

A SYSTEMS APPROACH TO RISK MANAGEMENT OF THE ELECTRIFICATION OF STOCKHOLM PUBLIC BUS SERVICES

tom.strandberg@syntell.se

KSEE

17 June 2020



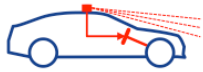


Syntell

excellence in systems
lifecycle management



4 trends are shaping the future of mobility



Automation

Driving task taken over by vehicle, driver becomes observer and then passenger



Communication

Vehicles exchange data with infrastructure and with one another



Electrification

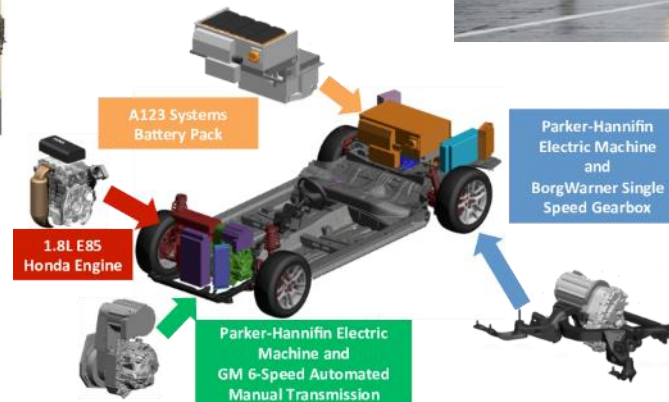
Fossil fuel based powertrain gets replaced by electric components



Commoditization

Car- and ride-sharing offer new mobility solutions, change ownership model

Electro-mobility projects



TRANSITIONING TO ELECTRIC BUS TRAFFIC

STUDY BY STOCKHOLM PUBLIC TRANSPORT AUTHORITY

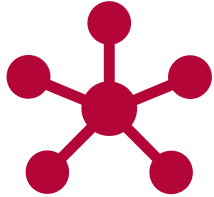


RISK = UNDESIRED EVENTS MAKING YOU NOT REACHING YOUR GOALS

Note that Opportunities can and should be managed as well



SYSTEMS APPROACH BASIS FOR RISK MANAGEMENT

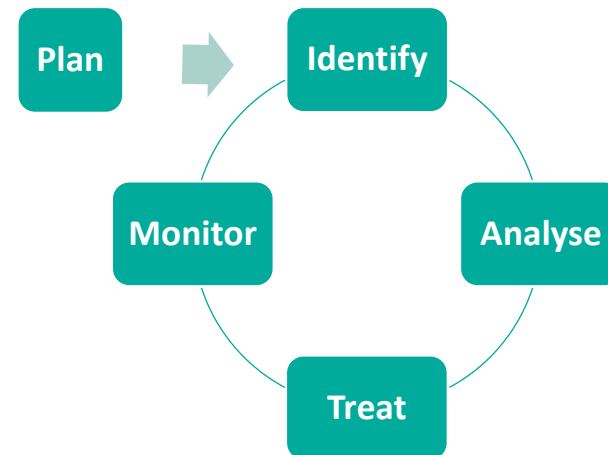


System

- Goals
- System context
- Stakeholders
- Requirements
- Technology scanning
- Lifecycle scenarios



Risk



GOALS

EFFECT

SYSTEM

MEASURES

EFFEKT MÅL – VAD SKA UPPNÅS?



- Öka energieffektiviseringen i busstrafiken
- Bidra till attraktiva stadsmiljöer och minska negativ påverkan på människors hälsa och livsmiljö
- Öka kollektivtrafikens marknadsandel och andelen nöjda resenärer

SYSTEMMÅL – UTFORMNING

- Minst samma robusthet i trafiken som konventionell drift
- Möjliggöra utveckling av trafiken för att svara upp mot framtida resande
- Kostnadseffektiva lösningar

KONSEKVENSBESKRIVNING

Utvärderingsparametrar och mått

Energieffektivisering

Måltal 2030: Ökad energieffektivisering med 15%

Miljö – buller, luft, klimat

Måltal 2030: Minskning i utsläpp av partiklar och kväveoxider med 75% till år 2030, jämfört med 2011

Stadsmiljö

Sociala konsekvenser

Ekonomiska konsekvenser – företags- och samhällsekonomi

Måltal: Årlig kostnadsutveckling ska inte överstiga ökningen av index och resandeutveckling tillsammans

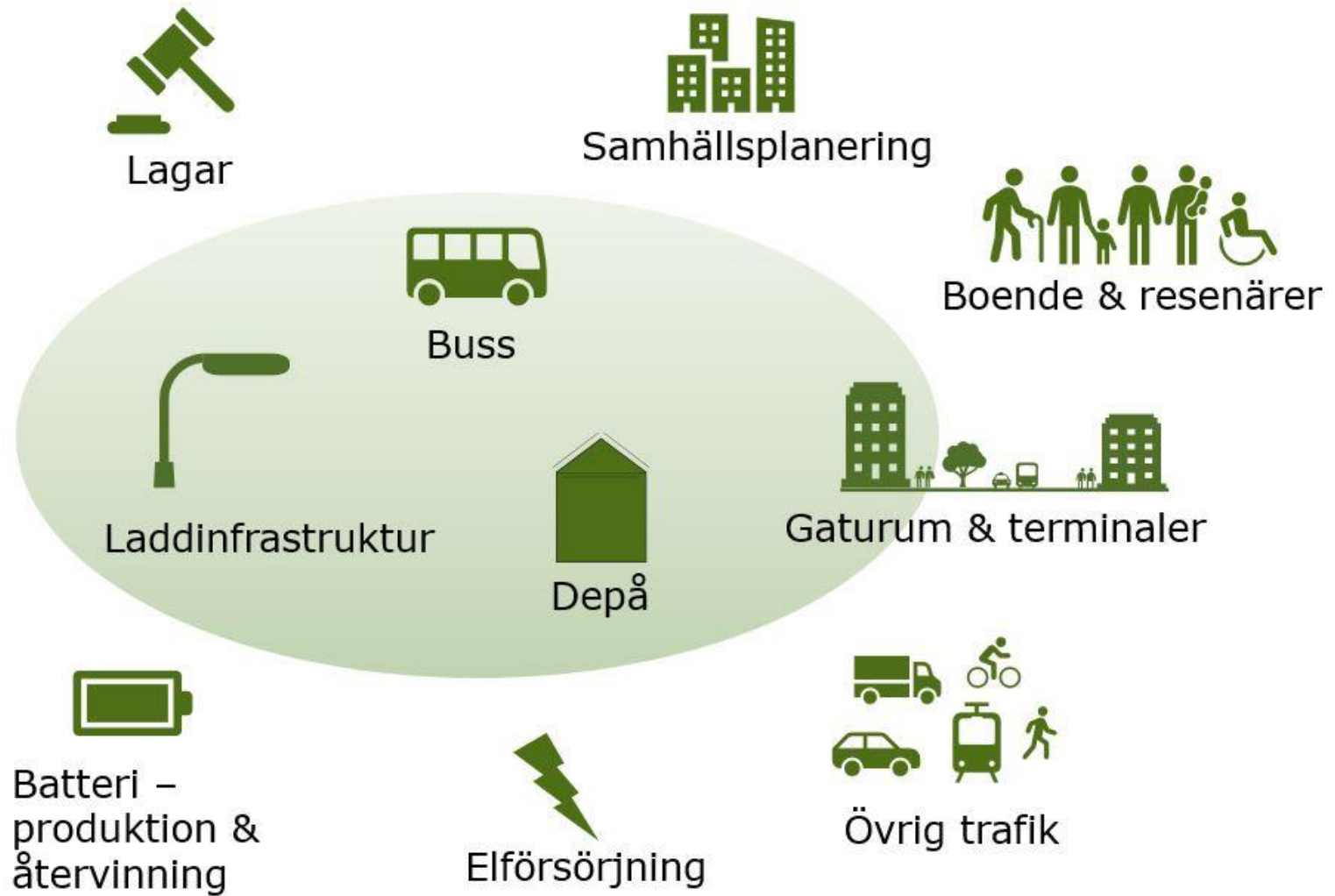
Risker och teknisk/affärsmässig genomförbarhet

Busstrafikens attraktivitet

Måltal 2030: Öka kollektivtrafikens marknadsandel med 5 procentenheter

Måltal 2030: 80% andel nöjda resenärer

SYSTEM CONTEXT (AKA SYSTEM MAP)



SCENARIOS – A DAY IN THE LIFE OF AN ELECTRIC BUS



Uppstart



Tomkörning



Angöring terminal

- Reglering vid terminal och under laddning
- Reglering vid terminal
- Passagerare vid terminal av/på

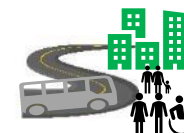
Angöring reglerplats

- Reglering vid reglerplats och under laddning
- Reglering vid reglerplats

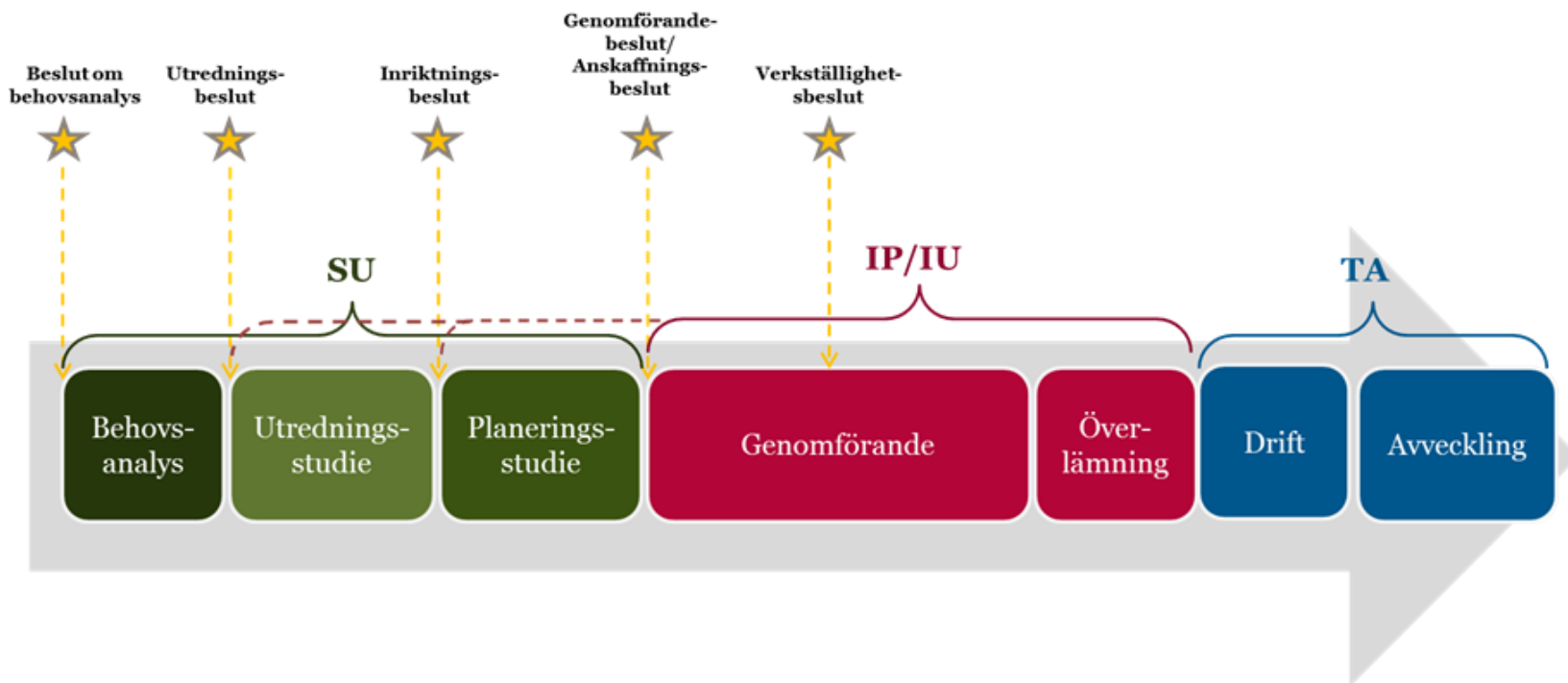
Hållplatsstopp

- Reglering vid hållplats och under laddning
- Reglering vid hållplats
- Passagerare vid hållplats av/på

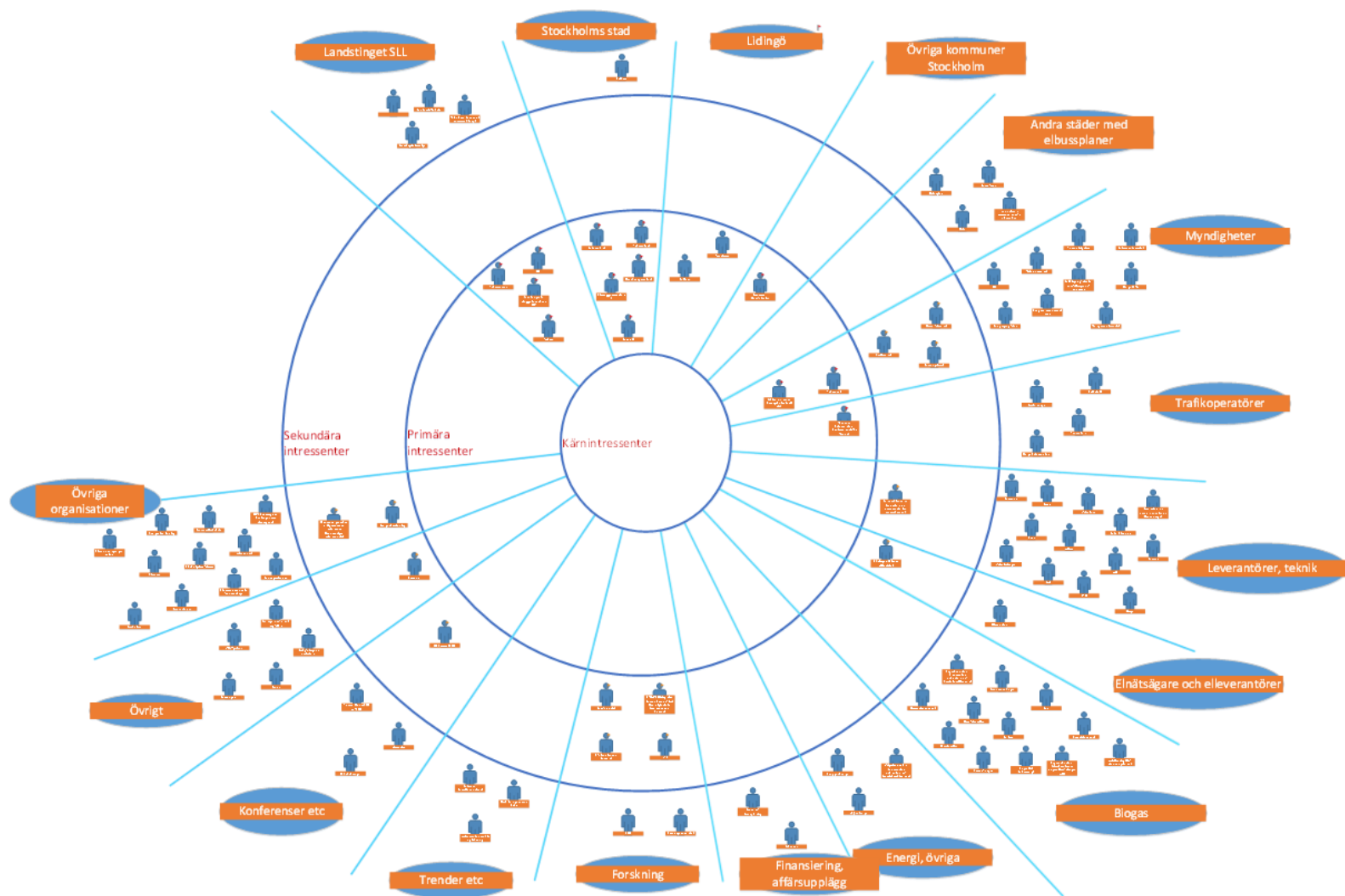
Körning på linje med passagerare



SYSTEM LIFECYCLE



STAKEHOLDERS



SOLUTION CONCEPTS – DIFFERENT TECHNOLOGIES

Depot Charging



End-station Charging



In-Motion Charging



CONCEPT EVALUATION MATRIX



EFFEKT MÅL – VAD SKA UPPNÅS?	KONSEKVENSBESKRIVNING	Bas	Medel 1	Medel 2	Hög 1	Hög 2
Öka energieffektiviseringen i busstrafiken	Energieffektivisering (minskning av energianvändning)	-21%	-38%	-38%	-73%	-73%
Bidra till attraktiva stadsmiljöer och minska negativ påverkan på människors hälsa och livsmiljö	Klimat	Relativt liten klimateffekt då SL-trafiken är fossilfri. Dock frigörs mer biobränslen för andra aktörer				
	Buller och luft					
	Stadsmiljö (visuell påverkan)	Påverkas ej.	Påverkas ej.	Beror på hur lösningarna utformas.		
	Sociala konsekvenser (total batterimängd)	66 MWh	119 MWh	83 MWh	150 MWh	92 MWh
Öka marknadsandel och nöjda resenärer	Busstrafikens attraktivitet					
Övriga konsekvenser	Samhällsekonomi	Samhällsekonomiskt negativt resultat för studerade alternativ				
	Risker och affärsmässig genomförbarhet	Begränsade risker.	Fler fordon.	Laddinfra och fler fordon.	Laddinfra och fler fordon.	Laddinfra och fler fordon.
	Möjlighet att trafikera med kapacitetsstarkare bussar					

RISK IDENTIFICATION WORKSHOPS USING LIFECYCLE AND SYSTEM MAPS

Genomförande och Överlämning
(*Development and Transition*)



Drift & Underhåll och Avveckling
(*Operation & Maintenance, Retirement*)

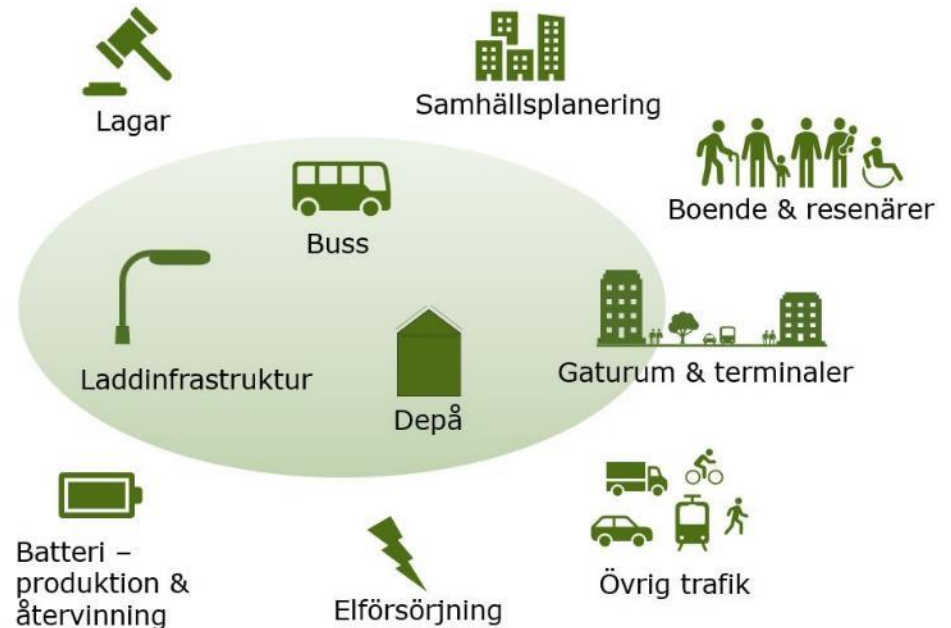
Flera processer och beslut att samordna

Upphandling av trafik

Anskaffning av fordon

Infrastruktur, planering, bygglov

Energiförsörjning



RISK ANALYSIS

Tailored Risk list

Gräsmarkerade celler skall ej skrivas över eller redigeras! Fyll endast i de "vita" cellerna.

ID	Teknik	Livscykelstadiet	System/ Systemelement	Effektmål	Motsv. strategiska mål	Händelse (Risk för...)	(... på
42	Samtliga	Drift	Energiförsörjning	Ökad kollektivtrafik marknadsandel och kundnöjdhet	Konkurrenskra- ftigt	Elavbrott (> 1 tim)	externa ors- akten, b- gräv
4	0 Samtliga	Drift	Buss	Ökad energieffektivis	Miljöanpassat	Klara ej körsträckan per dag (avstannad i trafiklarm 10 min)	Batterier c uppfyller ej s

100+ "risks" identified

85 Classified as risks

49 Assessed as significant
and treated

Spår automatiskt

Arkiv Start Inlägga Rita Sidlayout Formler Data Granska Vy Hjälps Design Sätt till utvalda celler

Tom Strandberg

Dela Kommentarer

ID	Teknik	Livscykelstadiet	System/ Systemelement	Effektmål	Motsv. strategiska mål	Händelse (Risk för...)	Orsak (... på grund av...)	Förekomst (... efter en händelse...)	Samtidig händelse (... på grund av...)	Exponering (... på grund av...)	Skadlighet (... på grund av...)	Riskindex	Sammanfattning	Ansvarig	Åtgärder
42	Samtliga	Drift	Energiförsörjning	Ökad kollektivtrafik marknadsandel och kundnöjdhet	Konkurrenskra- ftigt	Elavbrott (> 1 tim)	Elavbrott på grund av avstannad i trafiklarm 10 min	Elavbrott på grund av avstannad i trafiklarm 10 min	3	1	3	9	Elavbrott på grund av avstannad i trafiklarm 10 min	Samtliga	Åtgärder
4	0 Samtliga	Drift	Buss	Ökad energieffektivis	Miljöanpassat	Klara ej körsträckan per dag (avstannad i trafiklarm 10 min)	Klara ej körsträckan per dag (avstannad i trafiklarm 10 min)	Klara ej körsträckan per dag (avstannad i trafiklarm 10 min)	3	1	3	9	Klara ej körsträckan per dag (avstannad i trafiklarm 10 min)	Samtliga	Åtgärder



CONCLUSIONS

- Introduction of new (and more sustainable) technologies is more than technology and requires a systems approach
- Opportunities should be managed as well
- Systems Engineering makes a difference in most projects, but the processes, methods and tools need to be adapted
- System maps and Lifecycle scenarios useful
- Visualization important for communication and acceptance
 - More formal models can be used in the background for proper traceability, analysis and links to other models.



The mission for us System Engineers

- ☐ know what is the right problem to solve
- ☐ know how to solve the problem right

Questions/comments?



Syntell

excellence in systems lifecycle management

tom.strandberg@syntell.se