

**Asfaltdagen 2015
Oslo**

**Hvordan møter de
klimatutfordringene i
Sverige?**

Åsa Lindgren
asa.lindgren@trafikverket.se



TRAFIKVERKET

Vi levererar samhällsnyttor



Tåg i rätt tid



Framkomliga vägar



Aktuell trafikinformation



Säkrare transport-system för alla

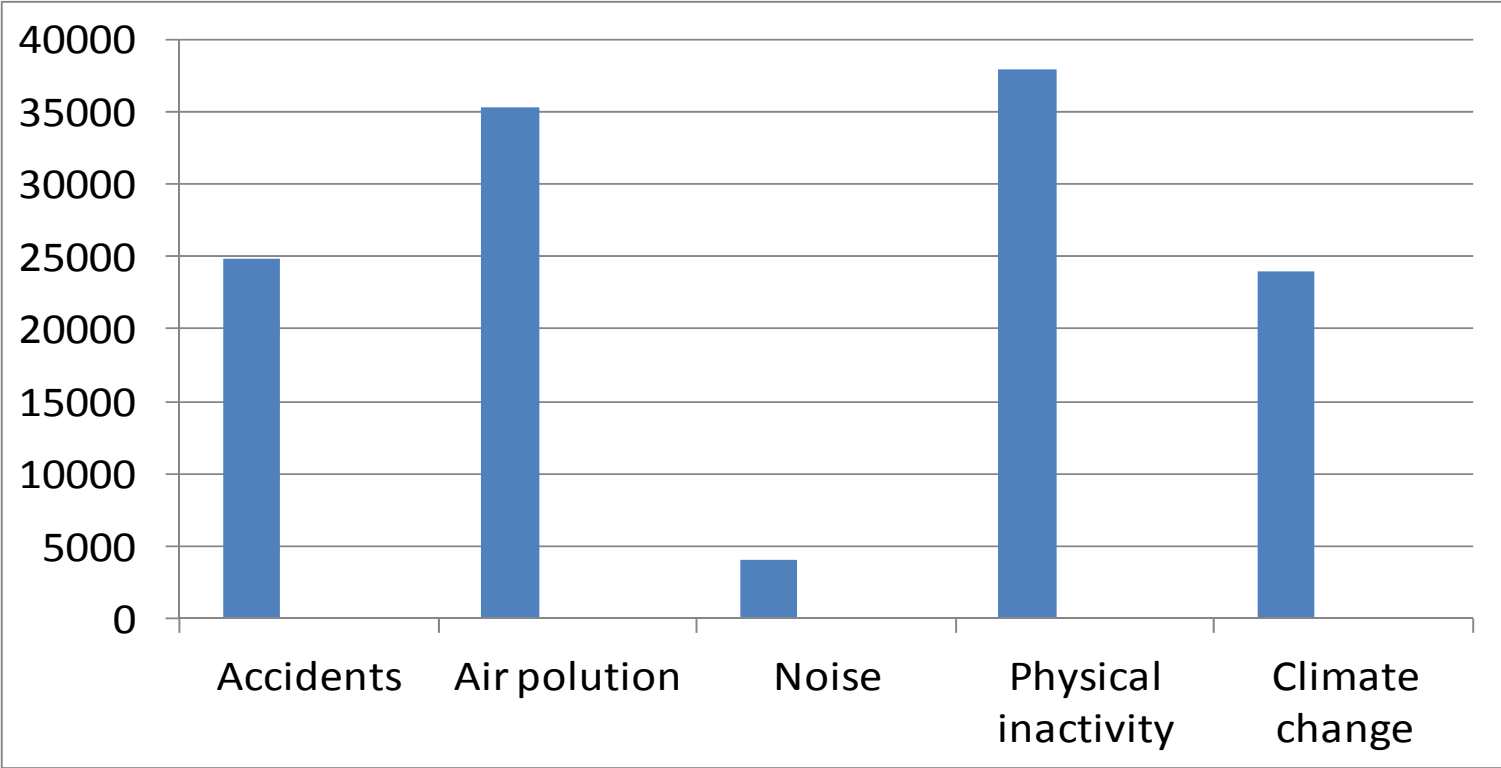


Energieffektivare transportsystem



Infrastruktur för människa och natur

Men också risker och onyttor...



Estimated loss of DALYs per year in Sverige related to the big five health hazards from road transport (Kjellström et al., 2009)

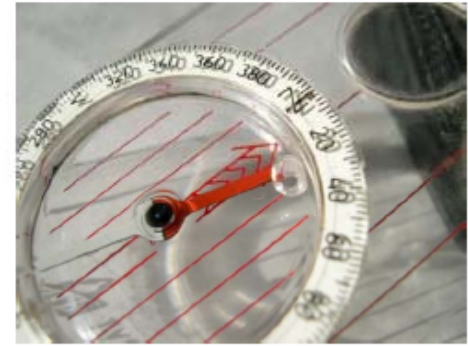
Klimatmål för transportsektorn

Fossiloberoende fordonsflotta till 2030.

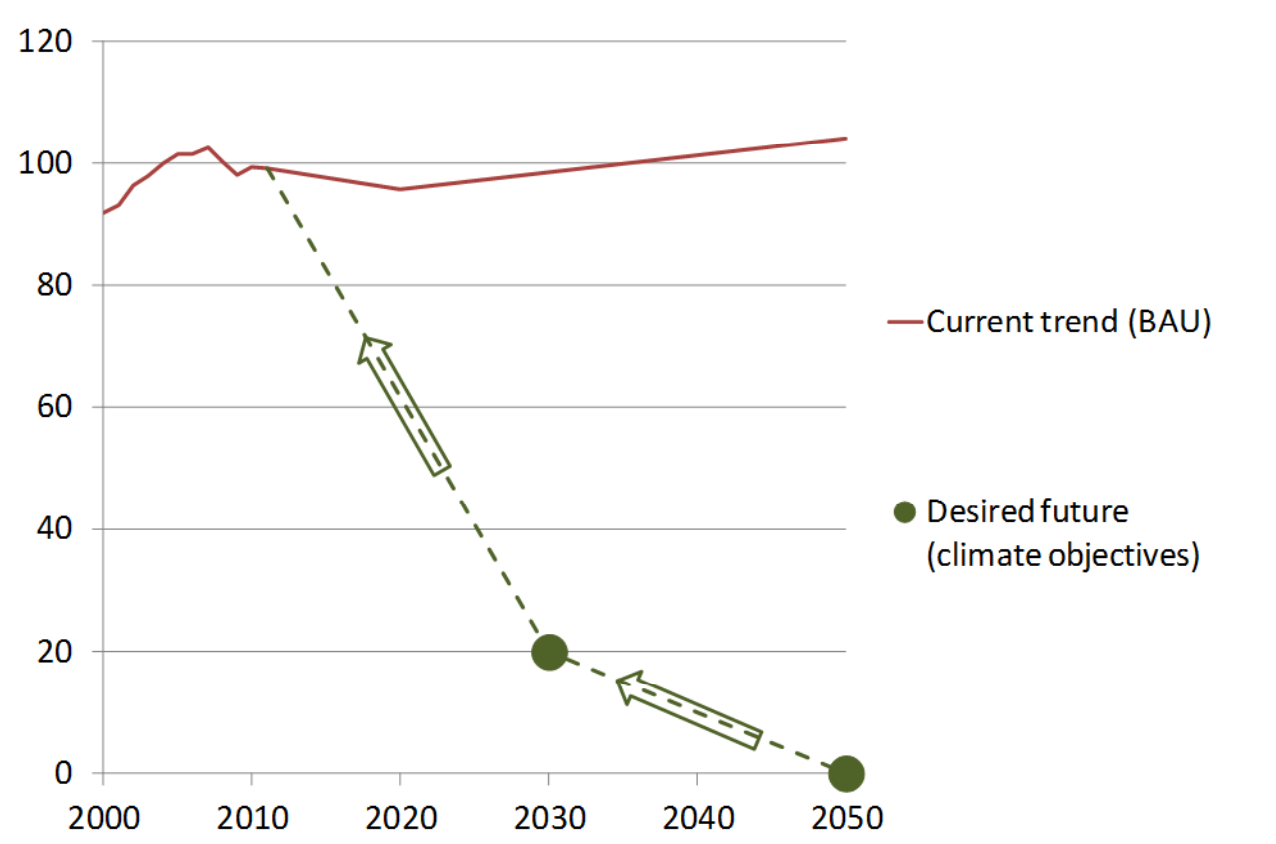
- *av Trafikverket och utredningen för fossilfri fordonstrafik tolkat som åtminstone 80 procent lägre utsläpp av växthusgaser från vägtransporter 2030 jämfört med 2010*

Transportsektorn ska bidra till det nationella miljö kvalitetsmålet för begränsad klimatpåverkan.

- *visionen om att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av klimatgaser 2050 innebär även att transportsektorn utsläpp bör vara nära noll*



”Business as usual” eller... ?



Vilka åtgärder krävs för att nå målen?

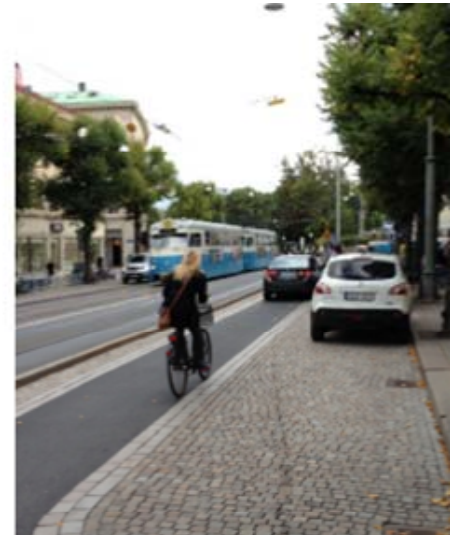
- **Transportsnålt samhälle**
 - 20 procent mindre biltrafik 2030
 - Oförändrad lastbilstrafik 2030 jämfört 2010
 - Ökad tillgänglighet (gång, cykel, kollektiv)
- **Effektiva godstransportkedjor**
 - förbättrad logistik samt järnväg och sjöfart
- **Fortsatt teknisk utveckling**
 - Personbilar 50 % effektivare samt 20 % eldrift
 - Tung lastbilar 30 % effektivare
 - Hybrid- och elbussar
 - Dubbelt så mycket biodrivmedel ger 80 % lägre användning av fossil energi
- **Energi- och klimateffektiv infrastrukturhållning**



Stadsmiljöavtal

ett nytt styrmedel för en hållbar stad

- Ett sätt att ge kommunerna incitament för att planera för en attraktiv stad med mindre biltrafik
- Syftet är att minska biltrafik samtidigt som tillgänglighet totalt ökar genom förbättrade möjligheter att gå, cykla och åka kollektivt
- Förslag från utredningen för fossilfri fordonstrafik som hämtade styrmedlet från de norska bymiljöavtalen efter att gjort en global genomgång. Styrmedlet kan därför sägas ha "världsklass".



Fordonståg med högre bruttovikt

Projekt HCT High Capacity Transports



Huvudvägnät för gods, 74 ton

En stor del av nätet klarar ökad belastning, men det finns få sammanhängande stråk.

Broar där åtgärd krävs på det utpekade vägnätet

- Broar
- Utpekad vägnät

(PPT: Thomas Asp, TRV)

Elvägar

Tre olika huvudprinciper.



Konduktiv överföring av el
från skenor i vägen



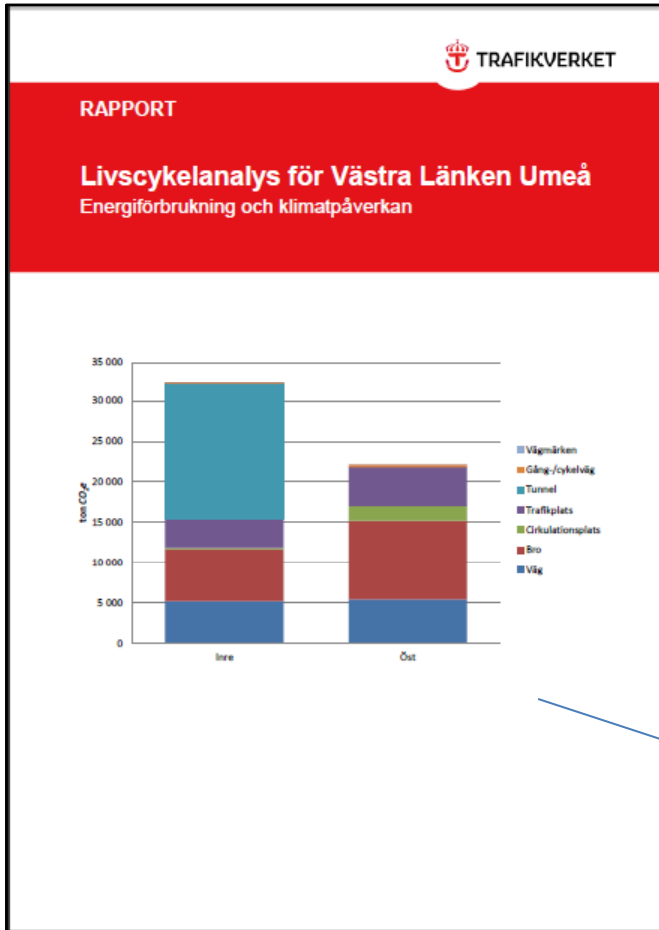
Konduktiv överföring av el
från kontaktledning över vägen

Induktiv överföring av el
från installationer i vägen

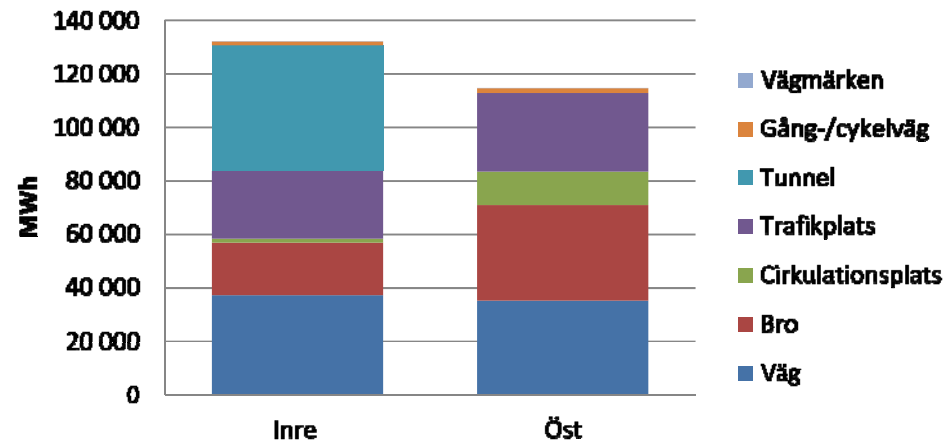
(PPT: Mats Andersson, TRV)

Energi- och CO₂e-analys (SimaPro)

Publ 2014:111



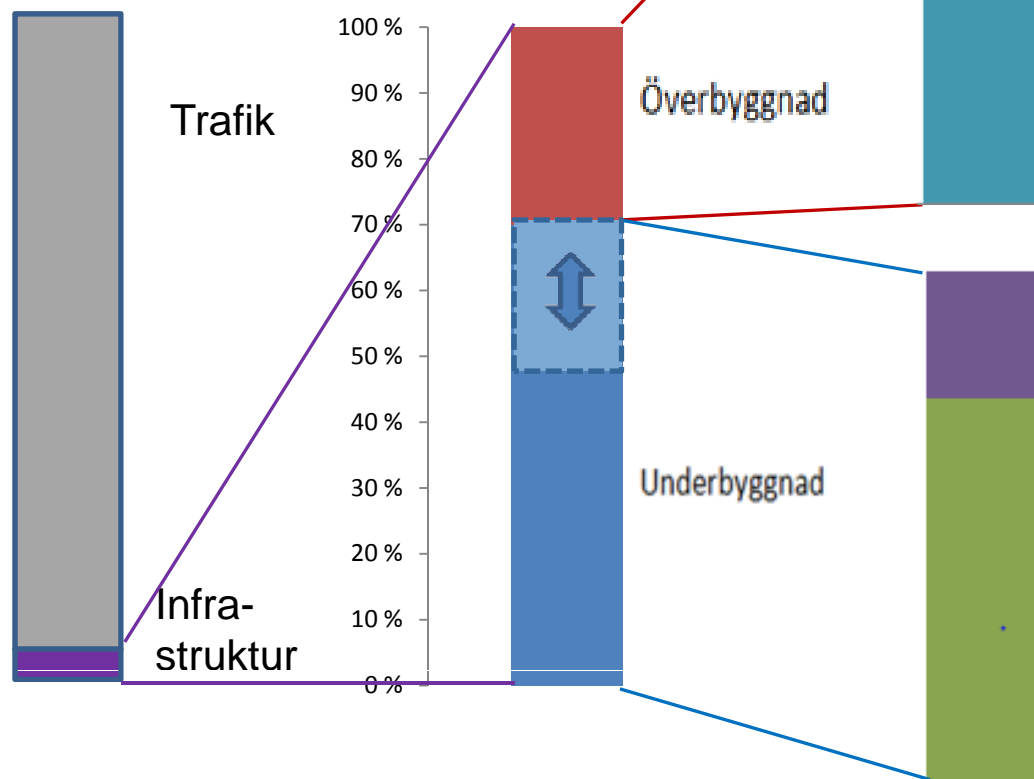
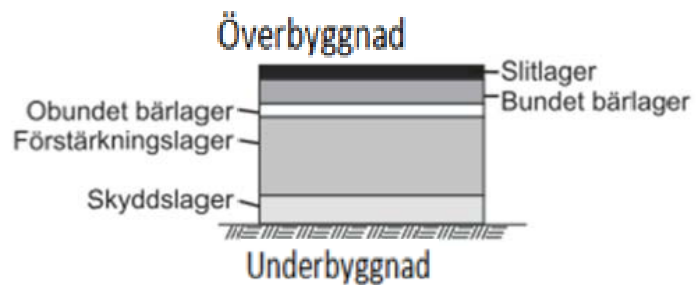
Energiförbrukning för olika delar av konstruktionen



CO₂

Energi

Obs! Exkl trafik

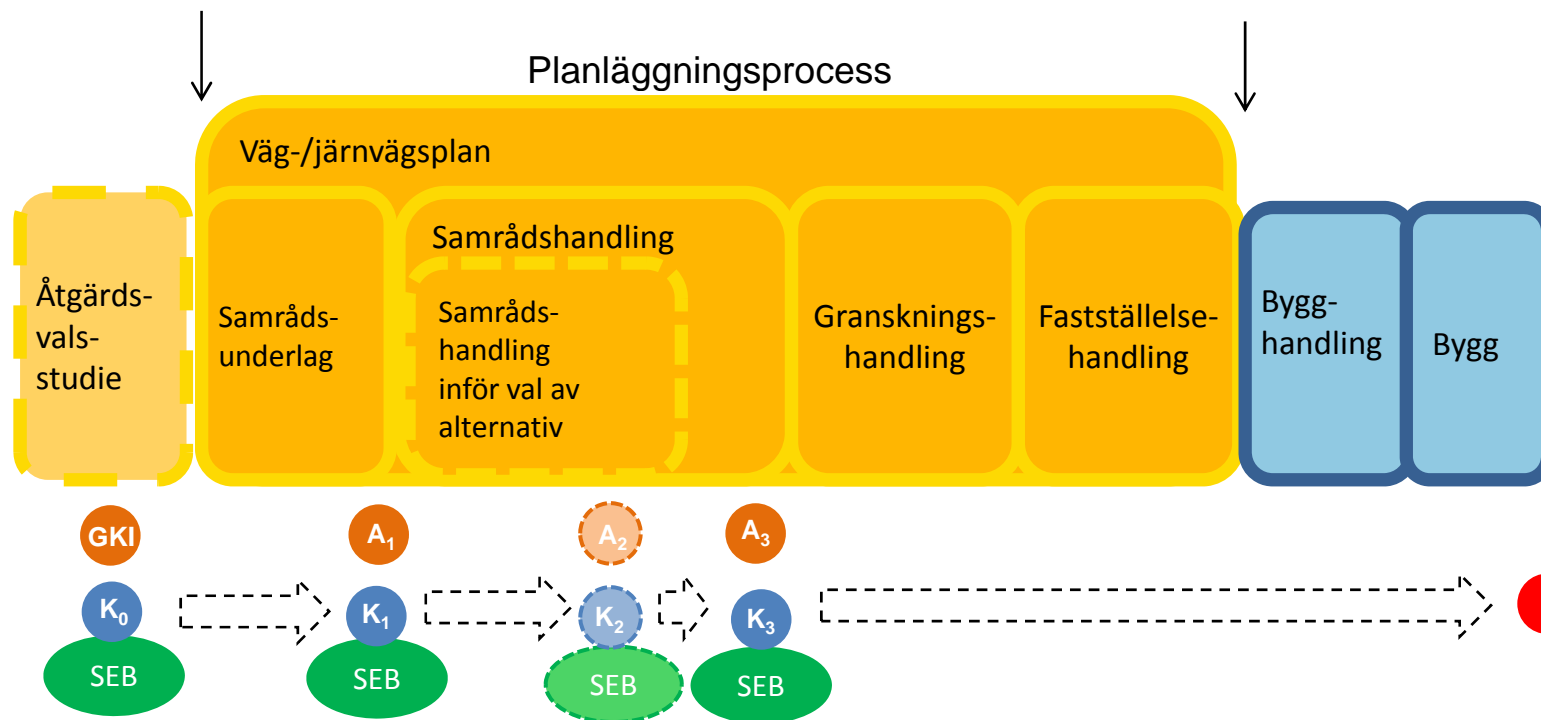


- Arbetsmaskiner för beläggningsarbeten
- Transport av mtr och krossning av sten
- Asfaltframställning
- Schakt och transport längs väglinjen
- Grundläggning
- Överbyggnad
- Underbyggnad

Klimatkalkyler

Åtgärdsbeskrivning vid beställning av planläggning

Åtgärdsbeskrivning vid beställning av byggskede



GKI = Grov kostnadsindikation

A₁ = Upprättande av anläggningskostnadskalkyl

A₂₋₃ = Uppdatering av anläggningskostnadskalkyl

K₀ = Upprättande av klimatkalkyl

K₁₋₃ = Uppdatering av klimatkalkyl utifrån uppdaterad anläggningskostnadskalkyl

● = Klimatdeklaration

= Systematiskt klimat- och energieffektiviseringsarbete

= Samlad effektbedömning

TRV:s klimatkalkylmodell

KLIMATKALKYL v. 2.0

PROJEKTINFORMATION (projektlängd måste anges, övrigt är valfritt)

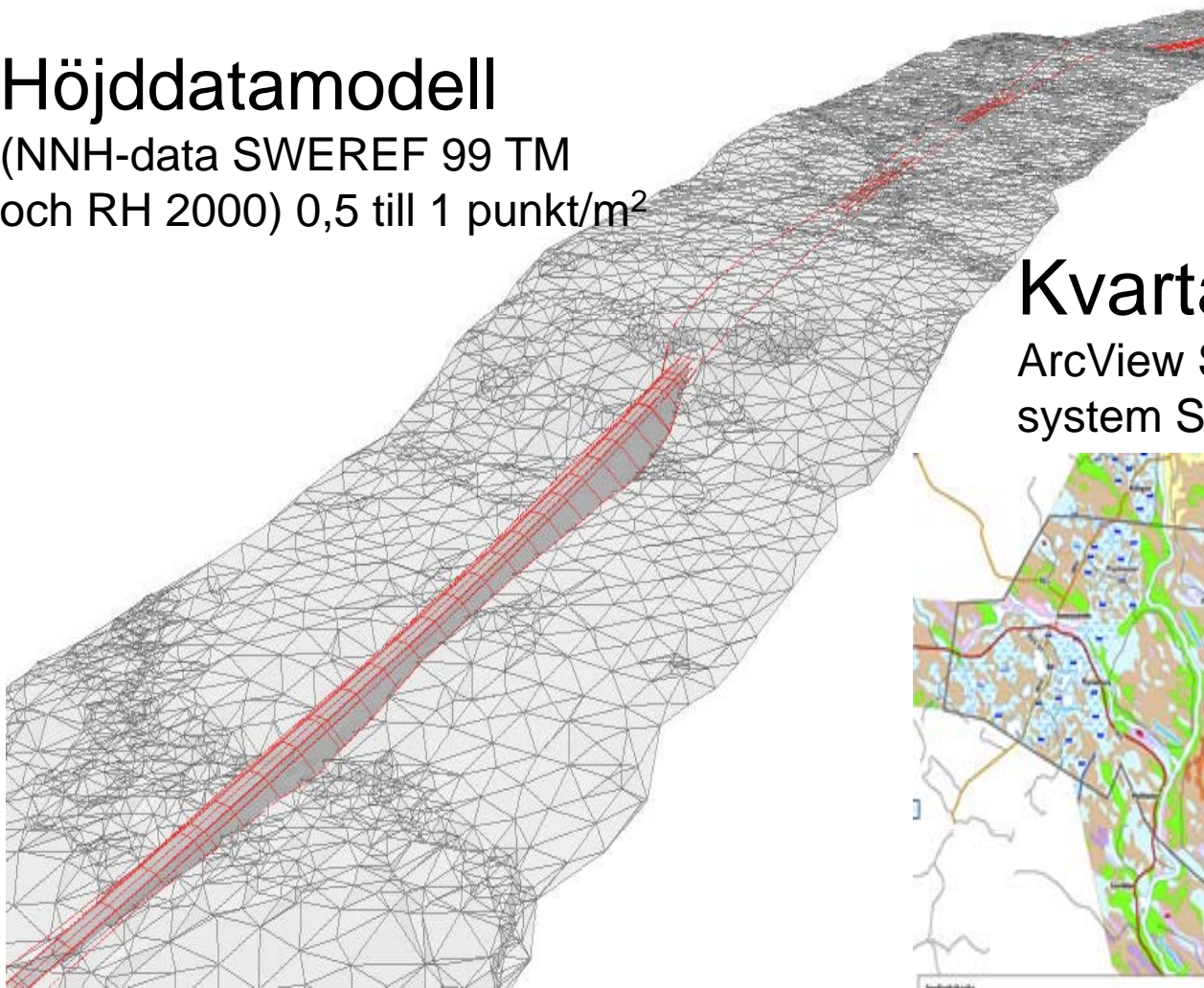
Projektlängd (km):	1
Uppdragsnamn:	
Objektnr (åtg.nr):	
Region:	
Skede:	
Färdigställt (år):	
Investeringskostnad (kr):	
Prisnivå:	

Schabloner för typåtgärder

	Nr	Typåtgärd	Enhet	Indata (km)	KLIMATPÅVERKAN (ton CO2e)				PRIMÄRENERGI (GJ)								
					TOTALT	Bygg	Reinvestering	DoU	Totalt	Bygg	Reinvestering	DoU	Totalt				
						per km projekt	per km projekt*år	per km projekt*år	per km projekt*år	per km projekt	per km projekt*år	per km projekt*år	per km projekt*år				
Väg	1	Bergtunnel_Arbetstunnel	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	
	2	Bergtunnel_1kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	
	3	Bergtunnel_2kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	
	4	Bergtunnel_3kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	
	5	Bergtunnel_4kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	
	6	Betongtråg_GC	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	7	Betongtråg_1kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	8	Betongtråg_2kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	9	Betongtråg_3kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	10	Betongtråg_4kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	11	Betongtunnel_1kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	12	Betongtunnel_2kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	13	Betongtunnel_3kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	14	Betongtunnel_4kf	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	15	Bro_Ytväg	m2	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	16	Bro_GC	m2	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	17	Cirkulationsplats	st	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	18	Trafikplats	st	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	19	Ramp	m2	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	20	Vägport	m2	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	21	GC-väg (Bredd: 3m)	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	22	Ytvägar_1kf (Bredd: 4,5m)	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	23	Ytvägar_2kf (Bredd: 8m)	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	24	Ytvägar_3kf (Bredd: 11,5m)	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	25	Ytvägar_4kf (Bredd: 15m)	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	26	Ytvägar_5kf (Bredd: 18,5m)	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0
	27	Ytvägar_6kf (Bredd: 22m)	km	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0

Höjddatamodell

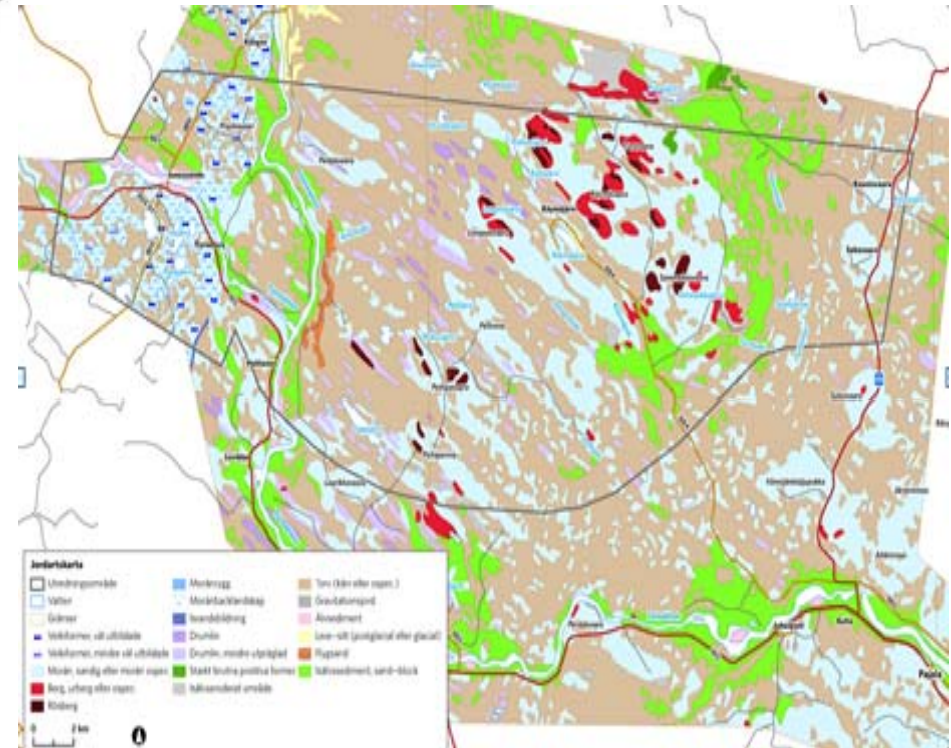
(NNH-data SWEREF 99 TM och RH 2000) 0,5 till 1 punkt/m²



GEOKALKYL

Kvartärgeologisk karta

ArcView Shape-format, koordinat-system SWEREF99.



Anläggnings modell

Auto Cad eller Micro station

Geokalkyl – exempel på resultatredovisning

GEOKALKYL ALTERNATIV A

SUMMERINGAR

Objektets totala längd (Km)	2,05
Summa Bitumen (kr)	5 977 808
Summa Schakt (kr)	4 336 676
Summa Fyll (kr)	8 717 477
Summa Grundförstärkning (kr)	4 576 010
Summa Övriga kostnader (kr)	10 800 000
Total Summa Kostnad (Kkr)	34 407 971
Summa CO2e Bitumen (Kg)	1 713 638
Summa CO2e Schakt (Kg)	374 859
Summa CO2e Fyll (Kg)	150 399
Summa CO2e Grundförstärkning ((Kg)	13 996 614
Summa CO2e Övriga kostnader (Kg)	590 400
Total Summa CO2e (Kg)	16 825 910
Summa energi Bitumen (kWh)	777 115
Summa energi Schakt (kWh)	1 446 305
Summa energi Fyll (kWh)	580 279
Summa energi Grundförstärkning (kWh)	19 628 243
Summa energi Övriga kostnader (kWh)	2 187 000
Total Summa Energi (kWh)	24 618 942

GRUNDFÖRSTÄRKNINGAR

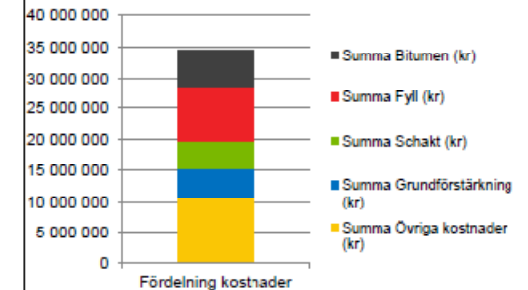
Summa Grundförstärkning (m)	
Utskiftning (m)	20
KC-pelare (m)	20
Bankpålning (m)	0
Terrasstabilisering (m)	660
Träpålning (m)	0
Överlast+TB+V-drän (m)	60
Nedpressning (m)	0
KC-pelare+TB (m)	60
Tryckbank (m)	0
KC-pelare+Lättfyll (m)	20
Lättfyll (m)	0
Total summa grundförstärkning (m)	840
Summa Grundförstärkning (Kkr)	
Utskiftning (Kkr)	118 916
KC-pelare (Kkr)	956 887
Bankpålning (Kkr)	0
Terrasstabilisering (Kkr)	927 676
Träpålning (Kkr)	0
Överlast+TB+V-drän (Kkr)	232 281
Nedpressning (Kkr)	0
KC-pelare+TB (Kkr)	1 309 263
Tryckbank (Kkr)	0
KC-pelare+Lättfyll (Kkr)	1 030 988
Lättfyll (Kkr)	0
Total summa grundförstärkning (Kkr)	4 576 010

MASSHANTERING

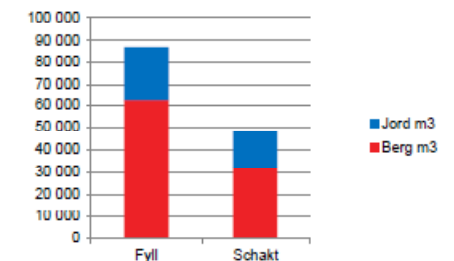
Schakt	
Jordschakt byggbara massor m3 (tf) (Fall A)	16 433
Jordschakt ej användbara massor m3 (tf) (Fall B)	1 496
Jordschakt utskiftning m3 (tf) (Fall B)	2 103
Bergschakt: m3 (tf) (Fall A)	31 803
Fyll	
Jord Underbyggnad m3 (tf)	21 376
Jord Undergrund m3 (tf)	2 126
Jord Tryckbank m3 (f)	1 086
Summa Jord m3 (tf)	24 588
Berg Obunden överbyggnad m3 (tf)	9 491
Berg Underbyggnad m3 (tf)	52 853
Berg Undergrund m3 (tf)	0
Summa Berg m3 (tf)	62 344
Massbalans	
Massbalans Jord	Underskott
Totalt Underskott av jord i m3 (tf)	-8 155
Massbalans Berg	Underskott
Totalt Underskott av berg i m3 (tf)	-30 041
Andel Berg i Underbyggnad (0-100%)	80%
Andel Berg i Utskiftning (0-100%)	0%

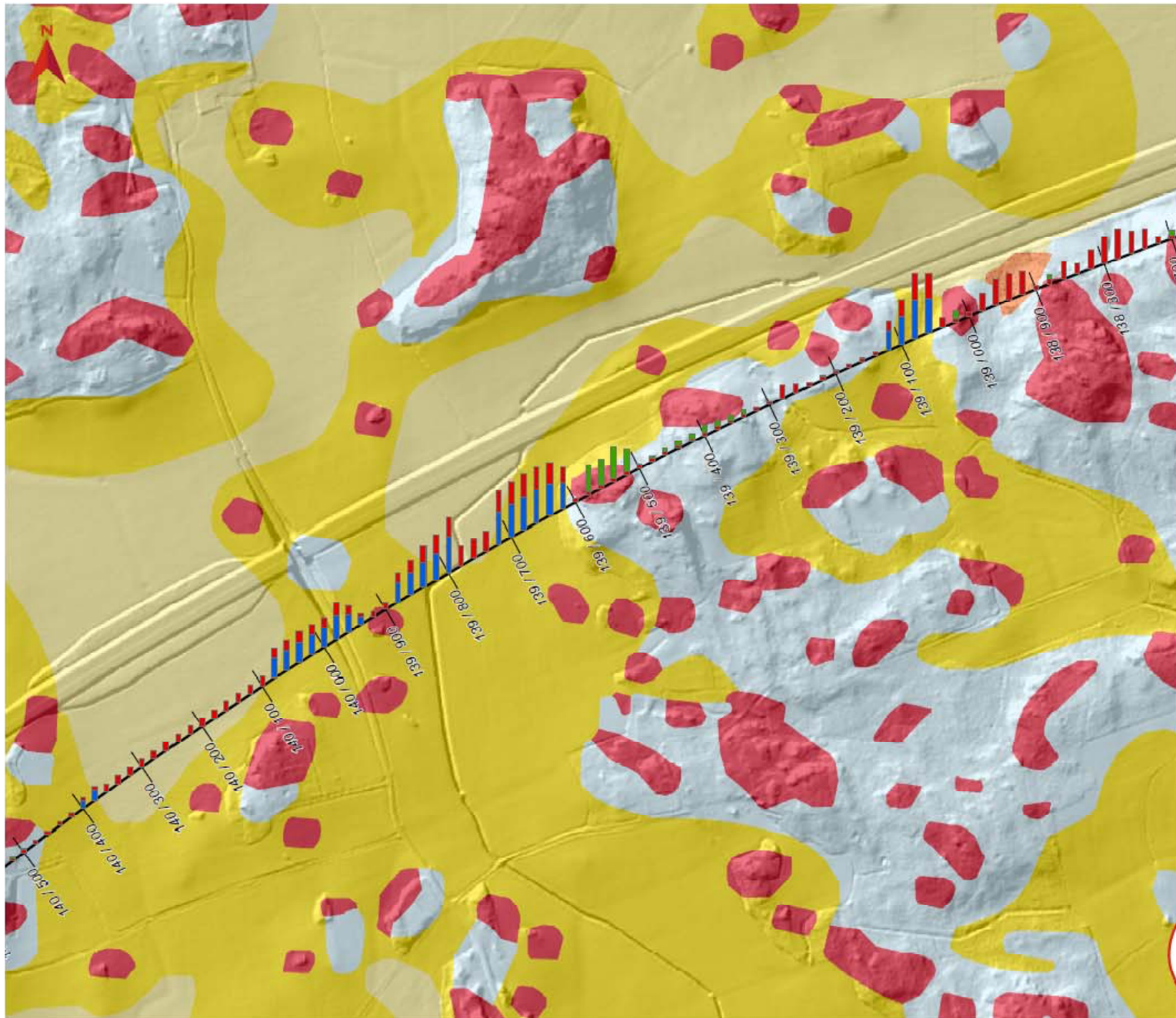
STAPELDIAGRAM

Kostnadsfördelning



Massbalans

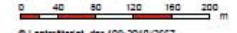




ALTERNATIV A

Kostnad per sektion (kr)

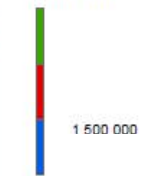
Datum: 2014-05-08
Skala (A3): 1:5 000



© Lantmäteriet, dnr 105-2010/2667

Teckenförklaring

Kostnad Kr

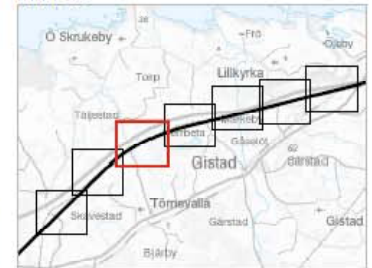


- Sohakt Kr
- Fyll Kr
- Grundförstärkning Kr

Jordartskartan

- Lera (postglacial)
- Finsand (postglacial)
- Lera (glacial)
- Morän, sandig eller morän ospec.
- Berg, urberg eller ospec.

Blad 3/8



EKA – asfalt, beläggningsunderhåll

Senast sparad: 2013-10-14.

Startsida

Teknisk data maskin

Borrreggat

Sprängdata

Grävare

Kross

Dumper

Hjullastare

Dieselgenerator

Asfaltverk

Fräs

Sopmaskin

Klisterutrustning

Asfaltläggare

Vält

Övrig utläggningsutr

Energi och Koldioxid på Asfaltbeläggningar.

- Framtaget för Trafikverket.
- Anpassat för våra beläggningstyper och våra tekniker.
- Beräkningar gjorda för hela kedjan vid asfalttillverkning - från ingående material till färdig beläggning.
- Ger oss en god bild av olika beläggningars miljöpåverkan.
- Möjliggör LCA-beräkningar.
- Ska kunna användas av branschen i Sverige.

TRAFIKVERKET

för att beräkna förbrukning av resurser som ingår i kedjan från råmaterial till färdig väg. Man kan välja olika maskintyper och utsläpp för en eller flera maskiner.

Maskiner finns data för olika maskintyper. Här kan också ny data läggas till.

Maskintyper finns beskrivningar av maskintyper som ingår i processen från råmaterial till färdig väg.

I förbrukning väljs vilka maskintyper som används i processen och hur mycket som används.

En jämförelse över utsläpp för aktuella maskintyper och tillverkningsvolymerna.

Startsida

Teknisk data maskiner	Processbeskrivning	Maskinbehov och förbrukning	Övrigt
Borrreggat	Sprängning	Sprängning	Sammanställning
Sprängdata	Kross	Kross	Trafikbelastning
Grävare	Asfalttillverkning	Asfalttillverkning	Koldioxidekvivalenter
Kross	Utläggning	Utläggning	
Dumper		Vajer/Kohlsva & m	
Hjullastare		Transporter	
Dieselgenerator			
Asfaltverk			
Fräs			
Sopmaskin			
Klisterutrust			
Asfaltläggare			
Ku			

Här beskrivs de olika processerna i tillverkningskedjan.

Uppgifter för ett specifikt objekt matas in här (mängder, transportlängd osv).

Under varje flik finns uppgifter om energiåtgång och koldioxidutsläpp för olika maskiner eller processer.

Sammanställningen visar beräknad energiåtgång och CO₂-utsläpp, både för den färdiga beläggningen och för de enskilda processerna.

maskiner som ingår i processen och hur mycket som ska produceras.

Under **Övrigt** finns en *Sammanställning* över processernas koldioxidutsläpp för aktuella maskinuppsättningar och tillverkningsvolymmer.

Startsida

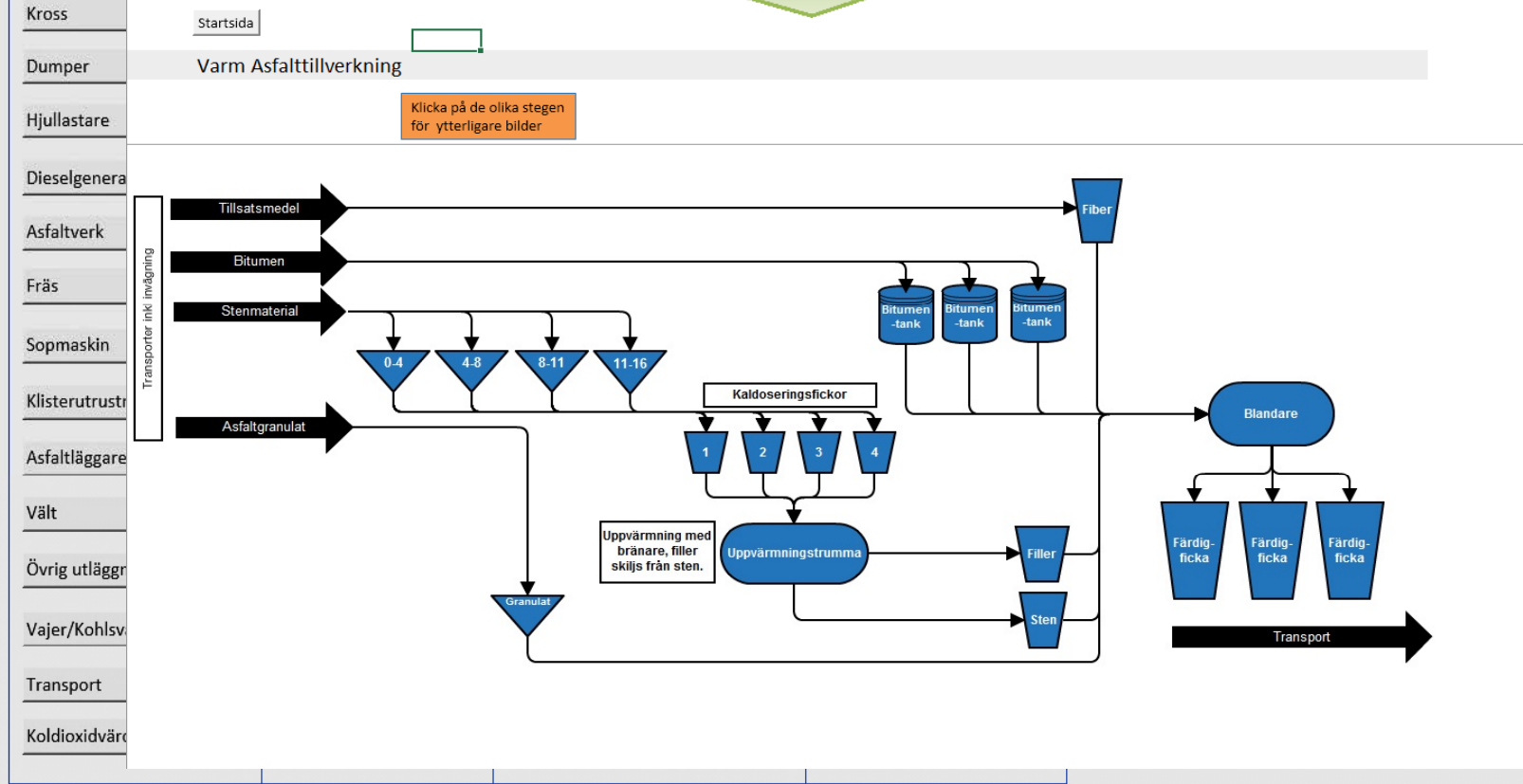
Teknisk data maskiner Processbeskrivning Maskinbehov och förbrukning Övrigt



Borragegrat	Sprängning	Sprängning
Sprängdata	Kross	Kross
Grävare	Asfalttillverkning	Asfalttillverkning

Processbeskrivning

program används för att beräkna förbrukning för de processer som ingår i kedjan från råmaterial till färdig väg. Man kan välja mellan olika förbrukning och utsläpp för en eller flera processer.



Asfalttillverkning - maskinbehov + förbrukning

Total tillverkad mängd:	10 000 ton	Transport asfalt
Produktionstakt:	130 ton/h	
Avstånd till leveransplats:	30 km	
Brännare	E01	
LT-Asfalt	Nej	Transport bränsle
Bindemedel och tillsatser:		
Bitumen	6,2 % av tillverkad mängd =	620
Amin Wetfix BE	0,6 % av bitumenmängd =	4
Vax (Crude derived parafin vax)	% av bitumenmängd =	
VIATOP 66	% av tillverkad mängd =	
Cement	% av tillverkad mängd =	
Återvinning:		
Asfaltgranulat	% av tillverkad mängd =	
Sopsand	% av tillverkad mängd =	
Betongkross	% av tillverkad mängd =	
Stålslagg	% av tillverkad mängd =	ton

I "standardexemplet" utgår vi från 10 000 ton tillverkad massa.

Här sätter man även in transportlängd till läggingsplatsen, bitumenmängd mm.

Ändring sker i
valda celler

Välj maskiner nedan!

Maskin	Modell	Förbrukning teknisk data (l/h)	Förbrukning verklig (l/h)	Användning/ arbetstimme (h)	Övrigt
Dumper	Volvo A25E	19	15	0,25	
Hjullastare 1	Ingen				
Hjullastare 2	Volvo L120F	15	17	1,00	
Asfaltverk			(kWh/ton)		
Asfaltverk			10		Ändring värde sker under teknisk data asfaltv
Brännare			(l/ton)		
E01			7		Ändring värde sker under teknisk data asfaltv

Förbrukning maskiner (diesel):	20,8 l/h
	0,16 l/ton
Total produktionstid:	77 h
Total elförbrukning	100 000 kWh
Total bränsleförbr. (E01)	70 000 liter
Total förbrukning (Pellets)	liter
Total dieselförbrukning:	1 596 liter = 15 179 kWh

Maskin	Timmar
Dumper	19 h
Hjullastare	77 h
Totalt	96 h

Sammanställning

Totala utsläpp/material

Diesel
EO1
EL
Klister
Bitumen

Kg CO2

285

Totala utsläpp

447 011 kg CO₂ 2 042 627 kWh
44,7 kg CO₂/ton & år 204,3 kWh/ton & år
4,5 kg CO₂/m² & år 20,4 kWh/m² & år

Vägens livslängd: 1 år

Sammanställning per proc

Sprängning

Sprängd massa

Skuthantering:

Total dieselförbr. (sprängning):

Total dieselförbr. (skuthantering):

Sprängmedel, starter:

Booster 63 kg
Booster 42 kg

Bulksprängmedel:

EPC Blendex 70 3019 kg

Sammanställningen är omfattande. Här ses endast en liten del. Totala utsläpp av CO₂ och energiåtgång kWh. Redovisning sker även /ton och /m²

För LCA-beräkning anges antal år

Diesel			
ster			
ster			
70	3 019 kg	281 Kg CO ₂	316 981 kWh
Totalt		2 302 Kg CO₂	335 786 kWh
		0,23 Kg CO₂/ton	33,6 kWh/ton

Räkna och räkna....

- Ökad kunskap
- Bättre planering och beslut
- Möjlighet till verifiering och uppföljning
- Våga sätta mål, utvecklingspotential
- Ge branschen spelutrymme
- Branschöverenskommelser eller kontraktskrav



TACK för mig

