

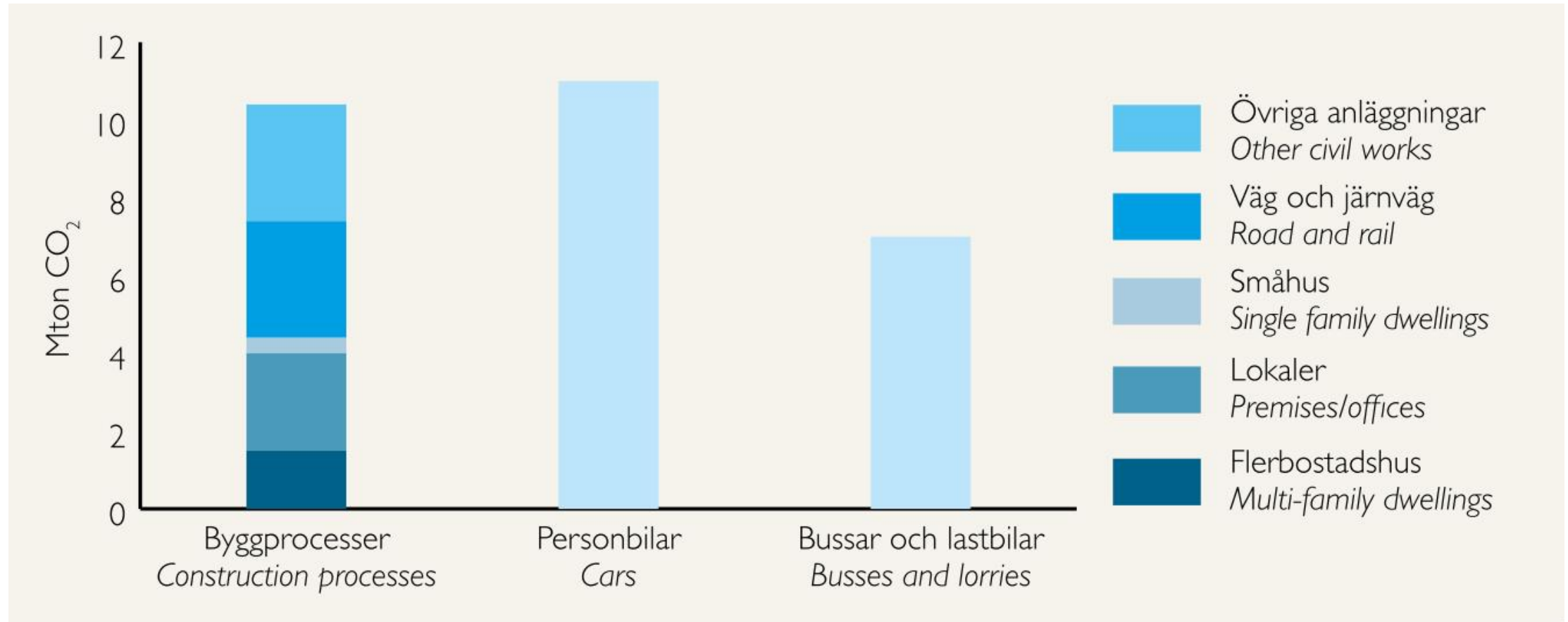
Klimatoptimerat byggande av betongbroar

CIR-dagen, 2017-01-31, Göteborg

Stefan Uppenberg, WSP

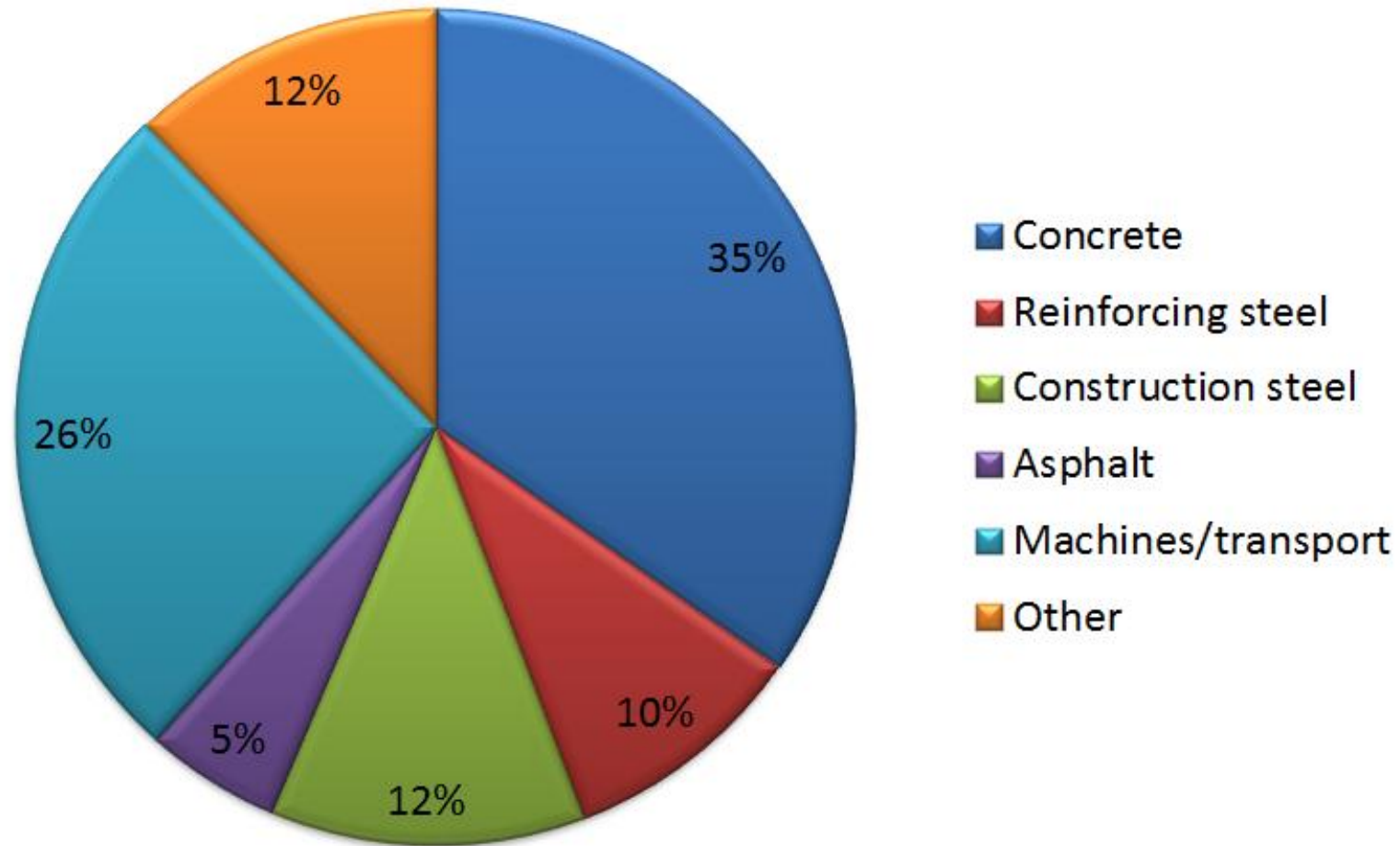


Klimatpåverkan av byggprocessen i Sverige*



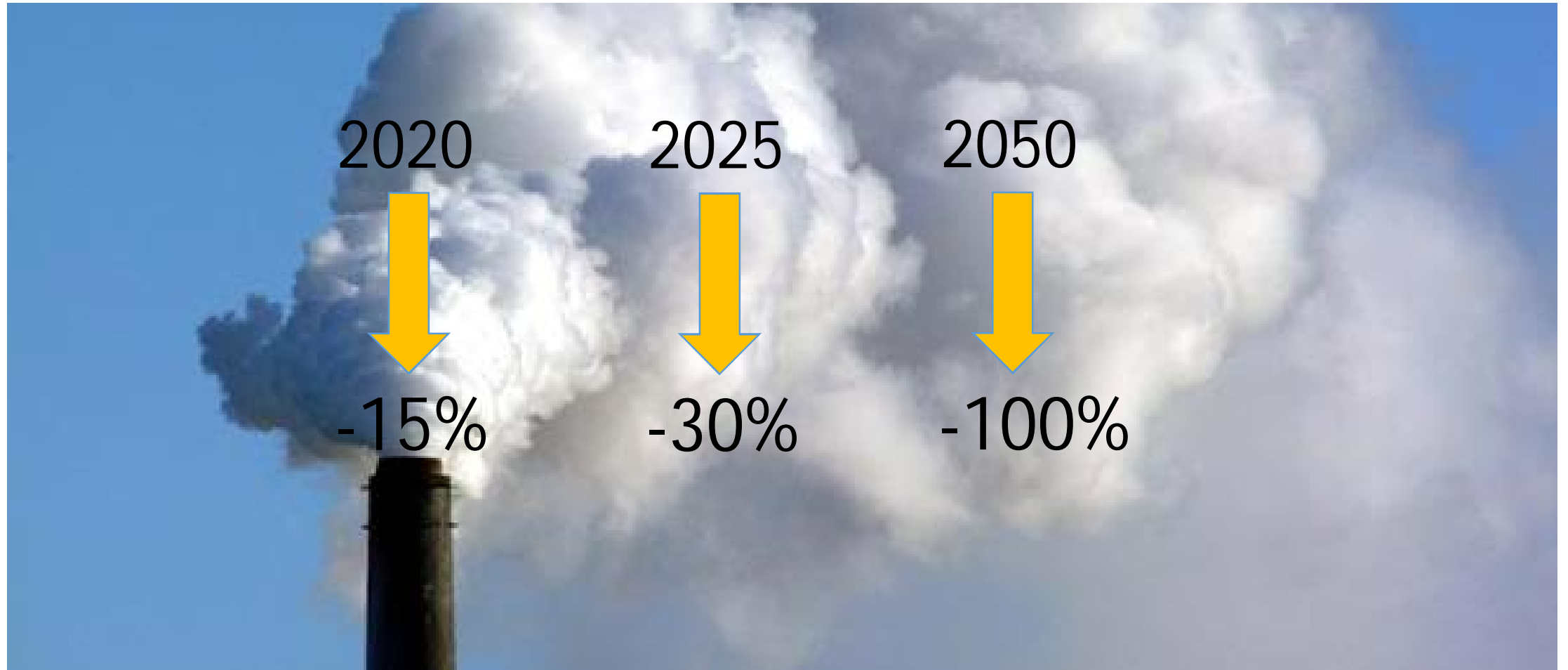
*IVA, Klimatpåverkan från byggprocesser, 2014

Här sker utsläppen!*



* Klimat- och energikalkyl för Nationell Transportplan 2014 – 2025, WSP (2013)

Trafikverkets nya krav



Helhetsperspektivet – Vi kan tillsammans påverka!

Trafikverket

- skapa incitament och drivkrafter

Entreprenörer och konsulter

- hitta nya innovativa lösningar



Materialleverantörer

- produktutveckling

Vad avser vi göra?

Syfte

- Hur klimatsmart kan vi bygga vanligt förekommande betongbroar?
- Använda tillgängliga verktyg och teknik

Mål

- Identifiera åtgärder för reduktion av klimatgasutsläpp
- Med trovärdighet och helhetssyn klimatoptimera betongkonstruktioner
- Sammanställa och sprida användbara råd och riktlinjer

När?

- Färdigt mars 2017

Hur?

- Identifiera typfall att studera
- Identifiera möjliga åtgärder för att reducera utsläpp genom val av material och leverantörer samt genom utformning och dimensionering
- Beräkning av resultat av åtgärder och kombinationer av åtgärder i Svensk Betongs EPD-verktyg
- Identifiering av arbetssätt för att möjliggöra åtgärder, och relation till t.ex. Trafikverkets krav, CEEQUAL och PAS2080
- Sammanställning av råd och riktlinjer

Val av typfall

Vanliga broar i Sverige

Spännvidder $\leq 20\text{m}$

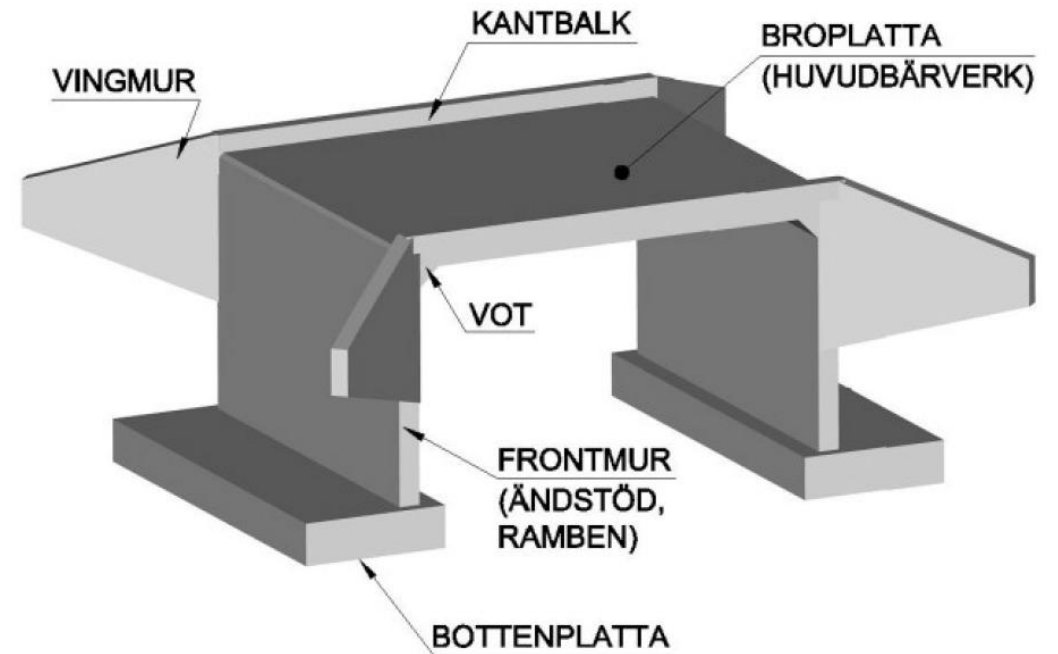
ANTAL BROAR $\leq 20\text{ m}$					
Brotyp	Spännvidd $\geq 2\text{m}$		Spännvidd Totalt		
			$< 2\text{m}$		
Plattram	5681	46%	5	5686	46%
Rörbro	3455	28%	17	3472	28%
Plattbro	1752	14%	1	1753	14%
Valvbro	932	7%	0	932	7%
Balkbro	376	3%	1	377	3%
Balkram	247	2%	0	247	2%
Bågbro	3	0%	0	3	0%
Spännverksbro	3	0%	0	3	0%
Totalt	12449		24	12473	

- Ca 75 % av totalbeståndet
- Speglas även i nyproduktion

Val av typfall

Plattrambro

- Platta på packad fyllning
- Spännviddsintervall
 - 5-8 m
 - 15-18 m



Förutsättningar för beräkningar

Brotyp	Etapp	Konstruktionsdelar	Styrande exp. klass	vct
Plattdambroar				
Vägbro över bäck eller jvg	1	Bottenplatta	XC2 XF3	vct < 0,50 (TRVR Bro 11)
	2	Brobanepatta,Kantbalk,Vingmur,Ramben	XD1 XF4	vct < 0,45 (SS 137003)
Järnvägsbro över en bäck	1	Bottenplatta	XC2 XF3	vct < 0,50 (TRVR Bro 11)
	2	Brobanepatta,Kantbalk,Vingmur,Ramben	XC4 XF3	vct < 0,50 (TRVR Bro 11)
En väg eller järnvägsbro över väg	1	Bottenplatta	XC2 XF3	vct < 0,50 (TRVR Bro 11)
	2	Brobanepatta,Kantbalk,Vingmur,Ramben	XD3 XF4	vct < 0,40 (SS 137003)

Åtgärder och resultat

	Förändring i klimatbelastning	
	Bro 5% armering	Bro 10% armering
ÅTGÄRD		
Ingen åtgärd	0%	0%
Cement - tillverkare		
<i>lägsta</i>	-8%	-6%
<i>högsta</i>	14%	12%
Cement - andel tillsatsmaterial		
<i>slagg 20%</i>	-10%	-8%
<i>flygaska 20%</i>	-11%	-9%
<i>slagg 35% (helt eller delvis)</i>	-12%	-13%
<i>flygaska 35% (helt eller delvis)</i>	-13%	-13%
Betong		
SKB	1,7%	1,4%
<i>lägsta möjliga btg klass</i>	-5%	-8%
Armeringstyp		
<i>rostfri</i>	0,5%	0,8%
<i>varmförzinkad</i>		
<i>spännarmering</i>		
Slakarmering- ursprung		
<i>låg</i>	-16%	-25%
<i>europaisk</i>	-5%	-8%
<i>okänt ursprung</i>	27%	42%
Transportavstånd		
<i>armering, 0 km (700 km)</i>	-0,9%	-1,4%
<i>betong, 0 km (30 km)</i>	-1,6%	-1,3%
<i>ballast, 0 km (40 km)</i>	-0,4%	-0,4%
Kombinationsåtgärd - betong		
<i>lägst cement, max tillsats, lägst btg klass</i>	-23%	-24%
<i>lägst btg klass, max tillsats</i>	-17%	-16%
<i>lägst cement, max tillsats</i>	-19%	-18%
Åtgärd - lägsta möjliga	-41%	-52%
Åtgärd - högsta möjliga	43%	55%

Preliminär

Övriga åtgärder

- Konstruktiv optimering av mängder, inkl spill
- Estetik
- Produktionsmetoder
 - Platsgjutet
 - Prefab
- Optimering ur underhållsperspektiv
- Design för återanvändning/återvinning

Vad händer nu?

- Beräkningar, analyser, sammanställningar pågår
- Sammanställning av råd och riktlinjer i början av 2017
- Uppföljande referensgruppsmöte i mars
- Projektavslut i månadsskiftet mars/april

Frågor?