmussens tegnestue A/S



Niche set fra nabosiden

Bemærkninger

Skærmen udmærker sig ved at respektere den eksisterende bevoksning og i øvrigt tilpasse sig omgivelserne.

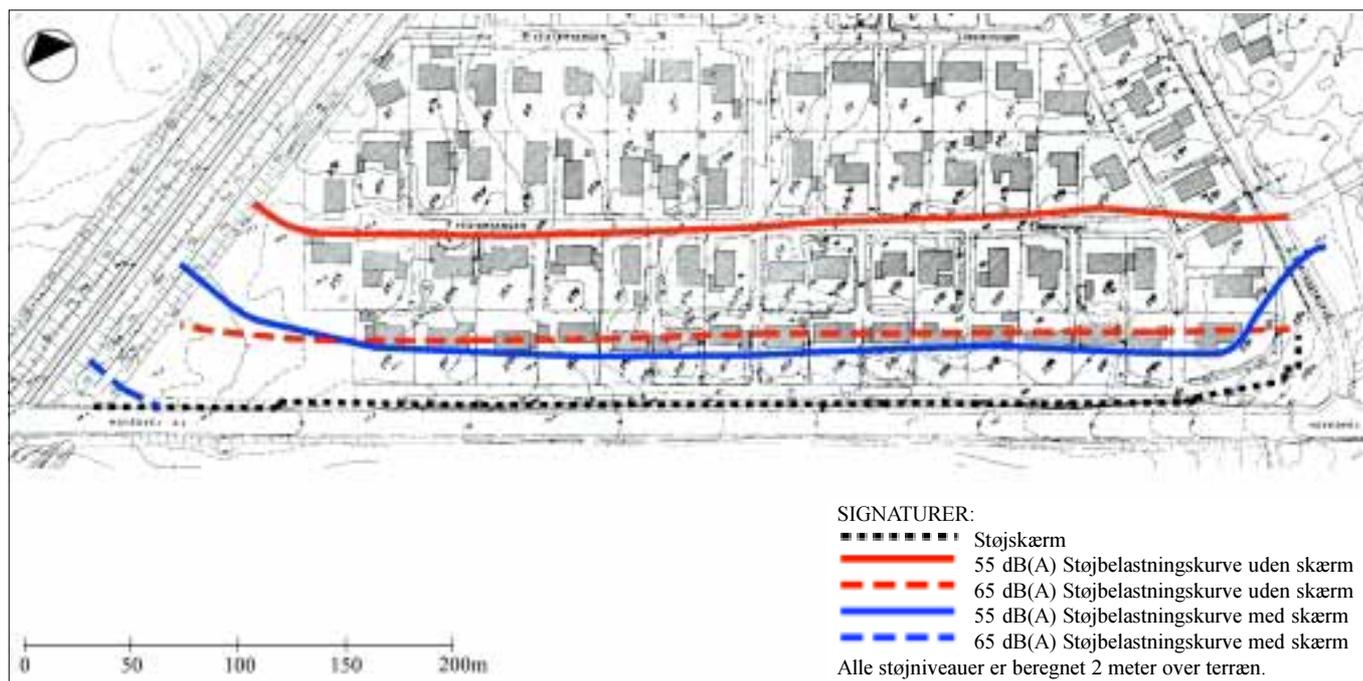
Ved skærmens østlige afgrænsning kunne både vej- og naboside med fordel beplantes.

Den svage skråtstilling af skærmen virker ikke hensigtsmæssig. Specielt på nabosiden findes flere samlinger med underlige vinkler.

Nabosiden fremstår som en udpræget bagside.



Aftrapning mod vejside



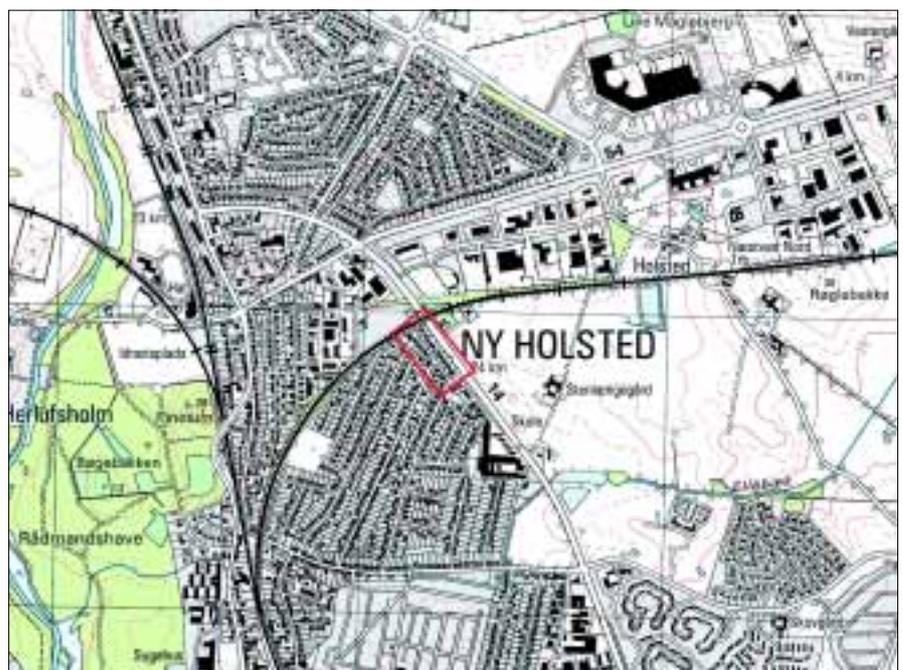
Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 10



Næstved, Østre Ringvej, landevej 151, strækning 1



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Langs landevejens vestside er opstillet en støjskærm af træ mellem en cykel/gangsti og et parcelhusområde.

Mod nord er udført en lydsluse som stiadgang til parcelhusområdet.

Konstruktion

For hver ca. 3 m er nedstøbt et galvaniseret stålprofil som søjle. Mellem søjlerne er træelementer opsat med en lodret bræddebeklædning af trykimprægneret træ.

Søjlerne er synlige fra vejsiden og skjult med et lodret bræt på nabosiden. Øverst er monteret en standard zinkafdækning.

Valg

Der er valgt en enkel træskærmsløsning med en absorberende overflade mod vejen.

Skærmen fremtræder som andre støjskærme opsat i området.

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 250 m lang og ca. 3 m høj.

Beplantning

Hvor pladsen tillader det, er der på vejsiden plantet buske og træer.

På skærmens vejside er der på udvalgte steder monteret espalier af galvaniseret armeringsnet og sat slyngplanter, hovedsageligt klematis.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder og afrensning af graffiti.

Beplantningen kræver en relativt stor vedligeholdelse for at kunne fremstå med et haveagtigt præg.



Elementsamling mod naboside



Elementsamling mod vejside



Espalier set fra vejside



Lydsluse set fra vej

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering og tilsyn 0,11 mio. kr.
- Anlæg 0,73 mio. kr.
- Beplantning 0,02 mio. kr.

Vedligeholdelse har i de første år efter færdiggørelsen beløbet sig til ca. 20.000 kr. om året. Nu ligger vedligeholdelsen på 5.000 til 10.000 kr./år.

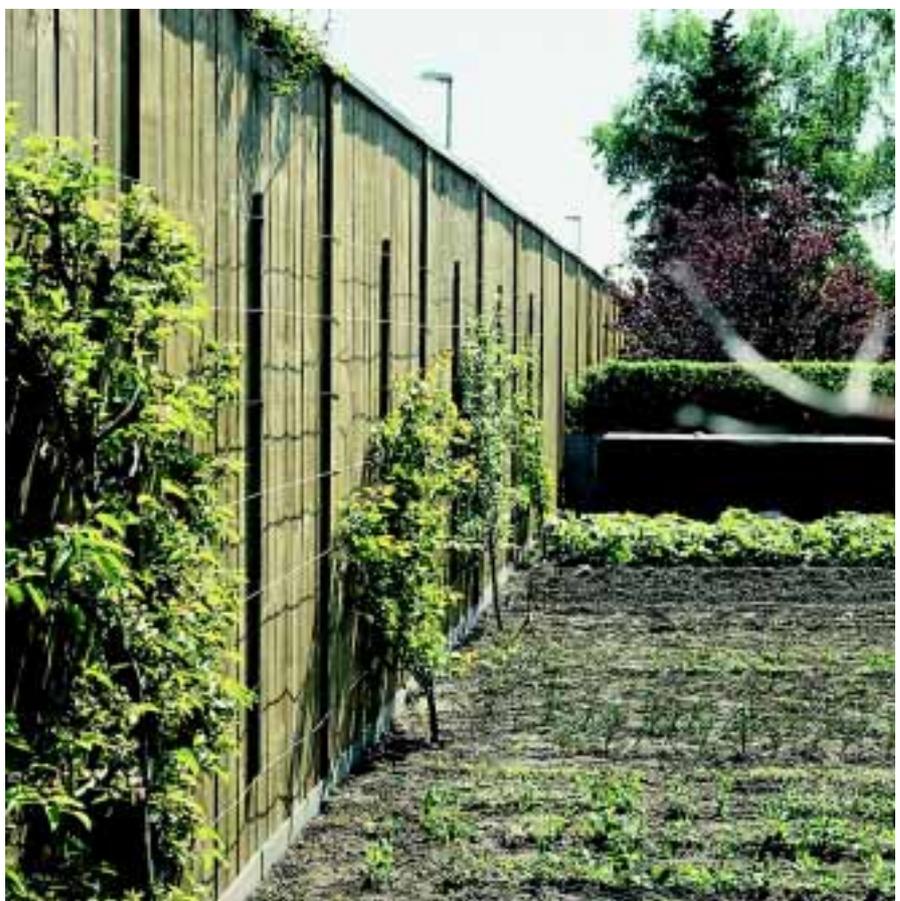
Øvrige data

Udført
1995

Bygherre
Vejdirektoratet og Næstved Kommune

Konstruktion og lydforhold
Lyngkilde A/S / Acoustica

Design
Ernfelt A/S



Naboside

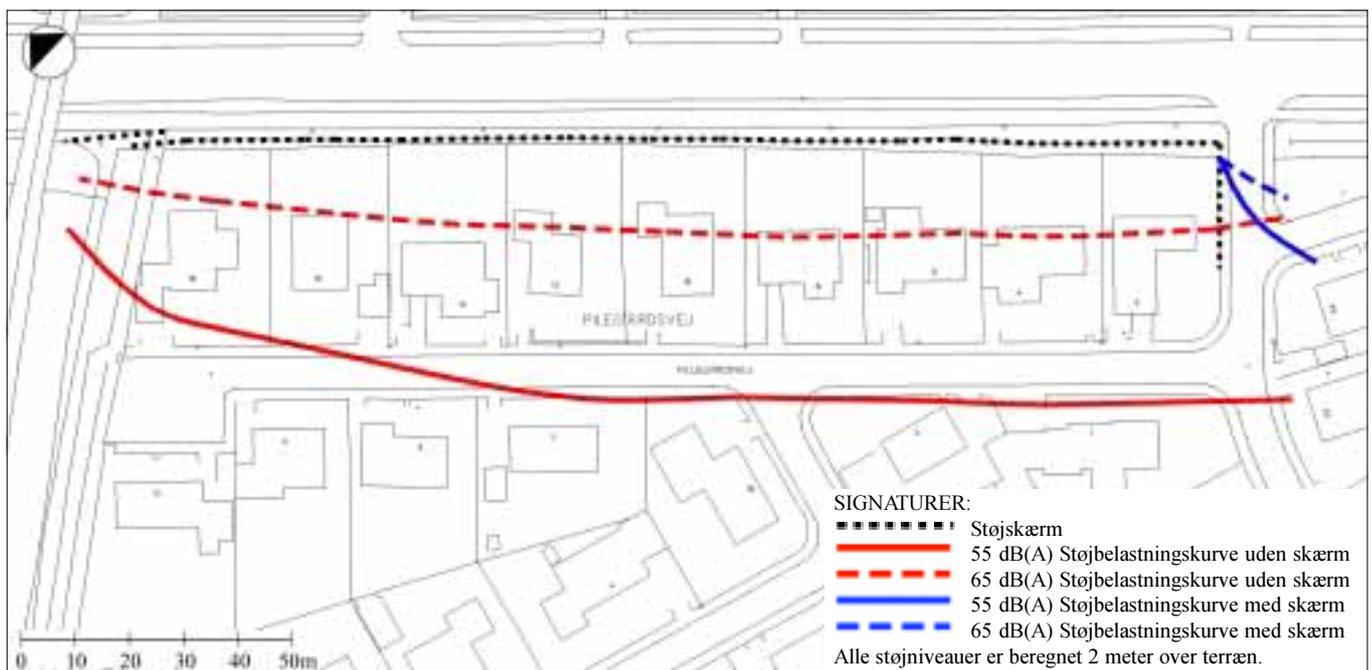
Bemærkninger

Skærmen fremstår enkel og har nærmest karakter af et plankeværk. Lydslusen virker noget trang, og oversigtsforholdene er dårlige.

Beplantningen har etableret sig tilfredsstillende, hvilket i høj grad skyldes den relativt store afstand til kørebanen, som begrænser påvirkning fra vejsalt og forurening (se også eksempel T 11 og T 12).



Graffiti



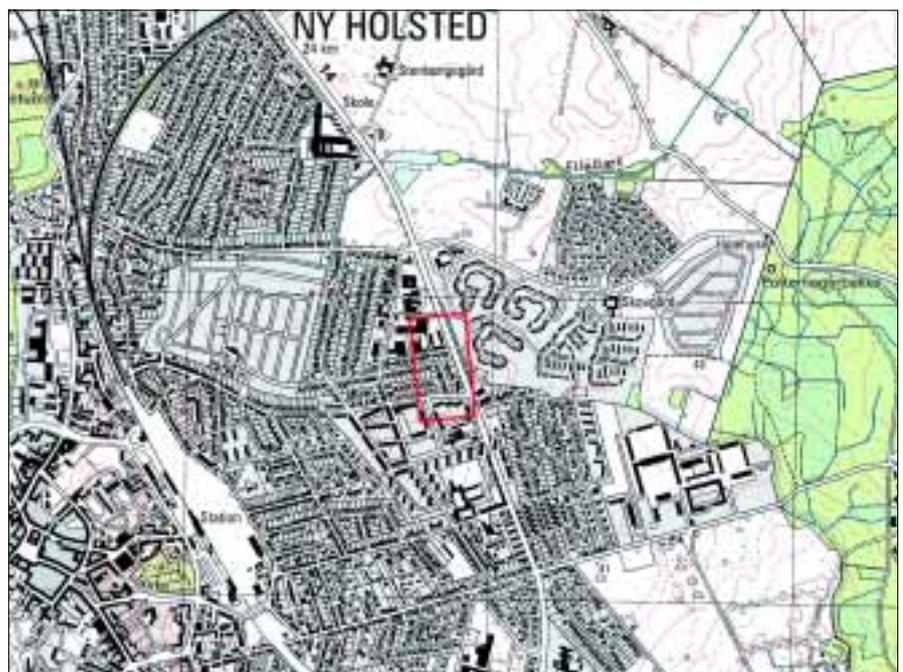
Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 11



Næstved, Østre Ringvej, landevej 151, strækning 2



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Langs landevejens vestside er der mellem cykel- og gangsti og et parcelhusområde opsat en støjskærm af træ ca. 1 m fra fortovskant.

På hjørnet ved lokal sidevej er skærmen trukket tilbage fra vejen, hvilket åbner mulighed for beplantning.



Inddækning ved aftrapning mod vejside

Konstruktion

For hver ca. 3 m er nedstøbt et galvaniseret stålprofil som søjle. Mellem søjlerne er opsat træelementer med en lodret brædebeklædning af trykimprægneret træ.

Søjlerne er synlige fra vejsiden og skjult med et lodret bræt på nabosiden. Øverst er monteret en standard zinkafdækning.



Opstalt mod vej

Valg

Der er valgt en enkel træskærmsløsning med absorberende overflade mod vejen, fordi tilsvarende skærmtyper i forvejen er anvendt i området.



Plantebed mellem vej og skærm set fra vejen

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 200 m lang og ca. 3 m høj.

Ved den lokale sidevej er skærmen ført omkring hjørnet og ca. 25 m langs med lokalvejen.

Beplantning

I den 1-5 m brede rabat mellem støjskærm og cykel- og gangsti er plantet buske og træer, blandt andet japansk kirsebær. På vejsiden er på udvalgte steder monteret espalier af galvaniseret armeringsnet og plantet slyngplanter, hovedsagelig klematis.



Vedligeholdelse

Vedligeholdelse af skærmen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder og afrensning af graffiti. Beplantningen kræver en relativt stor vedligeholdelse, for at kunne fremstå med et haveagtigt præg.



Beplantning på vejsiden



Skærm set fra vejsiden ved lokalvejestilslutning

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,12 mio. kr.
- Anlæg 0,81 mio. kr.
- Beplantning 0,03 mio. kr.

Vedligeholdelse har i de første år efter færdiggørelsen beløbet sig til ca. 20.000 kr. om året. Nu ligger vedligeholdelsen på 5.000 til 10.000 kr./år.

Øvrige data

Udført
1995

Bygherre
Vejdirektoratet og Næstved Kommune

Konstruktion og lydforhold
Lyngkilde A/S / Acoustica

Design
Ernfelt A/S



Detalje

Bemærkninger

Skærmen fremstår enkel og har nærmest karakter af et plankeværk.

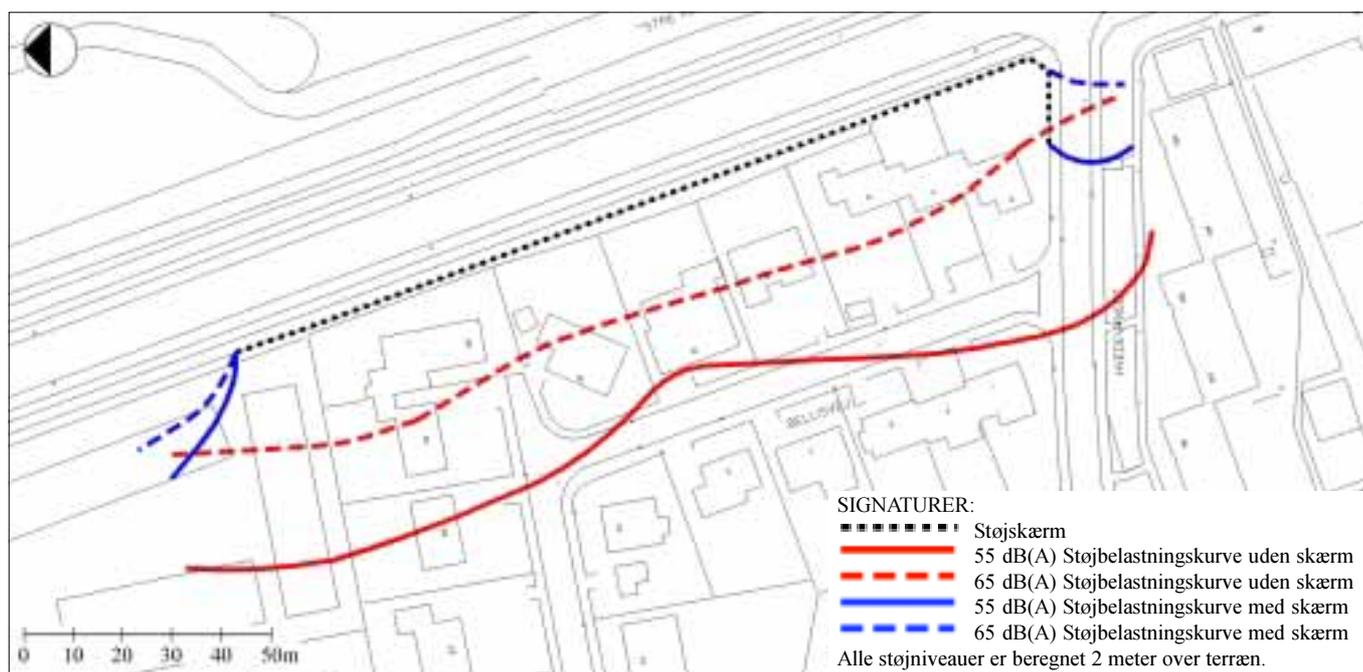
Afslutningerne virker uafklarede.

Beplantningen har etableret sig tilfredsstillende, hvilket i høj grad skyldes den relativt store afstand til kørebanen.

(Se også eksemplerne T10 og T12).



Beplantning mod vejside



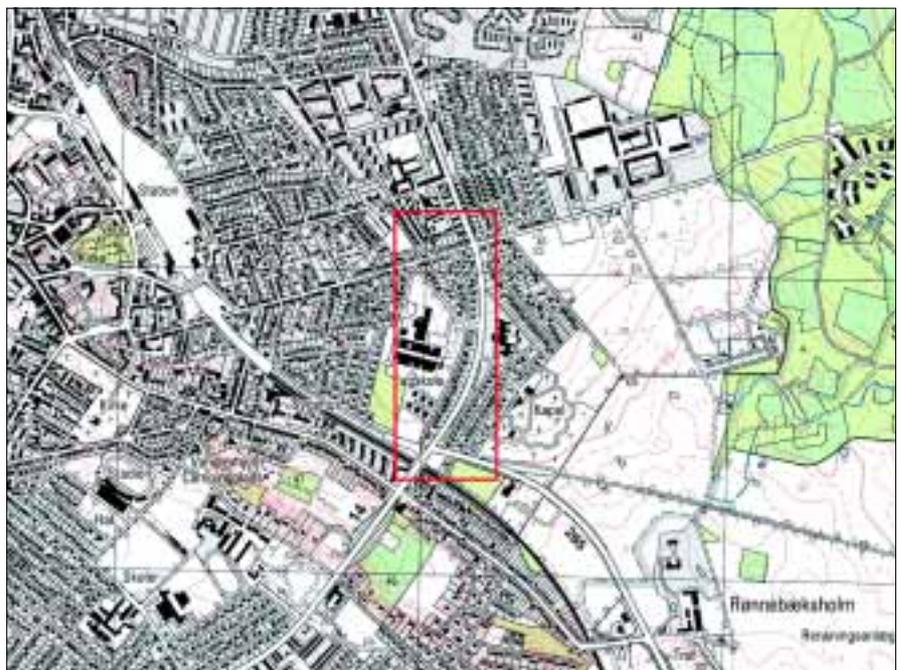
Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 12



Næstved, Østre Ringvej, landevej 151, strækning 3



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Skærmen er opsat ca. 1 m fra fortovs-kant langs landevejen mellem cykel- og gangsti og et parcelhusområde .

Ved lokale sideveje er skærmen ført ca. 15 m langs lokalvejen.



Naboside

Konstruktion

For hver ca. 3 m er nedstøbt et galvaniseret stålprofil som søjle. Mellem søjlerne er opsat træelementer med en lodret brædebeklædning.

Søjlerne er synlige fra vejsiden og skjult med et lodret bræt på nabosiden. Øverst er monteret en standard zinkafdækning.



Skærm set fra lokalvej

Valg

Skærmen svarer til andre skærme langs landevejen.

Der er tale om en enkel træskærms-løsning med absorberende overflade.



Skærm set fra vejsiden

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 750 m lang og 3 m høj.

Beplantning

I den ca. 1 m brede rabat mellem støjskærm og cykel- og gangsti er plantet lave buske. Udvalgte steder er på vejsiden monteret espalier af galvaniseret armeringsnet, hvor der er plantet slyngplanter, hovedsageligt klematis og sølvregn.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder og afrensning af graffiti.

Beplantningen kræver en relativt stor vedligeholdelse, for at fremstå med et haveagtigt præg.



Espalier med slyngplanter mod vejsiden



Skærmen set fra vejen ved lokalvejestilslutning

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,3 mio. kr.
- Anlæg 1,8 mio. kr.
- Beplantning 0,1 mio. kr.

Vedligeholdelse har i de første år efter færdiggørelsen beløbet sig til ca. 20.000 kr. om året. Nu ligger vedligeholdelsen på 5.000 til 10.000 kr./år.

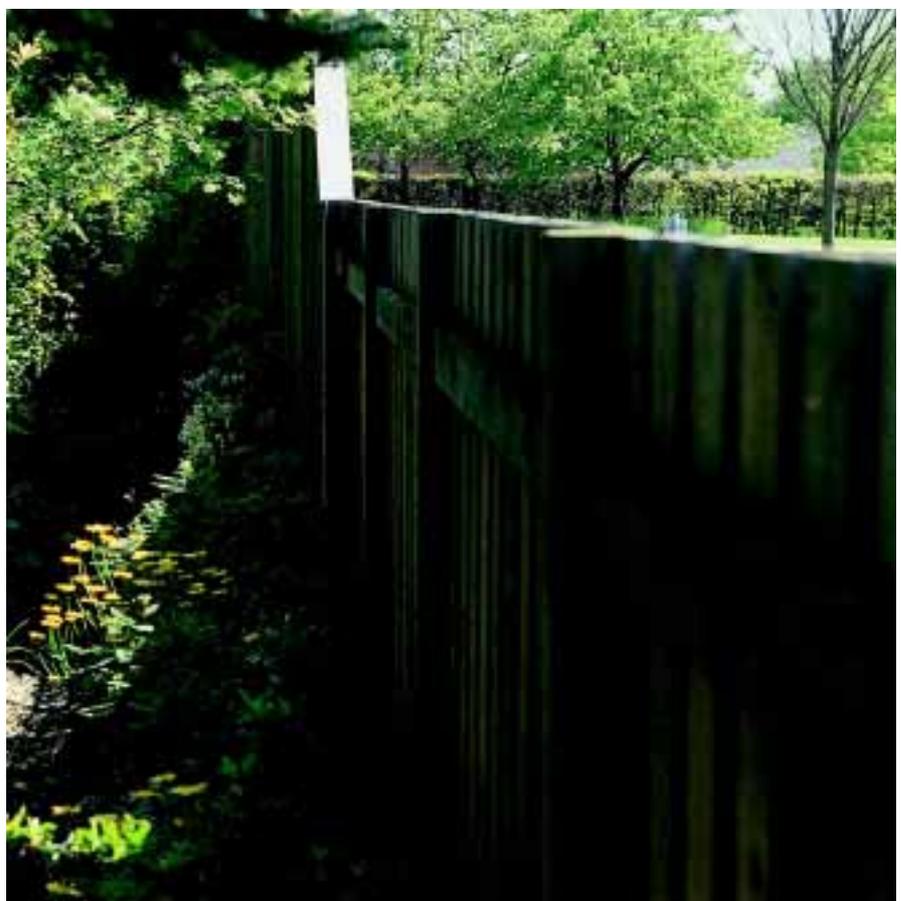
Øvrige data

Udført
1995

Bygherre
Vejdirektoratet og Næstved Kommune

Konstruktion og lydforhold
Lyngkilde A/S / Acoustica

Design
Ernfelt A/S



Skærmens naboside er skjult bag beplantning

Bemærkninger

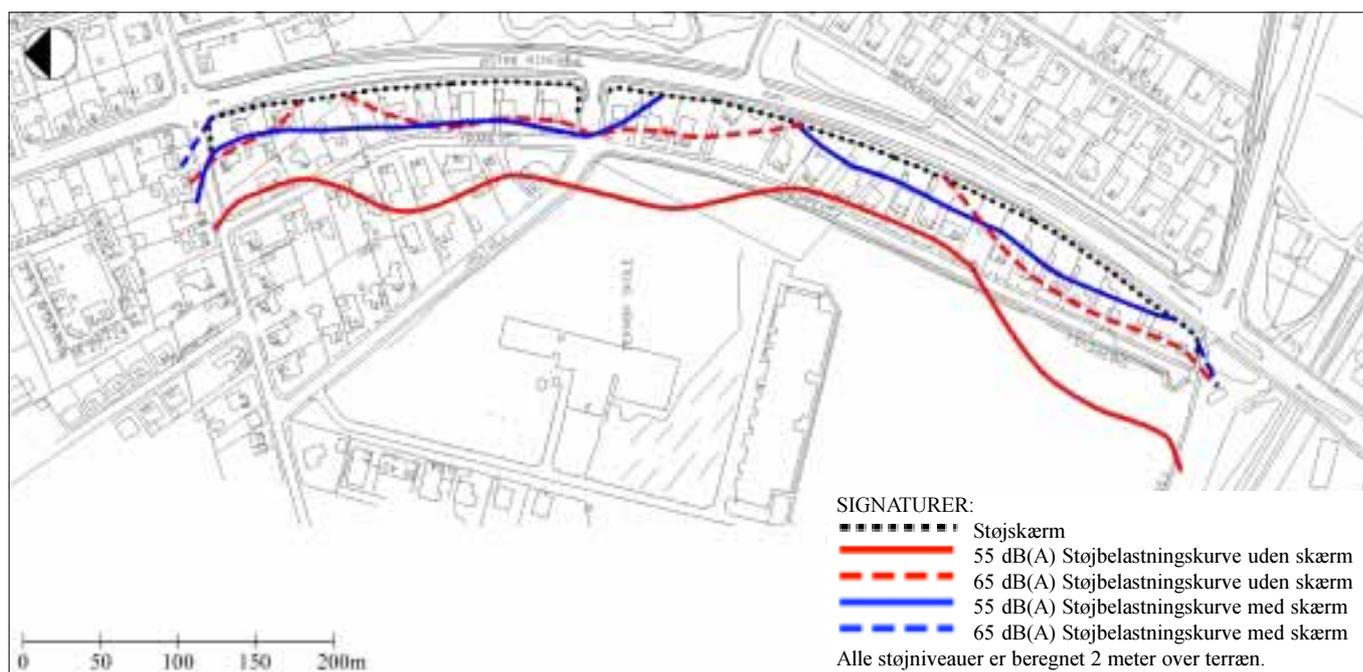
Skærmen fremstår enkel og har nærmest karakter af et plankeværk. Afslutningerne virker uafklarede.

Bepantningen har etableret sig tilfredsstillende, hvilket i høj grad skyldes den relativ store afstand til kørebanelen.

(Se også eksemplerne T 10 og T 11).



Naboside



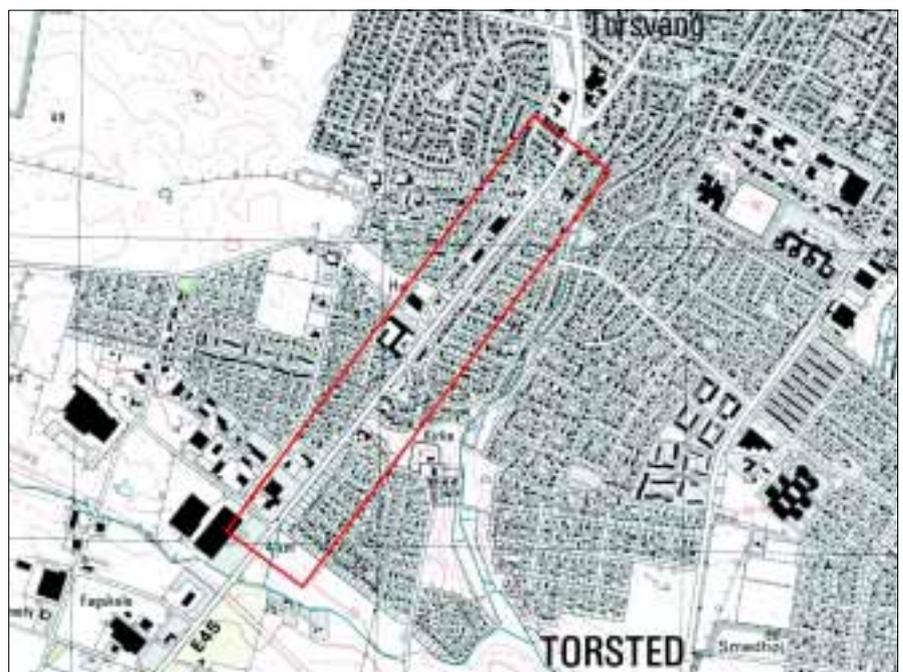
Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 13



Horsens, Vejlevej, landevej 310



Oversigtskort 1:25.000



Horsens •

Situation

Skærmen står langs begge sider af landevejen i 1 til 4 m's afstand fra kørebanelen.

Skærmen beskytter et parcelhusområde.



Detalje af åben beklædning

Konstruktion

Galvaniserede stålprofiler er nedstøbt som søjler for hver ca. 4 m. På vejsiden er monteret et betonskørt ved jorden, hvorpå et træelement er monteret.

Nabosiden er beklædt med lyse, vandretliggende eternitplader, fastgjort på en lægte. Øverst er afdækket med zink. Søjlerne er synlige fra nabosiden.

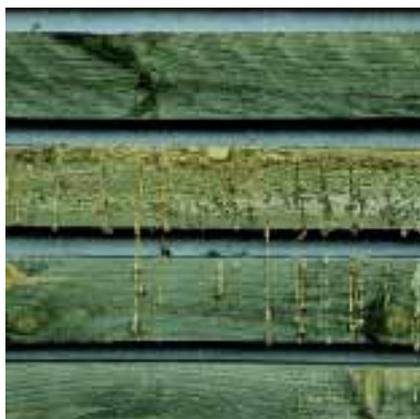


Skærmens naboside

Valg

Der er valgt en træskærm i varierende højde og i to forskellige farver og beklædninger på vejsiden.

Forskelle i farver og beklædninger bryder monotonien på den forholdsvis lange strækning.



Detalje af fer og not beklædning

Omfang

I alt ca. 1,35 km støjskærm, som i højden varierer mellem 1,5 og 3,5 m.

Beplantning

På udvalgte steder er etableret espalier af galvaniserede armeringsjern og plantet slyngplanter, især klematis.



Afslutning ved lokalvej

Vedligeholdelse

Udskiftning af brædder ved beskadigelse og råd.

De farvede brædder skal med mellemrum males. Espalieret er gjort aftageligt for at lette malearbejdet og skåne beplantningen. Beplantningen på vejsiden skal plejes, medens nabosiden stort set er vedligeholdelsesfri.



Skift i beklædning



Skærmen set fra vejsiden

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,9 mio. kr.
- Anlæg 5,5 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 60.000 kr., svarende til et årligt gennemsnit på 20.000 kr.

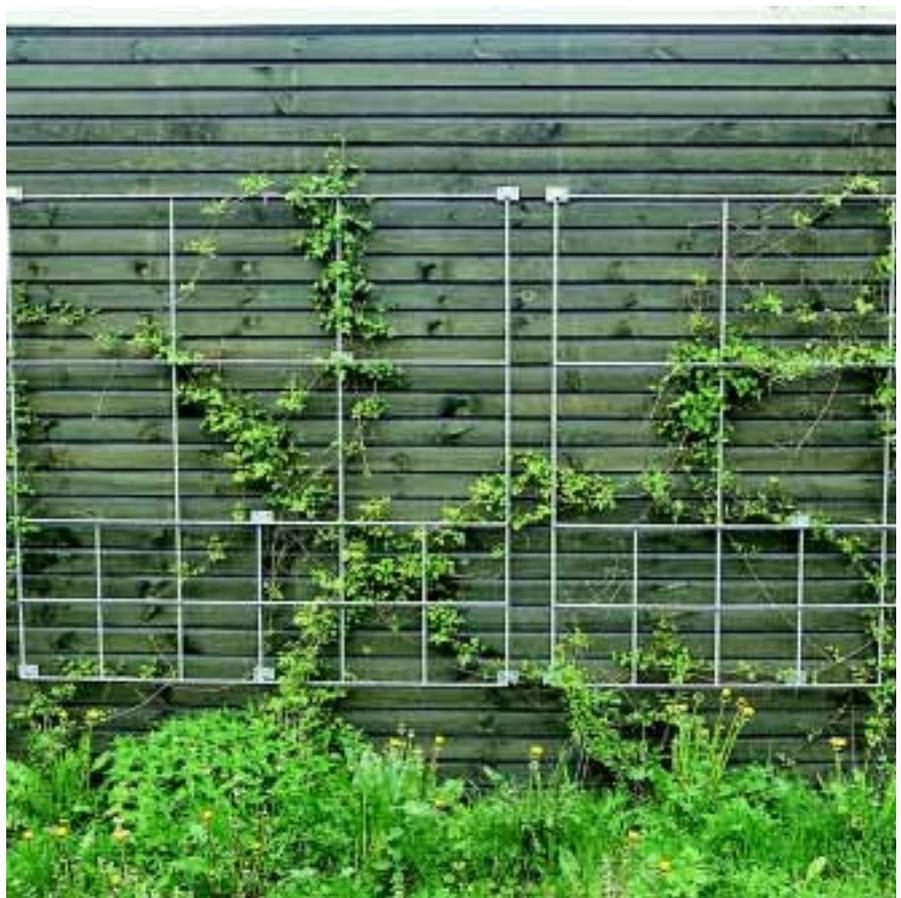
Øvrige data

Udført
1994-95

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as/Acoustica

Design
Philip Rasmussens tegnestue A/S



Espalier mod vejside

Bemærkninger

Med træ på vejsiden og eternit på nabosiden vil skærmen nødvendigvis opleves med en for- og en bagside.

De mange forskellige spring i højden kræver detailbearbejdning, og det kan være vanskeligt at opnå en tilfredsstillende harmoni.

Selvom espalier'erne er aftagelige, er det besværligt at gemme de farvede partier, specielt når beplantningen bliver stærk og genstridig.



Samling ved søjle mod naboside



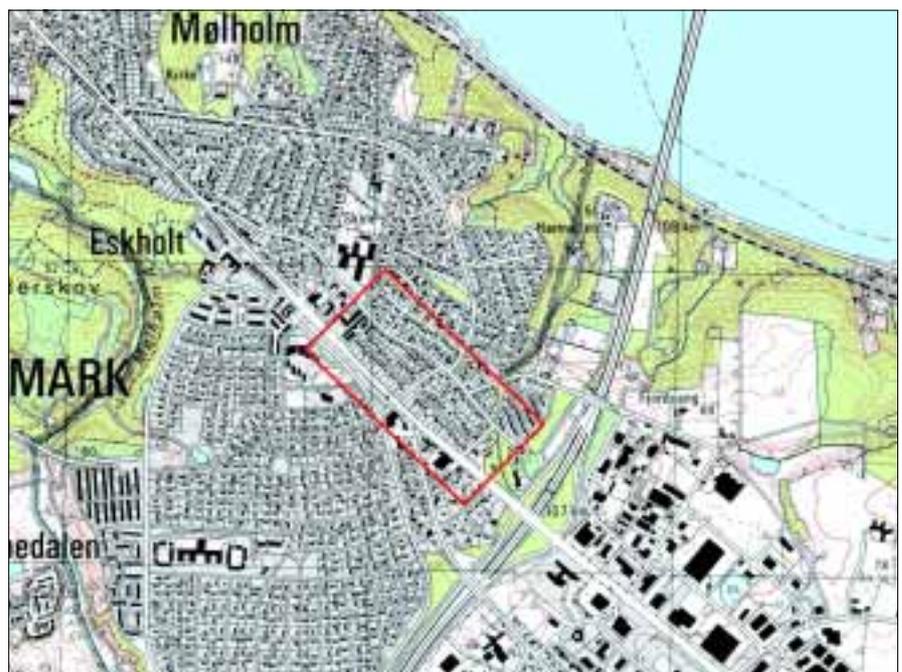
Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 14



Vejle, Fredericiavej, hovedlandevej 341



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Træskærm opstillet langs cykelsti mellem hovedlandevej og et parcelhuskvarter.

Hvor vejen ligger i afgravning er skærmen opsat på skråningstop, ellers i rabatten langs cykelstien.

Vejen krydser en lokalvej på bro.



Utæthed ved terræn

Konstruktion

For hver ca. 3 m er nedstøbt galvaniserede stålprofiler som søjler. Mellem søjlerne er træelementer opsat med en vandret bræddebeklædning, som skjuler søjlerne. Bræddebeklædningen er samlet med fer og not, både på vej- og naboside.

På overkanten er monteret en diskret zinkafdækning.



Her er to elementer udskiftet

Valg

Der er til strækningen valgt en enkel træskærm uden indbygget, absorberende materiale.

Refleksion af støj til den modsatte side af vejen accepteres.

Beplantning

På vejsiden er der ved foden af skærmen plantet vildvin.

Hvor vejen ligger i afgravning, er der på skråningen mellem cykelsti og støjskærm ligeledes plantet vildvin som bunddække.



Slyngplante ved elementsamling

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 500 m lang og gennemsnitligt 3 m i højden.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelse vil primært bestå i udskiftning af brædder på grund af råd eller beskadigelse, samt eventuelt afrensning af graffiti.



Samling på vejside

Bemærkninger

Der er konstateret utætheder, hvor skærmen møder terræn, hvilket svækker den støjdæmpende effekt. Der kan ligeledes konstateres råd flere steder i de nederste brædder. Overgangen mellem skærm og terræn er således ikke tilfredsstillende løst.

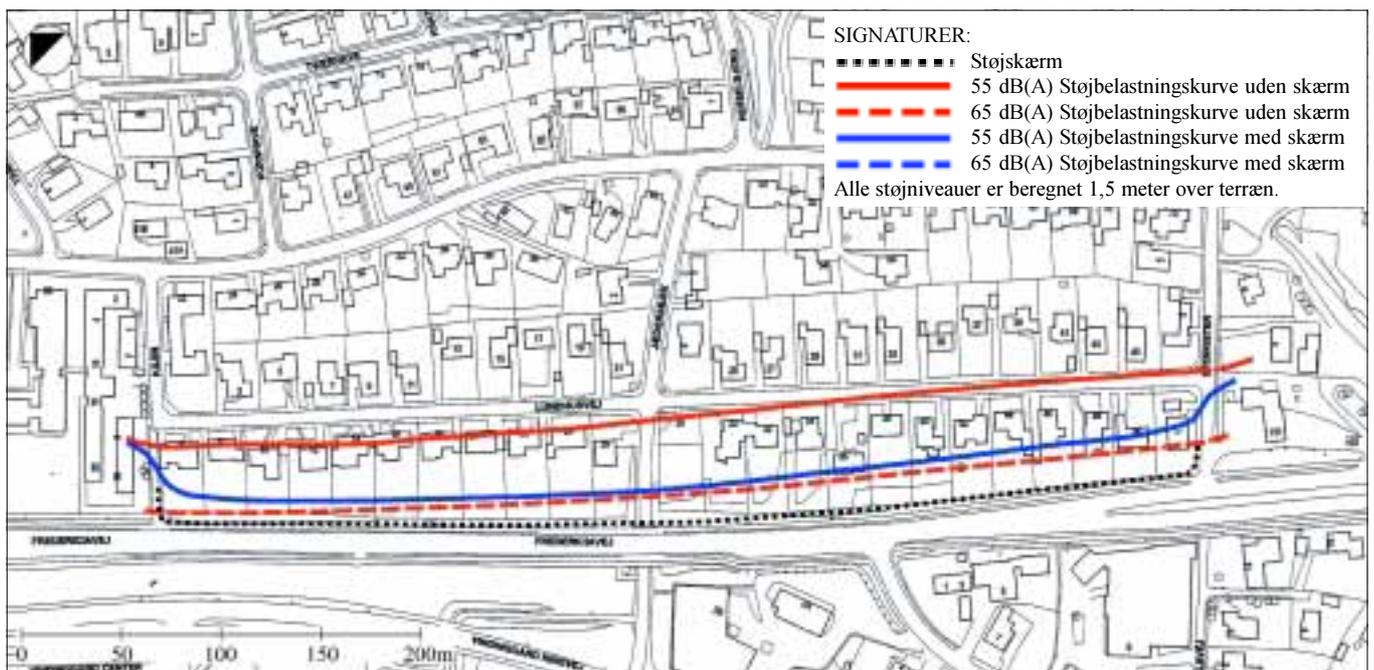
Visse steder fæstner slyngplanterne ikke til bræddebeklædningen, hvilket kan skyldes trykimprægneringen.

Det er lykkedes at bevare store dele af den eksisterende og frodige bevoksning på nordsiden.

Fra den underførte lokalvej opleves træskærmen dominerende i forhold til selve broen. En transparent skærm kunne fra nabosiden være en mindre dominerende løsning.



Skærmafslutning



Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 15



Århus, Grenåvej, landevej 401, strækning 1



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Skærmen er opsat på begge sider af Grenåvej. Grenåvej er 4-sporet med en relativt bred midterrabat.

Skærmen er over en længere strækning opsat mellem cykelsti og lokalvej. På en kortere strækning er opsat skærm langs begge vejsider.



Lydsluse set fra lokalvej

Konstruktion

Skærmen er opbygget af ca. 3 x 3 m træelementer med en vandret bræddebeklædning. Træet er trykimprægneret.

På nabosiden er brædderne samlet med fer og not, medens de på vejsiden er monteret med en indbyrdes afstand. En mindre strækning har bræddebeklædning med fer og not på begge sider.

I konstruktionen er monteret absorberende materiale.

Træelementerne er monteret mellem galvaniserede stålsøjler nedstøbt i borede huller. Elementerne er samlet, så søjlerne skjules.

Øverst på skærmen er monteret en zinkafdækning.

Mod terræn er skærmen afsluttet med bræddebeklædning, som kan udskiftes.

Valg

Træskærmen er valgt som en økonomisk og enkel løsning.

Der er på dele af strækningen valgt en absorberende overflade mod vejen.



Kaprifolie i åben træbeklædning

Omfang

Skærmen er opdelt i flere strækninger og har en samlet længde på 1,5 km, hvoraf ca. 200 m ikke er absorberende.

Skærmens højde varierer fra 2 til 4 m.

Beplantning

Langs skærmens vejside er flere steder plantet lindetræer og roser. Ved foden af skærmen er både på vej- og naboside plantet slyngplanter, henholdsvis kaprifolie og klatrevildvin.



Lindetræer og slyngplanter

Vedligeholdelse

Skærmen kræver minimal vedligeholdelse. Der kan være behov for udskiftning af enkelte brædder. Brædder ved eller under jordoverfladen vil formentlig skulle udskiftes først.

Beplantningen kræver nogen vedligeholdelse i form af efterplantning, renholdelse og eventuel beskæring af træer.



Skærmen set fra syd



Busholdeplads

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning og projektering 0,90 mio. kr.
- Anlæg 4,75 mio. kr.
- Beplantning 0,15 mio. kr.

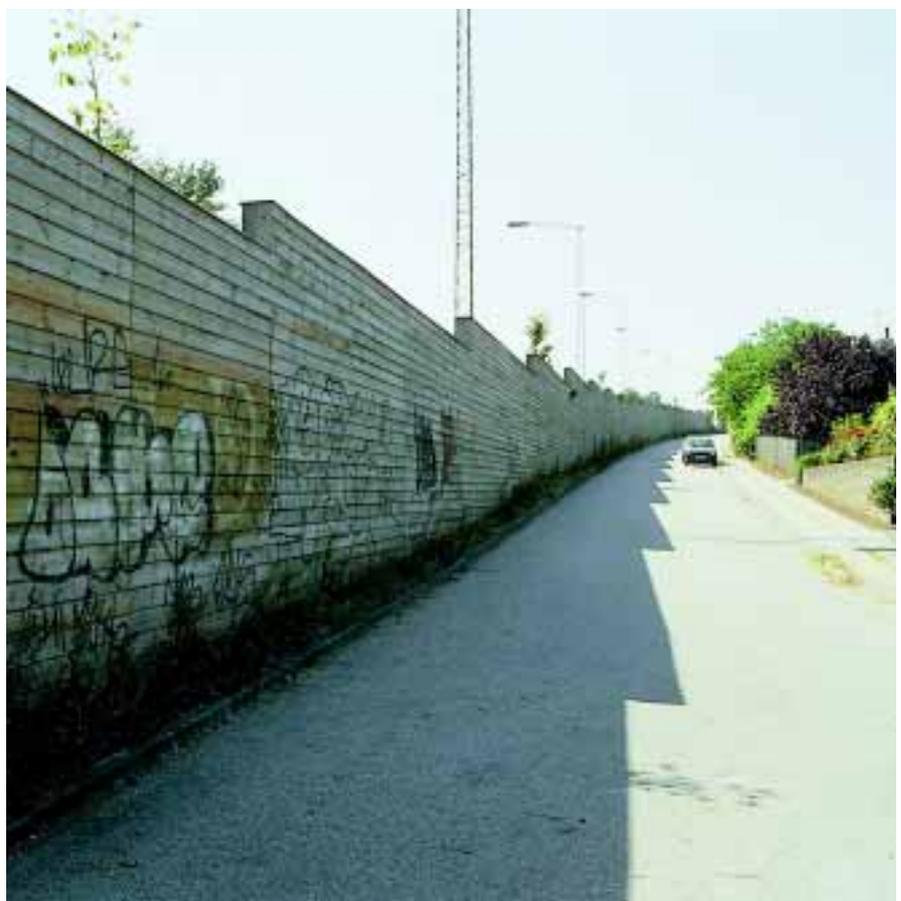
Øvrige data

Udført
1993-94

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
COWI, Århus

Design
COWI, Århus
Møller & Grønborg AS



Skærmen set fra lokalvej

Bemærkninger

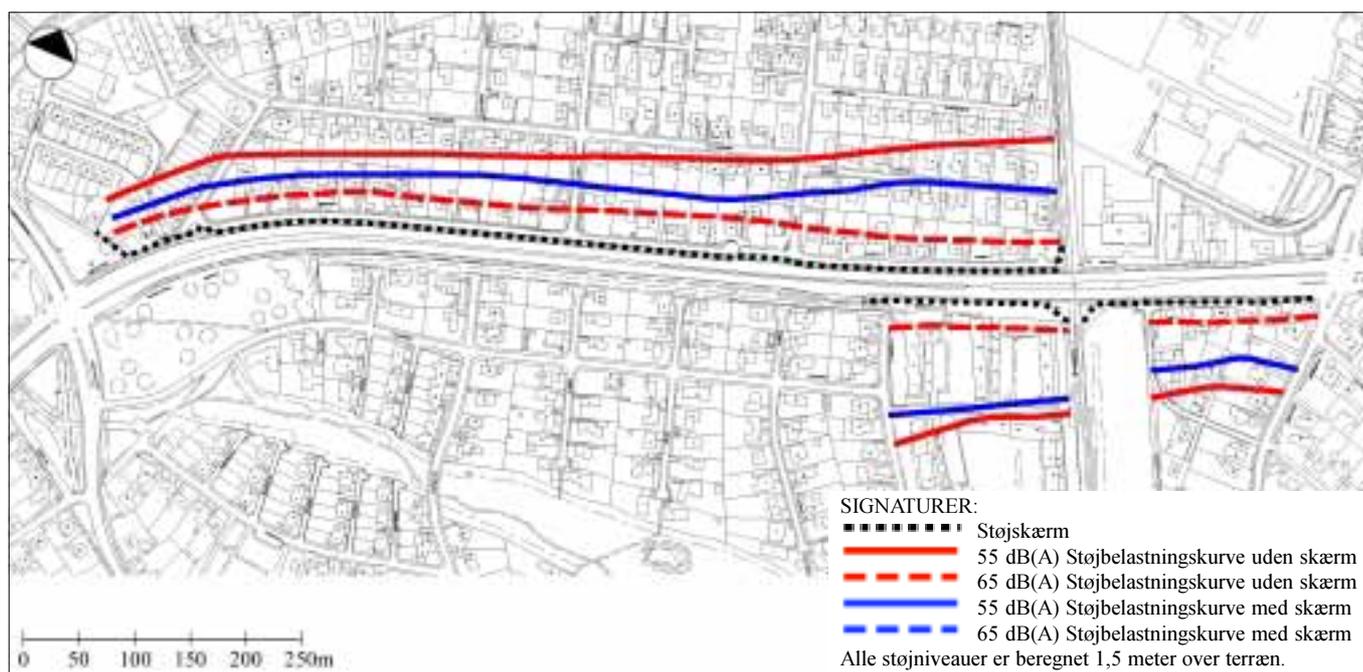
Vejens stærke stigning og skærmens varierende højde fra 2 til 4 meter gør det vanskeligt at skabe harmoni i omgivelserne.

Hvor der er plads, er der udført beplantning for at dæmpe skærmens dominans mod vej- og naboside.

Skærmens store højde er bestemt af ønsket om maksimal støjdæmpning, som således er prioriteret højere end det visuelle indtryk.



Lydsluse mod vejside



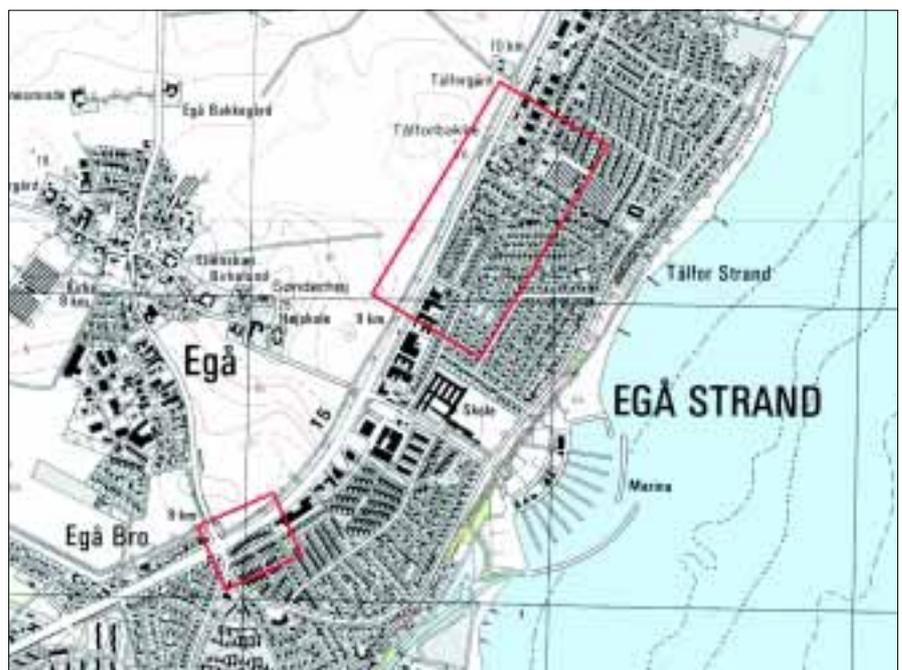
Støjudbredelse

Støjskærme af træ

Eksempel T 16



Århus, Grenåvej, landevej 401, strækning 2



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Træskærmen er opsat langs Grenåvej fra Egå Strandvej mod nord. Grenåvej er 4-sporet med cykelsti i begge retninger.

Skærmen er opsat mellem cykelsti og bagvedliggende parcelhuskvarter og delt i to strækninger. På den nordligste strækning er indbygget to mindre støjsluser ved lokalveje.

Konstruktion

Skærmen er opbygget af ca. 3 x 3 m træelementer med en vandret brædderbeklædning på begge sider. Træet er trykimprægneret og samlet med fer og not.

Træelementerne er monteret mellem galvaniserede stålsøjler nedstøbt i borede huller. Elementerne er samlet, så søjlerne skjules.

På skærmens top er monteret en zinkafdækning.

Valg

Der er valgt en enkel og økonomisk løsning af samme type som andre steder langs Grenåvej og i Århusområdet.

Omfang

Skærmen er opsat på to af hinanden uafhængige strækninger med en samlet længde på ca. 800 m.

Skærmens højde varierer fra ca. 1 m til 6 m, og den gennemsnitlige højde er ca. 3,5 m.

Beplantning

Mellem skærm og cykelsti findes en ca. 2 m bred græsabat. Det sikrer gode vækstbetingelser, som er udnyttet til beplantning.

Der er sat slyngplante af vildvin, buskrosen og lindetræer.

Vedligeholdelse

Skærmen kræver beskeden vedligeholdelse. Der kan være behov for udskiftning af enkelte brædder i tilfælde af beskadigelse eller råd.

Brædderne ved eller under jordoverfladen er udsatte og er derfor monteret, så de nemt kan udskiftes.

Beplantningen kræver nogen vedligeholdelse i form af efterplantninger, renholdelse og eventuel beskæring af træer.



Beplantning langs vejsiden



Udsigt til vejen bevaret



Vejside med vildvin



Vejsiden set fra syd

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning og projektering 0,45 mio. kr.
- Anlæg 2,20 mio. kr.
- Beplantning 0,05 mio. kr.

Øvrige data

Udført
1993-94

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
COWI, Århus

Design
COWI, Århus
Møller & Grønberg AS



Lydsluse fra vejside



Lydsluse fra naboside

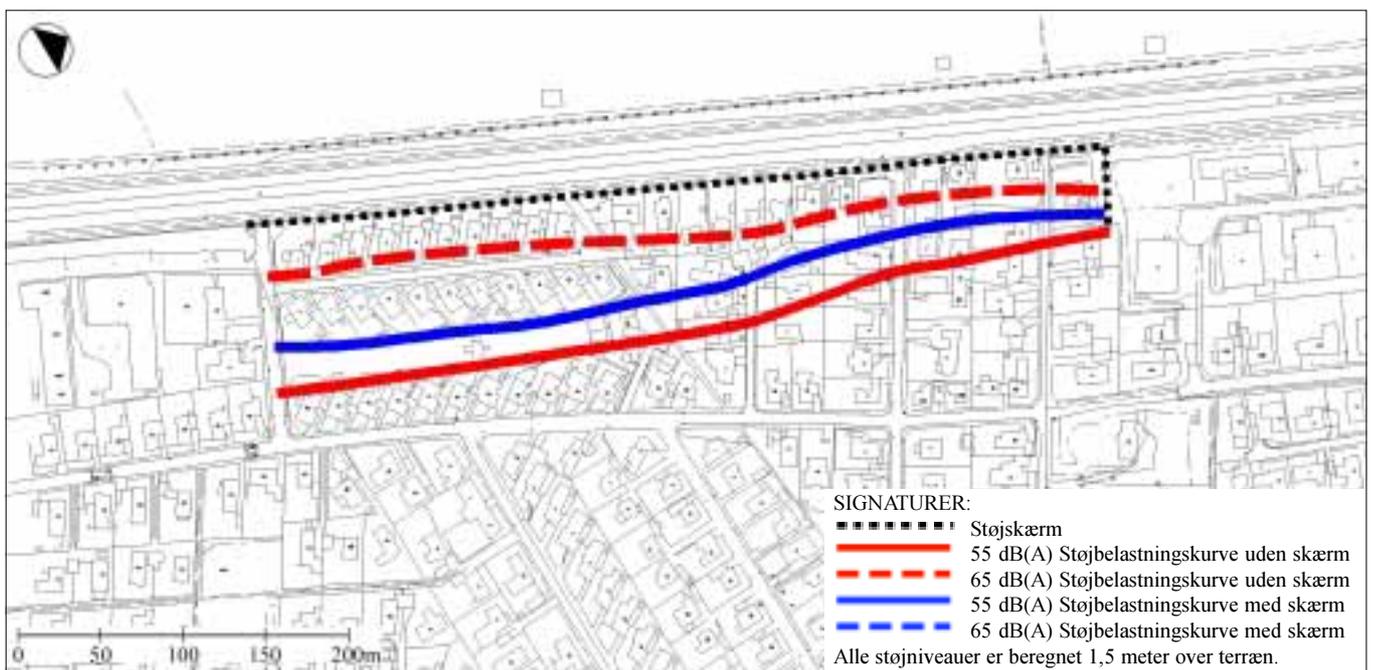
Bemærkninger

Skærmen springer flere steder voldsomt i overkanten blandt andet på grund af store terrænforskelle og lokale ønsker om udsyn. Det giver vanskelige vilkår for at skabe et visuelt og harmonisk helhedsindtryk.

Beplantningen vil med tiden delvis dække skærmens overflade, og de plantede lindetræer vil sløre den springende og urolige overkant.



Skærmen ved busstoppested



Støjudbredelse

Transparente støjskærme

Indhold

<i>Side</i>	<i>Eksempler</i>
126	G 01 København, Gladsaxe, Hillerødmotorvejen/Motorringvejen, M3/M13
130	G 02 København, Gentofte, Helsingørmotorvejen/Lyngbyvej, M14
134	G 03 København, Ballerup, Ring 4, hovedlandevej 111

Transparente støjskærme

Glas eller andet transparent materiale vælges, når der ønskes gennemsigtighed eller visuel lethed.

Gennemsigtighed kan ønskes over længere strækninger for ikke at bryde landskabstræk eller bysammenhænge, eller punktvis, idet enkelte felter i en ellers ikke gennemsigtig skærm udføres med transparent materiale. Ved anvendelse af transparente skærme undgås skyggevirkning.

Vælges et transparent materiale ud fra et ønske om lethed, må man være opmærksom på de bærende elementer som for eksempel ophængning og indramning. Er disse detaljer ikke løst i overensstemmelse med materialets lethed, kan helhedsindtrykket blive skuffende.

En transparent skærm minimerer forskellen mellem vej- og naboside og er let at renholde med jævnlig spuling - også for graffiti, hvilket er nødvendigt for at sikre indtrykket af gennemsigtighed og lethed

Det transparente materiales blanke overflade kan give anledning til spejlreflekser og blænding. For at modvirke dette (samt for at undgå påflyvning af fugle) forsynes skærmene normalt med mønstre udført som silketryk.

Der bruges normalt hærdet glas. Hvor glas anvendes for eksempel på broer, skal det være lamineret og monteret, så det fastholdes ved ituslåning.

Akustisk er en glasskærm på 8 mm tykkelse nok, men for bedre at kunne modstå hærværk etc. anbefales 12 mm. Dette gælder også for andet transparent materiale.

På visse lokaliteter er der så store problemer med hærværk på glasskærme, at man må anvende andre, transparente materialer.

Transparente støjskærme

Eksempel G 01



København, Gladsaxe, Hillerød motorvejen/Motoringvejen, M3/M13



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Støjskærmen er opsat mellem en motorvejsrampe og et boligområde.

Skærmen er opsat umiddelbart bag autoværnet.

Mellem skærmen og boligområdet findes et større, grønt område.

Konstruktion

For hver ca. 3 m er nedstøbt trekantede stolpeprofiler i borede huller. Stolpeprofilerne er koniske.

Fra naboside er mellem søjlerne monteret en bundplade som sokkel, hvorefter glasplader er samlet omkring et gummi-profil.

Glasset indspændes lodret med en bukket stålplade. Stolper og bundplade er galvaniserede. Glaspladerne er forsynede med silketryk.

Valg

Der er valgt en transparent skærm for at mindske barriereeffekten både fra vej- og naboside.

Der er valgt en standardløsning fra Akustik & Lyd, AWLA 60.

Omfang

Støjskærmsstrækningen er ca. 175 m, og skærmen har en højde på 3-3,5 m.

Beplantning

Der er ikke udført beplantning.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen omfatter renholdelse og udskiftning af ituslåede plader.



Detalje på vejside



Detalje på naboside



Ituslåede glasplader ved stiunderføring, set fra naboside



Vejside



Skærmen set fra sti på naboside

Økonomi

Skærmen er betalt af boligselskabet og derefter overdraget til Vejdirektoratet.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 20.000 kr. til rengøring og ca. 600.000 kr. til udskiftning af knuste glasplader.

Øvrige data

Opført
1993-94

Bygherre
Boligselskabet AKB

Konstruktion og lydforhold
Akustik & Lyd

Design
Akustik & Lyd



Støjskærm set fra naboside

Bemærkninger

Valget af en transparent skærm på lokaliteten virker rigtig og visuelt overbevisende.

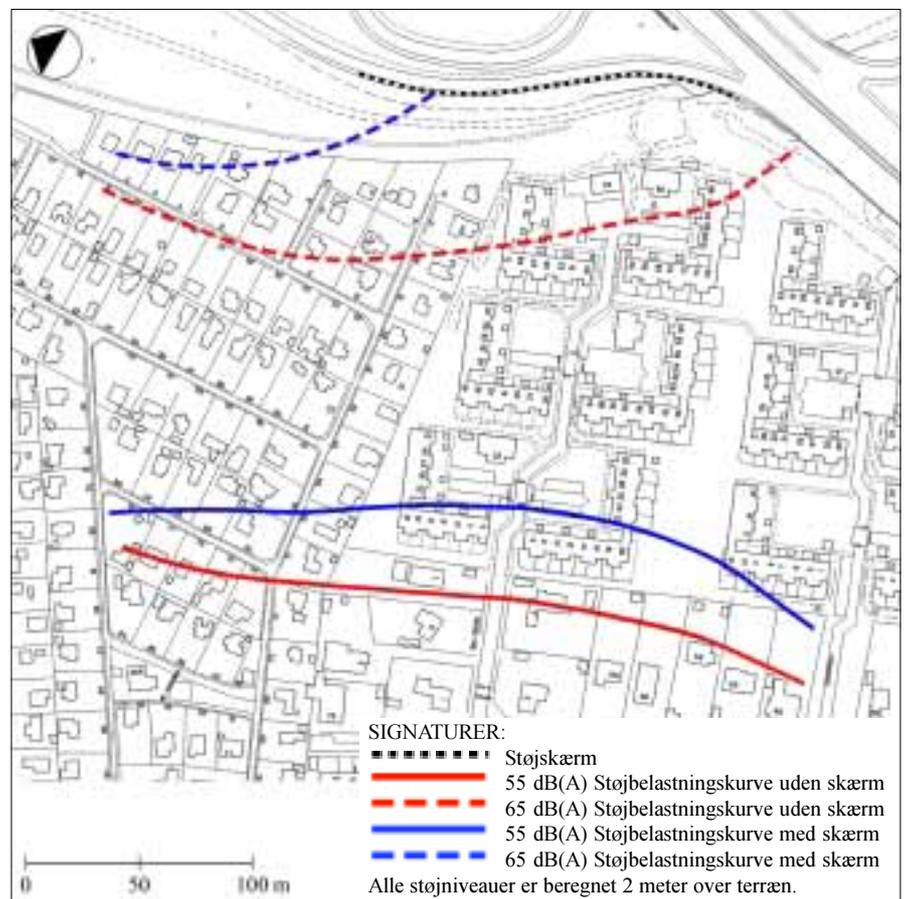
Skærmens placering i kurven, som understreges af søjlerne og virker optisk ledende.

Nabosiden fremtræder med en mindre detaljeringsgrad i løsningerne.

Der er på strækningen begået betydeligt hærværk, hvilket har afstedkommet udskiftning af et større antal glasplader. Derfor overvejes udskiftning med et andet transparent og stærkere kunststofmateriale.



Naboside



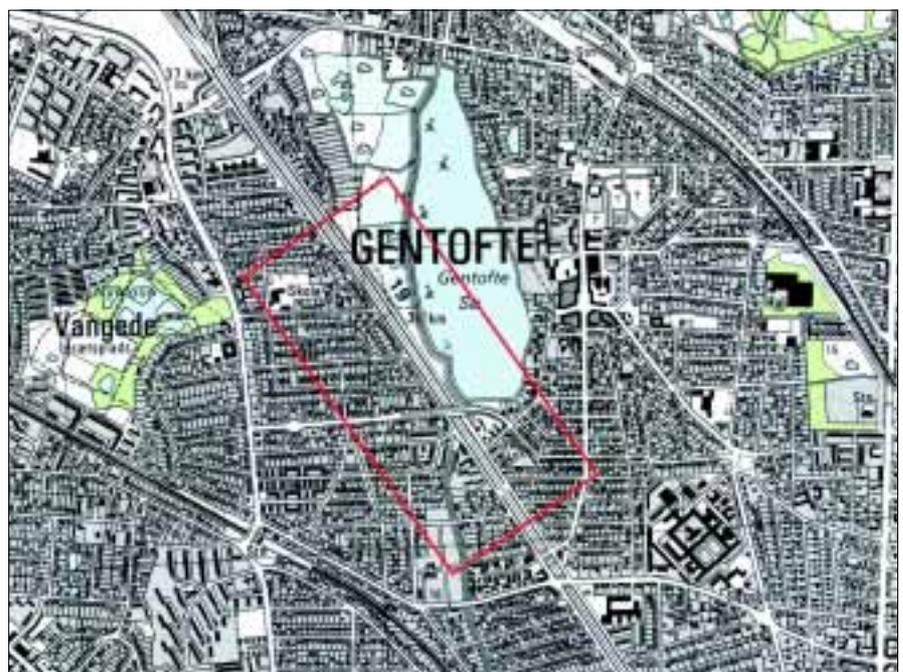
Støjudbredelse

Transparente støjskærme

Eksempel G 02



København, Gentofte, Helsingørmotorvejen/Lyngbyvej, M14



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Skærmen står i rabatten mellem Helsingørmotorvejen/Lyngbyvej og lokalvejen.

Skærmen er opstillet som beskyttelse for et parcelhusområde.



Skærmen set fra lokalvej

Konstruktion

For hver ca. 2,5 m er der i borede huller nedstøbt galvaniserede stålprofiler.

På søjlerne er monteret 12 mm tykke hærdede glasplader ved hjælp af et T-profil og gummilister, som samtidig tætner skærmen.

Glaspladerne, som er 1 x 2,6 m, er monteret liggende. De vandrette samlinger er udført med gummiliste og galvaniseret fladjern, som spændes omkring glaskanten.

Glaspladerne er forsynede med silketryk i et mønster, som er designet specielt til skærmen.

Nederst mod terrænen er på søjlen påsvejet en flange, som fastholder et skørt af beton.

Valg

Glasskærmen er valgt ud fra ønsket om gennemsigtighed og designmæssig letthed.

Omfang

Skærmen er 550 m lang og ca. 2,5 m høj. Det samlede fladeareal 1.680 m².



Skærmen set fra lokalvej

Beplantning

På vejsiden er der med ca. 18 meters mellemrum plantet fritstående gråpopler. Herudover er der ikke udført beplantning.



Detalje af betonskørt

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen omfatter renholdelse af glasflader samt udskiftning af ituslåede glasplader.

Graffiti er forekommet enkelte gange, men er relativt let at fjerne.



Fritstående gråpopler



Skærm og beplantning set fra motorvejssidens rabat

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning og projektering 0,2 mio. kr.
- Anlæg 1,3 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 20.000 kr., hovedsageligt til rengørelse for graffiti. Se dog under 'Bemærkninger' på næste side.

Øvrige data

Opført
1993-94

Bygherre
Vejdirektoratet og
Københavns Amtskommune

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as / Acoustica

Design
Gentofte Kommunes arkitektkontor



Detalje af samling ved søjle

Bemærkninger

Skærmen falder fint og diskret ind i omgivelserne. Den lette konstruktion og den store gennemsigtighed giver et fint udsyn til hele området og modvirker tunneleffekt.

Det påførte silketryk har kun delvis modvirket blændings- og refleksproblemer fra billygter.

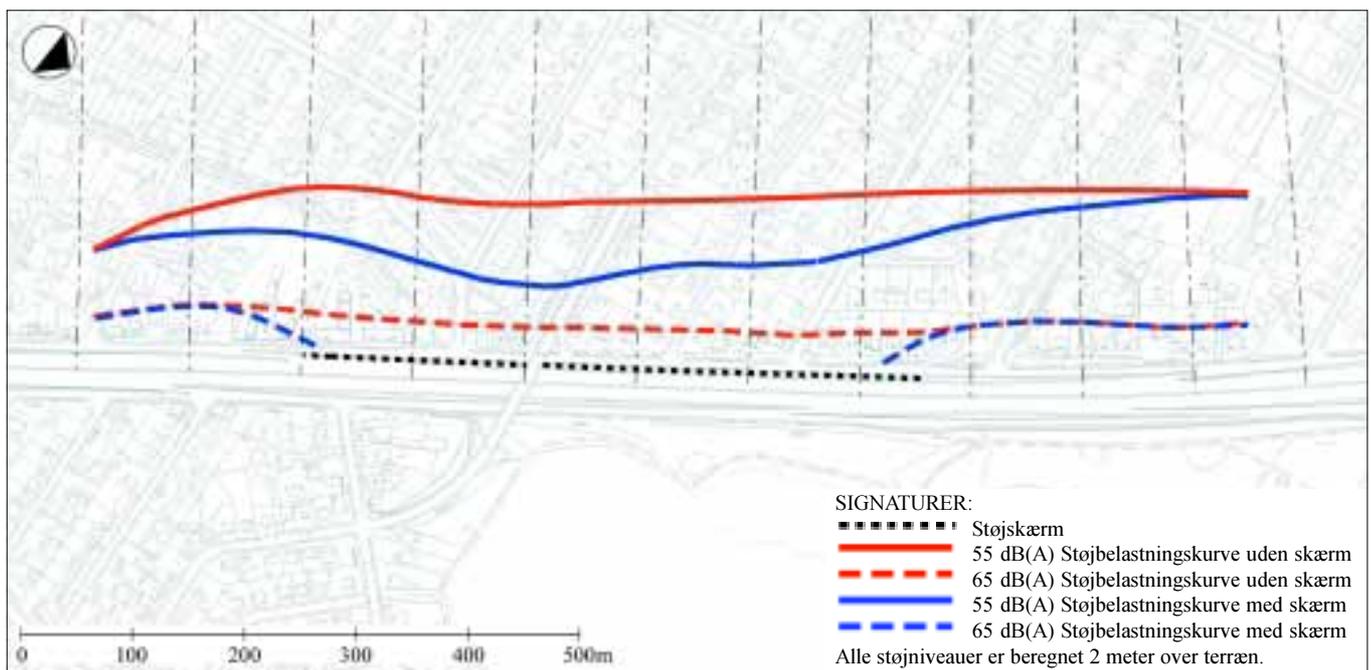
Snavs er ikke så iøjnefaldende, at pladerne skal rengøres så ofte, som forventet.

Der har ikke været de helt store problemer med graffiti, enten på grund af den lidt vanskelige tilgængelighed eller måske på grund af silketrykket.

Flere hærværksknuste plader er blevet udskiftet med reserveplader indkøbt i forbindelse med opførelsen af skærmen.



Detalje af samling ved sokkel



Støjudbredelse

Transparente støjskærme

Eksempel G 03



København, Ballerup, Ring 4, hovedlandevej 111



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Støjskærmen er opsat langs vestsiden af den 4-sporede ringvej.

Der er cykel- og gangsti i begge sider af vejen.

Den sydlige strækning af skærmen er hovedsageligt opsat mellem kørebane og cykelsti, umiddelbart bag autoværnet.

Skærmen er ført omkring hjørnet ved lokale sideveje.

Konstruktion

For hver cirka 3 m er nedstøbt et trekantet stolpeprofil i borede huller.

På nabosiden er der mellem søjlerne monteret en bundplade som sokkel, hvorefter glasplader er samlet med et gummiprofil.

På stolpens bagside er monteret en bukket stålplade, som fastholder glasset. Søjler og bundplader er galvaniserede.

Glaspladerne er forsynet med silketryk.

Valg

Der er valgt en standardskærm fra Akustik og Lyd, AWLA 50.

En kunstner har udsmykket glasfladerne med mønstre af silketryk og bemaling.

Omfang

Skærmsstrækningen er opdelt i flere mindre strækninger med en samlet længde på ca. 600 m og en højde på mellem 2 og 3 m.

Beplantning

Der er ikke udført beplantning.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen omfatter renholdelse, herunder af eventuel graffiti, og udskiftning af ituslåede glasplader.



Lydsluse



Vejsiden



Lavere skærm ved jernbane



Ituslåede glasplader mod naboside



Lydsluse omkring cykel- og gangsti

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,7 mio. kr.
- Anlæg 3,9 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til ca. 435.000 kr, heraf ca. 400.000 kr til udskiftning af glas på grund af hærværk.

Øvrige data

Udført

1994-95, skærm over jernbane i 1996

Bygherre

Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold

Akustik & Lyd

Design

Akustik & Lyd



Detalje af søjleafslutning



Søjle ved samling

Bemærkninger

Valget af en transparent skærmløsning virker rigtig på stedet.

De kraftige søjler og det tætte silketryk modvirker oplevelsen af gennemsigtighed. Silketrykket kan virke opmærksomhedskrævende.

Den transparente skærm modvirker skyggedannelser i tilstødende haver.

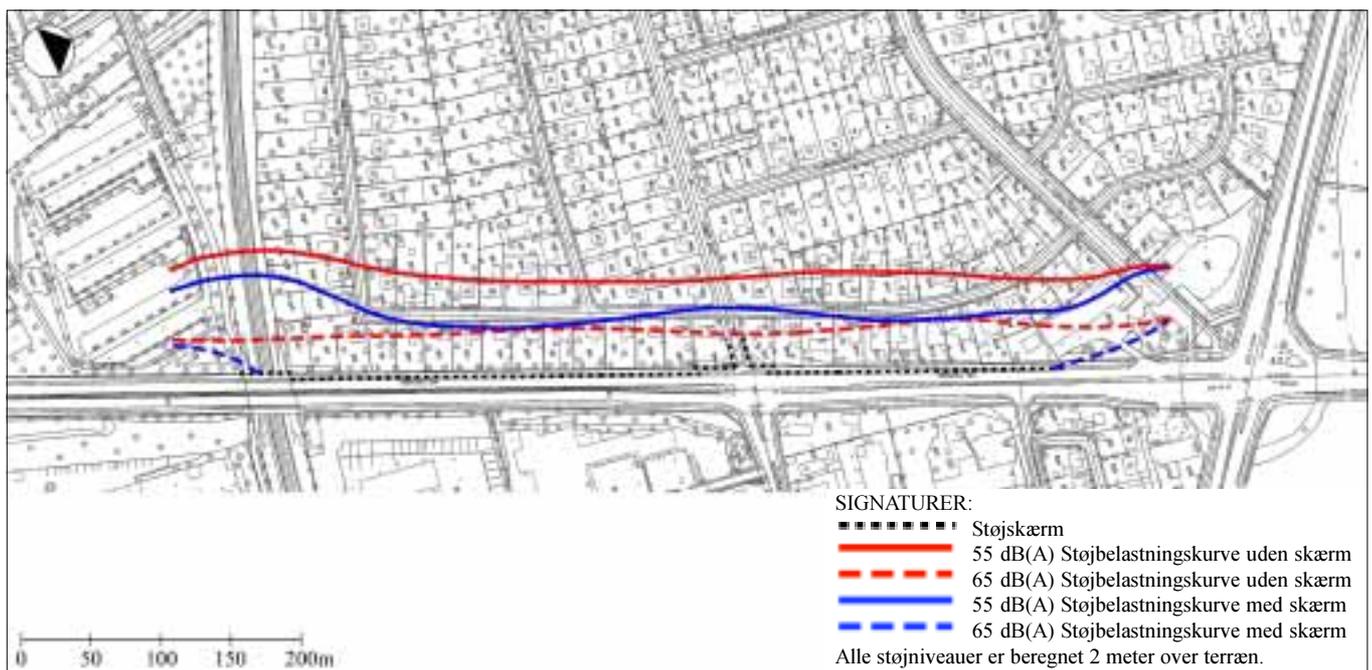
Det påførte silketryk og de kraftige søjler modvirker delvis blænding og problemer med refleks fra billygter.

Snavs er ikke så iøjnefaldende, at rengøring er nødvendig så ofte som forventet.

Der har været problemer med graffiti og ituslåning af glasplader.



Kunstnerisk udsmykning med silketryk



Støjudbredelse

Kombinerede støjskærme

Indhold

<i>Side</i>	<i>Eksempler</i>
142	K 01 København, Greve, Køge Bugt Motorvejen, M10
146	K 02 Nyborg, Knudshoved, M40
150	K 03 København, Herlev, Ring 4, hovedlandevej 111
154	K 04 Skive, Skive Forbindelsesvej, hovedlandevej 411
158	K 05 København, Gl. Holte, Helsingørmotorvejen, M14
162	K 06 København, Nærum, Helsingørmotorvejen, M14

Kombinerede støjskærme

Den hurtige udvikling af støjdempende foranstaltninger giver stadig nye bud på konstruktioner og materialer eller kombinationer af skærmtyper.

Behovet for en kombineret støjskærm kan være aktuelt, hvor forhold som udsigt og skyggedannelse er afgørende. Her anvendes normalt glas sammen med andet materiale.

Ved ønsket om gennemsigtighed punktvis eller over udvalgte strækninger kan transparente felter for eksempel sættes i en ikke gennemsigtig skærm. Det stiller krav om indpasning i den samlede skærm.

Der kan også på en del af strækningen være plads til en jordvold, mens der på resten kun er mulighed for at etablere en mindre pladskrævende skærmtype.

Kombinationen af forskellige skærmtyper er generelt vanskelig, naturligvis afhængigt af hvilke typer, der er tale om.

Overordnet kan helhedsbilledet blive uroligt og uharmonisk, og i detaljer kan det være vanskeligt at udføre acceptable overgange skærmtyperne imellem.

Kombinerede støjskærme

Eksempel K 01



København, Greve, Køge Bugt Motorvejen, M10



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Syd for en bro over motorvejen er etableret en støjafskærmning bestående af jordvold og eternitskærm. Den bagvedliggende bebyggelse ligger relativt langt fra skærmen på grund af et mellemliggende, grønt område.

Konstruktion

Jordvolden er oplagt med en hældning 1:2. På dele af voldkronen er opsat en eternitskærm monteret på trærammer og fastgjort til søjler af træ. Træet er trykimprægneret. På rammerne foran eternitpladen er monteret et grovmasket ståltrådsnet som espalier for slyngplanter.

Omfang

Eternitskærmen er ca. 250 m lang og ca. 1,5 m høj.

Valg

Der er valgt en kombination af jordvold og skærm på voldkronen, for at volden ikke skal optage al for meget plads.

Beplantning

Jordvolden er beplantet med blandede løvtræer, som med tiden vil dække hele volden.

Ved eternitskærmen er plantet klatrevildvin, som dog endnu ikke er store nok til at præge skærmens udseende.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig stort set til beplantningen.

Slyngplanterne kræver nogen pleje for at kunne etablere sig tilfredsstillende.



Støjskærm, støjvold og beplantning set fra vejside



Eternitskærm på voldkronen set fra vejside



Skærm set fra vejside

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Anlæg 0,3 mio. kr.

Udgifterne til vedligeholdelse er uoplyst.

Øvrige data

Udført

1994-95

Bygherre

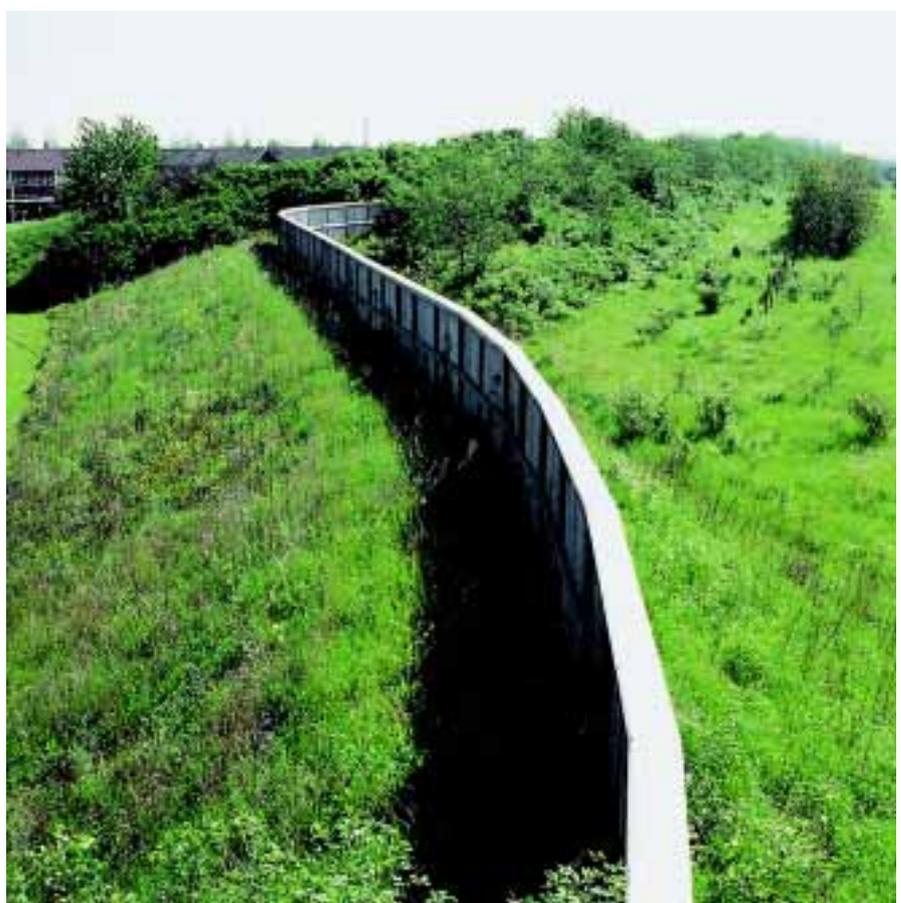
Greve Kommune

Konstruktion og lydforhold

Greve Kommune

Design

Greve Kommune



Skærm set fra bro

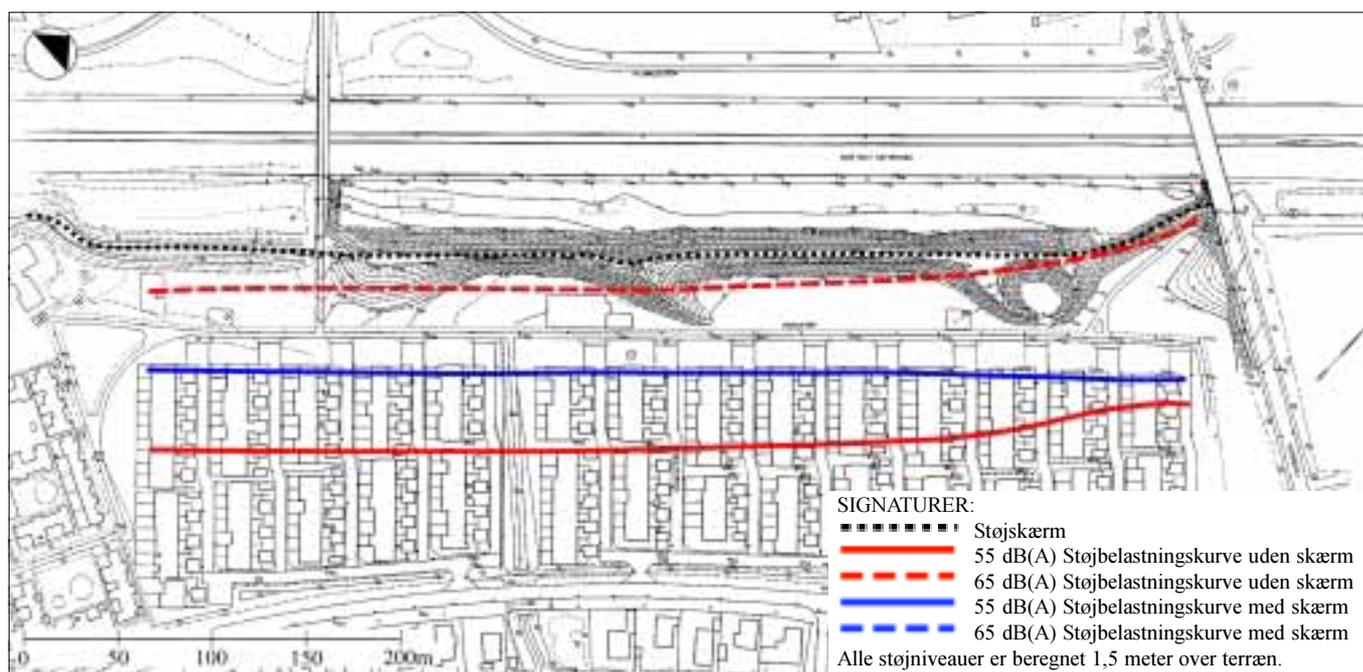
Bemærkninger

Den fint beplantede jordvold forstyrres noget af den rå eternitskærm på voldens krone.

Hvis skærmen med tiden skal dækkes af de slyngende planter, kræves efterplantning og/eller bedre vækstbetingelser. Det vil kunne lade sig gøre for relativt beskedne midler.



Støjvold og eternitskærm i opstalt



Støjudbredelse

Kombinerede støjskærme

Eksempel K 02



Nyborg, Knudshoved, M40



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Langs motorvejens østside mod Storebælt er der over en længere strækning udført støjafskærmning i en kombination af støjvold, PVC skærm og en transparent skærm.

Støjskærmen er opsat mellem vej og bagvedliggende boliger og rekreative arealer ved strandområdet.

Motorvejen ligger på den sydlige strækning på en relativt høj dæmning.

Konstruktion

For hver ca 3,5 m er der i borede huller nedstøbt cylinderformede stålrør som søjler.

Mellem søjlerne er monteret 3,5 x 0,5 m store PVC-elementer. Elementerne opsættes på et betonskørt opsat mellem søjlerne. Søjlen skjules af elementet. I toppen er afdækket med samme materiale.

På en strækning er skærmen forskudt horisontalt. Her er der på selve elementet, vinkelret på kørebanen, fastgjort en glasplade, som er indspændt med et L-formet profil af aluminium.

PVC skærmen og den transparente skærm er opsat umiddelbart bag autoværnet.

Valg

Der er valgt en kombineret skærm, som tilgodeser pladsforholdene og bevarer udsigten over Vestbroen og Storebælt.

Skærmen er en standard skærm fra Silentia Støjskærme.

Omfang

Skærmstrækningen er på 1.360 m, heraf 500 m støjvold og 860 m PVC- og glasskærm.

Beplantning

I tilknytning til skærmen er ikke udført beplantning.

På støjvolden er udsået græs og plantet forskellige løvtræer.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til rensning af glas og PVC samt til vedligeholdelse af beplantning på støjvolden.



PVC-skærm fra vejsiden



PVC-skærm og jordvold



Samling ved glasskærm



Glasskærm set fra vejsiden

Økonomi

Anlægsomkostninger og vedligeholdelsesudgifter er uoplyst.

Øvrige data

Skærmen er opsat i forbindelse med opførelse af Storebæltsbroen.

Bygherre

A/S Storebælt



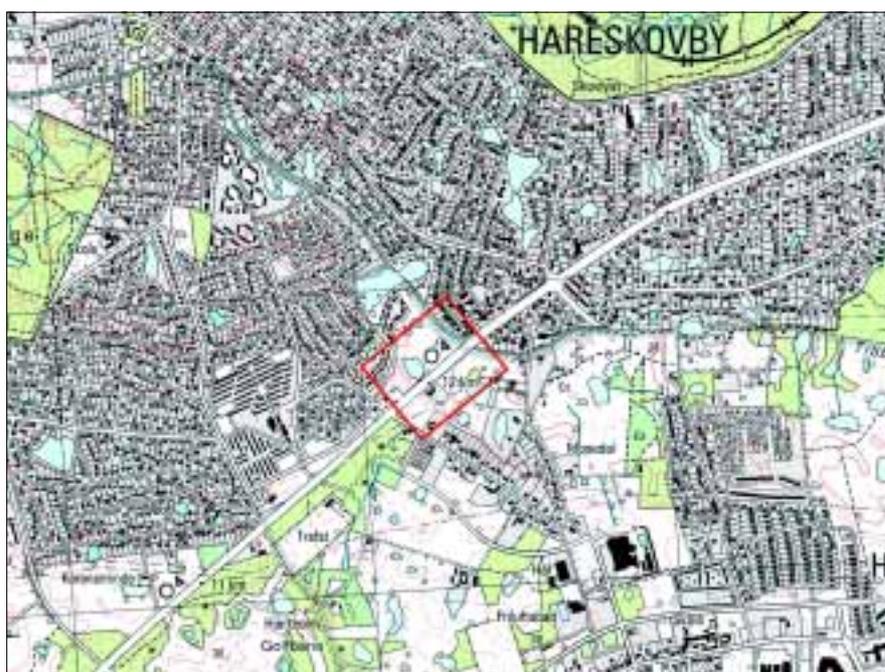
Detalje

Kombinerede støjskærme

Eksempel K 03



København, Herlev, Ring 4, hovedlandevej 111



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Mellem Ring 4 og et boligområde er der over to strækninger anlagt en jordvold. Mellem de to volde er opsat en eternitskærm ved skråningsfoden mod vejen.



Overgang fra jordvold til eternitskærm

Konstruktion

Jordvolden er oplagt med en skråningsflade på ca. 1:1,5.

Ved eternitskærmen er nedstøbt galvaniserede stålsøjler for hver ca. 3 m. På søjlerne er monteret tre vandrette brædder, hvorpå eternitpladerne er monteret.

Valg

Jordvolden er udformet med relativt stejle skråninger for at optage mindst mulig plads.

Desuden har ønsket om at bevare en lille sø tæt på vejen bevirket, at jordvolden er afbrudt og erstattet af en eternitskærm.

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 300 m, hvoraf ca. 80 m af eternit.

Beplantning

På vejsiden af eternitskærmen er plantet klatrevildvin. På nabosiden er et 2-3 m bredt bælte umiddelbart bag skærmen beplantet med blandt andet roser.

Jordvolden er beplantet med forskellige løvtræer.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til pleje af beplantningen ved eternitskærmen. Jordvolden renholdes for ukrudt eventuelt ved slåning.

Vedligeholdelse af eternitskærmen omfatter nødvendige reparationer og afrensning af eventuel graffiti.



Samling af eternitplader



Jordvold og eternitskærm set fra vejside



Støjskærm, vej og boligområde set fra voldkrone

Økonomi

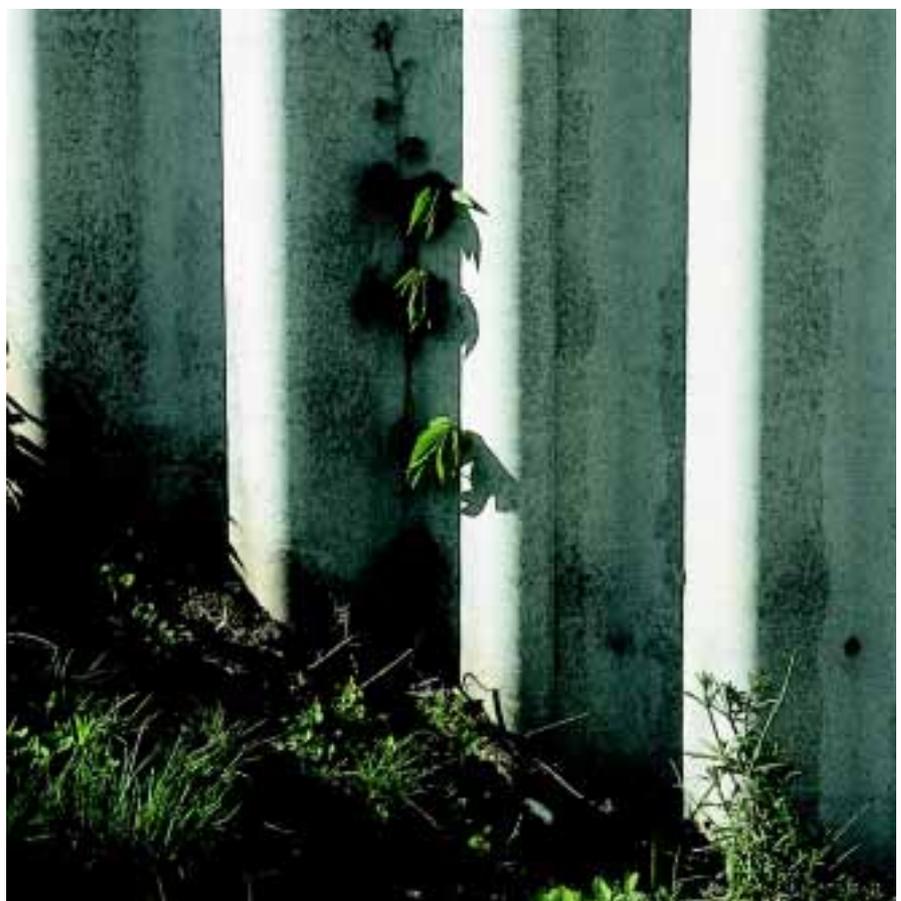
Udgifter til projektering, anlæg og vedligeholdelse er uoplyst.

Øvrige data

Skærmen er opsat samtidig med opførelsen af den tilstødende boligbebyggelse.

Bygherre

Boligselskabet



Slyngplante mod vejside

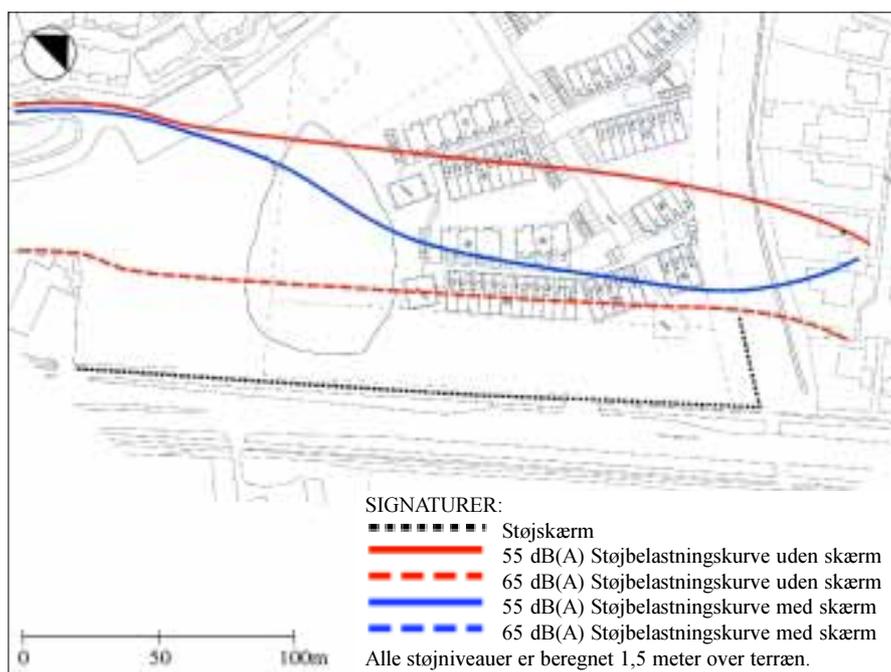
Bemærkninger

Ønsket om at bevare søen på nabosiden har betinget afbrydelsen af jordvolden med eternitskærmen, som fremstår som en enkel og nøgtern løsning. Skærmens fremskudte position forringer dog udsynet på vejsiden.

En transparent skærm kunne have været et godt alternativ og givet udsigt til søen.



Skærmen set fra voldkrone



Støjdbredelse

Situation

I forbindelse med anlæg af forbindelsesvejen syd om Skive er etableret støjafskærmning, hvor vejen passerer boligområder.

Skærmen er opdelt i flere og mindre strækninger udført både af træ og glas, som jordvold og med flere lydsluger.

Konstruktion

For hver ca. 2,5 m er der i borede huller nedstøbt galvaniserede stålsøjler udført som T-profiler tilspidset opefter.

Glaspladerne er indspændt med en gummiliste i selve T-profilen, medens træelementerne fastgøres ved sammenboltning omkring flangen.

Nabosider er beklædt med cementbundet spånplade. Inddækningen er udført med et skråtstillet bræt.

Valg

Der er valgt en skærmløsning med både træ og glas. De transparente skærme er valgt for at undgå skyggedannelser i parcellushaverne.

Skærmen er skråtstillet for at modvirke tunneleffekt.

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 1.100 m lang bestående af 420 m træskærm, 380 m kombineret træ- og glasskærm og 300 m støjvold. Skærmen er ca. 2,5 m høj.

Beplantning

Der er ikke udført beplantning, bortset fra at støjvolden er beplantet med forskellige løvtræer.

Som led i beplantningsprojektet for forbindelsesvejen er dog plantet enkelte slyngplanter op ad skærmen.

Vedligeholdelse

Skærmen kræver minimal vedligeholdelse. Der kan dog være behov for at udskifte træ, som angribes af råd på grund af kontakt med jorden.

Der kan endvidere være behov for at udskifte ituslået glas og fjerne graffiti.



Træskærm mod vejside



Detalje mod vejside



Integreret læskærm ved busstoppested



Adgang til naboside



Skærm set fra vejsiden

Økonomi

De samlede udgifter var

- Planlægning og projektering 0,17 mio. kr.
- Anlæg 2,40 mio. kr.

Udgifter til vedligeholdelse er uoplyst.

Øvrige data

Udført
1996-98

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Rambøll

Design
Møller & Grønberg AS



Lydsluse

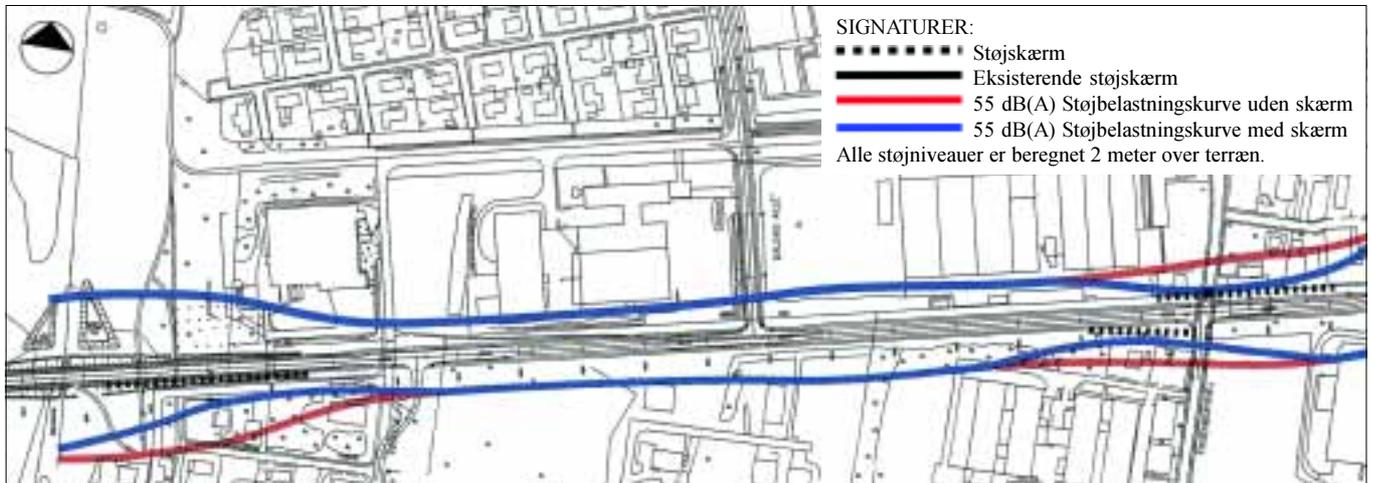
Bemærkninger

I forbindelse med etablering af støjskærmen er udført flere specialløsninger: Læskærm ved busholdeplads er integreret i støjskærmen, og lydsluser er indbygget i støjvolde.

Berettigelsen af at skrånstille skærmen for at undgå tunneleffekt kan diskuteres. Skærmens naboside virker rå på grund af hældningen og den dårligt detaljerede pladebeklædning. Beplantning ville i nogen grad kunne afhjælpe dette.



Lydsluse ved støjvolde



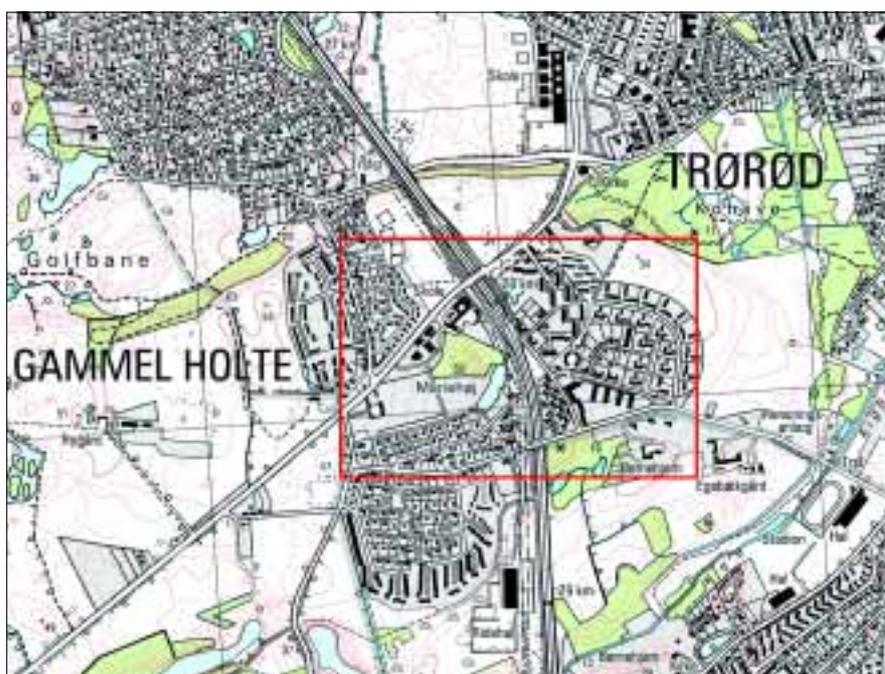
Støjudbredelse

Kombinerede støjskærme

Eksempel K 05



København, Gl. Holte, Helsingørmotorvejen, M 14



Oversigtskort 1:25.000



Situation

I forbindelse med Helsingørmotorvejens udvidelse fra 4 til 6 spor er der mellem Øverødvej og Egebækvej langs begge sider af vejen opsat støjskærme af stål og glas til beskyttelse af boligområder.

Midt på skærmstrækningen øst for vejen er opsat en ca. 5 m høj glasskærm bag toppen af en ca. 1,5 m høj spunsvæg.

Konstruktion

For hver ca. 2 m er nedstøbt galvaniserede søjler med påboltet fodplade.

På vejsiden er monteret 3-4 galvaniserede stålelementer, som er bukkede og monterede med overlæg. Ved terræn er der mellem søjlerne fastgjort et betonskørt.

På nabosiden er monteret et espalier af trykimprægnerede lægter. Øverst anvendes en tildannet, galvaniseret stålplade som inddækning.

På strækningen med glasskærm er der på søjlens vejside indspændt 6 glasplader á 0,63 x 1,94 m.

Glaspladerne er indspændt med en gummiliste med tildannet T-profil ved de to galvaniserede fladjern omkring de vandrette samlinger. I øvrigt er konstruktionen udført som stålskærmen.

Valg

Stålskærmen er valgt, fordi samme skærmtypen er anvendt langs Helsingørmotorvejen umiddelbart nord for Øverødvej, jævnfør eksempel A 04.

Der er stor forskel mellem skærmens vejside og naboside. På vejsiden er overfladerne glatte og hårde for at modstå vejmiljøets påvirkning, medens der på nabosiden ind mod boligområdet er skabt et grønt, frodigt miljø.

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 900 m lang, hvoraf ca. 80 m er af glas. Skærmens højde varierer fra 2 til 7 m.

Beplantning

På vejsiden er der ikke plantet. På nabosiden af skærmen er plantet slyngplanter, hovedsageligt vedbend.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen af skærmens vejside begrænser sig til rengøring, fjernelse af graffiti samt reparation af espalier og pleje af beplantning.

Plejen af beplantningen består hovedsagelig i udskiftning af udgåede planter.



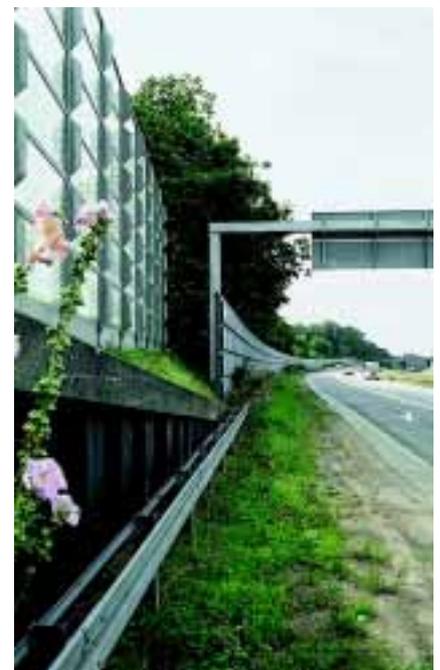
Glasskærmens naboside



Detalje på naboside



Glasskærm ved spunsvæg



Overgang fra glas til stål



Skærm set mod syd

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning og projektering 0,50 mio. kr.
- Anlæg 5,34 mio. kr.

Udgifter til vedligeholdelse er uoplyst.

Øvrige data

Udført
1997-98

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
COWI/Rambøll

Design
KHR AS
Møller & Grønberg AS



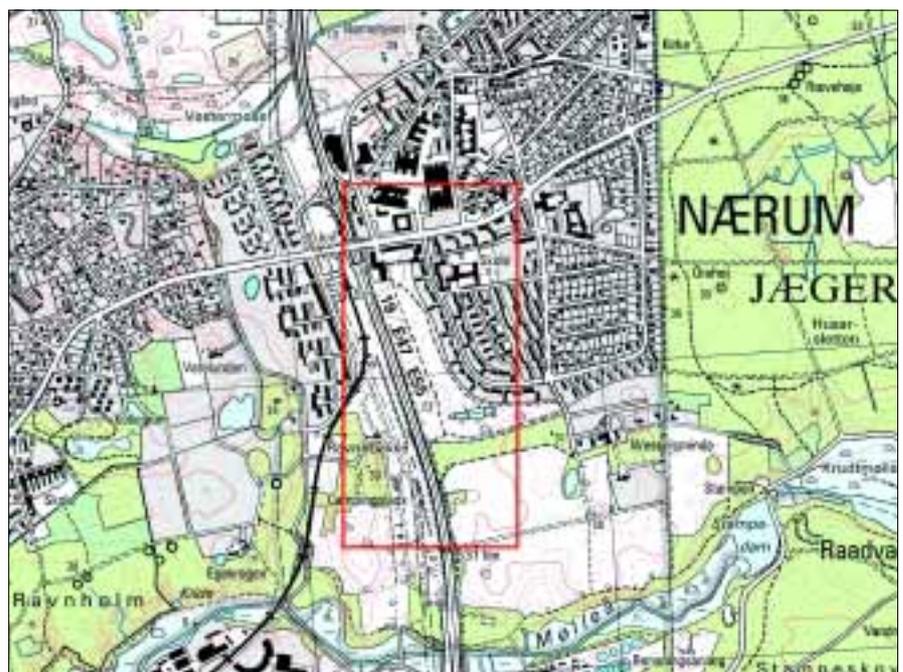
Naboside

Kombinerede støjskærme

Eksempel K 06



København, Nærum, Helsingormotorvejen, M 14



Oversigtskort 1:25.000



Situation

I forbindelse med Helsingørmotorvejens udvidelse fra 4 til 6 spor er der fra Skodsborgvej mod syd opsat en støjskærm mellem motorvejen og et større rekreativt område.

Støjafskærmningen er udført som jordvold kombineret med en transparent støjskærm.

Jordvolden er udført med relativt stejle skråningsflader mod vejen og flade terræntilpassede skråninger mod det rekreative område.

Konstruktion

Mod vejen er støjvolden oplagt med en hældning på 1:1,5 og mod nabosiden med en hældning på op til 1:3,5.

På strækningen med glasskærm er for hver 2 m nedstøbt en søjle med påboltet fodplade. Mod terrænen er der mellem søjlerne fastgjort et betonskørt.

På vejsiden er indspændt 3 glasplader over hinanden med et tildannet T-profil ved de lodrette samlinger og med 2 galvaniserede fladjern ved de vandrette. Øverst er fastgjort en tildannet, galvaniseret stålplade som inddækning.

Valg

Der er på strækningen valgt en kombineret løsning med jordvold og glasskærm: Jordvold for bedre at tilpasse sig det omkringliggende terræn og landskab og glasskærm for at bevare visuel kontakt og udsigt til landskabet.

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 700 m lang, heraf ca. 240 m glasskærm. Højde på jordvold og glasskærm er 2,5-3,5 m.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen af skærmen begrænser sig til rengøring af glas for snavs og eventuel graffiti, udskiftning af ituslåede glasplader og vedligeholdelse af beplantningen på volden.



Skærmafslutning mod vejside



Naboside



Samling ved søjle mod naboside



Glasskærm set fra vejside

Økonomi

De samlede udgifter var

- Planlægning og projektering 0,25 mio. kr.
- Anlæg 1,25 mio. kr.

Udgifter til vedligeholdelse er uoplyst.

Øvrige data

Udført
1997-98

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
COWI/Rambøll

Design
KHR AS
Møller & Grønborg AS



Glasskærm med autoværn

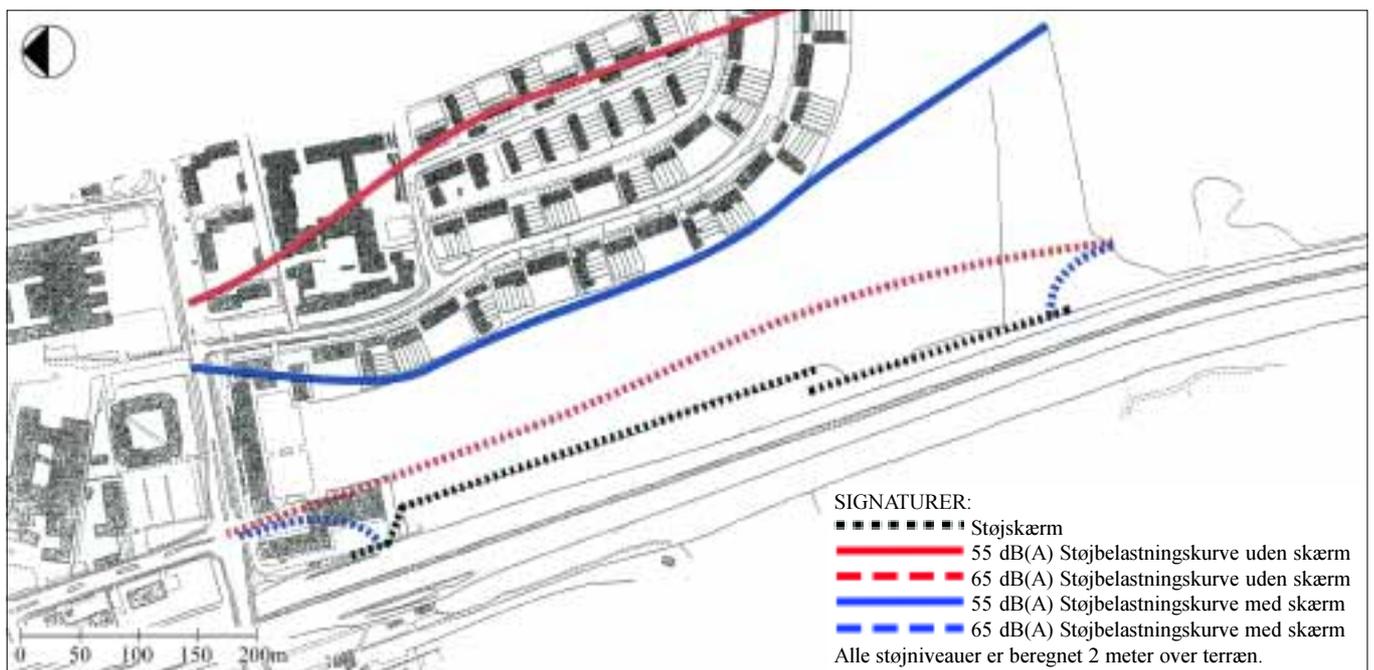
Bemærkninger

Valget af en jordvold kombineret med en glasskærm synes rigtig.

Den korte søjleafstand og det tætte mønster i silketrykket modarbejder dog intentionerne om gennemsigtighed.



Naboside ved busholdeplads



Støjudbredelse

Andre støjskærme

Indhold

<i>Side</i>	<i>Eksempler</i>
<i>170</i>	A 01 København, Buddinge, Motorringvejen, M3
<i>174</i>	A 02 Fløng, Holbækmotorvejen, M11
<i>178</i>	A 03 København, Brøndbyvester/Brøndbyvester Boulevard, M11
<i>182</i>	A 04 København, Vejdammen, Helsingørmotorvejen, M14
<i>186</i>	A 05 Næstved, Køgevej, landevej 152
<i>190</i>	A 06 Herlev, Ring 3, landevej 511

Andre støjskærme

Andre støjskærme kan være af metal med lydabsorberende overflader, for eksempel valsede eller perforerede jernplader, corten-jernplader, strækmetal kombineret med batts, eternitplader m.m.

Endvidere udføres støjskærme i murværk, som regel i forbindelse med opførelse af nye boliger, så de allerede indarbejdes under projekteringen.

Andre støjskærme

Eksempel A 01



København, Buddingevej, Motorringvejen, M3



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Skærmen er opsat langs den nordøstlige rampe ved Motorringvejen M3's tilslutning til Buddingevej og afskærmer et etageboligområde.

Konstruktion

For hver ca. 2,5 m er nedstøbt galvaniserede stålsøjler i borede huller.

Søjlen er på nabosiden skjult med en lodret brædebeklædning '1 på 2' og på vejsiden med et lodret bræt.

På vejsiden er skærmen beklædt med bølgeeternitplader.

Overkanten er afdækket med et vandretliggende bræt i hele skærmens bredde.

Valg

Der er valgt en enkel træ- og eternit-skærm, da samme type er anvendt andre steder i området.

Omfang

Skærmen er ca. 170 m lang og ca. 3 m høj.

Beplantning

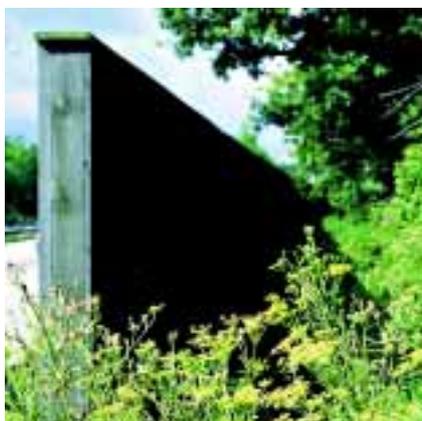
Der er ikke udført beplantning.

Vedligeholdelse

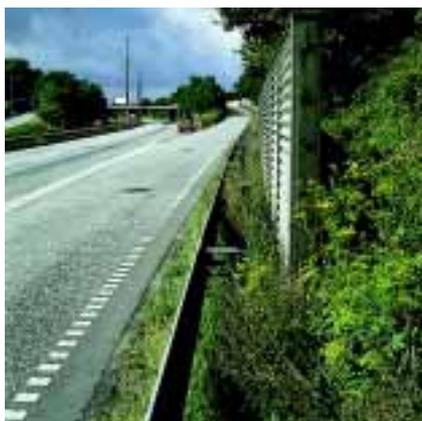
Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder eller eternitplader.



Skærmen set fra øst



Skærmafslutning mod naboside



Skærmafslutning mod vejside



Skærmen set fra vejens modstående side



Skærmen set fra Buddingevej

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning og projektering 0,065 mio. kr.
- Anlæg 0,5 mio. kr.

Udgifter til vedligeholdelse er uoplyst.

Øvrige data

Udført
1989-90

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Københavns Amt

Design
Københavns Amt



Skærmens naboside

Bemærkninger

Skærmen er et eksempel på en fornuftig, støjteknisk løsning for relativt få midler.

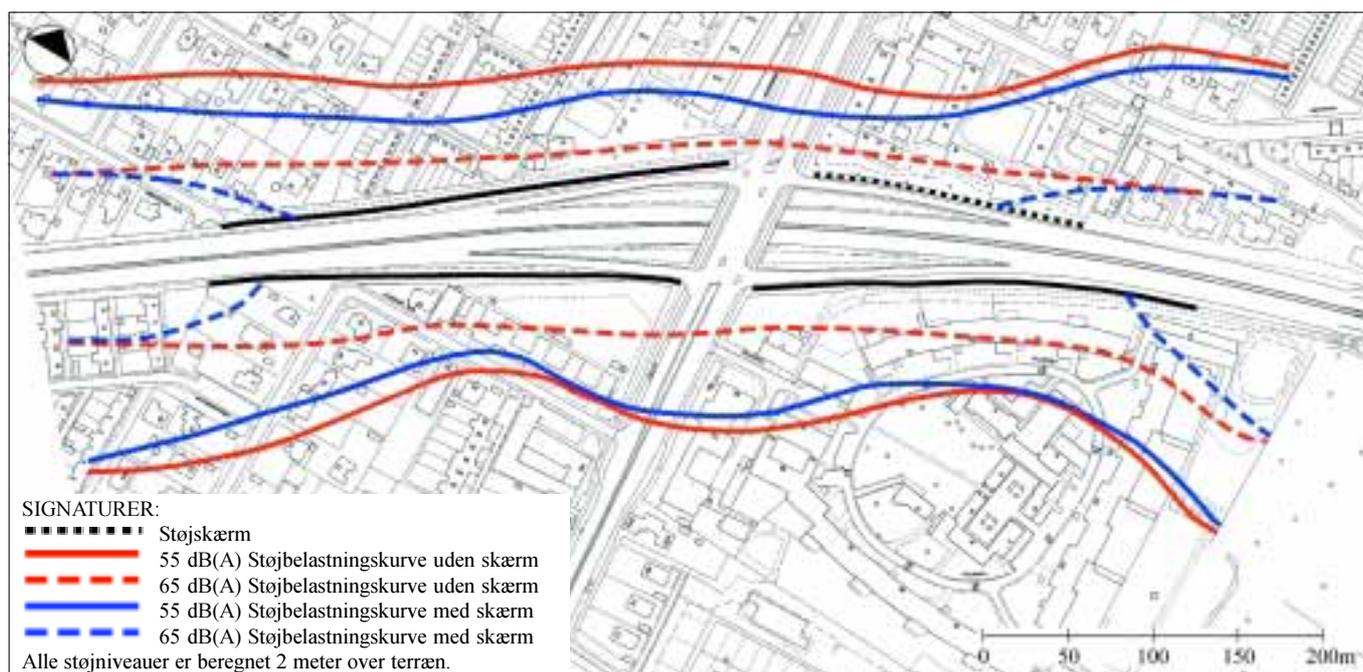
Skærmens springende forløb i overkant forekommer tilfældig.

På tilslutningsanlæggets 3 øvrige ramper er senere opsat støjskærme af træ. Det kunne derfor overvejes at udskifte denne skærm med en tilsvarende træskærm af hensyn til helhedsindtrykket.

Den eksisterende bevoksning på nabosiden slører i nogen grad skærmens overkant og er absolut et plus for skærmen.



Samling og spring ved vejside



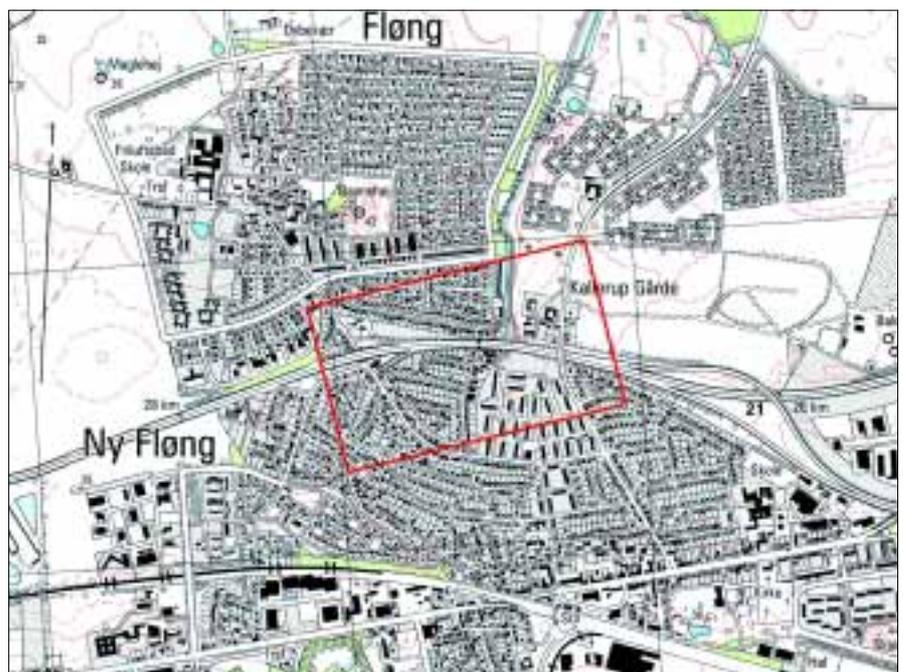
Støjudbredelse

Andre støjskærme

Eksempel A 02



Fløng, Holbækmotorvejen, M11



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Hvor motorvejen forløber gennem et parcelhusområde er opsat skærme af glas og stål langs begge sider af vejen.

Ved en underført sti er dog opsat en anden, transparent skærmtype.

Konstruktion

For hver 3 m er nedstøbt en lav søjle, ca. 60 cm over terræn. De kombinerede glas- og stålelementer er monteret på søjlen. På de stålbeklædte overflader er monteret lydabsorberende materiale bag en hulplade.

Valg

Der er valgt en standard skærm fra Akustik & Lyd, AWLA 36, som er delvis transparent og lydabsorberende.

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 1.000 m lang og mellem 3 og 4 m i højden.

Beplantning

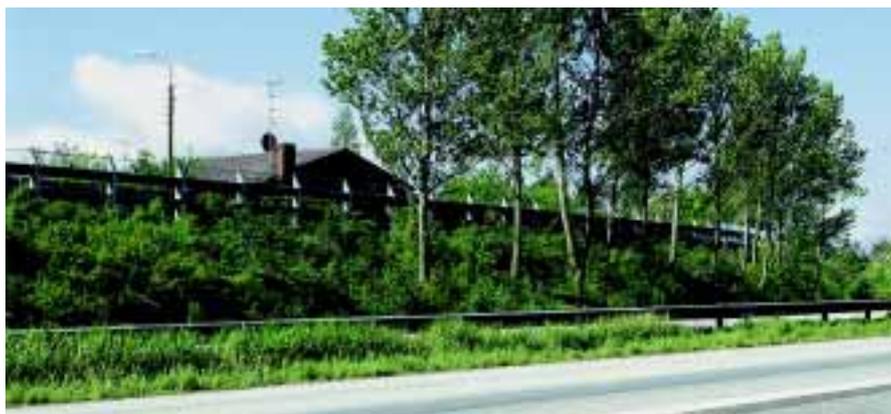
Der er ikke udført beplantning.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til eventuel udskiftning af ituslået glas og rengøring af snavsede glasoverflader.



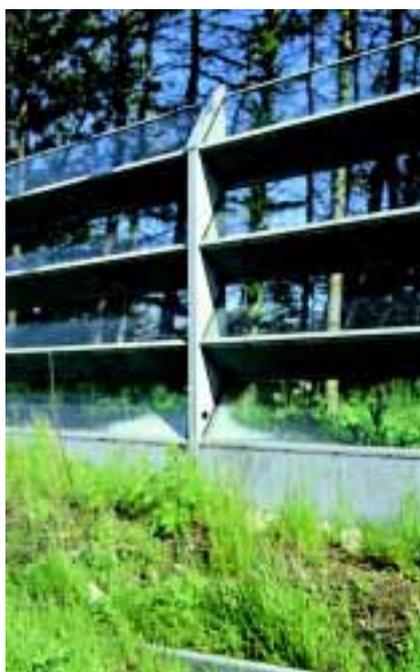
Skærm på bro



Den eksisterende bevoksning er bevaret



Naboside



Vejside



Detalje med absorbenter og glas



Skærm set fra bagvedliggende sti

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,7 mio. kr.
- Anlæg 5,5 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 120.000 kr.

Øvrige data

Udført
1995-1996

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Akustik & Lyd

Design
Akustik & Lyd



Afskærmning mod blænding

Bemærkninger

Skærmen har problemer med at tilpasse sig terrænet vertikalt. Der foretages relative store spring, som visuelt bryder rytmen og oplevelsen af sammenhæng.

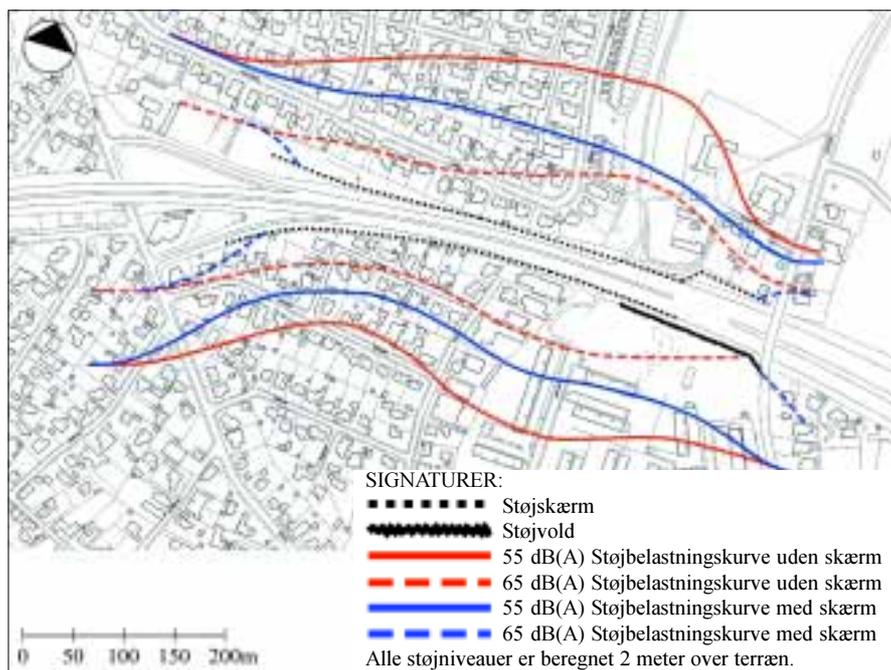
Også horisontalt er skærmen svær at tilpasse terrænet.

Der er enkelte steder opsat ikke-transparent materiale for at undgå blænding fra bilernes forlygter.

Skærmen er efterfølgende påsat solceller som forsøg.



Forsøg med solceller



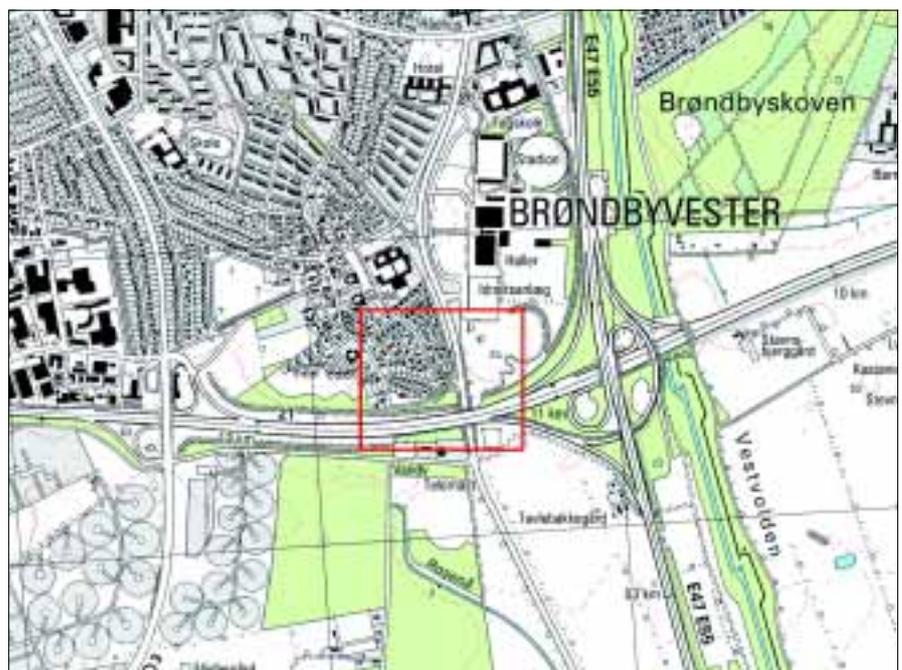
Støjudbredelse

Andre støjskærme

Eksempel A 03



København, Brøndbyvester/Brøndbyvester Boulevard, M11



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Skærmen er opsat for at udfylde hullet mellem to tidligere opførte støjvolde, hvor motorvejen er ført over Brøndbyvester Boulevard på en bro og passerer et parcelhusområde.

Skærmen er opdelt i tre delstrækninger, to på terræn og én på broen.

Overgangene mellem de 3 skærmstrækninger er udført som forskydning med overlap og luft imellem.

Mellem skærm og vej er opsat autoværn, dog ikke på broen, hvor der er monteret rækværk på skærmen.

Konstruktion

For hver ca. 2 m er nedstøbt galvaniserede søjler i borede huller. På broen er søjlerne påmonteret kantbjælkens overside.

På vejsiden er monteret malede og galvaniserede, profilerede stålplader. Stålppladerne er monteret med overlæg på søjlen. Mellem søjlen og den galvaniserede del af stålppladerne er monteret et profil, som skaber en afstand mellem beklædningstyperne.

Ved lodrette og vandrette afslutninger er monteret en bukket metalplade.

Valg

Der er valgt en støjskærmstype, som i materialeholdning tilpasser sig det øvrige vejudstyr.

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 150 m lang, hvoraf halvdelen på broen. Skærmens højde er 3 m på broen og 3,5 m på terræn.

Beplantning

Der er ikke udført beplantning.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelse af skærmens vej- og naboside begrænses sig til rengøring for eventuel graffiti.



Brøndbyvester Boulevard mod naboside



Metalpladesamling



Naboside



Elementsamling mod vejside



Naboside set fra støjvold

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning og projektering 0,35 mio. kr.
- Anlæg 1,45 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 15.000 kr.

Øvrige data

Udført
1997

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as / Acoustica

Design
Philip Rasmussens Tegnestue A/S



Skærmens naboside set fra lydsluse

Bemærkninger

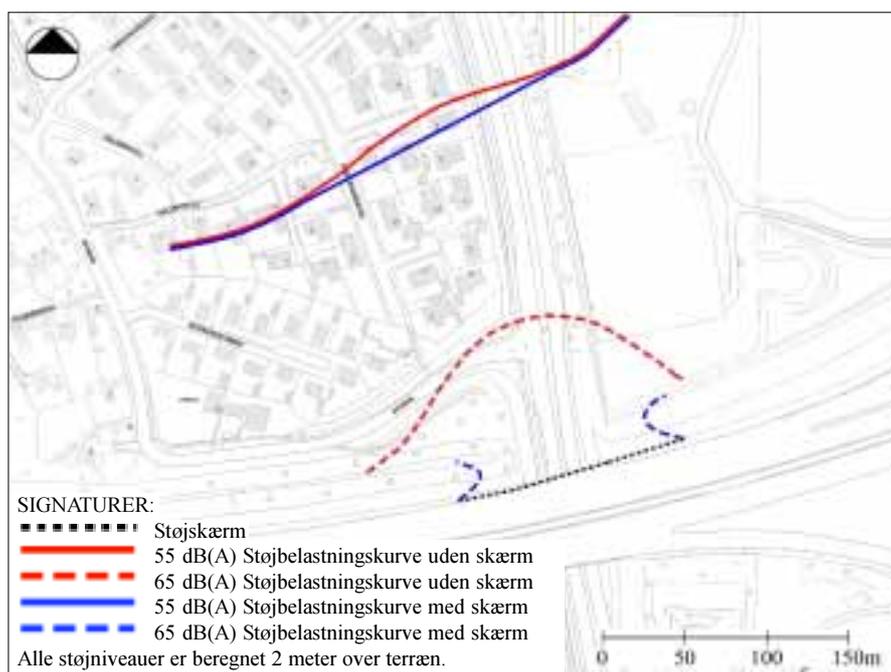
Støjskærmen tilpasser sig fint vejmiljøet, både hvad angår materiale- og farvevalg.

Skærmens geometri er enkel på trods af den relativt vanskelige situation på og omkring en bro.

Skærmen fremstår i nogen grad med en bagside mod naboen specielt på broen. Skærmen i kombination med broen opleves som tung og noget klodset set fra Brønbyvester Boulevard.



Afslutning ved støjvold mod vejside



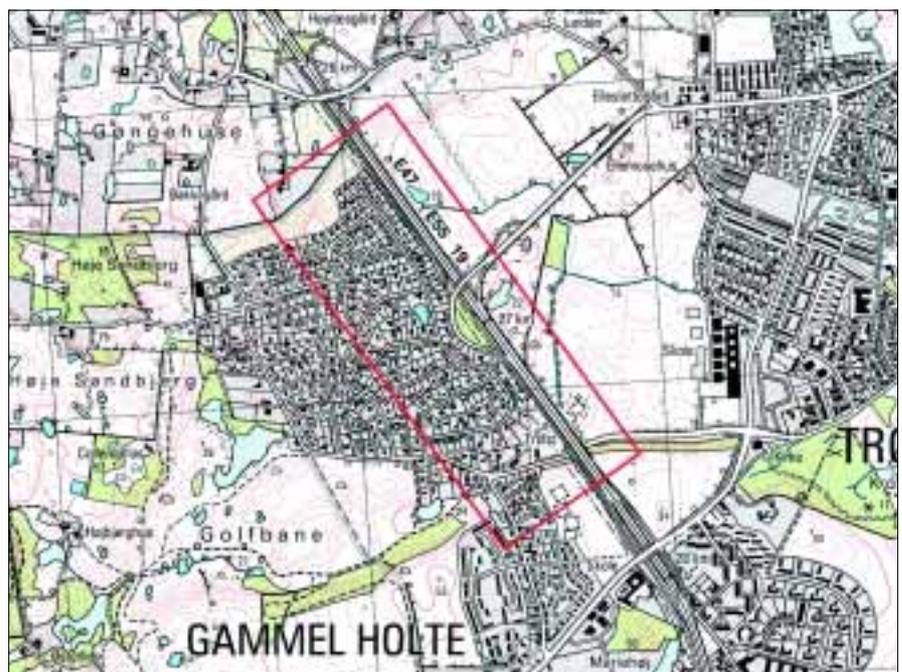
Støjdbredelse

Andre støjskærme

Eksempel A 04



København, Vejdammen, Helsingørmotorvejen, M14



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Langs Helsingørmotorvejens nordlige del er på en længere strækning opsat en støjskærm af metal umiddelbart bag autoværnet.

Skærmen afskærmer et parcelhuskvarter med kraftigt tilvoksede haver og hegn. Umiddelbart bag skærmen forløber en cykel- og gangsti.

Konstruktion

For hver ca. 4 m er nedstøbt galvaniserede søjler i borede huller. På vejsiden er lodret over hinanden monteret 4 galvaniserede stålelementer, som er bukkede og monteret med overlæg på søjler.

På nabosiden er monteret et espalier af trykimprægnerede lægter, og foroven afdækkes skærmen af en galvaniseret stålplade.

På vejsiden er monteret espalier af galvaniseret armeringsnet og perforerede stålelementer med lydabsorberende materiale.

Der er endvidere udført mindre sluser, hvor igennem slyngplanter kan ledes fra naboside til vejside.

Valg

Der er valgt en skærm med markant forskel på vej- og naboside: De lange kurvede forløb mod vejen og de tilplantede espalier'er mod stien.

Omfang

Skærmen er opdelt i to strækninger med en samlet længde på ca. 1.200 m og en højde på 3-3,5 m.

Beplantning

Beplantningen er udført på flere forskellige måder.

Der er plantet et stort udvalg af slyngplanter for at kunne vurdere deres egnethed på lokaliteten.

Der er således plantet sølvregn, almindelig skovranke, italiensk skovranke, hvid bjergskovranke, gul kaprifolie, to forskellige arter almindelig humle og selvhæftende vildvin.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen på skærmens vejside begrænser sig til rengøring for eksempel ved påmaling af graffiti og eventuel reparation af espalier og beplantning.

På skærmens naboside kan der være behov for reparation af træespalier samt vedligeholdelse og pleje af beplantning.

Plejen består hovedsageligt af efterplantning og af at lede slyngplanter gennem plantesluser til vejside.



Skærmens vejside set på afstand



Vejside med espalier



Naboside med espalier



Skærmafslutning ved rampe

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning og projektering 1,3 mio. kr.
- Anlæg 6,9 mio. kr.
- Beplantning og espalier 0,6 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 70.000 kr., heraf 50.000 kr. til beplantning.

Øvrige data

Udført
1994-95

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Carl Bro as / Acoustica

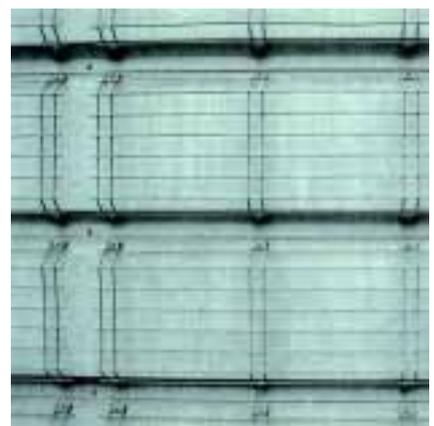
Design
KHR AS



Vejside med absorbenter



Sluse til planter



Vejside med espalier

Bemærkninger

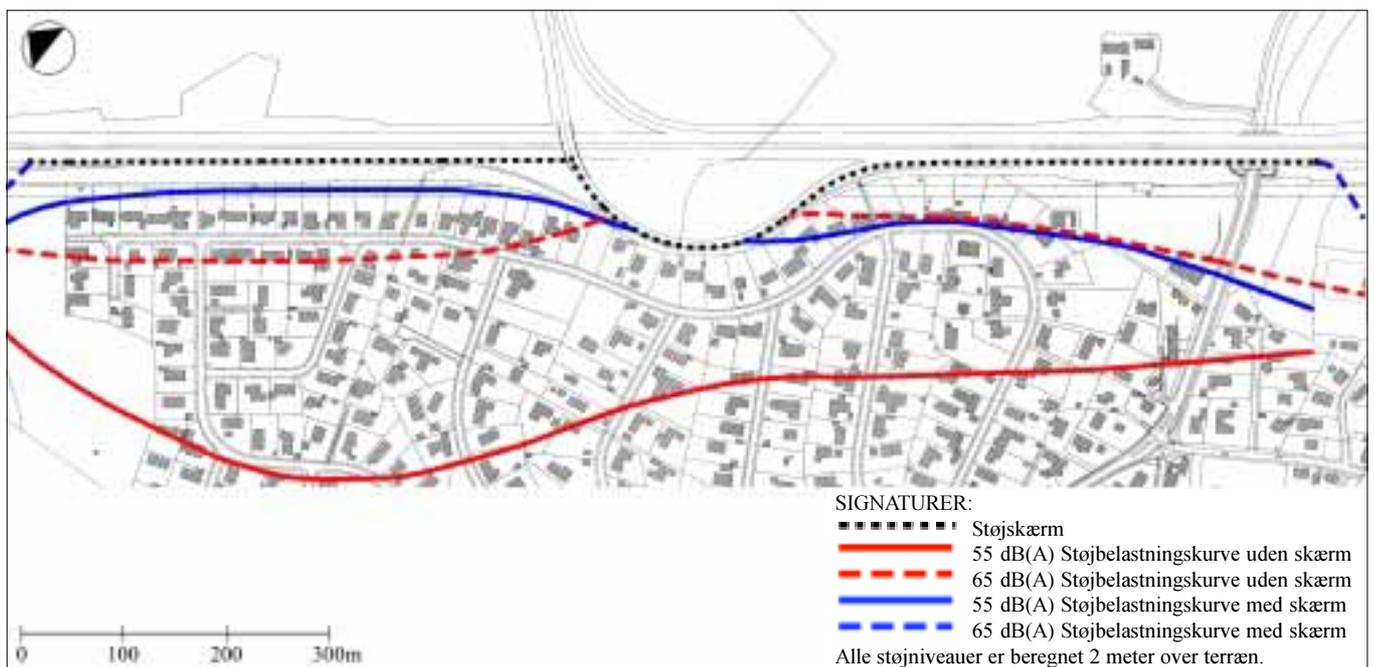
Skærmen udmærker sig ved en klar holdning til henholdsvis vej- og naboside.

Mod vejen er skærmen udformet med bløde vandrette linier som følger motorvejens forløb, understreget af autoværn, afstribning mm. Mod naboer og langs stien er skærmen tilplantet med forskellige slyngplanter, som giver et fint, grønt miljø.

De omtalte planteforsøg er nu afsluttet og viser, at beplantning på nabosiden med lydsluser/plantesluser til vejside er at foretrække, at jordbundsforholdene flere steder er for dårlige, og at sølvregn, bjergskovranke, humle og vildvin er velegnede planter til støjskærmen.



Naboside med espalier og slyngplanter



Støjudbredelse

Andre støjskærme

Eksempel A 05



Næstved, Køgevej, landevej 152



Oversigtskort 1:25.000

Situation

Skærmen er opsat mellem cykelsti og et parcelhusområde på en strækning, hvor vejen stort set ligger i terræn.

Skærmen er i ét sammenhængende stykke ført omkring hjørnet ved to lokale sideveje.

Konstruktion

For hver 3 m er nedstøbt en lav søjle, ca. 60 cm over terræn. Kombinerede glas- og stålelementer er monteret på søjlen. På de stålbeklædte overflader er monteret lydabsorberende materiale bag en hulplade.

Ved den skråtstillede glasskærm er søjlerne nedstøbt, hvorefter de enkelte

glasplader er monteret. Nederst fungerer en ca. 60 cm høj og 3 mm tyk stålplade som skørt.

Valg

Der er opsat to forskellige skærmtyper, begge fra Akustik & Lyd: En fuldt transparent type glasvæg og en kombineret type AWLA 36 af stål og glas.

Omfang

Skærmstrækningen er ca. 700 m lang, heraf 50 m glasskærm og 620 m kombineret glas- og metalskærm. Skærmen er ca. 2 m høj.

Beplantning

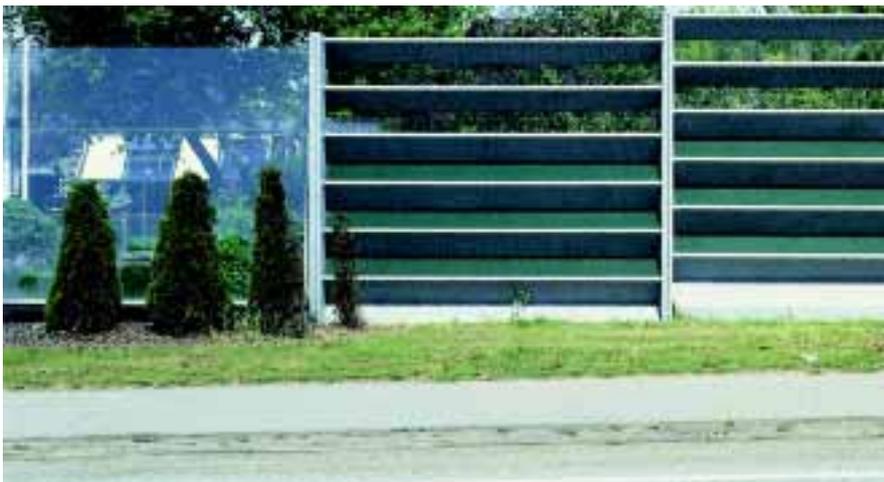
Der er kun udført beplantning i forbindelse med den fuldt transparente glasskærm.

På vejsiden er plantet en række søjleformede tuja mellem cykelsti og skærm.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til rengøring af glasflader, fjernelse af eventuel graffiti og udskiftning af knuste glasplader.

Den sparsomme beplantning kræver en relativt stor vedligeholdelse.



Overgang mellem to skærmtyper mod vejside



Detalje mod vejside



Hjørneløsning mod vejside



Vejside



Skærmens transparente del

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning, projektering
og tilsyn 0,4 mio. kr.
- Anlæg 2,5 mio. kr.

Der har ikke været udgifter til vedligeholdelse.

Øvrige data

Udført
1993-94

Bygherre
Vejdirektoratet

Konstruktion og lydforhold
Akustik & Lyd

Design
Akustik & Lyd



Hjørne mod vest langs vejside

Bemærkninger

Der er ikke nogen åbenlys forklaring på, hvorfor der er anvendt to forskellige skærmtyper.

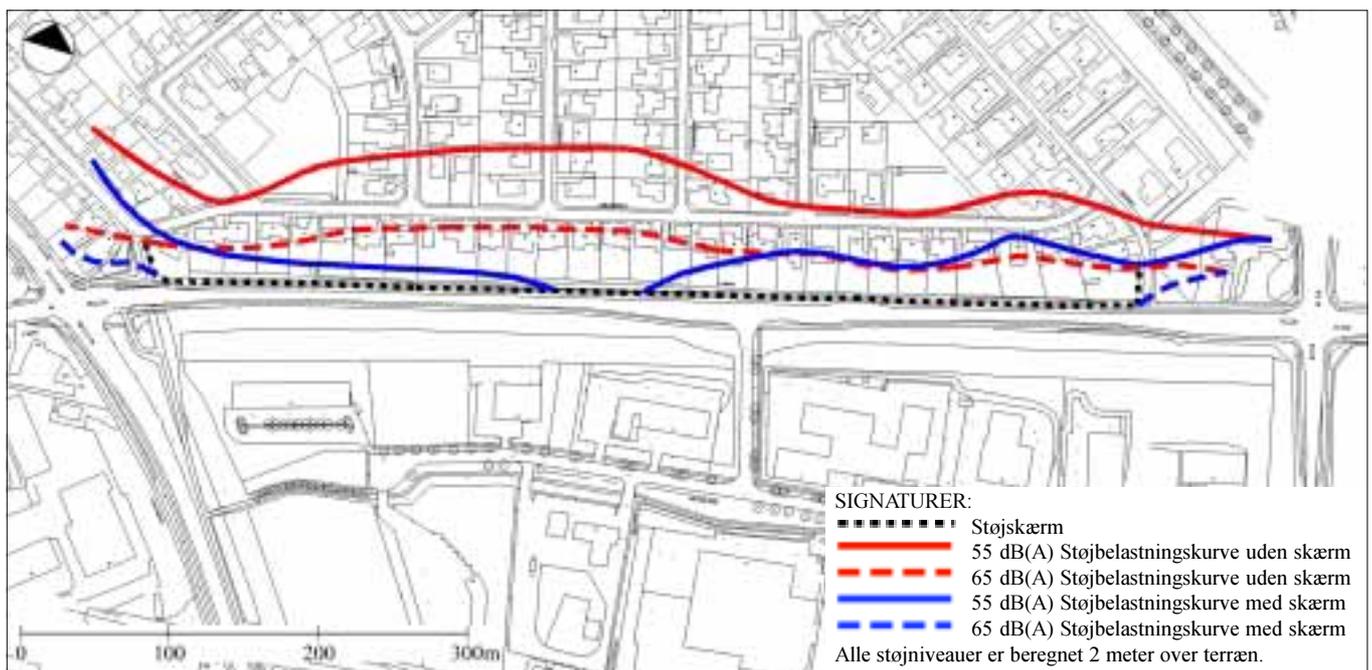
Ved den fuldt transparente type er der mod vejen udført skærmende beplantning, og på nabosiden umiddelbart bag skærmen er opsat et plankeværk. Begge forhold modvirker den ønskede transparens.

Ikke mindst af hensyn til helheden ville det have været ønskeligt, om samme skærmtype var blevet anvendt på hele strækningen.

Den kombinerede skærmtype har umiddelbart svært ved at tilpasse sig terrænet. Spring i overkanten virker tilfældige, og hvor skærmen for eksempel føres omkring hjørner, skal der udføres specialløsninger.



Kombineret skærm mod vejside



Støjudbredelse

Andre støjskærme

Eksempel A 06



København, Herlev, Ring 3, landevej 511



Oversigtskort 1:25.000



Situation

Mellem vej og cykelsti er der i begge sider af vejen opsat en støjskærm, som afskærmer et boligområde.

Vejen ligger relativt højt og krydser mod syd en jernbane.

Konstruktion

For hver ca. 2,5 m er der nedstøbt et galvaniseret stålprofil som søjle. Søjlen er skjult på nabosiden af en lodret '1 på 2' bræddebeklædning og på vejsiden med et lodret bræt.

På vejsiden er fladen mellem søjlerne beklædt med en vandretliggende bølgeeternitplade.

Omkring skærmen er opbygget et mindre plantebed af jernbanesveller ca. 75 cm over cykelstibelægning.

Valg

Der er valgt en enkel eternit- og træskærm, da samme typer er anvendt andre steder i Københavnsområdet.

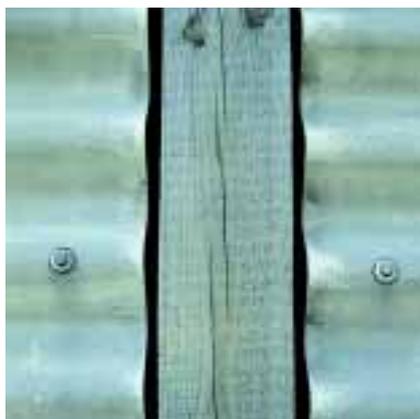
Det forhøjede plantebed forekommer på begge sider af skærmen og findes kun i forbindelse med denne skærm.

(Se også eksempel A 01).

Omfang

Støjskærmstrækningen er ca. 800 m lang. På omkring halvdelen af strækningen er der skærme på begge sider af vejen.

Skærmen er ca. 3 m høj.



Detalje af samling på vejside

Beplantning

På nabosiden er der for hver ca. 2 m plantet klatrevildvin. På vejsiden er der ikke plantet.

Det forhøjede plantebed ser umiddelbart ud til at have forbedret vækstvilkårene.

Vedligeholdelse

Vedligeholdelsen begrænser sig til udskiftning af enkelte brædder, rengøring for graffiti, samt vedligeholdelse af plantebed og beplantning.



Vejsiden



Skærm set fra vejsiden



Skærmafslutning



Skærmen set fra naboside med fortovej og cykelsti

Økonomi

De samlede udgifter var:

- Planlægning og projektering 0,25 mio. kr.
- Anlæg 2,00 mio. kr.

Vedligeholdelse har siden færdiggørelsen beløbet sig til 100.000 kr. svarende til et årligt gennemsnit på 10.000 kr.

Øvrige data

Udført
1989-90

Bygherre
Københavns Amt

Konstruktion og lydforhold
Københavns Amt

Design
Københavns Amt



Opstalt mod vej

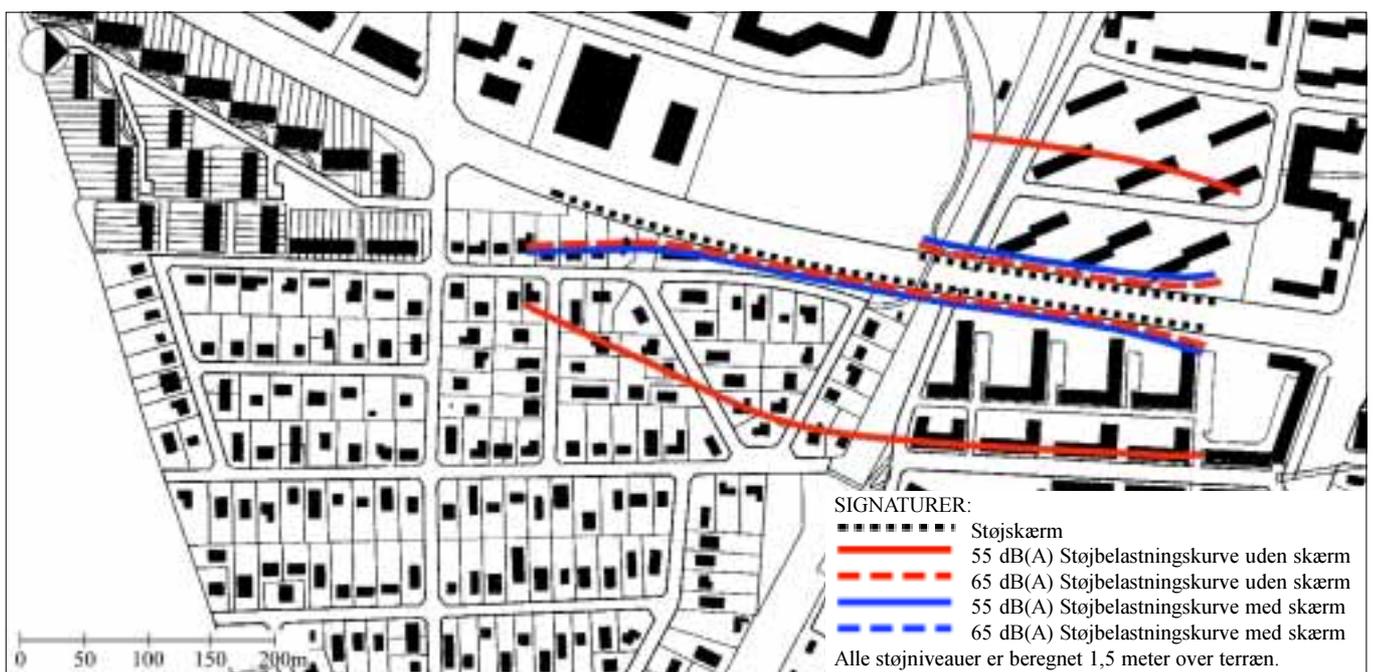
Bemærkninger

Skærmen er et eksempel på en fornuftig løsning for relativt beskedne midler.

Vejsiden fremstår gold på grund af manglende beplantning. Nabsiden har en helt anderledes frodig karakter.



Opstalt mod cykelsti



Støjudbredelse

Oversigtskort

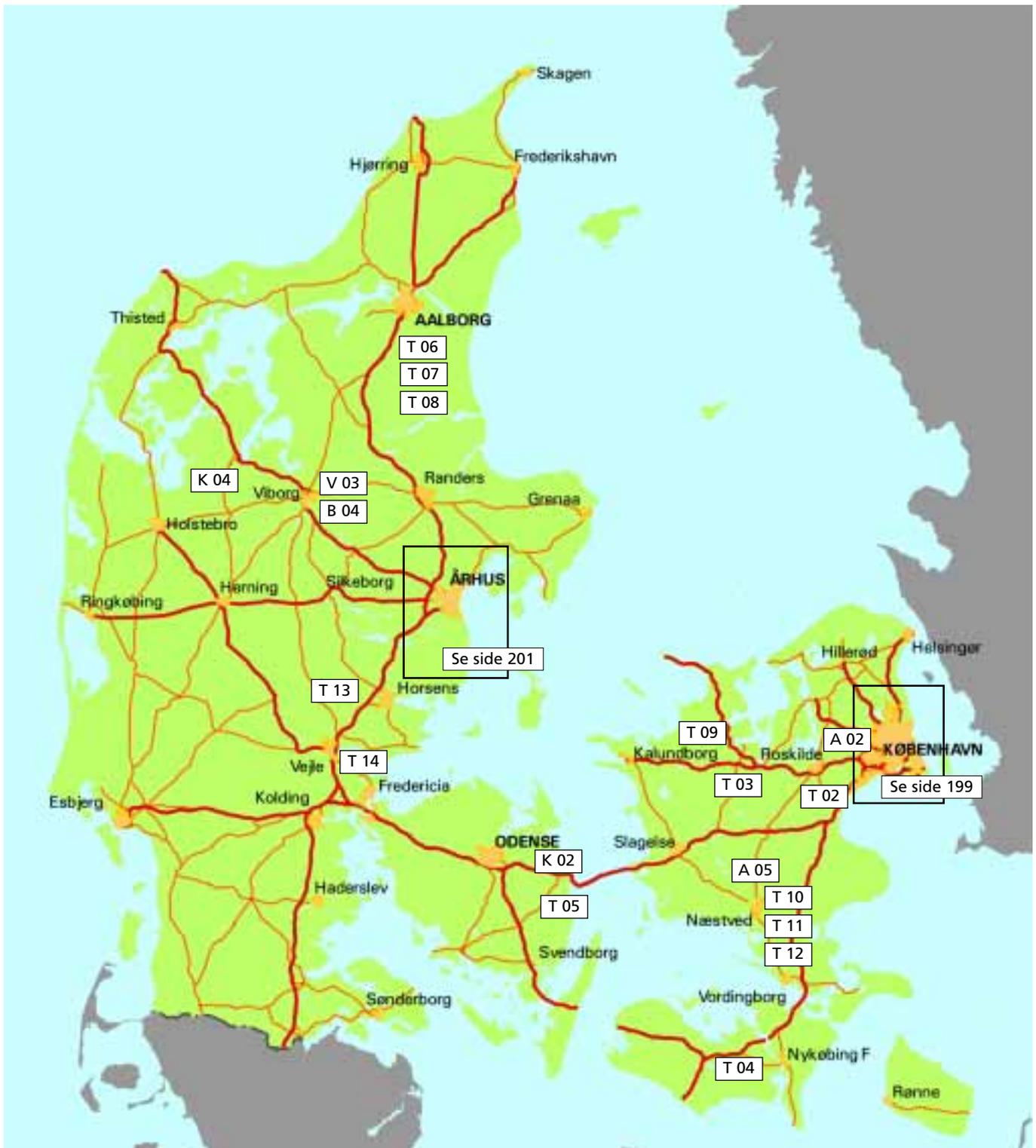
Oversigt over eksempler

- V 03 Viborg, hovedlandevej 348
- B 04 Viborg Ringvej, hovedlandevej 411
- T 02 Roskilde, Holbækmotorvejen, M11
T 03 Kirke Sonnerup, Holbækmotorvejen, M11
T 04 Sakskøbing, Sydmotorvejen, M30
T 05 Nyborg, Knudshoved, M40
T 06 Ålborg, Gug, M70, sydsiden
T 07 Ålborg, Gug, M70, nordsiden
T 08 Ålborg, Øster Uttrup / Thomas Kingosvej, M70
T 09 Holbæk, Vestervang, hovedlandevej 147
T 10 Næstved, Østre Ringvej, landevej 151, strækning 1
T 11 Næstved, Østre Ringvej, landevej 151, strækning 2
T 12 Næstved, Østre Ringvej, landevej 151, strækning 3
T 13 Horsens, Vejlevej, landevej 310
T 14 Vejle, Fredericiavej, hovedlandevej 341
- K 02 Nyborg, Knudshoved, M40
K 04 Skive, Skive Forbindelsesvej, hovedlandevej 411
- A 02 Fløng, Holbækmotorvejen, M11
A 05 Næstved, Køgevej, landevej 152

Tegnforklaring

- | | |
|---|---------------------|
| V | Vækstskærme |
| B | Betonskærme |
| T | Træskærme |
| G | Transparente skærme |
| K | Kombinerede skærme |
| A | Andre skærme |

Oversigtskort Danmark



Oversigt over eksempler

- V 01 Rødovre, Bavnevang, Motorringvejen, M3
- V 02 Greve, Køge Bugt Motorvejen, M10

- B 01 Rødovre, Motorringvejen, M3
- B 02 Gladsaxe, Hillerødmotorvejen, M13

- T 01 Buddingevej, Motorringvejen, M3

- G 01 Gladsaxe, Hillerødmotorvejen/Motorringvejen, M3/M13
- G 02 Gentofte, Helsingørmotorvejen/Lyngbyvej, M14
- G 03 Ballerup, Ring 4, hovedlandevej 111

- K 01 Greve, Køge Bugt Motorvejen, M10
- K 03 Herlev, Ring 4, hovedlandevej 111
- K 05 Gl. Holte, Helsingørmotorvejen, M14
- K 06 Nærum, Helsingørmotorvejen, M14

- A 01 Buddinge, Motorringvejen, M3
- A 03 Brøndbyvester / Brøndbyvester Boulevard, M11
- A 04 Vejdammen, Helsingørmotorvejen, M14
- A 06 Herlev, Ring 3, landevej 511

Tegnforklaring

- V Vækstskærme
- B Betonskærme
- T Træskærme
- G Transparente skærme
- K Kombinerede skærme
- A Andre skærme

Oversigtskort København



Oversigt over eksempler

V 04 Århus, Hasle og Vejlbj Ringvej, landevej 405

B 03 Århus, Hasle og Vejlbj Ringvej, landevej 405

T 15 Århus, Grenåvej, landevej 401, strækning 1

T 16 Århus, Grenåvej, landevej 401, strækning 2

Tegnforklaring

V	Vækstskærme
B	Betonskærme
T	Træskærme
G	Transparente skærme
K	Kombinerede skærme
A	Andre skærme

Oversigtskort

Århus



Litteratur



Litteratur

1. Vejdirektoratet
Kortlægning af vejtrafikstøj i Danmark, december 1993
2. Trafikministeriet
Trafik 2005 - Problemstillinger, mål og strategier, 1993
3. Miljøstyrelsen
Trafikstøj i boligområder, Vejledning nr 3/1984, september 1984
4. Miljøstyrelsen og Trafikministeriet
Begrænsning af trafikstøj, juni 1999
5. Vejdirektoratet
Støjbekæmpelse langs statsvejene - mål og strategi
Rapport nr. 79, august 1999
6. Boligministeriet, Bygge- og Boligstyrelsen
Bygningsreglement, 1995
7. Miljøstyrelsen, Vejdirektoratet
Beregningsmodel for vejtrafikstøj. Rapport nr. 178
1996, revideret, december 1998
8. Miljøstyrelsen, Vejdirektoratet
Måling af vejtrafikstøj, december 1982
9. Vejdirektoratet
Vejregler for støjskærme og volde, vejregel 2.30.01.
Omgivelserne, marts 1983
10. Vejdirektoratet
Støjensyn ved nye vejanlæg, Vejregel 2.30.02.
Omgivelserne, juni 1989
11. Jysk Teknologisk Institut
Vejtrafikstøj - optimering af støjskærmes udformning
December 1986
12. Boligministeriet
Byggeloven, lovbekendtgørelse nr. 530, 25. oktober 1976
13. Miljøstyrelsen
Afskærmning og isolering mod vejstøj
Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 15, 1995

14. Vejdirektoratet
Vejtrafik og støj - En grundbog
Rapport nr 146, juni 1998
15. Dansk Teknologisk Institut
Støjskærme af træ
Vejledning i materialevalg og konstruktion, juni 1997
16. "J. Brinch Hansen: The Ultimate Resistance of Rigid Piles Against Transversal Forces"
Fra "Geoteknisk Institut, Bulletin No 12, 1961"
17. Nedbrydningsbranchens Miljøkontrolordning
Brancheaftale NMK 96 om selektiv nedbrydning, november 1996
18. Vejdirektoratet / Vejdatalaboratoriet
Støjafskærmning - Et idekatalog, rapport 81, 1989
19. Vejdirektoratet
Forsøg med støjreducerende vejbelægninger
Statusrapport 45, 1996
20. Vejdirektoratet
Støjskærme. Projektering, rapport nr. 184, august 1999
21. Vejdirektoratet
Afmærkning af vejarbejde, vejregel 9.10.05.
Januar 1987
22. European standard
Road traffic noise reducing devices - non acoustic performances
(EN 1794-1). Mechanical performances and stability requirements
23. European standard
Road traffic noise reducing devices - non acoustic performances
(EN 1794-2). General safety and environmental considerations
24. Vejdirektoratet. Vejdatalaboratoriet
Støjafskærmninger, rapport 22. 1978
25. Vejdirektoratet-Vejregeludvalget
Støjhensyn ved nye vejanlæg, juni 1989
26. Vejdirektoratet. Vejdatalaboratoriet
Støjafskærmning - et idekatalog, rapport 81. 1989
27. Statens vegvesen
Støyskærmer i Oslo - en idekatalog
Bjørbekk & Lindheim AS. 1995



Vejdirektoratet
Niels Juels Gade 13
Postboks 1569
1020 København K
Telefon: 33 93 33 38
Telefax: 33 15 63 35

Vejdirektoratet
Elisagårdsvej 5
Postboks 235
4000 Roskilde
Telefon: 46 30 01 00
Telefax: 46 30 01 05

Vejdirektoratet
Thomas Helsteds Vej 11
Postboks 529
8660 Skanderborg
Telefon: 89 93 22 00
Telefax: 86 52 20 13

e-post: vd@vd.dk
hjemmeside: www.vd.dk