



Miljø- og
Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Støjabsorberende Autoværn

Miljøprojekt nr. 1944

Juni 2017

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion: Leon Samsø Pedersen

Fotos: NAG1

ISBN: 978-87-93614-05-5

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

1.	Støjabsorberende Autoværn	4
1.1	Resumé	4
1.2	Formål	4
1.3	Funktion og behov	4
1.4	Samfundsmæssig problemstilling og løsning	5
1.5	Forretningsmodel	6
1.6	Myndighedskrav	7
1.7	Produktudvikling, pre-test og endelig crash-tests	7
1.8	Nyskabelse og merværdi	8
1.9	Kunde- /markedssegment og kalkuleret potentiale	9
1.10	Produktpris og konkurrerende produkter	10
1.11	Konkurrentanalyse	10
1.12	Salgs og markedsføringskanaler	10
1.13	Kompetencer og samarbejdsreds	10
1.14	Internationale erfaringer og tidligere udførte tests	11
1.15	Afledte effekter	12

1. Støjabsorberende Autoværn

1.1 Resumé

Det støjabsorberende autoværn (NAG) er med tilskud fra Miljøstyrelsen blevet crash-testet i henhold til gældende EU-norm, EN 1317. Crash-testen blev foretaget ultimo november, primo december 2016 på testanlægget Aisico Srl i Italien. Crash-testen blev bestået med topkarakterer. Autoværnet er inden da blevet udviklet af Nag1 ApS i samarbejde med Rockwool International, RMIG A/S samt Volkmann & Rossbach G.m.b.H. Sidstnævnte som supervisor i.f.m. testen. Nag1 ApS har inden crash-testen fået foretaget beregning og måling af systemets støjabsorberende effekt. Disse test blev foretaget af firmaet Delta/Force Technology.

1.2 Formål

Støj fra vejtrafik vurderes af mange som det mest betydende støjproblem i det moderne samfund. Derfor forsøges det på flere måder at minimere generne fra vejtrafikstøjen bl.a. ved udvikling af støjsvag asfalt, støjsvage dæk, opsætning af støjværn langs vejene og udvikling af specielle støjisolerende vinduer, der samtidig tillader ventilation.

Projektets formål er at nedbringe trafikstøj, ved at crash-teste og derefter opsætte støjabsorberende autoværn (NAG) de steder, hvor der i forvejen (lovmæssigt) benyttes almindelige autoværn. Det være sig i områder, hvor støj fra trafikken generer omkringliggende beboelse. I bymæssige områder, samt øvrige generede områder. De støjabsorberende autoværn opsættes ved anlæggelse af nye veje, og eller ved udskiftning af eksisterende autoværn med støjabsorberende autoværn.

Støjabsorberende autoværn kan enten benyttes som eneste støjdæmpning, eller som supplement til andre støjdæmpende foranstaltninger.

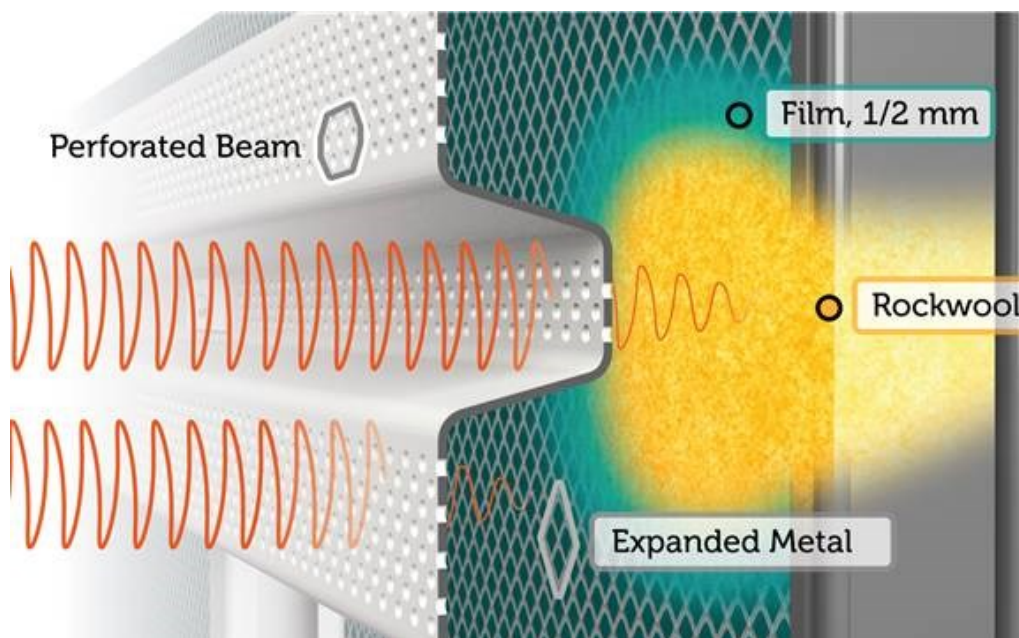
Nedbringelse af trafikstøjen vil være medvirkende til, at reducere den udgift på 8,7 milliarder DKK - forårsaget af trafikstøj det årligt koster det danske samfund. Rapport udarbejdet af Rambøll i 2010 for Miljøministeriet.

1.3 Funktion og behov

Nag1 ApS har udviklet og patenteret et autoværn, der med enkle midler ændrer et standard autoværn til en lav støjskærm, der kan dæmpe en del af den støj, der udsendes fra vej og dæk (rullestøj). Nag1's støjdæmpende autoværn (NAG) benytter de såkaldte Sigma-stolper, som er de mest gængse i forbindelse med almindelige autoværn langs motor- og landeveje i hele Europa. Det betyder, at stolperne i nogle tilfælde kan genbruges ved omdannelse af almindelige autoværn til støjdæmpende autoværn. Den væsentligste forskel fra et traditionelt stålautoværn er:

- 1) At autoværnsbjælken er perforeret, og dermed "transparent" for støj.
- 2) En lodret monteret støjabsorberende kassette mellem autoværn og stolperne - i princippet et autoværn og "støjfælde" i ét. (se venligst animeret film på www.nag1.dk).

Når biler kører med hastigheder over ca. 25 km/t, er dækstøjen dominerende. Motorstøj og støj genereret af fartvind er her mindre betydende. Det betyder, at på almindelige veje og specielt på motorveje udsendes hovedparten af støjen ganske lavt over vejoverfladen, hvilket øger effekten af en støjskærm i vejsiden. Støjreduktionen ved benyttelse af Nag1's støjabsorberende autoværn ligger på mellem 3 og 4 dB (støjtest foretaget af Delta), hvilket svarer til en halvering af trafikken, eller en fjernelse af op til 30 % af støjen.



NAG Funktion

1.4 Samfundsmæssig problemstilling og løsning

I henhold til diverse rapporter udarbejdet af bl.a. Rambøll og COWI, genereres ca. hvert 3. hjem i Danmark af trafikstøj. Mellem 800 og 2.000 danskere bliver hvert år hospitalsindlagt med forhøjet blodtryk og hjerte-kar sygdomme pga. trafikstøj, hvilket også er årsagen til, at ca. 500 mennesker hvert år dør for tidligt - alene i Danmark. Der henvises i øvrigt til kilde nr. 6. COWI estimerer hospitalsudgifterne i Danmark til at være mellem 40 og 100 Million kr./år, og udgifterne ang. død og sygdom til at være mellem 1,8 og 5,1 Milliard kr./år. Århus Universitet har dokumenteret sammenhæng mellem trafikstøj og udvikling af diabetes.

IJC (International Journal of Cancer) indikerer, som konklusion på foretagne studier, at der er sammenhænge mellem trafikstøj og brystkræft hos kvinder.

"Women exposed to more than 58 dB road traffic noise were more likely to be nulliparous, use HRT, be less educated, drink less alcohol, smoke more and consume less vegetables as compared to women exposed to less than 58 dB.

This first study on noise and breast cancer indicates that long-term exposure to road traffic noise increases the risk for ER2 breast cancer

A potential mechanism for an effect of traffic noise on breast cancer risk is that traffic noise reduces sleep duration and thereby potentially reduces melatonin production.

In conclusion, our findings indicate that exposure to residential road traffic and railway noise is associated with a higher risk of ER2 breast cancer."

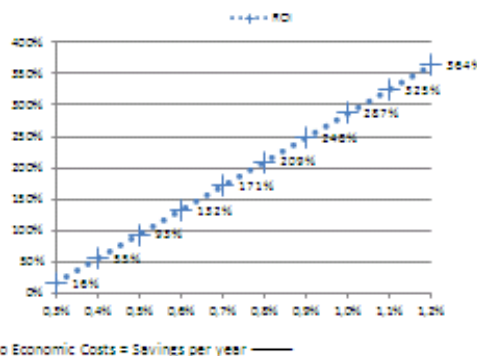
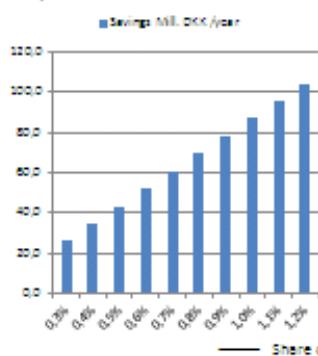
De totale samfundsmæssige udgifter i Danmark pr. år pga. trafikstøj er af Rambøll i 2010 estimeret til at være 8,7 Milliard kr. (Miljøstyrelsen, rapport nr. 1, 2010). Kalkule i vor business case viser, at hvis disse udgifter (8,7 Milliard kr.) kan reduceres med blot 1 % - ved brug af Nag1's støjabsorberende autoværn, vil Return on investment (ROI) for samfundet være 365 %, da (mer)udgifterne til Nag1's støjabsorberende autoværn - i.f.t. alm. autoværn er ret beskedne.

Socio Economy Savings, Denmark

Total Socio Costs per year due to traffic noise are by Ramboll (report from EPA, No1 - 2010) estimated to 8.7 billion DKK

Base calculation – Denmark
Population 5 mill
New roads per year 150 km
= up to 450 km NAG Potential

Incremental cost by investing in 10% of NAG Potential = 22.5 million DKK. (7.5 million DKK per reduced Db)



Støjreduktionen ved Nag1's støjabsorberende autoværn ligger på mellem 3 og 4 dB (støjtest foretaget af DELTA, se: <http://nag1.dk/media/1052/delta-dansk-teknostatstoejdaempendeautovaernver06-pdf.pdf>) som svarer til en halvering af trafikken, og hvilket indikerer en væsentlig forbedring - op til 30 % af støjen vil forsvinde. De samfundsmæssige besparelser kan derfor vise sig at være betydeligt højere. Det er vor opfattelse, at ovennævnte størrelser og tal - til en hvis del - kan ekstrapoleres til de øvrige europæiske lande, samt USA og Kina.

1.5 Forretningsmodel

Nag1 ApS har i samarbejde med Rockwool, RMIG A/S og Volkmann & Rossbach, færdigudviklet og crash-testet det patenterede system til et produkt og tilpasset det generelle EU-normer og standarder. Dette arbejde er færdiggjort i december 2016. Producenten og distributøren – skal nu via allerede etablerede salgskanaler - sælge, levere og opstille produktet. 3.parts leverandører kan evt. indgå som underleverandører på de ikke patenterbare dele, samt håndtere monteringen. Køber er offentlige instanser samt private firmaer der bygger og driver vejanlæg. I første omgang udrulles i Europa, derefter i USA og Kina. Som betaling vil Nag1 ApS modtage Royalty for brug af patentet, i henhold til branchenormen.

Nag1 ApS er i forhandlinger med:

Volkmann & Rossbach: https://www.volkmann-rossbach.de/startseite_de.html m.h.t. test og salg af NAG

Rich. Müller A/S: <http://www.rmig.com/dk> omkring udvikling og produktion

Rockwool International: <http://www.rockwool.com/> der skal med-producere og levere de støj-dæmpende sandwich paneler.

Herudover er Nag1 ApS i tæt dialog med Vejdirektoratet omkring udviklingen og efterfølgende Live-test af NAG. Dette kan muligvis efterfølgende tilføre en markedsføringsmæssig værdi på det danske, og muligvis også på det internationale marked. Nag1 ApS er ligeledes i tæt dialog med Hollandske 4Silence, der har ytret ønske om at sælge og distribuere NAG i Benelux. 4Silence er i dialog med Provincie Noord og Süd Holland omkring muligt test set-up.

1.6 Myndighedskrav

Systemet skal opfylde den Europæiske norm EN 1317 og det skal CE mærkes. CE-mærkningen er en naturlig følge af den vellykkede crash-test.

Midlerne fra Miljøstyrelsen er blevet anvendt til at klargøre systemet til test, pre-teste forskellige løsninger inden den endelige test, samt til at betale for leje af test sted og tilhørende materiale og certifikater m.v. Udgifterne til dette har været højere end forventet p.g.a. de meget høje krav, og den krævende produktudvikling og tilpasning til test, men tilskuddet fra Miljøstyrelsen har været altafgørende for at sætte testen og projektet i gang. Meromkostningerne er egenfinansieret. Crash-testen er en vital del af hele dette projekt. Det er ikke tilladt, at opsætte autoværn nogle steder uden bestået og godkendt test i henhold til gældende normer. Så med de opnåede resultater – og med støtten fra Miljøstyrelsen, kan arbejdet med at få opstillet Pilotprojekter nu gå i gang.

EN 1317 er en europæisk standard norm: http://www.volkmann-rossbach.com/en_1317_eng.html, indført i 1998, der definerer fælles test-og certificeringsprocedurer for autoværn og andre vejrmæssige fastholdelsesanordninger. Brugen af CE-mærkningen, der kommer fra del 5 i certificeringsproceduren, er obligatorisk for hver EU-nation fra januar 2011.

EN 1317 beskriver ikke hvilke autoværn der bør anvendes i en given situation, men hvilke tests et produkt skal gennemgå for at være i en bestemt ydelses klasse og hvilke sikkerhedsniveauer (ASI, THIV osv.) der kræves, samt hvilke klasser af ydeevne (baseret på forskellige parametre) der forudsættes.

1.7 Produktudvikling, pre-test og endelig crash-tests

Der har været en masse udfordringer med at gennemføre en crash-test i henhold til EN1317. Disse var på forhånd kendt, og vor tyske samarbejdspartner har stor erfaring med udførelse af disse. Dog er der ikke tidligere blevet udført en crash-test af et autoværn med tilhørende fastgjort støjskærm. (det er dette der er det unikke ved produktet). Udfordringerne består bl.a. i den måde støjskærmen kan/skal fastgøres til autoværnet. Således må der eksempelvis ikke falde stykker af under test, der enkeltvis vejer mere end 2 kg. Det samlede system må heller ikke gå itu, afbøje for meget eller for lidt, falde sammen eller lignende. Dette stiller krav til valg af materialer og fastgørelsesmetode – uden at gå på kompromis med effekten af støjskærmen. Der er også forskellige krav til beregning af støjefekt fra ét EU-land til et andet. Det har dog vist sig, at den støjtest vi fik udført inden dette tilsagn – af DELTA, faktisk viser, at disse beregninger stort set holder stik i de lande vi har været i kontakt med. Vi har fået lavet en specifik beregning for Holland der understreger dette.

Sammen med vor tyske partner Volkmann & Rossbach pre-testede vi først alm. kendte støjskærmsmoduler, for at se om vi kunne bruge disse. Disse viste sig ikke at være brugbare, da de ved kollision med stor kraft blev flænset op.

Herefter indgik vi et samarbejde med Rockwool for at udvikle en skærm, som var let i forhold til de traditionelle. Vi pre-testede disse første skærme i flere udgaver, d.v.s. at vi også smadrede disse ved stor kraft, for at se hvorledes den reagerede ved ophænget. Disse pre-tests viste, at ved kollision fløj store dele af elementet væk fra systemet.

Vi tog så kontakt til RMIG A/S, som i sin tid producerede vor Beta-version af systemet. I samråd med alle parter fik vi udviklet en skærm der består af et rockwool element omkranset af en specialfilm der kan modstå vejrlig. Uden om dette er der trukket en boks af strækmetal, for at holde elementet på plads ved kollision. Dette element blev pre-testet på testanlægget Aisico i Italien. Elementet blev fastspændt til stolperne, og en "slæde" bestående af betonelementer blev kørt frontalt ind i elementerne. Nu med et positivt resultat. Herefter blev der brugt en del tid på at finjustere det samlede system inkl. den perforerede autoværnsbjælke. Denne består normalt af en forbøjet 3 mm galvaniseret stålplade. Men da vi har perforeret denne for at støjen kan trænge igennem, og dermed gjort den svagere, var vi nødt til at forstærke selve bjælken.

Så var vi klar til crash-test i henhold til EN 1317.

Dette skete så endeligt i slutningen af november, starten af december 2016 ligeledes på test centret Aisico i Italien.

Selve crash-testen bestod i 3 tests. Først med en alm. personbil der vejede 1.500 kg, herefter med en alm. personbil der vejede 900 kg og havde en "crash-test dummy" på passagersædet. Begge biller skulle ramme autoværnet med en fart af 110 km/h i en vinkel på 30 grader. Efter disse to tests skulle systemet testes med en truck på 10 ton. Denne ramte systemet med 70 km/h i en vinkel på 20 grader.

Til brug for crash-testen blev der opsat ca. 60 meter Støjabsorberende autoværn. Efter hver test blev de beskadigede elementer udskiftet med nye.

Alle 3 test blev bestået med den bedste karakter "A".

Video af de 3 crash-test kan ses på www.nag1.dk

Af konkurrencemæssige årsager vises her ikke billeder af selve autoværnet efter påkørsel.

1.8 Nyskabelse og merværdi

Produktet har, udover de lovmæssige sikkerhedskrav gældende for autoværn, en høj støjabsorberende effekt. NAG har altså to funktioner, hvor de allerede kendte autoværn kun har én. NAG kan benyttes som eneste støjdemping eller som supplement til eksisterende foranstaltninger, for højere samlet effekt. Meromkostningen for NAG er ret beskeden i.f.t. alm. autoværn og til hvad det koster at anlægge én meter motorvej - pr. meter (ca. 0,25 %). Denne meromkostning skal ses i forhold til, den besparelse på de årlige samfundsmæssige udgifter, som vejstøj medfører. (ROI). De totale samfundsøkonomiske udgifter i Danmark pr. år pga. trafikstøj er af Rambøll i 2010 estimeret til at være 8,7 Milliard kr. (Miljøstyrelsen, rapport nr. 1, 2010, vedlagt). NAG kan opsættes som alternativ til alm. autoværn, og/eller erstatte allerede opsatte værn - og samtidig genbruge en del af grundopsætningen for alm. værn.

Sammenlignet med øvrige metoder til støjdemning af veje (støjdæmpende asfalt, støjvægge) er NAG op til ca. 400 % billigere målt på pris og effekt pr. reduceret dB.

Da produktet ingen skarpe kanter har, udgør det ligeledes en mindre risiko for motorcyklister. Udover den sikkerhedsmæssige og den støjreducerende effekt, har NAG også en miljømæssig fordel. Via sin konstruktion kan NAG være med til at beskytte beplantning om vinteren (skærmer for saltspredning) samt fungere som paddeværn på udsatte steder. Animeret film på www.nag1.dk.

NAG er påtænkt opsat – hvor der i henhold til lovgivning og sikkerhedsmæssige forskrifter i forvejen skal opstilles almindelige autoværn. På motor- og hovedvejsstrækninger der går igennem bymæssige områder med tæt bebyggelse. NAG kan således bruges som eneste støjdemningsforanstaltning, eller som supplement til andre støjdempende foranstaltninger – for endnu større effekt.

1.9 Kunde- /markedssegment og kalkuleret potentiale

En del af Nag1's businesscase er baseret på rapporter angående trafikstøj, -gener og -skader i Europa. Disse rapporter danner derfor grundlag for et potentiale, som efterfølgende er kalkuleret og beregnet ud fra mulige scenarier. Alle rapporter peger i øvrigt også på, at trafikmængden forventes at blive endnu større i fremtiden. Potentialet er ligeledes vurderet af vore samarbejdspartnere, som har fundet det tilstede.

Uddrag af implementeringen af "Det Miljømæssige Støjdirektiv i EU" 2011:

<http://nag1.dk/media/1049/environmental-noise-directive-eu.pdf> :

Uddrag (på engelsk) *the purpose of the Directive is to "define a common approach intended to avoid, prevent or reduce on a prioritized basis the harmful effects, including annoyance, due to the exposure to environmental noise". To achieve this, **the Directive requires the Member States to carry out a number of actions**, in particular: (1) To determine the exposure to environmental noise through noise mapping, (2) To adopt action plans based upon the noise mapping results and (3) To ensure that the information on environmental noise is made available to the public.*

CONCLUSIONS Environmental noise remains a significant problem across the EU with significant health impacts. Based on the information that has become available about the health impacts of noise, it appears that further actions should be considered to reduce the number of people affected by harmful noise levels. The implementation of the END has just recently entered into an active phase regarding noise mapping and action planning. This first implementation report identifies significant achievements but also several difficulties and areas for improvement. However, the full potential of the END has not been harvested yet. The action plans are only now being implemented and have often not created the envisaged effects (yet). The Commission will consider further actions as described in this report in relation to implementation improvements and possible measures on noise source reduction. In addition, harmonization of the assessment methodological framework is under preparation. As part of the review, the preparatory work (cf. 5.3) looked also into elements such as indicators and strengthened enforcement mechanisms that might need to be addressed in the future to achieve effective and efficient legislation on environmental noise. This report will be the basis for further discussions with Member States and other interested stakeholders to explore the possibilities of improving the effectiveness of the noise legislation. Independently of this consultation process, it needs to be borne in mind that a more comprehensive and realistic assessment of the effectiveness of the END can only be made after the second round of noise mapping when the knowledge on noise pollution will have improved further.

Uddrag af "Noise in Europe 2014": <http://nag1.dk/media/1064/noise-in-europe-2014.pdf>

The key messages from this report are:

1. Noise pollution is a major environmental health problem in Europe;
2. Road traffic is the most dominant source of environmental noise with an estimated 125 million people affected by noise levels greater than 55 decibels (dB) Lden (day-evening-night level);
3. Environmental noise causes at least 10 000 cases of premature death in Europe each year;
4. Almost 20 million adults are annoyed and a further 8 million suffer sleep disturbance due to environmental noise;
5. Over 900 000 cases of hypertension are caused by environmental noise each year;
6. Noise pollution causes 43 000 hospital admissions in Europe per year;
7. Effects of noise upon the wider soundscape, including wildlife and quiet areas, need further assessment;
8. Political ambitions are high with the European Union's (EU) Seventh Environment Action Programme (7th EAP) containing the objective that noise pollution in the EU has significantly decreased by 2020, moving closer to World Health Organization (WHO) recommended levels

Kunderne er offentlige instanser og/eller private virksomheder der anlægger og administrerer motor- og landeveje. I første omgang Danmark og 5 andre udvalgte lande i Europa, Tyskland, Frankrig, England, Holland og Italien. Veludviklede lande med et udbygget og et potentielt udbygget vejnet omkring store og mellemstore byer, hvor støjniveauet er et stort problem.

I potentialet er *ikke* medregnet:

1. Potentiale ved udskiftning (retro-fitting) af eksisterende autoværn med NAG (kan vise sig at være betydeligt)
2. Potentiale ved udnyttelse af patentet i USA
3. Potentialet ved udnyttelse af patentet i Kina

Det samlede antal nye arbejdspladser ved udrulning i de nævnte lande, er bl.a. afhængig af markedsandele i de enkelte lande. Vi har dog i samarbejde med Rockwool International, Rich. Müller A/S og andre interessenter, kalkuleret dette til at være ca. 60 personer i Danmark – år 5.

1.10 Produktpris og konkurrerende produkter

Vi har baseret vor kalkule på tal, som vi har fået fra Vejdirektoratet. I Danmark koster et alm. autoværn omkring 500 kr. pr. opsat meter. Baseret på den pris det kostede at få opført 60 meter NAG ifm. med den udførte støjtest, samt de netop afholdte produktudviklings omkostninger forventer vi, at kunne præsentere NAG opsat for ca. 2.000 kr. pr. opsat meter i Danmark.

Til sammenligning koster det ca. 14.000 kr. for en 4 meter høj støjvæg, og ca. 8.000 kr. for støjreducerende asfalt (end-to-end). Målt pr reduceret dB (pris/effekt/dB) er NAG op til ca. 400 % billigere end disse 2 produkter.

1.11 Konkurrentanalyse

Der findes ikke lignende produkter på markedet i dag. Konkurrencen kan komme fra støjvægge, som dog er væsentlig dyrere i dag, (målt pr. reduceret dB) og som ikke umiddelbart kan opstilles alle steder (som autoværn kan), samt fra støjreducerende asfalt, som både er dyrere, og hvor effekten forringes over relativ kort tid og kræver vedligeholdelse. En anden mulighed er støjvolde, som dog ikke anses for at være så stor en konkurrent, da støjvolde ikke kan anlægges hvor man umiddelbart opsætter autoværn (bymæssige områder). Desuden reducerer det støjabsorberende autoværn støj direkte ved kilden.

1.12 Salgs og markedsføringskanaler

Markedet vurderes som relativt smalt i Europa. Der er også relativt få producenter som i forvejen har en produktlinje, og dermed den finansielle, salgs- og leveringsmæssige formåen. De producenter der er på markedet i dag, har alle etablerede salgs- og markedsføringskanaler til de - offentlige og/eller private selskaber der anlægger og/eller driver motor- og landeveje. Det er derfor vigtigt, at vælge én eller flere etablerede producenter, der har det visionære outlook, og kan se mulighederne i dette banebrydende produkt.

1.13 Kompetencer og samarbejdsreds

Nag1 ApS består i dag af to ejere:

Thomas Willum Jensen, Ingeniør og opfinder. Den tekniske kapacitet.

Leon Samsø Pedersen, økonom og adm., direktør. Varetager projektledelsen og kontakten til samtlige samarbejdspartnere.

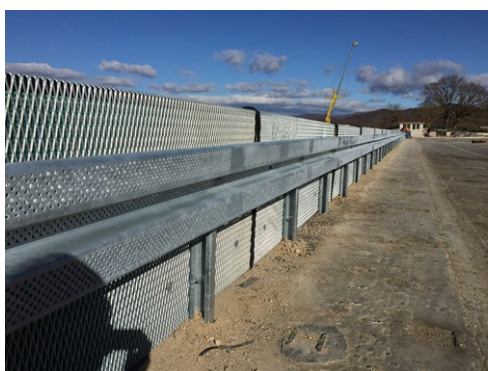
Nag1 ApS samarbejder med Volkmann & Rosbach GmbH omkring test og senere produktion. Denne samarbejdspartner – som er en af Europas markedsledere indenfor sit felt – har stor erfaring omkring test, produktion og salg af autoværn, og besidder derfor stor kompetence og viden. Nag1 ApS arbejder også sammen med Rockwool International omkring udviklingen af det støjabsorberende element, der indgår i det patenterede system. Herudover er det tanken, at det danske firma RMIG skal stå for produktion af den perforerede stålkonstruktion.

1.14 Internationale erfaringer og tidligere udførte tests

Leon Samsø Pedersen har stor erfaring med virksomhedsledelse og international erfaring som managementkonsulent gennem mange år.

Projektet bygger på et patenteret system, som er støjtestet af Delta for at imødekomme patentet.

NAG-systemet er blevet udviklet gennem de sidste 4 år.



Opsætning af NAG til crash-test



Opsætning af NAG til crash-test



1.15 Afledte effekter

Meromkostningen for NAG er ret beskeden i.f.t. alm. autoværn og til hvad det koster at anlægge én meter motorvej - pr. meter (ca. 0,25 %). Denne meromkostning skal ses i forhold til, den besparelse på de årlige samfundsmæssige udgifter, som vejstøj medfører. (ROI). De totale samfundsøkonomiske udgifter i Danmark pr. år pga. trafikstøj er af Rambøll i 2010 estimeret til at være 8,7 Milliard kr. (Miljøstyrelsen, rapport nr.1, 2010, medsendt). Besparelserne - alene i Danmark - kan ligge på alt fra 0,5 til XX %. En besparelse på 1 % af disse omkostninger, udgør mere end 100 Mio kr. årligt - i Danmark (se figur "Socio Economy Savings, Denmark").

Støjreduktionen ved brug af NAG svarer til en halvering af trafikken, iflg. test udført af Delta. NAG kan opsættes som alternativ til alm. autoværn, og/eller erstatte allerede opsatte værn - og samtidig genbruge en del af grundopsætningen for alm. værn. Sammenlignet med øvrige metoder til støjdemning af veje (støjdæmpende asfalt, støjvægge) er NAG op til ca. 400 % billigere målt på pris og effekt pr. reduceret dB.

Som følge af den vellykkede crash-test, er Nag1 i samarbejde med Vejdirektoratet ved at sætte den første live-test i Pårup, Ikast/Brande. Resultatet af denne test ventes i løbet af 2017. Herudover skal Nag1 og samarbejdspartnerne opstille yderlige 2 live-tests i hhv. Vallensbæk og Ishøj i løbet af sommeren 2017.

Der er ydermere – efter den vellykkede crash-test, kommet henvendelser fra flere kommuner i Danmark, samt fra andre interessenter fra ind- og udland. Senest en henvendelse fra ambassaden i Singapore.

Støjabsorberende Autoværn

Støj fra veje udgør klart den største kilde til støjforurening i såvel Danmark som resten af Europa. Alene i Danmark er mere end 750.000 boliger udsat for støj over Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier. Teknologier, der kan mindske støjforureningen fra veje, udgør derfor et væsentligt element i forhold til at reducere befolkningens støjgener.

Virksomheden NAG1 har udviklet et støjabsorberende autoværn der, for at kunne blive opstillet langs vejene, er blevet crash-testet. Autoværnet er blevet udviklet af Nag1 i samarbejde med Rockwool International, RMIG A/S samt Volkmann & Rossbach G.m.b.H. Nag1 har inden crash-testen fået foretaget beregning og måling af systemets støjabsorberende effekt. Disse test blev foretaget af firmaet Delta/Force Technology.

Det støjabsorberende autoværn (NAG) er med tilskud fra Miljøstyrelsen blevet crash-testet i henhold til gældende EU-norm, EN 1317. Crash-testen blev foretaget ultimo november, primo december 2016 på testanlægget Aisico Srl i Italien. Crash-testen blev bestået.



Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K

www.mst.dk