

Renewable Energy Noise Barrier System

A proven and flexibility solution developed
in collaboration with Kohlhauer



KOHLHAUER
Quality of Life



ARUP

Reducing the Impact of Noise

In a move to mitigate the effects of motorway traffic noise on local residents whilst also exploring the potential to provide clean and efficient energy, Highways England invited Arup and Aecom to collaboratively develop a proposal for a renewable energy noise barrier.

The solution you see here is based on a system developed by Kohlhauer, a German manufacturer specialising in noise barrier design. The solution was developed with input from Arup and Aecom to suit the needs of Highways England.

Diminuer les effets du Bruit

Pour atténuer les effets du bruit de trafic aux lieux de résidence tandis que découvrant le potentiel pour une énergie propre et efficient.

Les autoroutes de l'Angleterre ont invité Arup et Aecom pour la collaboration du développement des écrans acoustique et source d'énergie renouvelable.

La solution présentée est basée sur un système développé par KOHLHAUER, constructeur allemand Spécialisé dans le design d'écrans acoustiques. La solution est développée avec la contribution d' Arup et Aecom pour le besoins des autoroutes d'Angleterre.



Pourquoi on utilise les panneaux acoustiques Photovoltaïques ?

Les panneaux acoustiques offrir une convenable structure avec d'espace non utilisé, dans lequel on place les PV. L'énergie produite peut réduire les frais d'énergie sur les autoroutes et produire une Rémunération à travers le courant injecté.

Cette idée n'est pas nouvelle, il y'a minimum 13 PV Panneaux acoustiques en Europe qui ont une capacité de production en combinaison de 4.8 MW.

sur une durée d'exploitation de 50 ans les panneaux PV sont efficaces 50 % plus que les panneaux standards.

la période de récupération des PV dépende à l'angle de l'inclinaison et aussi la direction de l'emplacement. La flexibilité offerte par le Design des panneaux permet le max. de l'énergie produite.

le bruit est le problème majeur dans les zones adjacentes aux autoroutes , aéroports et voies ferrées

Avec la technologie on peut réduire ce problème et remonte la qualité de vie avec l'énergie efficace et propre.

Why use photovoltaic Noise Barriers?

A noise barrier represents a convenient structure, in an otherwise unutilised space, on which to place photovoltaic (PV) panels. The energy produced can reduce the energy costs of motorway infrastructure or generate revenue via feed-in tariffs.

This creates potential to offset some of the cost of a noise barrier while simultaneously generating clean energy and protecting local residents from traffic noise. A win-win game for all stakeholders.

This is not a new idea. As of 2011, there were at least 13 PV noise barrier locations, mostly in mainland Europe, with a combined generating capacity of 4.8MW thus proving the viability of the technology. However, the UK is yet to install any PV noise barrier technology.

The cost model of our design shows that investing in a PV noise barrier over a standard noise barrier can be an attractive proposition. Over its 50 year design life, a PV noise barrier could be 50% cheaper than a standard noise barrier. It can also offset \$\$ tonnes of carbon.

There are practical considerations which effect payback. These are generally related to the angle of the panel as dictated by the direction of the motorway, proximity to load and operational and infrastructure challenges of supplying that load. The flexibility of the design means that the PV can be placed in a manner which takes account of these site specific variables and thus maximises energy generating potential.

Noise pollution is a major problem in areas adjacent to motorways, flight paths and railways. A growing body of evidence directly links noise pollution to serious health issues and stress. Furthermore, as noise increases, residents suffer from a declining home value and difficulty in selling to move away. With this technology the opportunity is there to significantly reduce these downsides improving the quality of life whilst generating clean and efficient energy.

Key benefits

Flexibility

Six types of acoustic panel are available and largely interchangeable which means that the barrier can be tailored to suit the aesthetic, acoustic and energy generating requirements of each section of motorway.

PV and Acoustic efficiency:

The PV panels are integral to the barrier contributing to the acoustic performance, whilst providing solar energy in a position which enables self-cleaning of the PV panel surface.

Supply chain flexibility

The system utilises off-the-shelf components which can be easily procured from a number of suppliers. This avoids Highways England being locked into a single supplier and drives down cost. It also future proofs the design. Refurbishment and repair works can be carried out even if the original supplier goes out of business.

Construction

Acoustic and PV panels can be replaced independently through an innovative panel locking arrangement. Every effort has been made to make construction, maintenance and replacement as seamless as possible.

Low Cost

Revenue from PV panels has potential to offset up to 50% of the cost of the barrier.

Proven Design

The German-based company has over 20 years' experience of planning, logistics, production and distribution of components for rail and road noise control. Variants of this PV noise barrier have already been rolled out across numerous locations on mainland Europe.

Avantages clés

Flexibilité :

6 types différents des Panneaux facilement interchangeables pour assure une adaptation avec les existantes du site

PV et l'efficience acoustique :

Les PV sont intégrées dans les écrans acoustique qui joue non seulement le rôle d'anti-bruit mais aussi fournissent l'énergie solaire.

Une chaine de fourniture flexible :

Grâce au système de composants pris sur étagère (off-the-shelf) le cout sera diminué en phase de la réalisation et l'assurance de pièce de rechange dans cas de la maintenance.

Construction :

L'innovation de Panneaux indépendants permet de les remplacer ou maintenir sans jointure et soudure.

Le coût réduit :

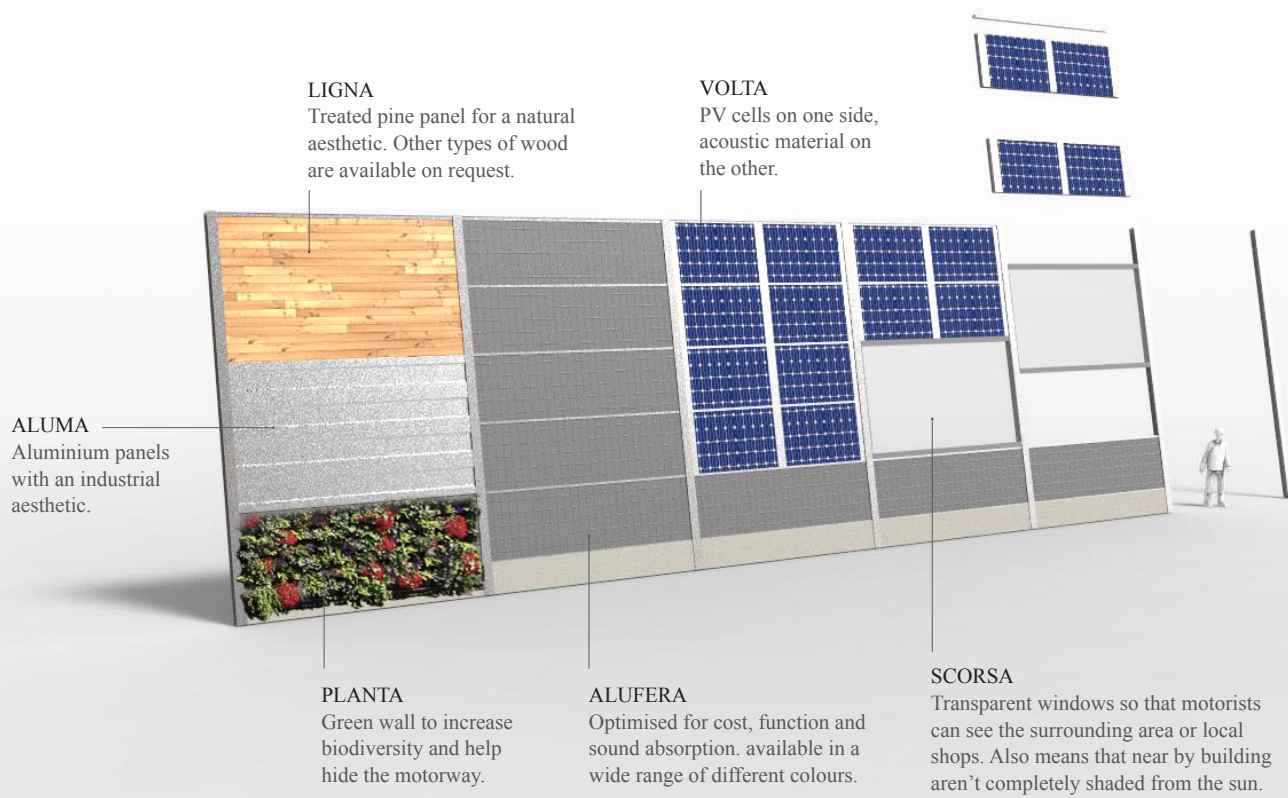
Le rendement des PV a un potentiel plus de 50 % de leur propre coût.

Design approuvé :

La firme allemande KOHLHAUER a plus de 20 ans d'expérience dans le domaine de conception et logistique, production et distribution pour les voies ferrées et autoroutes. Les PV sont déjà mises en place aux différentes régions d'Europe.

Above right: Modular approach
An implementation of Kohlhauer's noise barrier using timber and clear panels.

Below right: Six panel types
Kohlhauer supply six types of panel with multiple material and finish options for each.



Technical details

Power Generation

Inclining the barrier at 13 degrees increases their power generation per m² and reduces the payback period. The installed generating capacity and the way it is used should be assessed on a site specific basis. If there is a suitable and sufficient load nearby, such as tunnel ventilation and lighting, energy generated should be used there to reduce Highways England's energy bill. The reduction in cost will be greater than revenue accrued through export tariffs. Any surplus can then be exported to the grid via a distribution network operators (DNO) terminal in exchange for an export tariff.

If no suitable or sufficient load exists, a DNO connection should be made to the grid so that all energy can be exported in exchange for an export tariff. A fixed government subsidy known as a feed-in tariff will also be received for every kWh of electricity generated.

Construction

Different types of panel are stacked between vertical I-section columns. The barrier is inclined at 13 degrees to improve generating capacity. Of the six panel options supplied by Kohlhauser, the sample design is based on the Volta PV panel and ALUFERA acoustic panel.

Material Options

Kohlhauser provide six types of panel, each with numerous material and colour options. Details are showcased throughout the brochure.

Acoustic Performance

Barrier height can be varied up to 6m according to acoustic requirements. The ALUFERA acoustic panels are highly sound absorbing/insulating in accordance with BS EN 1793:2012 for road traffic noise reduction devices. Volta PV panels are backed by sound absorbing material. They are yet to be tested in accordance with BS EN 1793, but are expected to achieve sufficient performance.

Durability/Maintenance

The barriers will have a structural design life of 60 years. However, PV panels may need replacement after 25 years. The modularity of the design simplifies replacement.

Cost and Payback

The finances for 300m of noise barrier supplying a 15kVA constant connected over 50 years are:

Capital costs:	(£383,000)
Maintenance costs (over 50 years)	(£145,500)
Revenue (over 50 years)	£757,900
Net benefit	<u>£229,400</u>

With revenue taken at net present value, over a 50 year period a PV noise barrier is effectively 50% cheaper than a standard noise barrier.

Right: Proven design

A previous implementation of Kohlhauser's PV noise barrier solution. Unlike the sample design, this solution also uses clear acrylic modules.



Détails techniques :

Production d'énergie

L'inclinaison de panneaux de 13 degrés augmente leur Production d'énergie par m2 et diminue la période de récupération.

Ces panneaux sont convenables pour la proximité les tunnel (Ventilation et éclairage)

Pour le but de diminuer les frais d'énergie sur les autoroutes et également exportation de l'énergie à travers les lignes électriques.

Construction

Des différents types des panneaux placés entre les poteaux verticaux avec une inclinaison de 13 degrés pour atteindre la capacité de production.

Avec les 6 options offerts par la Firme KOHLHAUER, le panneau modèle est basé sur les types VOLTA et ALUFERA.

Les options des Matériaux

Sur le brochure KOHLHAUER on trouve énorme choix de couleur des Matériaux.

La performance acoustique

la hauteur des panneaux peut aller jusqu'au 6 m selon les exigences acoustiques.

ils sont conforme aux normes BS EN 1793 :2012.

les panneaux PV sont dotés par des Matériaux absorbants, sont pas encore testés mais il est prévu de l'atteindre.

La Durabilité/Maintenance

Le design structurel des panneaux permet une durée de vie de 60 ans cependant qu'ils doivent être remplacer après 25 ans.

Coût et rémunération :

300 m des panneaux acoustiques fournit 15 KV sur 50 ans :

Le coût total	383,000 pounds
Le coût de maintenance (sur 50 ans)	145 000
Rémunération	757900
Le gain net	229 400

Avec un rendement de la valeur ci-dessus sur 50 ans les panneaux PV sont efficients

50 % plus que les panneaux standards.

Contact:

e: kristian.steele@arup.com

e: dave.cowell@aecom.com

www.arup.com

www.aecom.com

