

Next generation Ice-free roads



PhDs

Josef Johnsson

Thermal storage,
energy design

Previously:

HVAC designer, Ramböll

M.Sc. Chalmers UT

+46 31 772 19 15

josefj@chalmers.se



Raheb Mirzananadi

Pavement engineering,
piping design

Previously:

M.Sc. Sharif UT

B.Sc. Amirkabir UT

+46 31 772 20 04

rahebm@chalmers.se



Project goals

- **Ice-free roads with renewable energy**
 - Reduce **environmental impacts**
 - Reduce risk of **traffic accident**
 - Reduce activities for **maintenance** and operation



Project overview



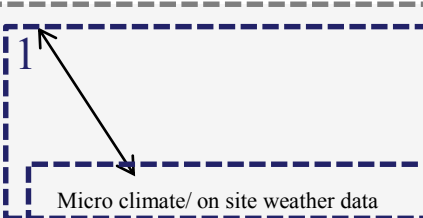
Tide power

Wind power



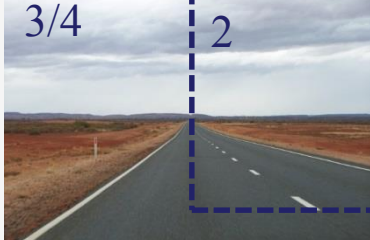
Solar power

Macro/ distant weather data



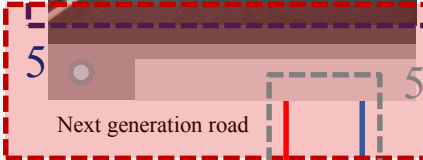
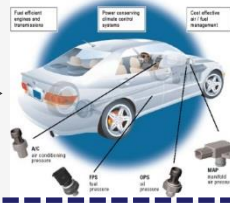
1) Generating local weather data via meteorological algorithms

Micro climate/ on site weather data



3) Modelling the road surface in regards to hydrothermal issues
4) Modelling the interchange of the road and cars

2) Generating local weather data via sensors in cars

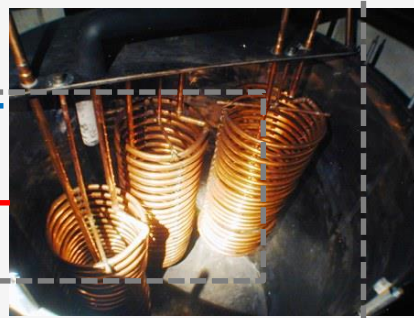
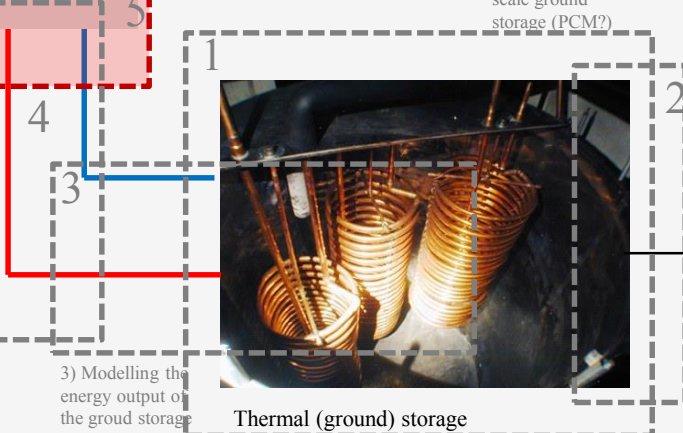


Next generation road

5 OVERLAP BEWTEEN PHD 1 and PHD 2

1) Creating a Model for large scale ground storage (PCM?)

4) Developing energy distribution solutions for heat in roads



Thermal (ground) storage

2) Modelling the energy input sensitivity into the ground storage

3) Modelling the energy output of the ground storage



AoA Energy??

The (regional) grid



Previous work

- USA
- Japan
- Germany
- Switzerland
- Sweden

Oklahoma State University
**Geothermal Smart
Bridge Project**
Final Report



RAPPORT
Halkfria vägar
Solvärme och värmelagring för miljöanpassad
halkbekämpning



FHWA Contract: DTFH61-99-X-00067
J.D. Spitler, S. Ahmed, D.S. Arndt,
L. Elliott, D.E. Fisher, M.D. Smith,
J.R. Whiteley
June 1, 1999 - November 30, 2004



Expertengespräch Stahlbrückenbau Bergisch Gladbach 27.08

Kanalbrücke Berkenthin mit temperierter Fahrbahn

Dir.-Ing. K.-U. Meckert
Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein
Niederlassung Lübeck

Brücken in ungünstiger geographischer/geomorphologischer Lage – z.B. über Gewässer, in schmalen, Schattenlagen und Niederschlagsbereichen – zeigen konstruktionsbedingt gegenüber angrenzenden bodengebundenen Fahrbahnen zur vorzeitigen Glättebildung, die eine besorgniserregende Gefahr für Verkehrsteilnehmer – vor allem im Spätherbst und im zeitigen Frühjahr – darstellt. Die Erneuerung der Kanalbrücke B 208 / Elbe-Lübeck-Kanal in der Ortlage Berkenthin im Herzogtum Lauenburg bot auf Grund ihrer besonderen klimatischen Situation die Möglichkeit im Rahmen eines Pilotprojektes – aufbauend auf den Ergebnissen des Forschungsprojektes 15-401 „Vermeidung von Glättebildung auf Brücken“ der DLR – die Fahrbahn mit mittelschwerer geothermischer Energie zu temperieren. Die bei Planung, Bau sowie in der nun anlaufenden Nutzungsphase gewonnenen Erkenntnisse sollen den Straßenbauauftraggebern Hilfestellung und Entscheidungshilfen geben, die Verkehrssicherheit wie auch die Nachhaltigkeit bei getemperten Brücken und Straßenabschnitten durch den Einsatz alternativer Energien zu erhöhen und gleichzeitig den Aufwand für den praktischen Winterdienst zu reduzieren. Der hierfor erforderliche Kapitaleinsatz ist eher in volkswirtschaftlicher Hinsicht und erst in zweiter Linie betrieblich zu bewerten.

1 Vorzeitige Glättebildung auf Brücken

Bei Stahl- aber auch bei Massivbrücken besteht auf Grund ihrer gegenüber der bodengebundenen Fahrbahn geringeren Masse grundsätzlich die Gefahr der vorzeitigen Vereisung, da sie schneller als die erschließenden Straßen auskühlen. Dies betrifft vor allem Brücken in ungünstigen geographischen / geomorphologischen Standorten wie Gewässer, Einschnitte, Schattenlagen oder Niederschlagsbereiche. Gerade im Spätherbst und im zeitigen Frühjahr stellt diese physikalische Gegebenheit eine besondere Gefahr für den Verkehrsteilnehmer dar, wie die alljährlich immer wieder auftretenden schweren Unfälle – vor allem durch LKW – belegen (Bild 1).

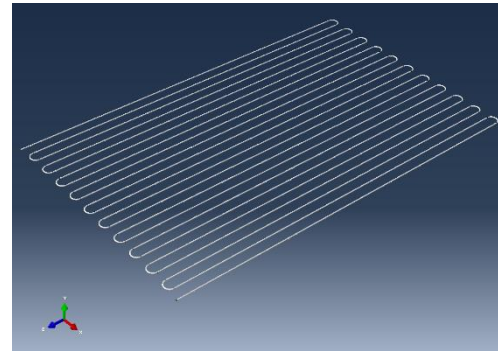
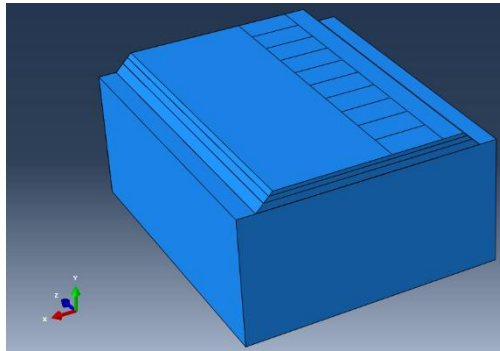


Non-skid winter roads
Solar heat and heat storage for environmentally sound deicing



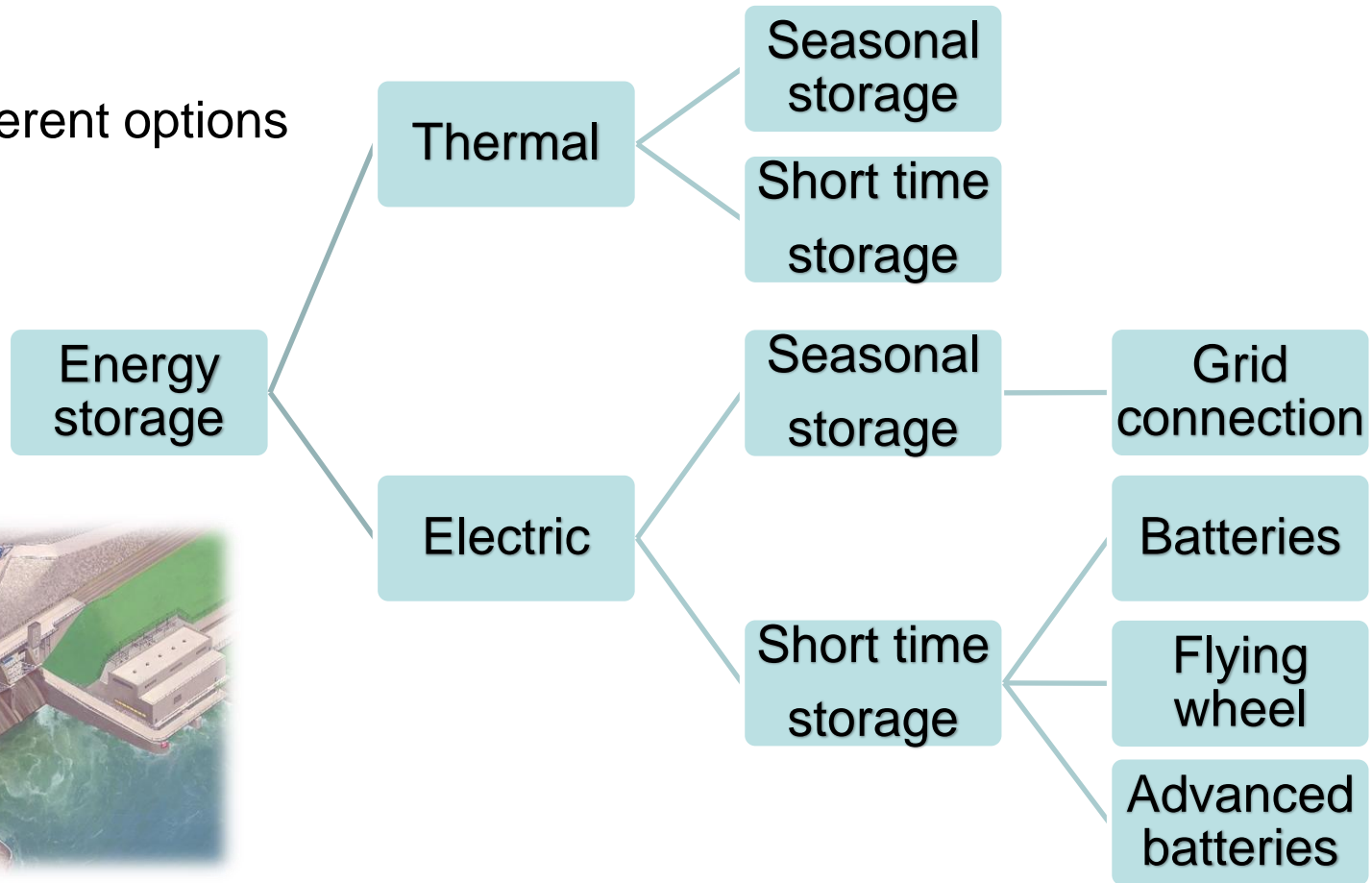
Pavement

- Structural Part
- Piping
- Thermal Properties of Materials via TPS
- Critical Section



Energy storage

- Different options



Hydro power plant



Thanks for your attention to this
presentation