

ROAD-RES en dansk model for LCA

Seminar på Arlanda
2007-05-10

Knud A. Pihl
Vejteknisk Institut
Vejdirektoratet

Min præsentation

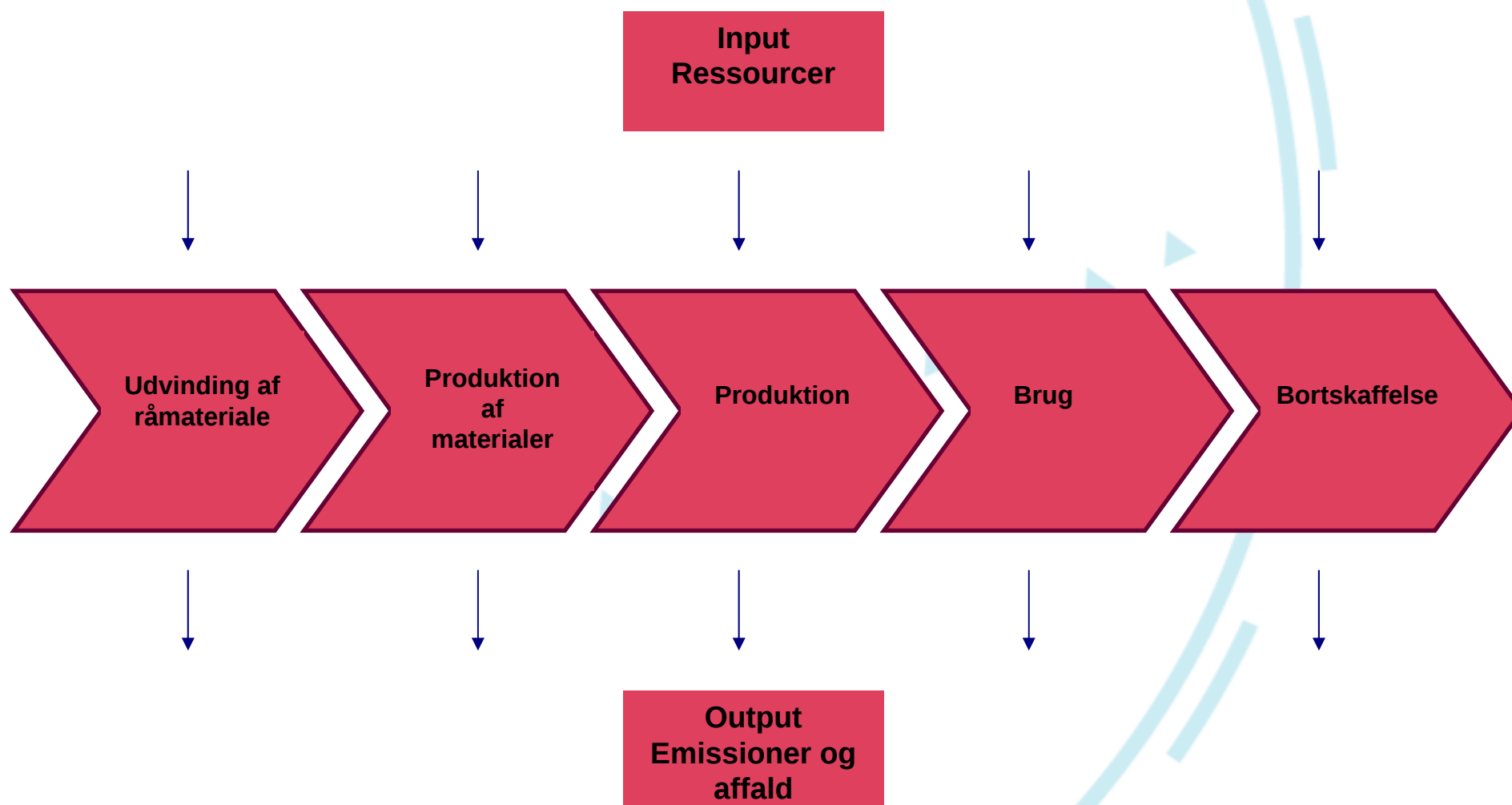
- Hvad er LCA?
 - ROAD-RES værktøjet
- Afprøvning af ROAD-RES
- Foreløbige konklusioner

Harpa Birgisdóttir



Hvad er livscyklusvurdering?

Vugge til grav vurdering



Hvad er LCA?

- Livscyklusvurdering
 - LCA = Life Cycle Assessment
- Tankegang ”vugge til grav”
- Guldring på din finger - 3 ton
- Vejmaterialiets livscyklus:
 - Fremstilling af råmateriale
 - Transport og indbygning (anlæg)
 - Vejens brug i f.eks. 100 år (drift og vedligehold)
 - Nedlæggelse eller ombygning

Hvad kan LCA bruges til?

Sammenlignende alternativer

Tre kopper kaffe for en person et år

- 1095 plastikkrus
- 1095 flamingokruser
- $\frac{1}{4}$ keramikkrus + opvask
- $\frac{1}{2}$ kop med underkop af porcelænskop + opvask med maskine

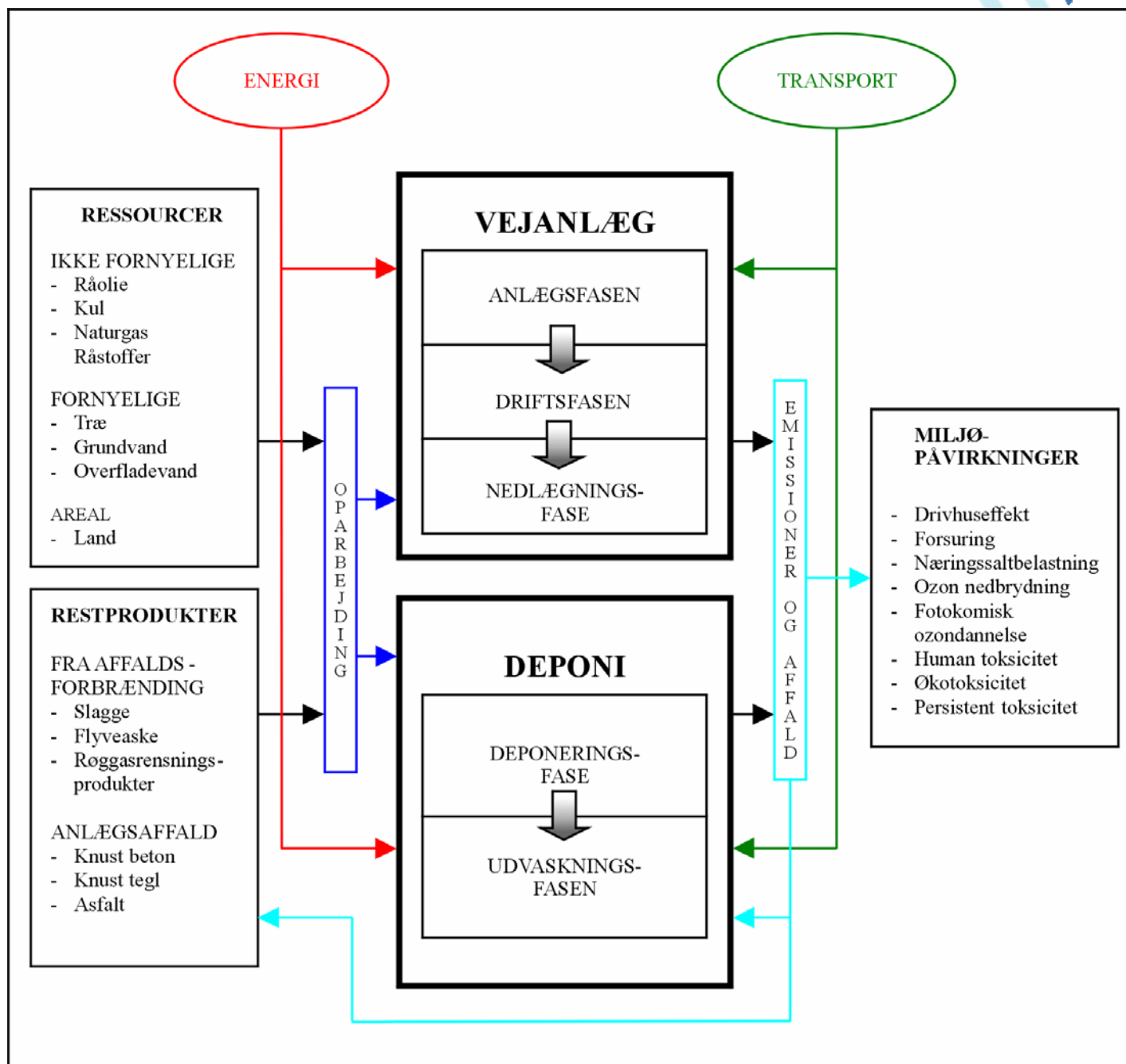
Hvad kan LCA bruges til?

LCA i vejsektoren

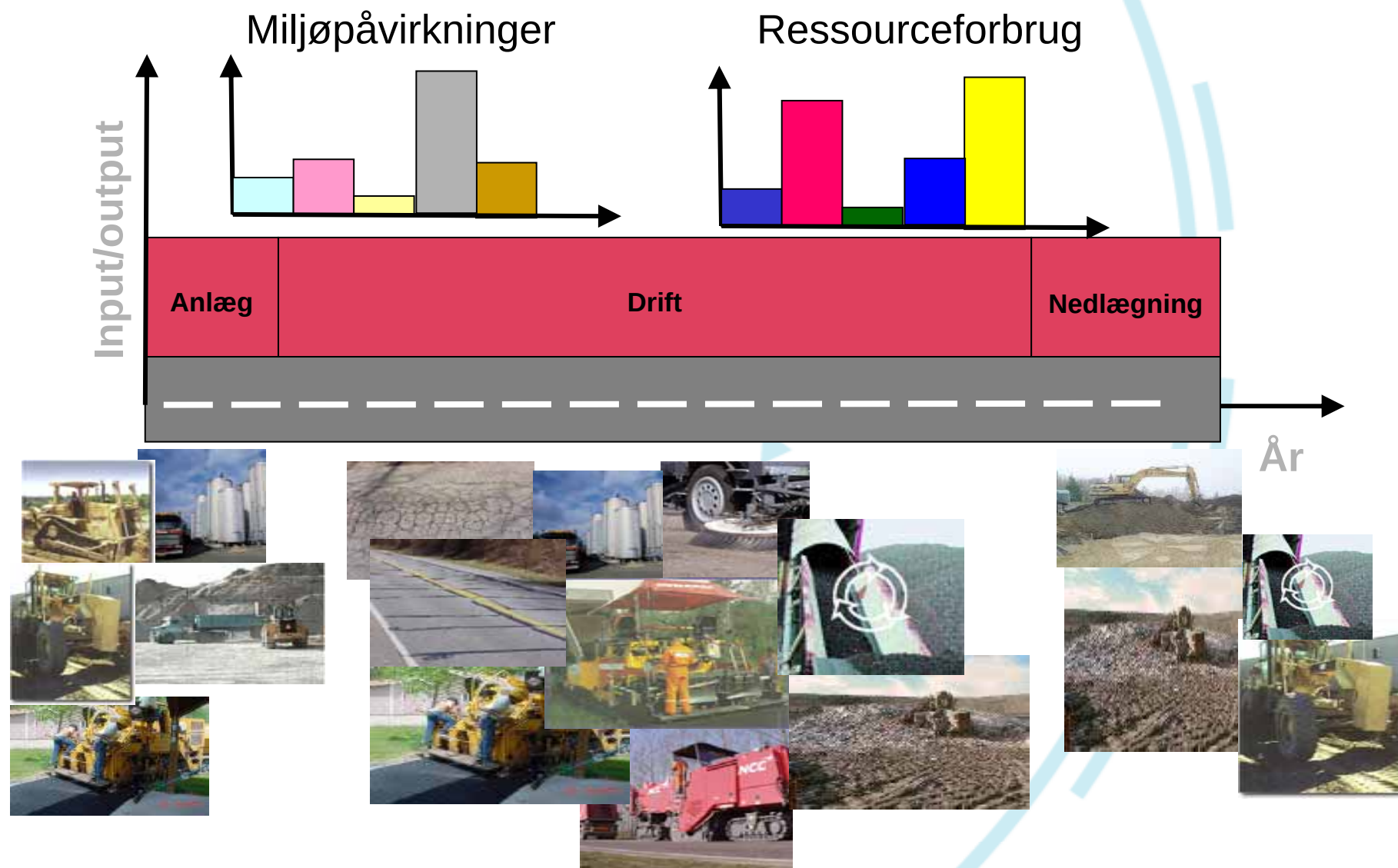
- Undersøge processer og materialer af stor betydning
- Undersøge effekt af forskellige forbedringer
- I vejsektoren f.eks.
 - VVM; sammenligning af linieføringer
 - Materialevalg til befæstelser
 - Strategier for vedligeholdelse
 - Almen drift

ROAD-RES værktøjet

- Udviklet ved Danmarks Tekniske Universitet (v/Harpa Birgisdóttir)
 - Ph.d. studiet afsluttet sept. 2005
- Støttet af:
 - I/S Amagerforbrænding
 - I/S Vestforbrænding
 - Aalborg Portland A/S
 - Viden om cement og stabilisering
 - Vejdirektoratet
 - Vejteknisk støtte
 - Data fra konkrete vejstrækninger



ROAD-RES værktøjet



ROAD-RES værktøjet

- Traditionel LCA; software program samler alt i et integreret system
- ROAD-RES er baseret på den danske Miljøstyrelses metode UMIP – udviklet ved Danmarks Tekniske Universitet
- Resultater
 - Opgørelse af ressourceforbrug; råolie, naturgas, kul, sand, grus, sten, klippe etc.
 - Oversigt over miljøpåvirkninger opgjort i mængder og i personækvivalenter (PE)

ROAD-RES værktøjet

Vigtige data-input

- Vejkonstruktions lagtykkelser, bredder, længde, år, etc.
- Data for energityper og forbrug ved fremstilling og indbygning i vej
- Data for energityper og forbrug ved transport af materialer
- Data om affald og emissioner
- Data for nedlæggelse, genanvendelse og deponering

ROAD-RES værktøjet

8 miljøpåvirkninger

- Human toksicitet via jord
- Fotokemisk ozondannelse
- Human toksicitet via luft
- Økotoxicitet via vand
- Næringssaltbelastning
- Human toksicitet via vand
- Drivhuseffekt
- Forsuring

ROAD-RES værktøjet

Personækvivalenter - PE

- Normalisering
- 1 PE svarer til hvad en person i Danmark i gennemsnit bidrager med per år som miljøpåvirkning
- Vejmaterialer sættes i relation til den almindelige persons ”miljøforbrug” i Danmark

ROAD-RES værktøjet

Overordnede principper

Opgørelse af forbrug og miljøpåvirkninger

- Karakterisering (beskrivelse og tal)
- Normalisering (ensretning med 1 person som målestok)
- Vægtning (vurdering)



Scenario List



File



Earthworks



Basic Inputs & Outputs



Materials & processes



Assessment



Administration



ADRES 2005

Roads & Parking Area Scenarios



Road Building

Embankment

Utilization in Road

Landfill

Scenario Name	Type	Owner	Entry/Update
▶ Bording-Funder - traditionel	Motorway [Highway]	Admin	05/08/2006
▶ DEMO: Secondary road with Bottom ash	Secondary road	Admin	06/03/2005
▶ Bording-Funder - cementbeton tilføjelse	Motorway [Highway]	Admin	05/10/2006
▶ Demo: Main road with bottom ash	Main road	Admin	05/17/2005
▶ Bording-Funder - cementbeton	Motorway [Highway]	Admin	05/10/2006
▶ Bording-Funder - koblingshøjde 120	Motorway [Highway]	Admin	12/04/2006
▶ Bording-Funder - Cementstabiliseret grus	Motorway [Highway]	Admin	10/09/2006
▶ Bording-Funder - asfaltvej med skærvemakadam som bærelag	Motorway [Highway]	Admin	10/25/2006
▶ Bording-Funder - cementbeton (uden CO2 optag)	Motorway [Highway]	Admin	02/07/2007
▶ Demo: Herning-Bording motorway (4-lane)	Motorway [Highway]	Admin	03/02/2005
▶ Bording-Funder - Asfalt tyndlags	Motorway [Highway]	Admin	10/09/2006
▶ Bording-Funder - Cementstabiliseret grus (uden CO2 optag)	Motorway [Highway]	Admin	02/07/2007
▶ Bording-Funder - SMA med kalkstabiliseret underbund	Motorway [Highway]	Admin	10/09/2006



ime

Bording-Funder - traditionel



Owner

Admin

Entry Date

05/08/2006

Design

* Construction Stage

* Oper. & Maintenance Stage

* Demolition Stage

Road Basic Dimensions:

Scenario Type

Road Length [km]

Life Time [yr]

Area [km2]

Motorway [Highway]

11

100

0.33

Road Lanes

Hard Shoulder

Shoulders

Central Reserve

No. of Lanes

Width [m]

Road Lane Materials and Dimensions

Area [km2]

4

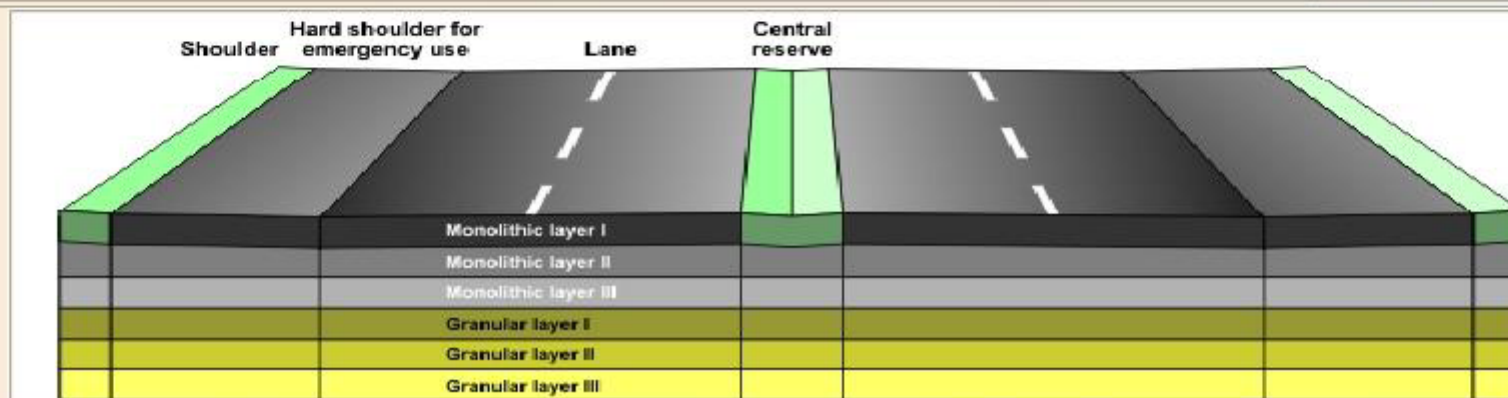
4.3

0.189

Layers	Material Name	Thickness [m]	Density [kg/m3]	View	Volume [m3]	Mass [tons]
Monolithic Layer I	SMA 11, DK (medium water content) (NCC)	0.035	2450		6,622	16,2
Monolithic Layer II	ABB, DK (medium water content) (NCC)	0.06	2350		11,352	26,6
Monolithic Layer III	GAB II, DK (medium water content) (NCC)	0.155	2250		29,326	65,9
Granular Layer I	Gravel pit, DK 2001, base material (stabilt grus)	0.2	2200		37,840	83
Granular Layer II	Gravel pit, DK 2001, sub-base material (bundsikring)	0.35	1900		66,220	125
Granular Layer III		0	0		0	

m3 151,360

tons 317





Legend

☒ Check

Bgd Gradient

S. Gradient

☐ Gradient

Color...

Border

Theme

ra Functions

Wheel Rotation

View Shadow

View Values

Values

Rotation

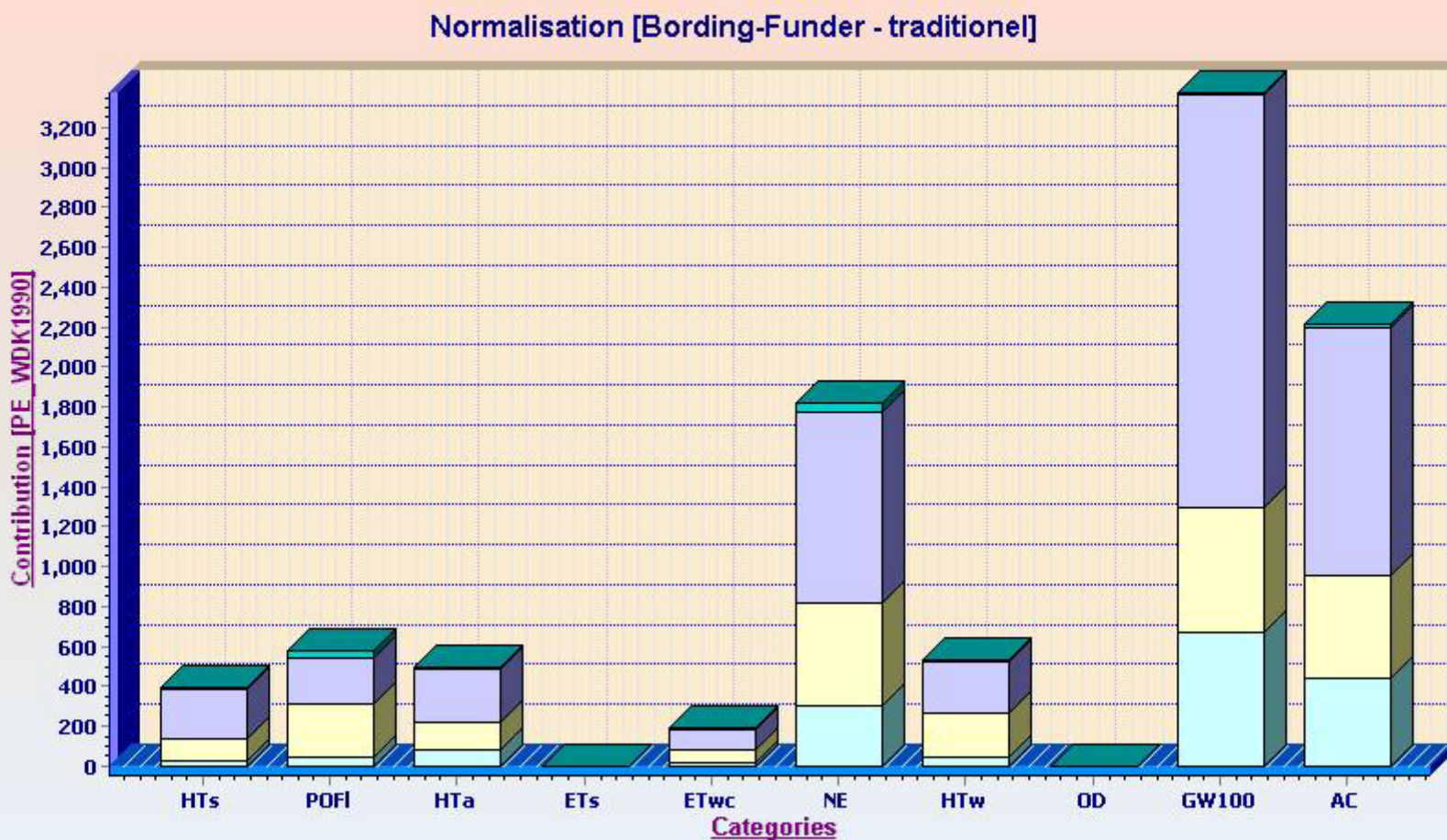
Single S.

Multi S.

Chart Fun.

i Bar Function

oked



☒ Design Stage

☒ Construction Stage

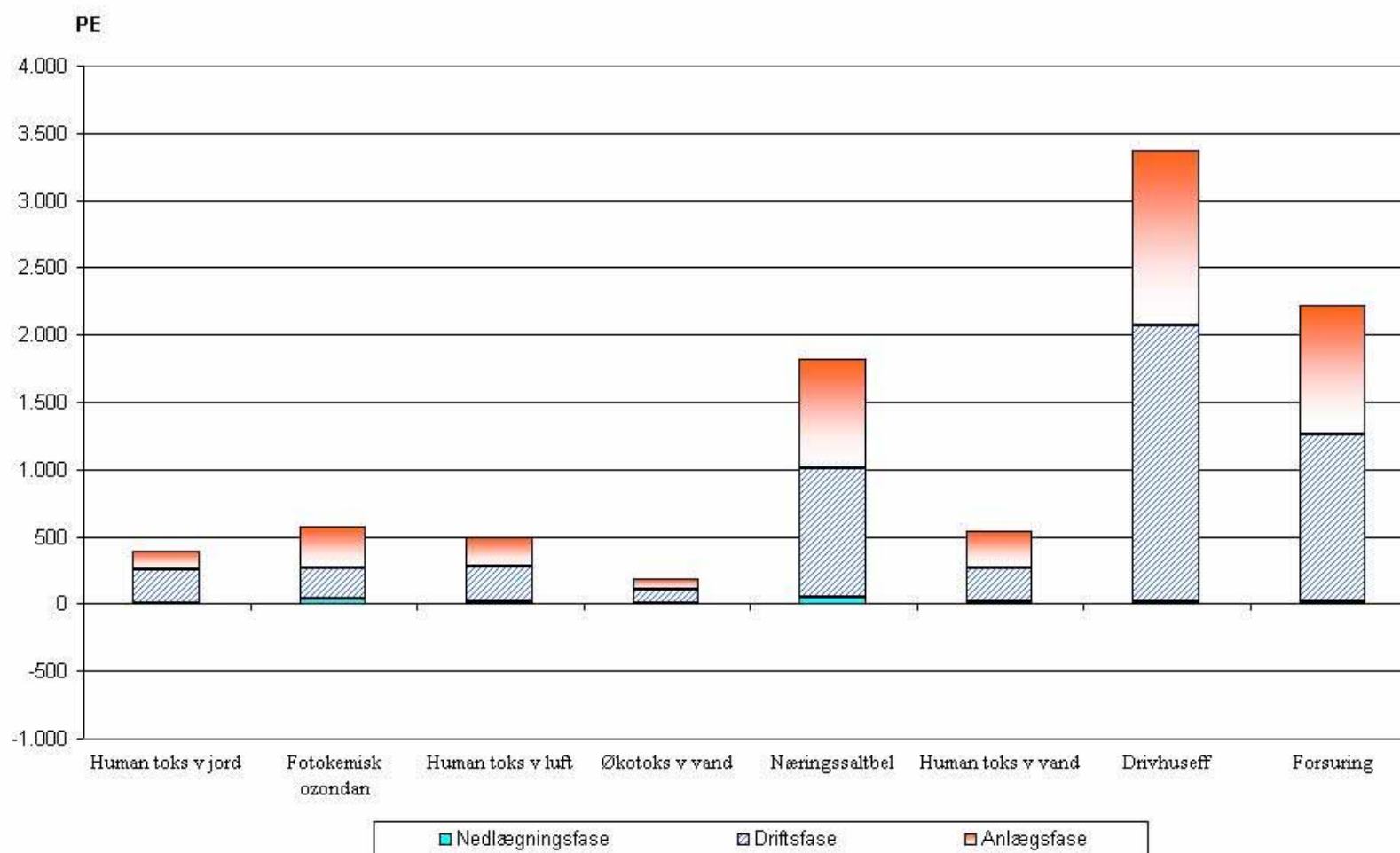
☒ Operation and Mnt Stage

☒ Demolition Stage

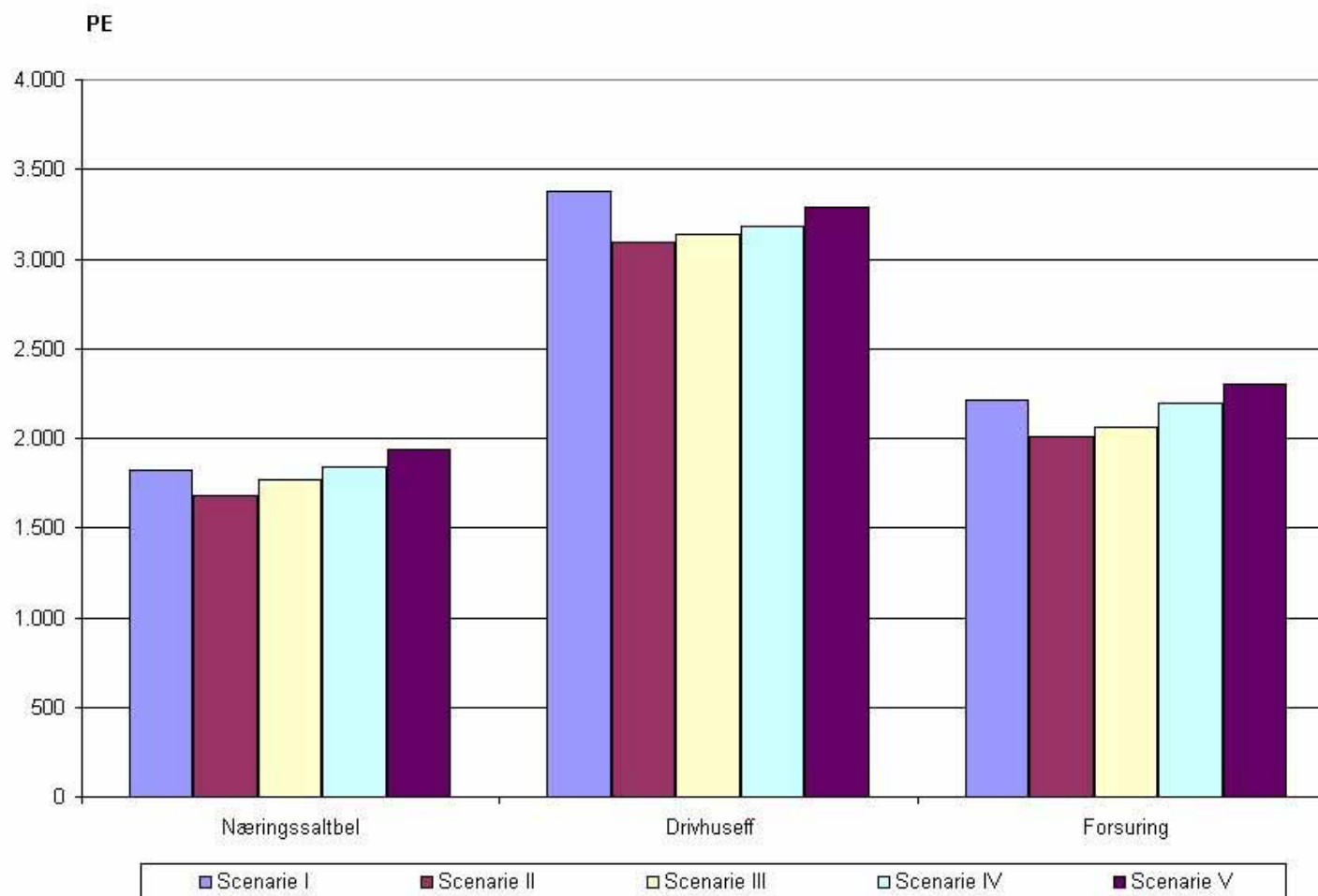
ables >>

Miljøpåvirkning i alle faser

Traditionel asfaltbefæstelse



Næringssaltbelastning, drivhuseffekt og forsuring



Afprøvning af ROAD-RES

Vurdering af modellen

- Vurdering af egnethed
 - Bidrag til at aktuelle valg af materialer
 - Oversigt over påvirkningen af miljøet
 - Er modellen til at arbejde med?
- Forbedringsforslag til modellen
 - Fejl og mangler påvises
 - Forslag til forenklinger angives

Afprøvning af ROAD-RES

Motorvej Bording – Funder

Afgrænsning:

- Optimering af materialevalg for vejbefæstelse (overbygning)
- Miljøpåvirkninger og ressourceforbrug ved forskellige konkrete valg af materialer:
 - Slidlag, bærelag og bundsikring
 - Jordarbejdet er medtaget

Alternative overbygninger

- Asfalt
 - med traditionel opbygning
 - med støjreducerende slidlag
 - med cementstabiliseret grus som bærelag
 - med skærvemakadam som bærelag
- Cementbeton
 - med cementstabiliseret grus som bærelag

Foreløbige konklusioner

Om ROAD-RES

- Modellen har bestået sin prøve
- Estimerer ressourceforbrug
- Estimerer miljøpåvirkninger
- Sammenligner alternative løsninger
- Forbedringer og modifikationer er ønskelige

Foreløbige konklusioner

LCA for motorvej Bording – Funder
(11 km)

Fem alternative befæstelser er
sammenlignet med følgende
resultat (helt foreløbigt):

- Der er forskelle mellem alternativerne
- Forskellene er forbavsende små i det totale billede

Foreløbige konklusioner

- Intet er afklaret i dag
- LCA Rapport forventes i 2007
- Derefter anbefalinger til Vejdirektoratet
- Hvis fortsat LCA indsats er der foreløbig følgende anbefalinger:
 - Fokus på forbedrede input data
 - Fokus på IT-support
 - Fokus på udbredelse af LCA anvendelse



Afslutning

Tak for opmærksomheden

A decorative graphic consisting of a large, light blue curved line that sweeps from the bottom left towards the top right. Along this curve, there are several small, light blue triangles pointing in the direction of the curve's path.