

Notat

Emne: Resumé af fase 2-studie for Strandlodsvej metro

Fra: Metroselskabet

Til: Økonomiforvaltningen

Kopi til:

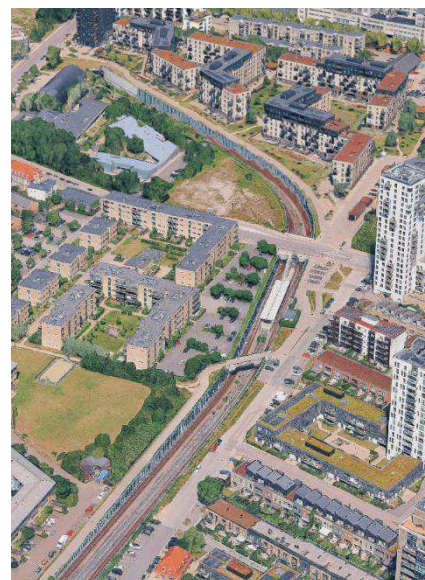
Dato: 2026-14-07

1 Introduktion

Borgerrepræsentationen gav i 2025 Metroselskabet (MS) opgaven med at udarbejde et koncept for overdækning af den åbne metrograv (trug) mellem portalen ved Strandlodsvej, beliggende syd for Lergravsparken Station, og Øresund Station på M2-metrolinjen, samt at undersøge alternative anvendelser af en overdækning. Borgerrepræsentationen har afsat 2 mio. kr. til at dække MS's omkostninger til udarbejdelse af koncepter.

Efter forelæggelse af fase 1 i Økonomiudvalget bad Københavns kommune MS arbejde videre med en løsning med støjdæmpende skærme. Fase 2-rapporten behandler derfor en række forskellige skærmløsninger, som hver har forskellige kvaliteter i forhold til udformning, dækning og udstrækning.

Nedenfor findes et resumé af den udarbejdede engelsksprogede hovedrapport: *"Strandlodsvej Portal Study Phase 2: Design Development"*.



MS har bestilt fremtidige støjmålinger i området med henblik på at supplere de teoretiske analyser med målinger. Målingerne vil søge at kortlægge støjemissionen på forskellige tidspunkter i metroens vedligeholdelsescyklus, både før og efter konkret vedligehold af sporene og andet teknisk udstyr. Hensigten er at skabe grundlag for på den ene side at sammenholde mulighederne for støjreduktion fra vedligehold, herunder øget vedligehold og deraf følgende potentielle afbrydelser af metroens drift og tilknyttede meromkostninger, med på den anden side, effekterne af etablering af afskærmning med tilknyttede omkostninger og bylivseffekter.

2 Omfang

Undersøgelsen omfatter en række analyseområder, der skal danne grundlag for udviklingen af mulige løsninger for en støjskærm. Formålet har været at belyse følgende forhold:

- **Hvilket niveau af støjreduktion der kan opnås** – dette er undersøgt gennem en bilagt analyse udført af rådgivervirksomheden SWECO (*"Strandlodsvej Portal Study - Noise report"*), med henblik på en teoretisk kortlægning af støjens udbredelse og niveau. Analysen viste, at en reduktion på 8 dB vil være både mærkbar og opnåelig. Dog vil reduktionen variere afhængig af højde over terræn. Ligeledes har SWECO undersøgt, **hvilken størrelse og udformning en skærm**

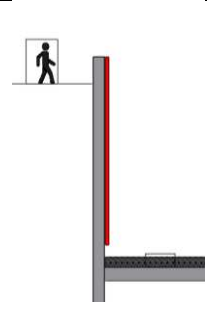
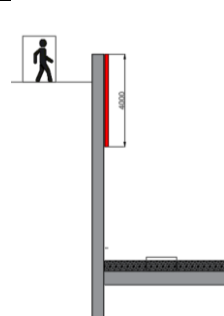
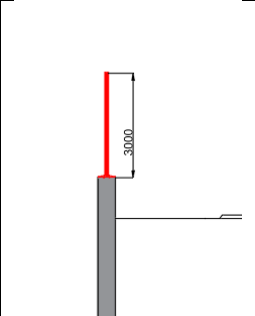
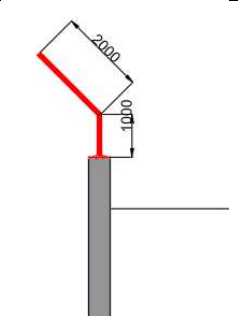
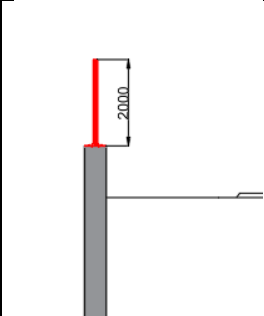
skal have for at være effektiv, herunder effekten af forskellige skærmgeometrier, udstrækninger og placeringer.

- **Hvilke materialer der kan anvendes** – der er foretaget en kortlægning af materialer på markedet, som er vurderet med hensyn til CO₂-aftryk, anvendelsen af knappe ressourcer samt et livscyklusperspektiv.
- **Hvilken påvirkning løsningen vil have på den eksisterende konstruktion** – dette er belyst gennem en konstruktionsmæssig vurdering udført af Rambølls specialister inden for konstruktioner og geoteknik, efterfulgt af en intern vurdering fra Metroselskabets eget team for jernbanesikkerhed.
- **Hvad løsningen vil koste, og hvor lang tid installationen vil tage** – dette omfatter vurdering af bl.a. påvirkning af jernbanedrift og -vedligehold, sporlukninger, arealleje og passagertal.
- **Hvilken påvirkning løsningen vil have på det lokale bymiljø** – der er udarbejdet visualiseringer af de forskellige muligheder, som er vurderet med hensyn til oplevet tryk, belysning og samspil med omgivelserne.

3 Foreslåede løsninger

I alt er der undersøgt fem geometriske løsningsvarianter af støjskærmende tiltag, som er kombineret i 5 scenarier. Scenarierne er efterfølgende vurderet ud fra den nytte, de gav i form af hørbar støjreduktion i området. Analysen af de forskellige geometriske løsninger er gennemført under forudsætning af, at de støjdæmpende materialer i undersøgelsen som standardprodukt antages at kunne reducere støjniveauet med 8 dB.

Tabel 1: Støjreducerende varianter

Støjreducerende paneler placeret på inderside af trug		Støjabsorberende/afskærmende skærm placeret på trugvægs brystning		
Fuld højde	Øverste 4m	3m ret	1+2m skrå 'Hamburg' type	2m ret
				
Option A	Option B	Option C	Option D	Option E

De forskellige løsninger er kombineret for at danne en række realistiske scenarier med forskellig effekt.

Tabel 2: Støjdæmpningsscenarier

Scenarie 1	Scenarie 2	Scenarie 3	Scenarie 4.1/4.2	Scenarie 5
Option A	Option C	Option D	Option A+C / Option B+C	Option B +E

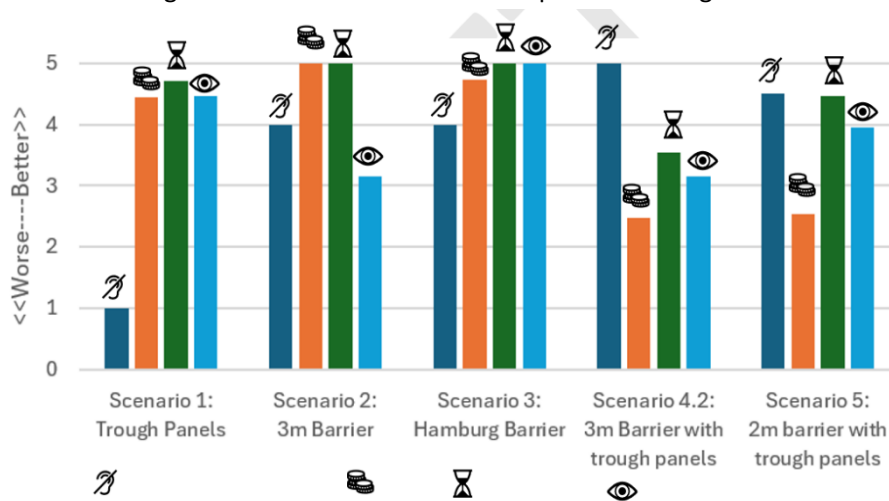
4 Analyse

Analysen viste, at det ikke ville give en signifikant effekt at placere støjabsorberende paneler i truget (scenarie 1). Forskellige former og højder på støjskærme blev undersøgt, og 3-meterskærme (enten ret opstående som i scenarie 2, eller ret med skråtstillet overhæng, som i scenarie 3) viste sig at være tilstrækkelige til at opnå den tilstræbte støjreduktion.

Anvendelse af støjdæmpende materiale på indersiden af truget, som supplement til støjskærmen (scenarie 4.1/4.2) vil øge støjreduktionen, men samtidig medføre en væsentlig forøgelse af både omkostning og anlægsperiode. I forhold til den bymæssige tilpasning, vurderes den skråtstillede skærm i scenarie 3 som den bedste løsning, da den bibeholder et bedre naturligt lysindfald til gangsti og omgivelser, samt et bedre udsyn for brugerne af området.

Scenarie 4.1 gav samme resultat som 4.2. Scenarie 5 er mindre effektivt, men ikke markant billigere end scenarie 2 eller 3.

Scenarie 3's geometri vurderes at være den optimale løsning.



Figur 1: Sammenligning af geometrier

Undersøgelsen omfattede desuden en vurdering af forskellige støjabsorberende og støjskærmende materialer, der findes på markedet.

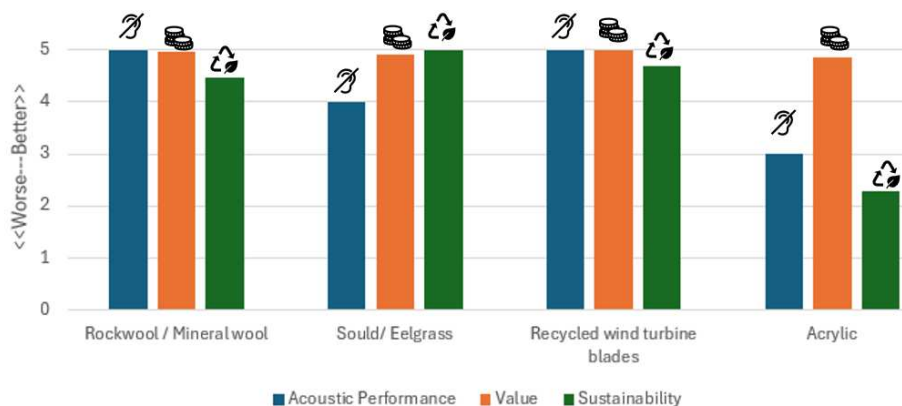
Tabel 3: Støjabsorberende/skærmende materiale

Støjabsorberende materiale			Støjskærmende materiale	Tilvalgsmaterialer	
Mineraluld	Genbrugte vindmøllevinger	Ålegræs	Gennemsigtig akryl	Træbe-klædning	Beplantning
					

Undersøgelsen viste, at der ikke er væsentlig forskel på omkostningerne mellem de forskellige materialer (se tabel 4). Derfor blev bæredygtighed og akustisk ydeevne fastlagt som de afgørende parametre.

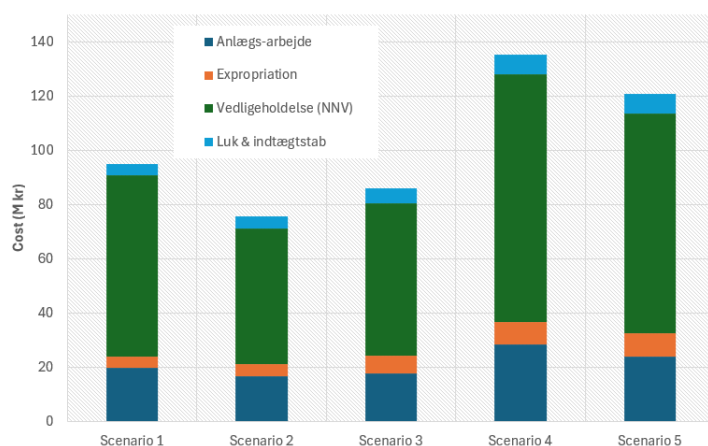
Akrylpanelerne har et markant højere klimaaftryk end de øvrige muligheder, og blev som følge af, at det er en reflekterende snarere end absorberende skærmløsning, vurderet som den mindst foretrukne løsning. Ålegræsproduktet scorede meget højt, men da der kun foreligger få casestudier af dets langsigtede udendørs anvendelse, blev det vurderet en smule lavere end de øvrige produkter.

Produktet baseret på genanvendte vindmøllevinger vurderes at være den bedste løsning. Det vurderes dog samtidig at være interessant at afprøve ålegræsproduktet som pilotprojekt i en mindre del af projektet.

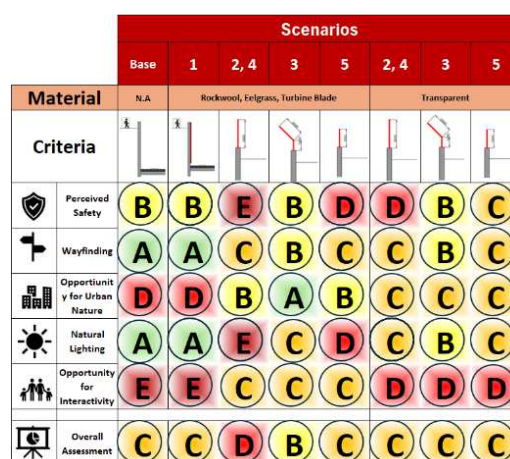


Figur 2: Sammenligning af akustiske materialer

Figur 3 nedenfor viser en opsummeret sammenligning af omkostningerne ved de forskellige løsninger. Beregningerne er baseret på anvendelsen af det lidt dyrere ålegræs materiale, idet besparelsen ved anvendelse af et andet materiale ville være under 2 %. Scenariet er kun anvendt på trugets nordside fra portalen til Øresundsvej.



Figur 3: Overordnet sammenligning af omkostninger



Figur 4: Sammenligning af bymæssig værdi

Sammenholdt med figur 4, der vurderer bidraget til byen, vurderes scenarie 3 samlet set at være den optimale løsning. Selv om scenarie 2 er en smule billigere, scorer det lavere på de fleste kriterier.

Tabel 4: Sammenligning af omkostninger

Scenario	Anlægs-arbejde	Expropriation	Vedligeholdelse (NNV)	Luk & indtægtstab	Total (mio.)
1	20	4.2	67	4.1	95
2	17	4.4	50	4.3	76
3	18	6.5	56	5.7	86
4	28	8.6	91	7.2	135
5	24	8.6	81	7.2	121

De angivne totalomkostninger omfatter:

- Et tillæg til projektets indkøbsomkostninger, såsom bygherres projektledelse, entreprenørens overhead, projekteringsomkostninger og avance. Der er anvendt et tillæg på 36 %, som i andre MS-projekter. Tillægget er kun anvendt på anlægsomkostningerne.
- Der er tilføjet et beløb til uforudsete udgifter til dækning af usikkerheder forbundet med undersøgelsens detaljeringsniveau og den forventede påvirkning af lokalområdet. I overensstemmelse med Ny Anlægsbudgettering (NAB) er der anvendt et tillæg på 50 %.

For en nærmere gennemgang af omkostningerne, herunder hvordan fordelingen mellem omkostninger til anlæg, nedlukning og indtægtstab samt langsigtet vedligeholdelse er opgjort, se afsnit 8.2.3 i hovedrapporten.

Scenarie 3, hvor genanvendte vindmøllevinger bruges som støjsorberende materiale, estimeres at koste 86 millioner kroner (med tillæg af 50% risikoreserve).

Anlægsperioden for scenarie 2 og 3 estimeres til 17 uger, under forudsætning af at installationen udføres under enkeltsporsspærringer på hverdagsnætter. I praksis afspærres et spor i nattetimerne fra søndag til torsdag, hvilket giver 3½ effektive arbejdstimer pr. nat i sporet.

5 Støjmodellering

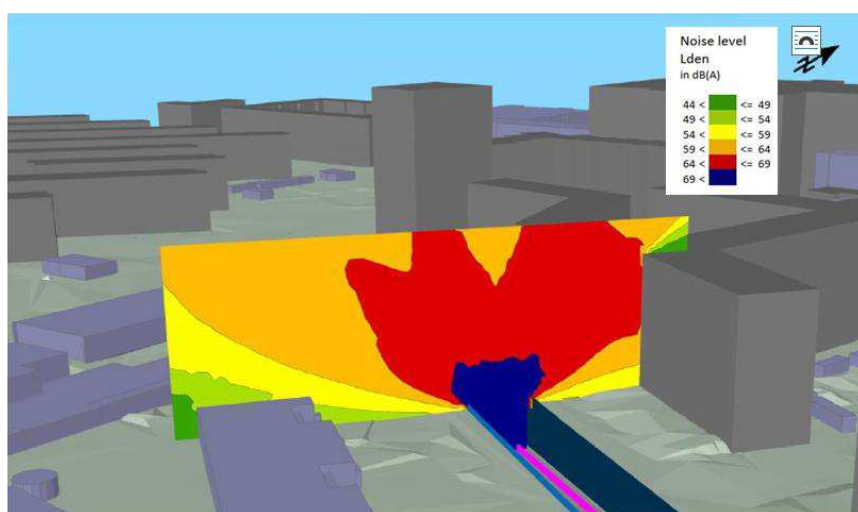
Der er gennemført en modelleret vurdering af de støjniveauer, der udsendes fra driften af metroen i området ved hjælp af en standardiseret beregningsmetode for jernbanedrift. Det bemærkes, at den software (Nord2000), der er anvendt til beregningerne, forudsætter et velvedligeholdt spor og desuden ikke tillægger støjkorrektioner for kurver eller sporskifter.

Nedenfor gengives udvalgte illustrationer af den modellerede støjudbredelse, både med og uden støjskærm, med korte forklaringer. For en mere systematisk gennemgang, se hovedrapportens afsnit 4.

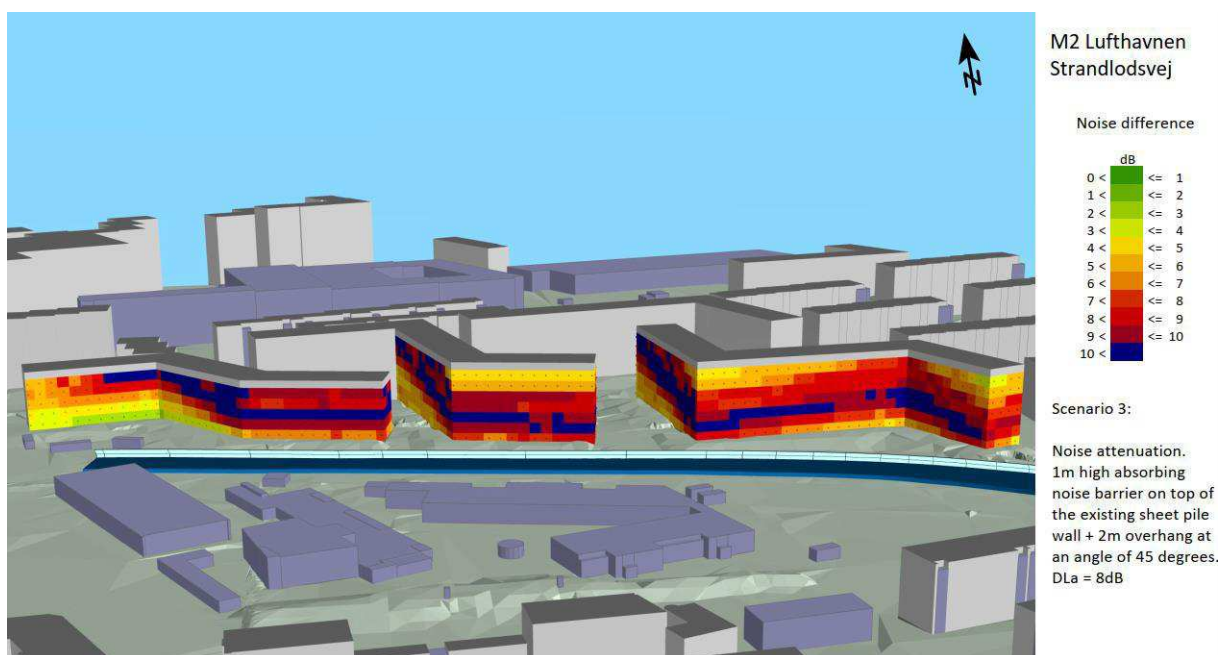
Vurderingen er gengivet i hovedrapportens bilag A, og der indgår videre visualiseringer i hovedrapportens bilag B. Endelig er modelleringen (SWECO Noise Assessment Study) i sin fulde udstrækning vedlagt leverancen til Økonomiforvaltningen, som bilag 1.



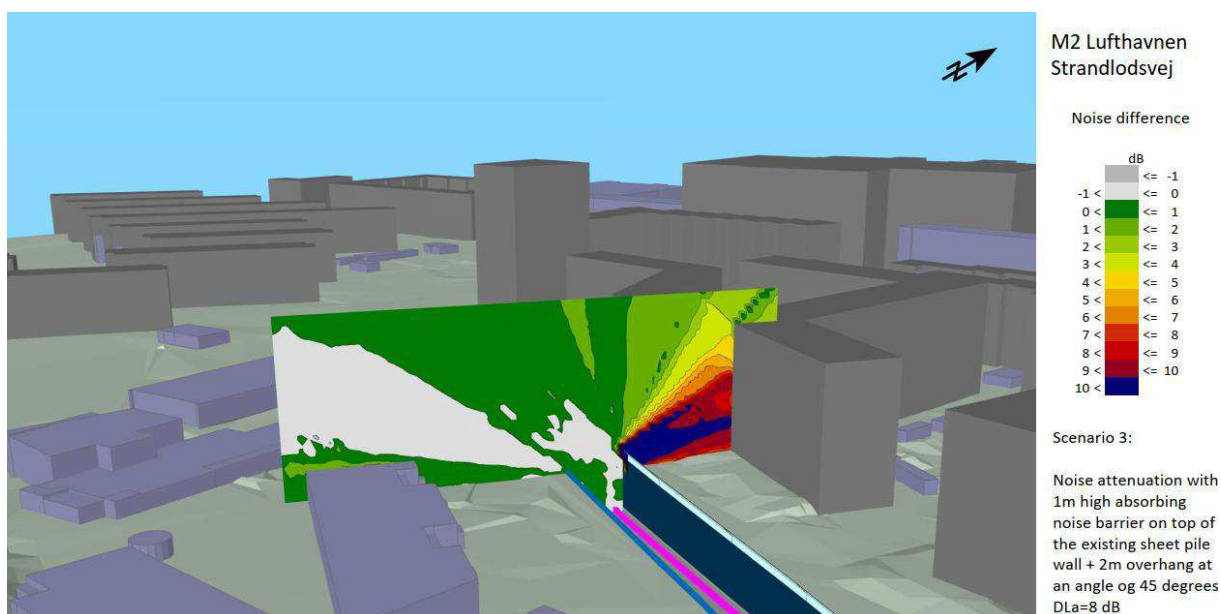
Figur 5: Støjniveaukurver 1,5 meter over terræn (nuværende layout)



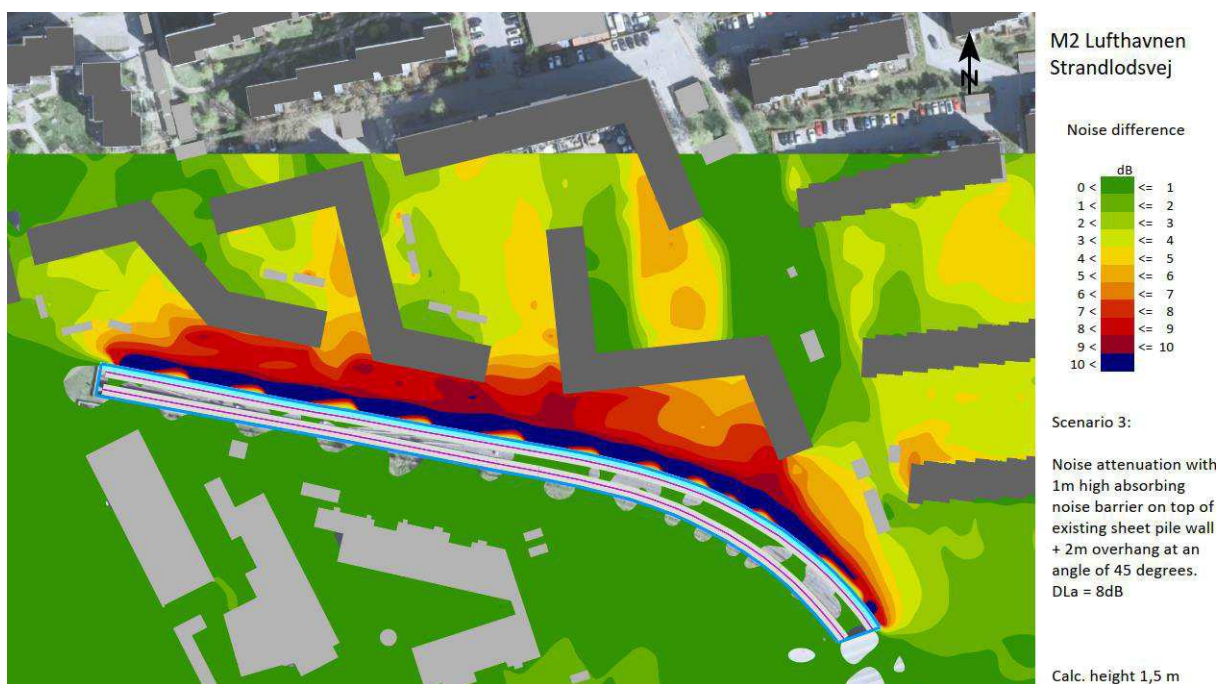
Figur 6: Støjniveaukurver ved udsnit nær bygningshjørne (nuværende layout)



Figur 7: Niveaukurver for reduktion, Scenario 3 (Bemærk skala: blå svarer til reduktion over 10dB).



Figur 8: Niveaukurver for reduktion, ved udsnit nær bygningshjørne, Scenario 3 (Bemærk skala: blå svarer til reduktion over 10dB).



Figur 8: Niveaukurver for reduktion, ved udsnit nær bygningshjørne, Scenario 3 (Bemærk skala: blå svarer til reduktion over 10dB)

6 Visualiseringer

Herunder er vist enkelte visualiseringer af området nuværende tilstand samt af løsningsforslaget Scenario 3, med skrånende støjskærm. For visualiseringer af alle forslag, se hovedrapport bilag B.

Visualisering 1	Visualisering 2
Nuværende tilstand / Scenario 1	
Scenario 3 Vindmøllevingemateriale/Rockwool + beklædning	

7 Tilvalg

Nogle udvalgte supplerende tiltag er behandlet i rapporten, herunder:

7.1 Udstrækning

En forlængelse af støjskærmen til området syd for Øresundsvej langs med Krimsvej ville øge omkostningerne med 186% - til 286 mio. kr. Anlægstiden ville stige fra 17 til 49 uger. Effekten af en så lang periode af natlige sporspæringer er ikke beregnet. Metroselskabet har ikke registreret støjklager i dette område (se endvidere afsnit 7 i hovedrapport).

Udbredelsen af støjskærmen til den syd-vestlige side af truget mellem Strandlodsvej og Øresundsvej, vil fordoble omkostningerne. Den modellerede støjanalyse indikerer, at høje støjniveauer ikke opleves som mærkbare mod sydvest. Derfor vurderes opsætning af støjskærm på sydsiden af truget ikke at give betydelig nytte for de eksisterende bygninger, der rummer sportshal og institutioner (se afsnit 7 i hovedrapport).

7.2 Visuelt udtryk

Der er overvejet en række supplerende elementer, som kan integreres i støjskærmens overflade. Disse kan relativt enkelt indarbejdes i alle de undersøgte løsninger. På nuværende tidspunkt er disse elementer ikke indregnet i omkostningsestimatet, idet omkostningerne i væsentlig grad afhænger af nærmere specifikation af omfang og implementering. De omfatter beplantning, belysning og wayfinding, samt kunstnerisk udsmykning af skærmen. Disse er nærmere beskrevet i afsnit 6.5 af hovedrapporten.

8 Videre proces

I den videre proces skal sættes fokus på nedenstående forhold før projektet viderebearbejdes til et detaljeret designniveau, med henblik på udførelse.

Under antagelse af, at den foreslåede løsning med Scenarie 3 vælges, udestår en række opgaver:

- Barrierens udstrækning skal fastlægges – herunder om systemet skal forlænges syd for Øresund Station, langs Krimsvej eller på den sydvestlige side af jernbanen (se kapitel 9.3 i hovedrapport *Strandlodsvej Portal Study Phase 2: Design Development*).
- Tilvalgsoptionerne (kapitel 6.5 i hovedrapport) bør videreudvikles for at belyse de omkostningsmæssige konsekvenser.
- Detaljeret risikovurdering udarbejdes mhp at eftervisse, at sikkerhedsgodkendelsen ikke kommer til at forsinke processen, og samtidig kan den give mulighed for at optimere tidsplanen gennem en risikostyringsproces i tæt samarbejde med operatøren, Metro Service.