



Branschsamverkan i Grunden

BIG Branschsamverkan i Grunden

LLC för Geoteknisk förstärkning

Vi som tagit oss an uppgiften:

Stefan Eklund

Mattias Henriksson

ÅF Infrastructure i Umeå



BAKGRUND

TRV ställer i sina upphandlingar krav på att utföra LCC-analys för aktuella projekt. Det saknas ett fungerande verktyg för geoteknik.

I uppdraget:

Redovisa och värdera metoder på LCC för grundförstärkning. (litteraturstudie , egna förslag)

Redovisa modell för LCCA-analys avseende CO₂. (litteraturstudie , egna förslag)

Ta fram egna förslag på verktyg som är användbara för LCC-analys i infrastrukturuppdrag.

Några begrepp

- **LCC** _____ *Life cycle cost* _____ Totala kostnaden för en produkt/ anläggning under dess livscykel
- **LCCA** __ *Life Cycle Assessment* _ Metod för att på ett systematiskt sätt analysera LCC. Optimera en hel anläggningen el. enskilda komponenter. Bidra med underlag till beslutsprocess
- Systemgräns Definierar vad som studeras inom en LCCA, tidsperspektiv, kostnadsposter.
- Nuvärdesmetod Vanligast; diskonterar alla kostnader under LC till nuvärde, invest.+underhåll.

Utgångspunkt för LCC Geo

- Riktlinjer (TRV) för LCC vid planering och projektering av vägar har strukturerats i fyra nivåer; Nivå 1: Tidiga samhällsekonomiska överväganden. Nivå 2: Studera alternativ på systemnivå. Nivå 3: Studera alternativ på komponentnivå (t.ex. bro väg, annan byggdel). Nivå 4: **xx**
- Ett verktyg för LCC-väg finns. Excellbaserat, tar ej hänsyn till geoteknik. Även LCC-bro under utveckling. Verktyg för Geo skall ha ett gränssnitt mot dessa verktyg, ev inarbetas i dessa verktyg.
- För LCC gäller att det skall finnas minst två alt att jämföra mellan. Kostnader nuvärdesberäknas med hänsyn till diskonto (ung. ränta).
- Kostnad för Underhåll/drift skall vara med för minst ett av alternativen i analysen annars jämförs bara investeringskostnaden.

Fler utgångspunkter.....

- Enligt regelverk; livslängd beläggning 20 år, överbyggnad 40 år grundförstärkning 80 år, bro 120 år. Restvärdet skall beaktas på geoteknisk förstärkning ("subjektiv" och relativ bedömning, vad gäller geo ?)
- Brist på geoteknisk förstärkning => behov av underhåll/åtgärd, då kommer LCC till sin rätt.
- Stabilitet måste alltid uppfyllas, endast i undantagsfall aktuellt med LCC. T.ex. övervakning av stabilitet kan vara ett alternativ vid beräkning av LCC
- I tidiga skeden saknas ofta geoteknisk modell, man blir hänvisade till att ta fram grova schabloner med knapphändig indata

Lika många frågor som svar

Generellt för en LCCA är det viktigt att **Definiera** och **Begränsa** beräkningen/analysen:

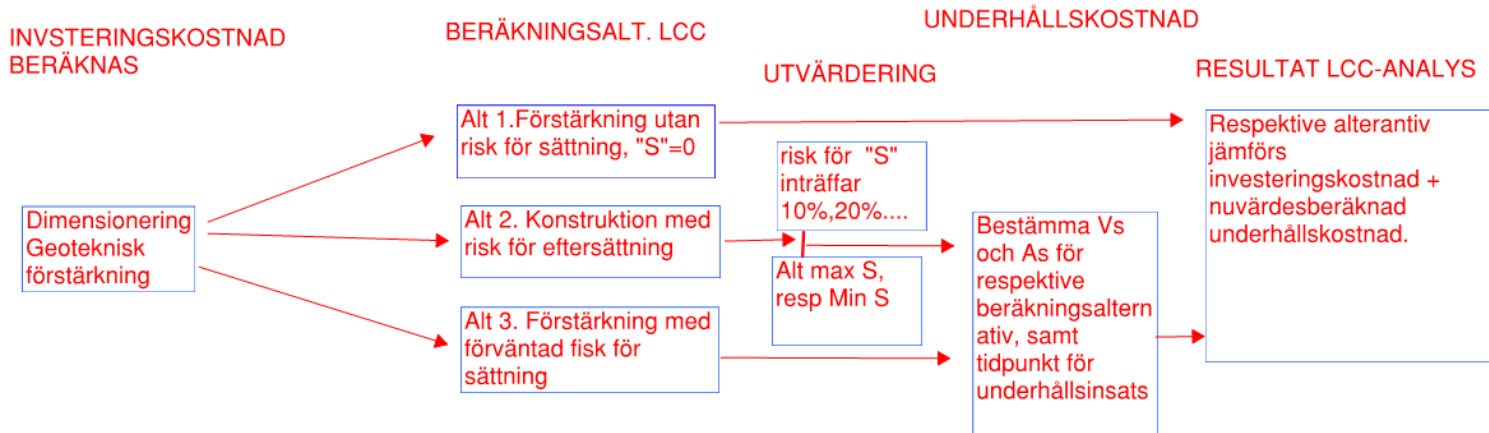
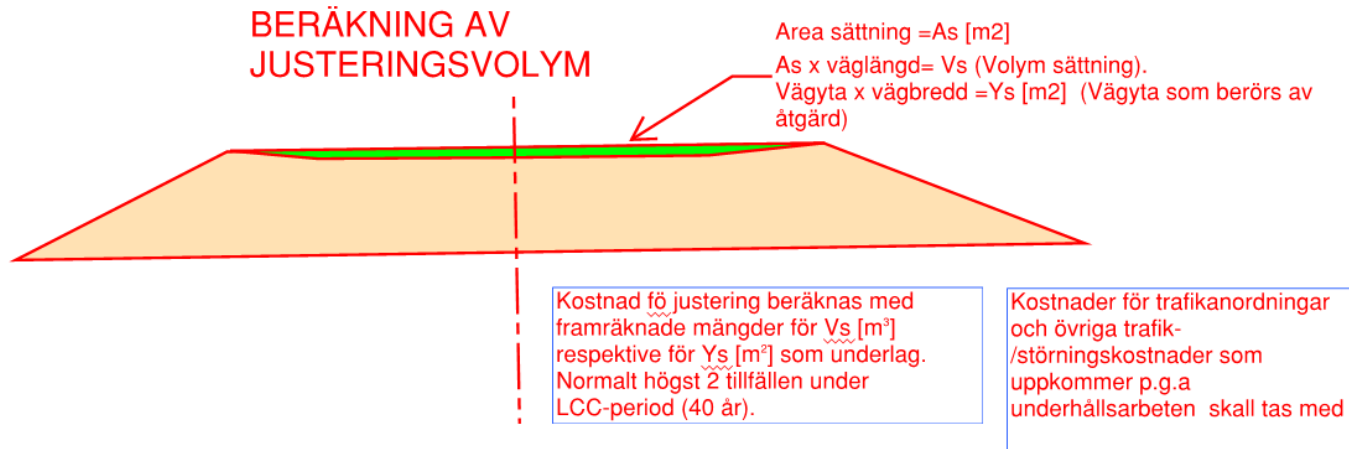
-**Vad** skall beräknas? *Ett system el komponenter*

-**Vilket skede, vilket syfte och för vem.** *T.ex. vid förstudie el byggskede. Syfte t.ex. modell för upphandling.*

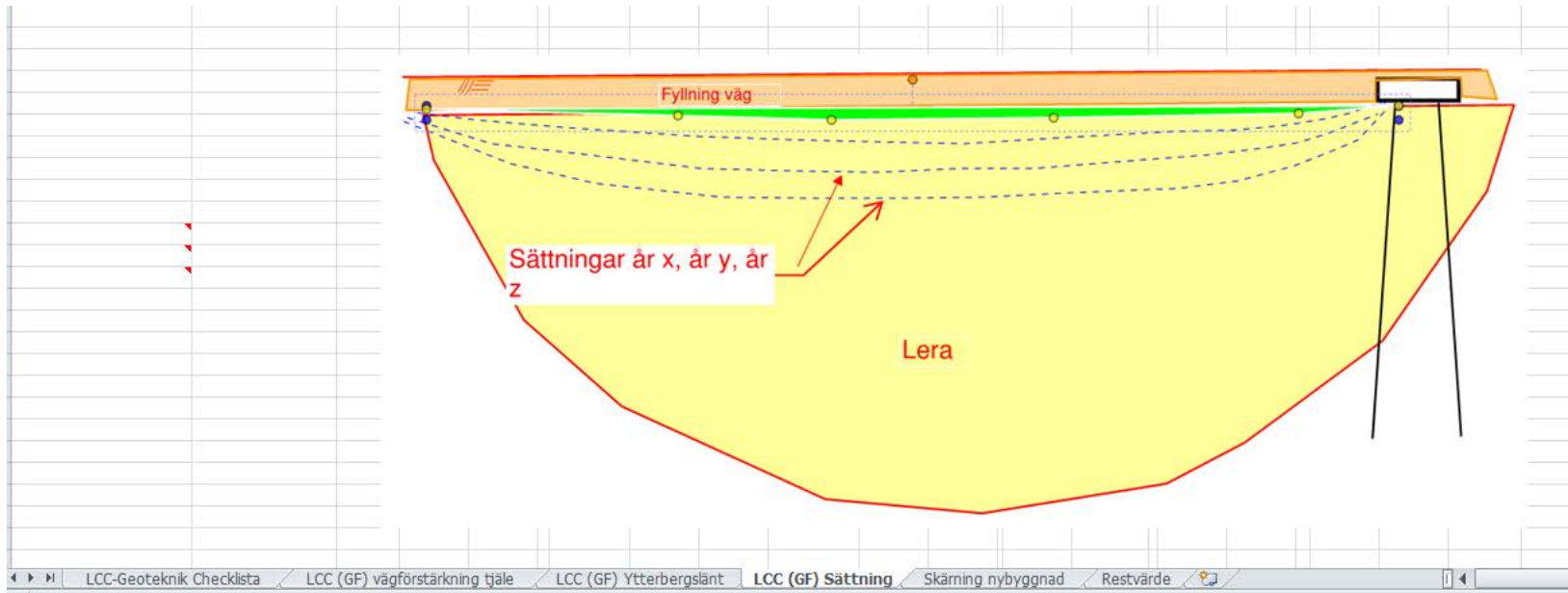
-Hur begränsas beräkningen/analysen. *För LCC geoteknik bör beräkning begränsas till det som direkt påverkas av vald geoförstärkning, dvs övergripande förhållanden hanteras av överordnande system, såsom LCC-väg, "LCC-samhällsplanering".*

OCH NU TILL ETT EXEMPEL.....

EXEMPEL LCC SÄTTNING



FLER EXEMPEL.....



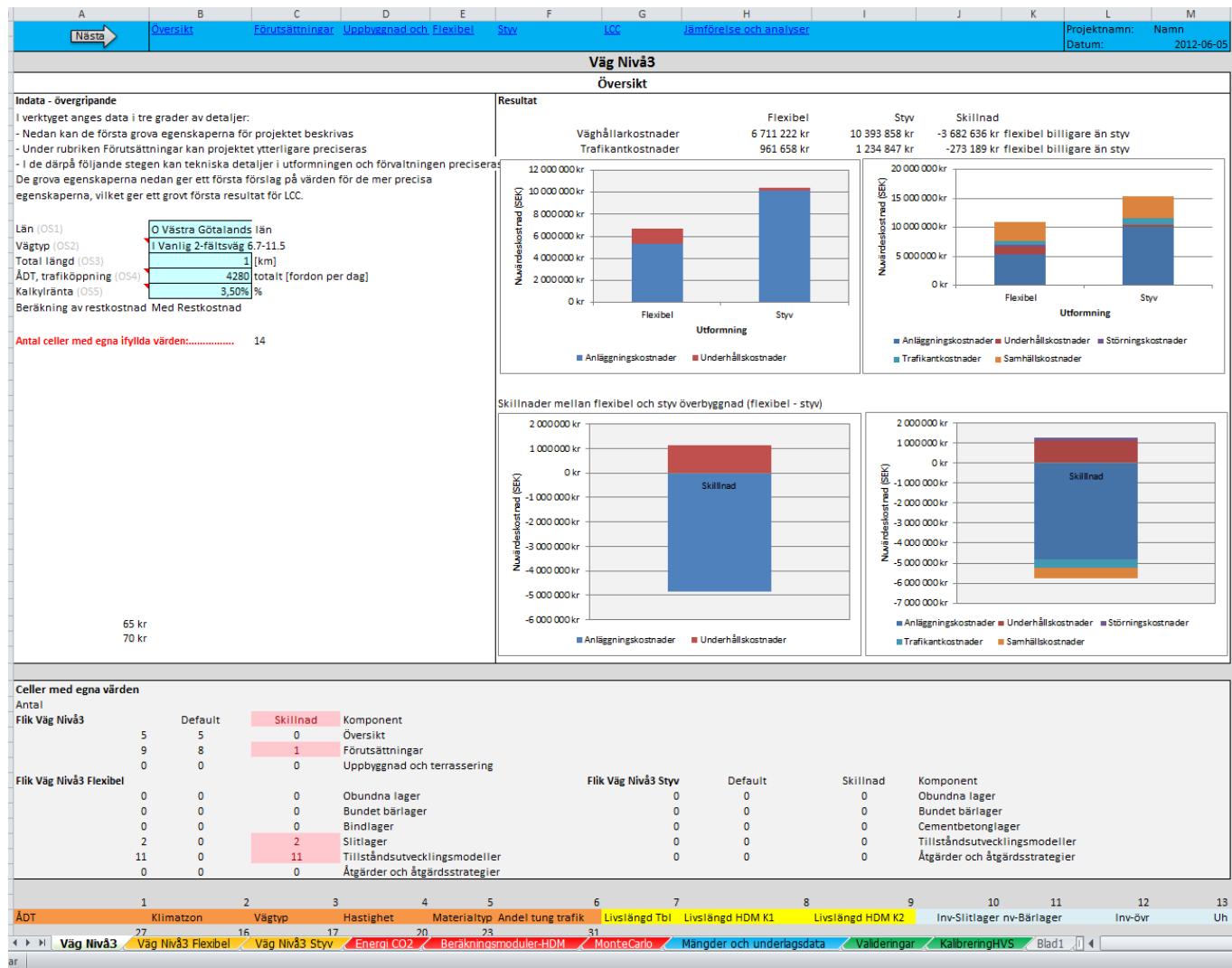
- Alternativt; objekts- eller problemanpassad LCCA.

LCC GEOTEKNIK TJÄLE

Projektets Namn							Datum: 2012-06-05					
LCC vägförstärkning tjäle												
Objekt	Ambition av förstärkning (1-3)						1	(värdet påverkar defaultvärden i ruta efter åtgärd)				
Längd objekt	enhet	km från	km till									
	14500	m	0	14500								
			0	0								
			0	0								
Getekniska förutsättningar Indelningar av total sträcka												
Materialtyp	Tjälklass	FÖRE ÅTGÄRD					Måttlig förekomst av block (nära terrass)	PMS tjällyft [cm]	EFTER ÅTGÄRD			Resultat En Klass (1-5)
		Referens egen	Varav sträcka med ytligt berg	Avattning klass 3 (3 klasser)	Riklig förekomst av block (nära terrass)	Riklig förekomst av block (nära terrass)			Måttlig förekomst av block (nära terrass)	Resultat En Klass (1-5)		
1	1 Berg	2%	100%	2%	10%	0%	0	1%	5%	0%	3	
2	1 Sa	10%	10%	2%	10%	0%	0	1%	5%	0%	3	
3	2 sisa Mn	30%	10%	40%	10%	10%	2	16%	5%	10%	3	
4	3 sasi Mn	30%	10%	40%	10%	10%	2	16%	5%	10%	3	
5	4 SiltMn	20%	10%	50%	10%	10%	2	20%	5%	10%	3	
6	5 Torv	8%		80%			2	48%			3	
6	5 Torv djup > 2m										3	
		100%	del av total	del av total	del av total	del av total	del av total	del av total	del av total	del av total		
Beräkning PMS		koppling till kolumnW			ovan värden kan väljas							
Förstärknings åtgärd för Torvsträckor												



LCC-väg



LCC-väg

AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY
Föreg Nästa		Översikt	Förutsättningar	Uppbyggnad och terrass	Flexibel	Stv	LCC	Jämförelse och analyser	
Väg Nivå3									
Terrassering, stabilisering och dränering									
Terrassering									
Schaktning									
			Egen	Referens	Använd				
Mängder, jordschakt				12618	12618	m3			
Mängder, bergschakt				1302	1302	m3			
Priser, jordschakt				70	70	kr/m3			
Priser, bergschakt				150	150	kr/m3			
			Egen	Referens	Använd				
Kostnader, jordschakt				883 260 kr	883 260 kr	kr			
Kostnader, bergschakt				195 300 kr	195 300 kr	kr			
Geoteknik									
			Egen	Referens	Använd			Total terrassyta	
Ugrävning, yta				0	0	m2		11240	
Ugrävning, pris				0,0 kr	0,0 kr	kr/m2			
Ugrävning, kostnad				0,0 kr	0,0 kr	kr			
				0	0	m2			
Djupstabilisering, pris				0,0 kr	0,0 kr	kr/m2			
Djupstabilisering, kostnad				0,0 kr	0,0 kr	kr			
Ytstabilisering									
			Egen	Referens	Använd			Total terrassyta	
Yta				0	0	m2		11240	
Tjocklek				0	0	mm			
Tryckhållfasthet				2	2	Mpa			
Pris				20 kr	20,0 kr	kr/m2			
Kostnad				0 kr	0,0 kr	kr			
Dränering									
			Egen	Referens	Använd				
Yta				0	0	m2			
Pris				0	0,0 kr	kr/m2			
Kostnad				0	0,0 kr	kr			
Summering									
Totalkostnad			1 078 560 kr						

Avslutning

LCC-Geoteknik

Lika många frågor som svar

- Diskussion/Synpunkter
- Förslag på LCC geoteknik. Viktiga tillämpningar.