

**LCC i
investeringsprojekt**



TRAFIKVERKET

**Robert Karlsson
Trafikverket, Investering
Teknik, miljö &
markförhandling
30 jan 2018**

Vad innebär LCC?

- LCC eller LCCA – Livscykelkostnadsanalys

- Metod för att summera kostnader över en "livscykel"

$$LCC = Cost_{invest} + Cost_{uh} + Cost_{external}$$

Enkelt!
Eller?

- Ett sätt att i investeringskedet:

- Belysa **konsekvenser** i driftskedet

- Minska totala kostnader för väghållaren och samhället

- LCC innebär främst klokare beslut vid val mellan alternativa lösningar och utformningar

- Helst räkna på kostnader och prissatta effekter *men*

- Kvalitativa **bedömningar** också OK





Budskap

- Mycket händer inom LCC
 - Verksamhetsområde Investering
 - Tillgång till data
 - Trafikverket som helhet
- Vi har en klar bild av vad vi vill uppnå
 - Vi når dit med hjälp av våra konsulter
- Mycket återstår – t.ex.:
 - Kompetensutveckling
 - ❖ Bemanning
 - ❖ Kunskaper
 - Utveckla teknikområden
 - Tydlighet och enkelhet i uppdrag
 - Tidiga insatser i projekt. Helst innan samråd.
 - Synka med andra processer i uppdragen. Risk, SEB, AKJ/UKV, ...



Mål. Vad vill vi uppnå?

Inkludera driftskedet i:

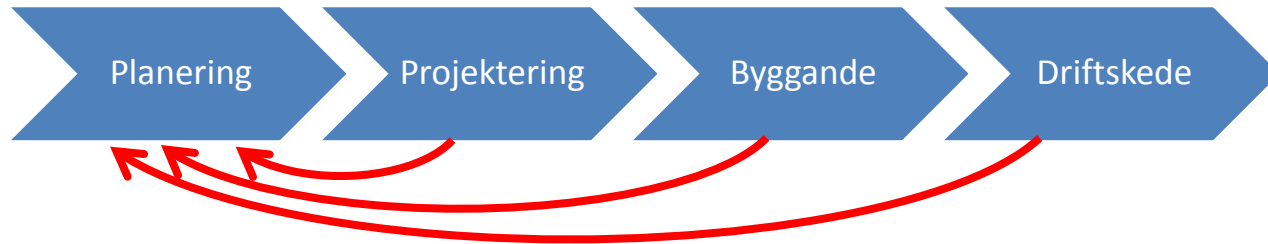
- helhetstänk på investeringsbeslut,
 - *Kostnader för drift och underhåll*
 - *Konsekvenser för trafikanter och samhälle*
- konsulternas arbetssätt med bredare kompetens,
- identifiering av framtida kostnadsdrivare och goda lösningar.

Samt:

- Skapa "arena" för utbyte av fakta och interaktion (t.ex. i form av dokument, möten och databaser):
 - *Mellan aktörer – konsulter, entreprenörer, TRV,... Arbetssätt med nya nätverk.*
 - *Tvärs verksamhetsområden PL, IL, IV, UH, PR. Kvitto, motiv, "fakta".*
 - *Tvärs ämnesområden. Objektiva "fakta".*
 - *Över tid och rum, tex mellan skeden och projekt*
- **INTE räkna fram siffror vi vet är osäkra och beror av systemgränser...**

Mål – Systematisk återkoppling och faktabaserade beslutsunderlag

- Återkoppling
 - Information om krav, lösningar och konsekvenser måste bli cirkulär. Undvik göra samma misstag.
- Systematisk
 - Struktur underlättar informationshantering och transparens
- Faktabaserad
 - Data och nedskrivna kunskaper kompletterar egna erfarenheter. Undvik misstag.
 - Oberoende och objektivitet.
- Beslutsunderlag
 - Olika beslut kräver olika underlag.





Våra beslut – hur kan LCC stötta? Steg för steg



Leverans / Skede →				
Område	Samråds- handling	System- handling	FU Total- entreprenad	FU Utförande- entreprenad
Linjeval	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsekvenser av lokalisering i plan och profil. 2. Miljöåtgärder mot buller, barriäreffekter, etc. 3. Underlag för tillståndsansökningar 4. Konsekvenser av rättigheter till vägområde och detaljplaner. 			
Vägutformning	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utformning typsektion 2. Underhåll av mötesfria vägar 3. Utformning korsningar 4. Vinterväghållning 5. Trafiksäkerhetshöjande åtgärder 6. Nyttja befintligheter 			
Järnvägssystemet	Analysera robusthet och tillförlitlighet.			
Broteknik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Del i linjevalet 2. Val av brotyp och konceptuell utformning. 			
Vägteknik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masshantering i linjevalet. 2. Breddning av väg och nyttja befintligheter 3. Reduktion av buller och partiklar. 4. Masshantering. 5. Val av överbyggnad. 		Kravställning med tanke på härlighet och framtida effekter.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimering av beläggningar mot särskilda krav, t.ex. buller, partiklar, slitage, färg, rullmotstånd, last, etc. 2. Användning av lokala material eller anpassa för specifika förutsättningar.
Avvattning	<ol style="list-style-type: none"> 1. Del i linjevalet. 2. Utformning av dagvattenhantering. 3. Utformning av slänter och diken. 		Krav på kapaciteter.	Krav på pumpar.
Sidoområde och sidoplanläggningar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nivå på service. 2. Lokalisering av sidoplanläggningar 3. Utformning av skiljeremsor. 4. Skötsel av sidoområden. 		Krav utifrån ett LCC-perspektiv.	Utformning och tekniska lösningar utifrån ett LCC-perspektiv.
Bergteknik	Del i linjevalet.			
Vägutrustning utan el	<ol style="list-style-type: none"> 1. Del i linjevalet. 2. Räckesbehov och kapacitet.. 3. Behov av bullerskärmar och estetik. 4. Utformning av bullerskärmar med tanke på utrymmesbehov. 			Typ av material i bullerskärm och underhållskrav.
Belysning	Typ av belysning.		Krav på belysning.	Val av armatur eller ljuskälla.
Signal och tele				
Trafikledningssystem				
Elkraft				

Exempel



Fyra identifierade nivåer

Nivå 1: Samhällsekonomiska bedömningar

Nivå 2: Systemutformning

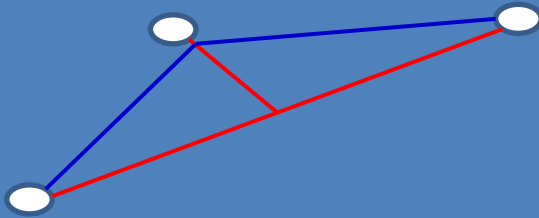
Nivå 3: Byggdelsutformning

Nivå 4: Komponentutformning



Systemnivåer

Nivå 1: Samhällsekonomiska bedömningar



Behandlar frågor som rör behov och miljö

Vilken infrastrukturåtgärd är bäst?

- Analyser på vägnäts- och objektnivå
- Schabloner finns implementerade i EVA och Sam-program
- Redovisning av nyttor och kostnader

VILKEN ÅTGÄRD SKA GENOMFÖRAS?

Systemnivåer

Nivå 1: Samhällsekonomiska bedömningar

Nivå 2: Systemutformning



Schablon för vägtyp



Inverkan av bank, skärning
och tunnel

HUR SKA ÅTGÄRDEN UTFORMAS?

Systemnivåer

Nivå 1: Samhällsekonomiska bedömningar

Nivå 2: Systemutformning

Nivå 3: Byggdelsutformning



Krav på räcke

Dikesutformning

Systemanalys för att upprätthålla funktion i tunnel

Utformning av sidoområden som kräver skötsel

Val av brotyp

HUR SKA ÅTGÄRDEN UTFORMAS?

Systemnivåer

Nivå 1: Samhällsekonomiska bedömningar

Nivå 2: Systemutformning

Nivå 3: Byggdelsutformning

Nivå 4: Komponentutformning



Utformning av spårväxel

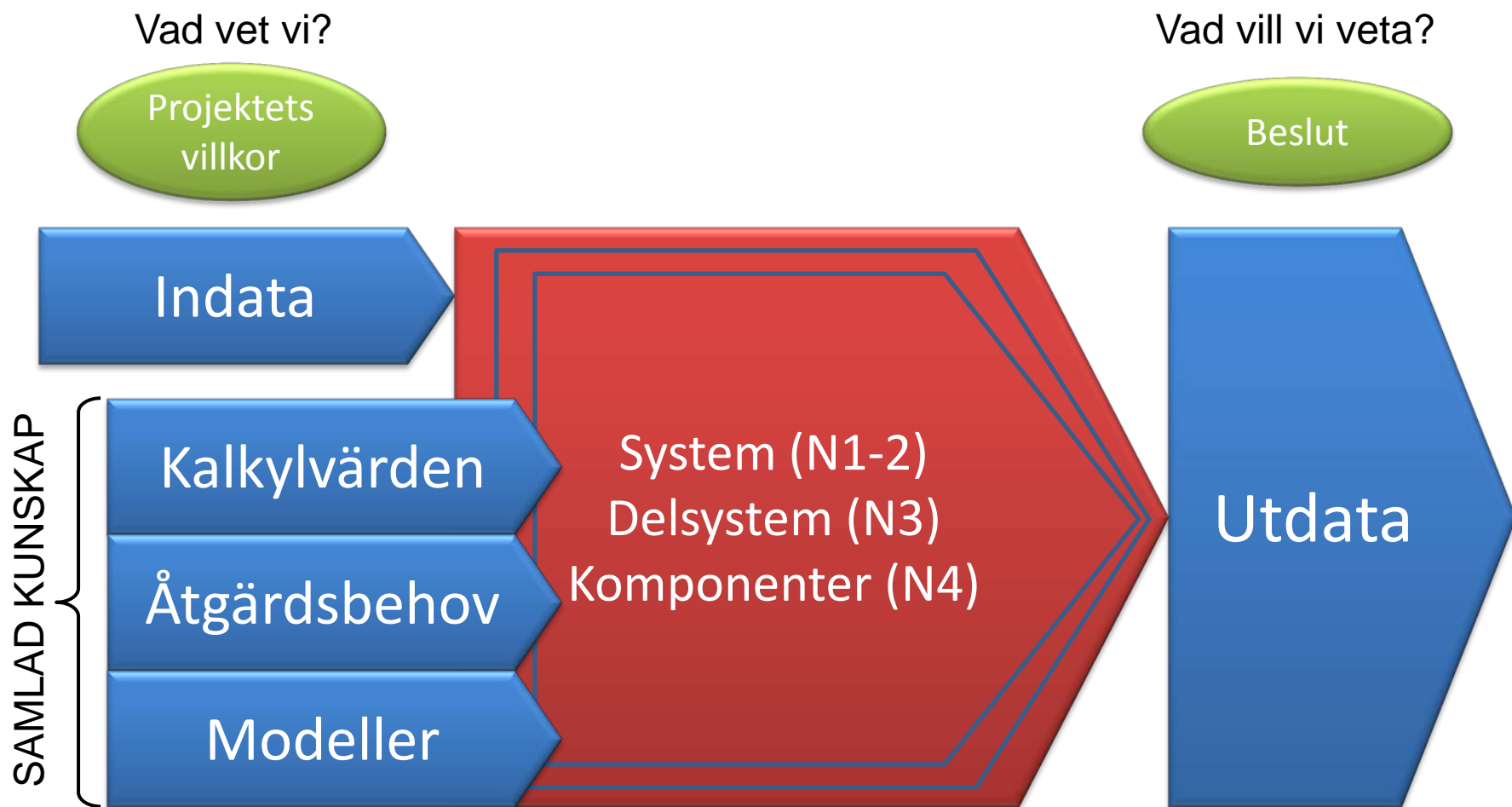
Val av ljuskälla

Teknikval brodel

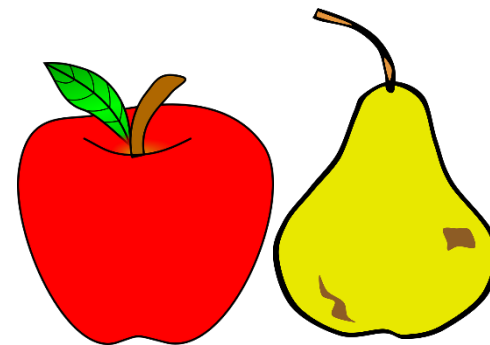
Optimering av vägkonstruktion

**HUR SKA
ÅTGÄRDEN
UTFORMAS?**

LCC – Systematiskt arbete



Systemgräns



Systemgränsen definierar:

- Vad som studeras/jämförs
- Vilket tidsperspektiv som jämförs
- Vilka kostnadsposter som beaktas
- Omgivningspåverkan på modellen

Kostnadspost	1	2
Investeringskostnad x	OK	OK
Investeringskostnad y	OK	~
...		
Uh-kostnad x	OK	~
Uh-kostnad y	-	OK
...		
Effekt x	OK	-
Effekt y	~	~
Effekt z	OK	?
...		



Uppdragsbeskrivningar - UB

- Texter i mall för UB
- Texter i bilagor:
 - E3.01 Allmänt
 - E3.06 Byggnadsverk
 - E3.14 Vägteknik
- Stöddokument för LCC. Biläggs UB, ofta som E4.xx

Process för LCC – Stöddokument för LCC

1. Sammanställning och precisering av uppdraget avseende LCC, ingångsvärden (kalkylperiod, kalkylränta), systemgränser och teknikområden samt förväntade leveranser.
2. Inventering av åtgärder inom drift och underhåll som går att påverka genom alternativa lösningar.
3. Inventering av effekter under driftskedet som går att påverka genom alternativa lösningar. Till exempel tidskostnader (störningar), miljöeffekter, trafiksäkerhet.
4. Inventering och sammanställning av risker som bör övervägas vid val mellan olika alternativ med tanke på kostnadsdrivare under livscykeln.
5. Systembeskrivning där olika kostnader beskrivs med bedömning av hur väl dessa kan kvantifieras.
6. Eventuella beräkningar av investeringskostnader för valda kostnadsposter.
7. Eventuell beräkning av *LCC*, årskostnader inklusive eventuella effekter för valda kostnadsposter.
8. Eventuella beräkningar av skillnader i *LCC*-kostnader uttryckta i nuvärden och årskostnader.
9. Eventuell känslighetsanalys med tanke på risker och osäkerheter i indata, antaganden och modeller.
10. Tolkning av resultat och identifiering av t.ex. kostnadsdrivande lösningar, fördelaktiga alternativ eller kräver insatser med tanke på kontroll och kvalitet.
11. Redovisning och slutsatser enligt E3.01.12. Hur ska livscykelkostnadsutredningen skapa ett mervärde för projektet och anläggningen i framtiden?



Pågående utveckling

- Fler teknikområden
- Kalkylvärden och indata. Analyserbara databaser.

TACK FÖR VISAT INTRESSE

robert-ingemar.karlsson@trafikverket.se (Väg)

peter.simonsson@trafikverket.se (Bro)

lcc@trafikverket.se (Frågelåda)