

# Ett praktiskt försök att upphandla en för Vägverket långsiktigt kostnadseffektiv konstruktion

Johan Ullberg  
Vägverket Region Norr,

**Henrik Sjöholm Skanska Teknik**

## Bakgrund

- Entreprenörer vill ofta komma med egna, i någon aspekt bättre alternativ
- Med "normal" upphandling kan endast likvärdiga alternativ köpas, dvs. minst samma kvalitet och livslängd, till ett lägre pris.
- Det innebär alltså att en något dyrare lösning med betydligt bättre kvalitet inte kan handlas

# Projekt mål och projektgrupp

- Huvudmål:
  - Att finna ett sätt att erhålla **långsiktigt lönsamma vägobjekt**, dvs. att handla med lägsta kostnad/år inom vägens teoretiska livstid
  - Att uppmuntra entreprenörer att komma med **egna tekniska lösningar**, för väghållaren ekonomiskt gynnsamma alternativ
  - Att möjliggöra **jämförelse mellan olika alternativ** med olika tekniska lösningar
- Projektgruppen innehöll kompetenser från upphandling, vägteknik och projektledning (vägbyggande)



## Grundförutsättningar

- Enkla, tillgängliga modeller
- Lösningar i enlighet med Vägverkets ATB:er
- Egenskaper för material som saknas måste tas fram
- Enkel ekonomisk modell (rak avskrivning med kalkylränta)
- Tre "beläggningsobjekt" och ett förstärkningsobjekt valdes ut



## Begränsningar i livslängder

- Livslängd kortare än 10 år accepteras inte
- Allt över 25 år räknas som 25 år
- Livslängden på terrassen skulle vara minst 10 år längre än beläggningsens livslängd.
- Beläggningsens livslängd definierar årskostnaden
- Vid flera olika typsektioner definierade den med kortast livslängd hela objektet

**Alltid  
teoretiska  
livslängder!**

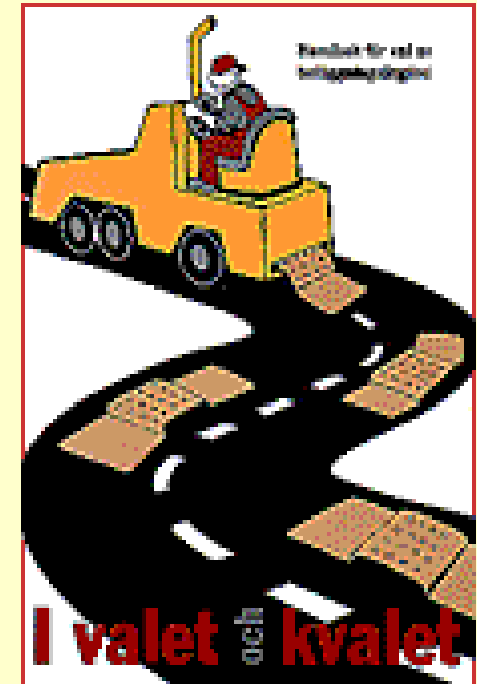
## Beräkningsverktyg



- PMS Objekt
  - Programmet är lätt att använda, fritt och tillgängligt
  - Alla entreprenörer erbjuds utbildning i detta program
- NACKDEL: PMS Objekt hanterar enbart varma beläggningar, samt material definierade i ATB Väg

## Beräkningsverktyg forts.

- För att hantera andra beläggningmassor än varma, togs omräkningsfaktorer fram för olika egenskaper enligt "I valet och kvalet"
- Faktorerna valdes utifrån erfarenhet, genom diskussion med "beläggningsfolk"
- En beräkningsnurma i Excel, "Olofsson.xls" hanterade beräkningarna



# Prioritering av egenskaper



Egenskap	Objektprioriterade egenskaper								
	Nötnings-resistens	Deformations-resistens	Förstärknings-effekt	Flexibilitet	Vatten-beständighet	Vattentätet	Aldrings-resistens	Texturfriktion	Lågbullrande egenskaper
Viktningsvärde enligt TBV	0,0	1,0	0,8	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
Fotnot	1,0 Prioriterad egenskap 0,1-0,9 Något prioriterad egenskap 0,0 Icke prioriterad egenskap								

Egenskap	Kvaliteten på respektive beläggnings egenskaper								
	Nötnings-resistens	Deformations-resistens	Förstärknings-effekt	Flexibilitet	Vatten-beständighet	Vattentätet	Aldrings-resistens	Texturfriktion	Lågbullrande egenskaper
ABT	0,9	0,9	1,0	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
ABS	1,2	1,2	1,2	0,9	0,9	0,9	1,0	1,2	0,9
MJAB	0,8	0,6	0,8	1,0	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9
AEB	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	0,7	0,9	0,8	0,9
MJOG	0,6	0,7	0,6	1,0	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9
TSK	1,2	1,2	0,7	0,9	0,9	0,9	1,0	1,2	0,9
Y1B	1,0	1,0	0,6	0,5	0,9	1,0	1,1	1,0	0,7
Y2B	1,0	1,0	0,7	0,5	0,9	1,0	1,1	1,0	0,8
Y1G	0,6	0,5	0,5	0,5	0,9	0,9	1,0	0,9	0,7
Fotnot	Mycket god egenskap Egenskap med vissa begränsningar Dålig egenskap								

ABT	0,48
ABS	0,55
MJAB	0,43
AEB	0,43
MJOG	0,43
TSK	0,50
Y1B	0,44
Y2B	0,45
<b>Y1G</b>	<b>0,36</b>



## Obundna överbyggnadsmaterial

- Många användbara material finns inte definierade i ATB Väg (stabiliseringar, alternativa material, infräsningar)
- Genom fältundersökningar och litteratursammansättningar bestämdes därför E-moduler och andra parametrar för olika material, vilka bifogades upphandlingsunderlaget
- Om man ville frångå dessa värden var det OK, men det krävdes då underlag för detta

# Alternativa materialparametrar

För andra material skall egenskaper vid dimensionering väljas enligt följande tabell. Observera att värden i tabellen avser användning i PMS Objekt, och kan inte automatiskt användas för andra syften.

Material	E-modul vinter MPa	E-modul tjällossning MPa	E-modul sommar MPa	E-modul höst MPa	Värmeledn.tal fruset/ofruset W/m*K	Torr-densitet kg/m <sup>3</sup>
Sorterad hyttsten <sup>1</sup>	450	450	450	450	0,65/0,65	1700
Osorterad hyttsten <sup>1</sup>	450	300	300	300	0,65/0,65	1700
Järnsand	450	200	200	200	0,25/0,25	1900
Krossad betong <sup>2</sup> klass 1-2	450	450	450	450	1,2/1,1	1800
klass 3	250	250	250	250	1,1/1,0	1600
klass 4	150	150	150	150	1,0/0,9	1500
Skumbitumen-stabilisering	7000	3000	1000	4000	1,9/1,9	2000
Emulsions-stabilisering	8650	3900	1550	5100	1,9/1,9	2000
Roadmix	10500	4700	1700	6100	1,9/1,9	2000
Infräsning av befintlig beläggning <sup>3</sup>	1000	200	300	300	1,39/1,56	2000

Vägverkets prioritering av beläggningsens egenskaper för objektet									
Egenskap	Nötnings-resistens	Deformations-resistens	Förstärknings-effekt	Flexibilitet	Vatten-beständighet	Vattentätthet	Aldrings-resistens	Texturfriktion	Lågbullrande egenskaper
Viktningvärde	0,0	1,0	0,8	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
<i>Fotnot</i>	1,0 <i>Prioriterad egenskap</i> 0,1-0,9 <i>Något prioriterad egenskap</i> 0,0 <i>Icke prioriterad egenskap</i>								

Beräknad livslängd för beläggningstyp ABS enligt PMS Objekt:	39 år
Beräknad livslängd för terrass enligt PMS Objekt:	49 år

Anbudssumma	2 500 000 kr
-------------	--------------

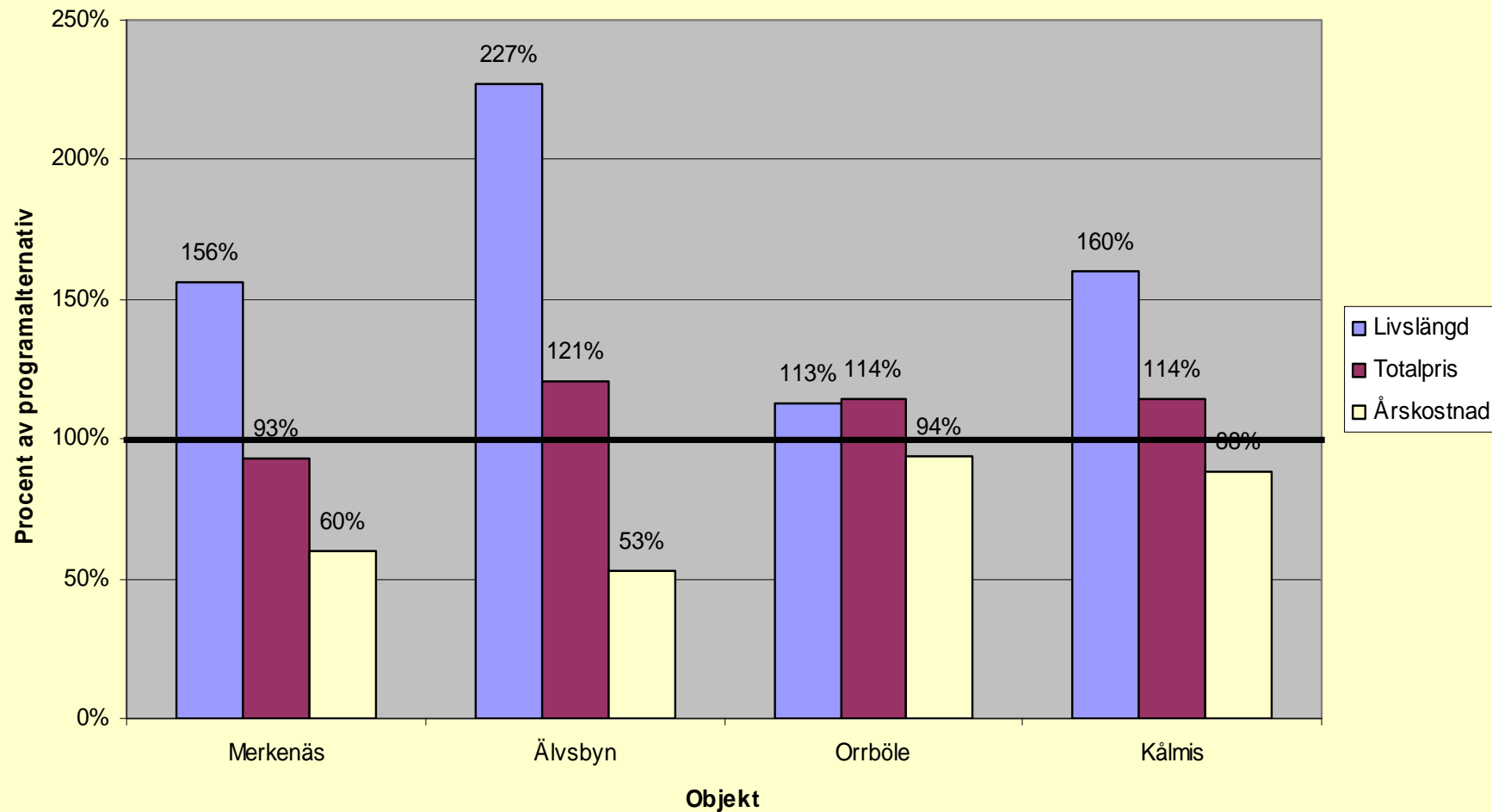
Vald beläggningstyp	y1g
Uppskattad livslängd för vald beläggningstyp enligt tabell 3.	26 år

$$39 \text{ år} \times (0,36 / 0,55) = 26 \text{ år}$$

Beräknad årskostnad för anbudet	96 154 kr
---------------------------------	-----------

# Utfall testade objekt

## Procentuella förändringar



## Erfarenheter

- Bra om underlag tas fram redan i projekteringsfasen
- Utvärderingen enklare än befarat
- Modellen premierar långa livslängder, och gav jämnare livslängder inom objekten
- Berörda projektledare och entreprenörer i stort sett nöjda



**Sammanfattning av utvärdering:**

**Sidoanbud antogs i samtliga fall!**

**I medeltal har livslängden ökat med 60% och kostnaderna med 8%!**

**Nöjda beställare OCH entreprenörer!**

**Men: Välj anpassade objekt och**

**Utveckla den ekonomiska modellen**

# Avslutningsvis.....

LCC?

LCA?



Årskostnader är vägen framåt!?