Smart tillståndsbedömning, övervakning och förvaltning av kritiska broar
John Leander
KTH Bro- och stålbyggnad
INFRA SWEDEN 2030
MÅL

Projektet utförs med stöd från det strategiska innovationsprogrammet
InfraSweden2030
en gemensam satsning av VINNOVA, Formas och Energimyndigheten.

Ett integrerat system för övervakning, dataöverföring och beslutsstöd

- Trådlösa sensorsystem för enkel installation och drift
- Energiförsörjning av trådlösa sensornätverk
- Avancerade metoder för tillståndsbedömning och skadedetektering
- Molnbaserade tjänster för förvaltning och informationsspridning

Målgrupp

- Broförvaltare
  - Trafikverket, SLL, Stockholms Stad, Göterborgs Stad, Lidingö Stad, kommuner, skogsföretag, ...
- Förvaltning av broar som närmar sig sin teoretiska livslängd är ett internationellt problem.

KTH VETENSKAP OCH KONST

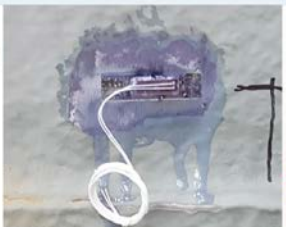
UPPSALA UNIVERSITET

SWEDISH ICT SICS

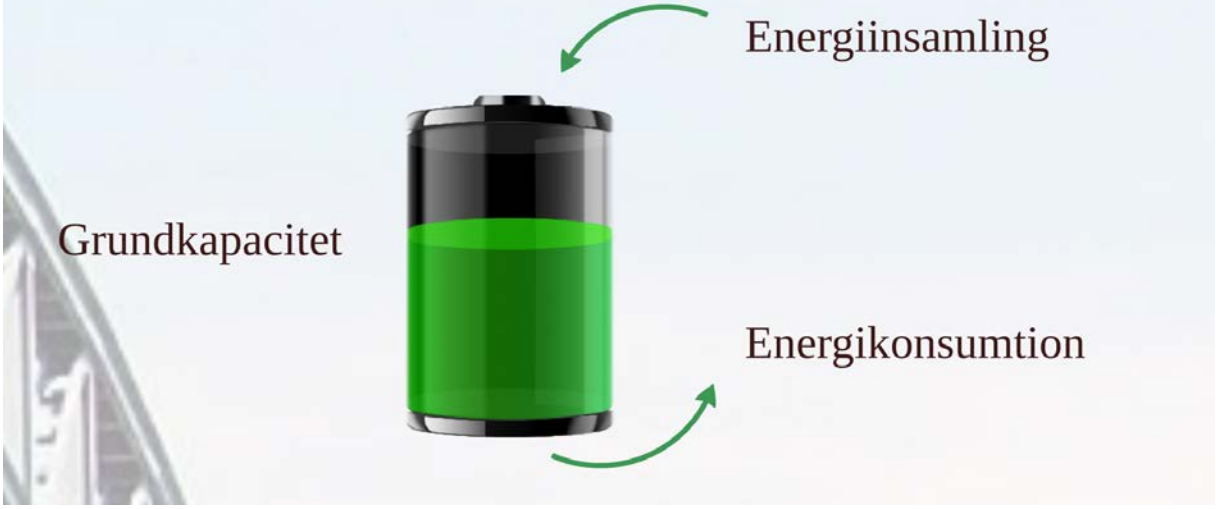
CNet SVENSKA AB

Givare

- Kommersiellt tillgänglig hårdvara i form av givare, noder, och plattformar kommer att testas och utvärderas.
- Ingen hårdvara för mätning kommer att utvecklas i projektet.



Energiförsörjning

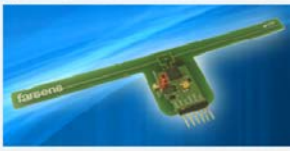


Energikonsumtion

Drift av sensor	0,4 mA
CPU	3 mA
Kommunikation	9 mA

Energiinsamling - vad är möjligt på en bro?

- Vibrationer
  - Bron, tåg, vind, ...
- Radiosignaler
  - TV/radio, tåg, strömförsörjning, ...
- Solenergi
  - Dagsljus



Energieffektiv driftsplanering

Stor förväntad mängd energi - förbrukningen bör vara minst lika stor.

Liten förväntad mängd energi - sparsam förbrukning (så lite som möjligt)

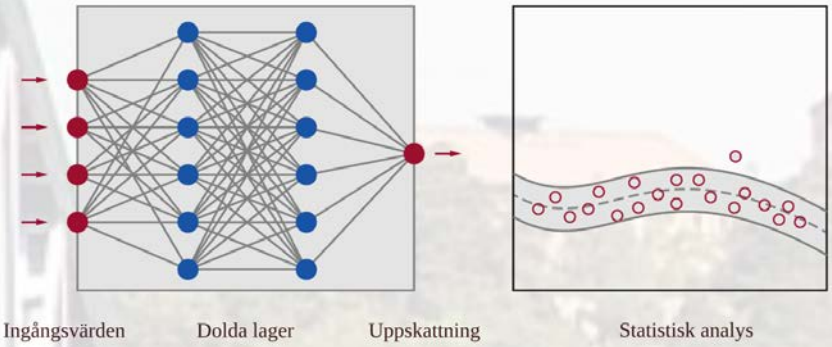
Planeringen kräver prognostisering med avseende på t.ex. trafikintensitet och antal soltimmar.

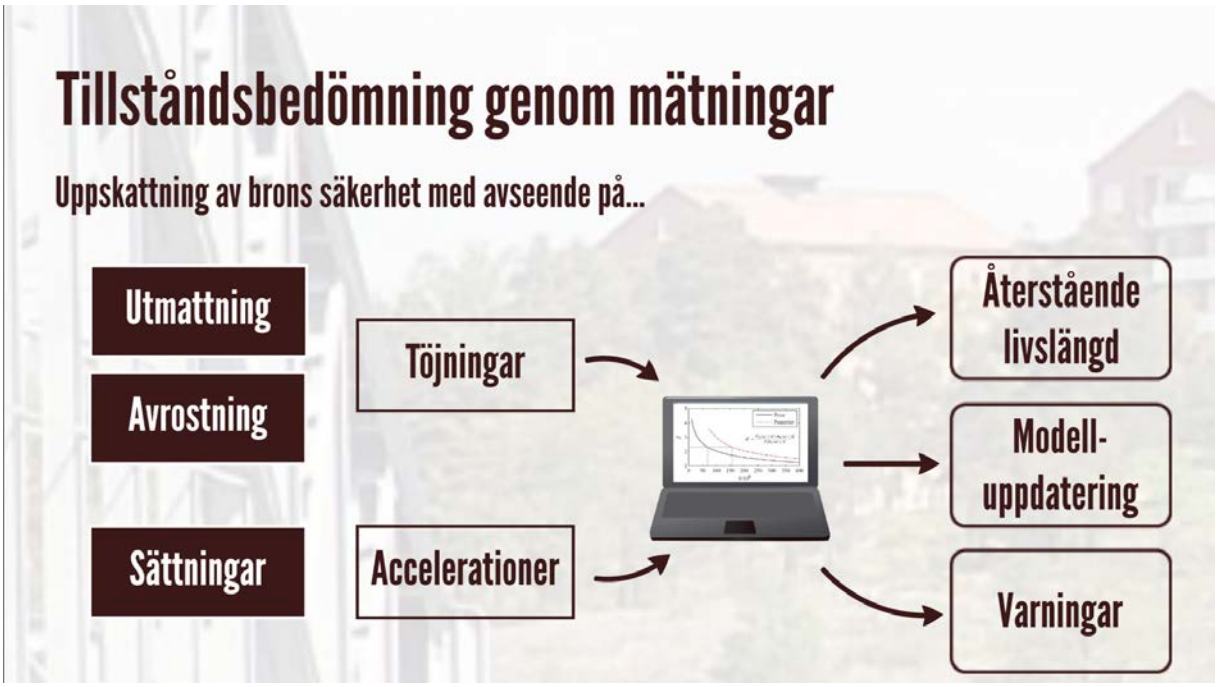
Skadedektetering genom maskininlärning

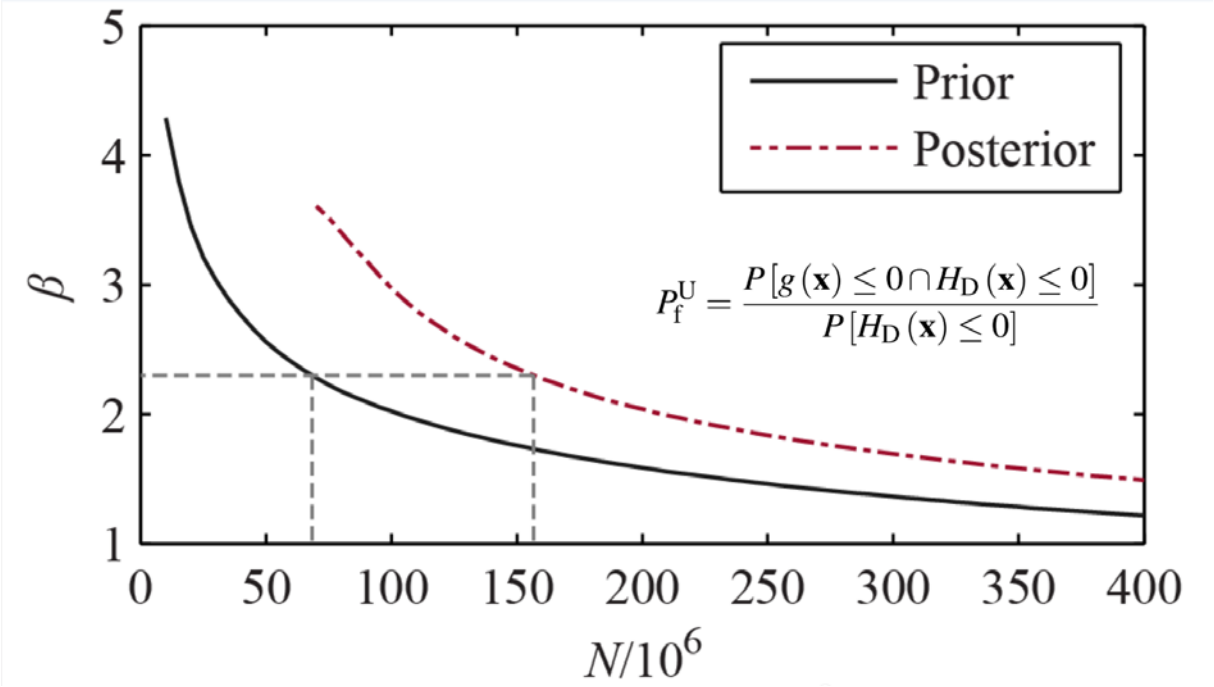
Maskininlärning gör det möjligt att etablera mönster i stora mängder data och hitta avvikeler. (BIG DATA)

Möjliga ingångsvärden är:

- Accelerationer
- Fordonskarakteristik
- Töjningar
- ...

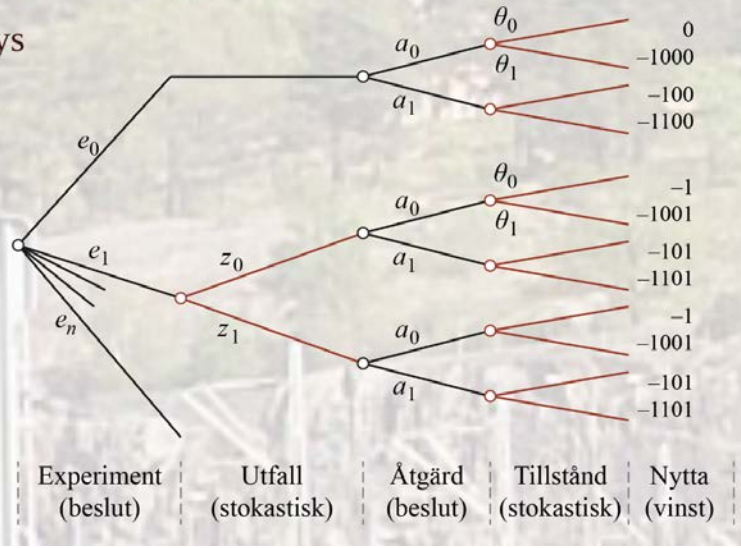



Tillståndsbedömning genom mätningar
Uppskattning av brons säkerhet med avseende på...
Utmattning
Avrostning
Sättningar
Töjningar
Accelerationer
Återstående livslängd
Modell-uppdatering
Varningar


Prior
Posterior
$P_f^U = \frac{P[g(\mathbf{x}) \leq 0 \cap H_D(\mathbf{x}) \leq 0]}{P[H_D(\mathbf{x}) \leq 0]}$
β
$N/10^6$
0
50
100
150
200
250
300
350
400
1
2
3
4
5

Riskbaserad underhållsplanering

Bayesiansk före-efter-analys
(preposterior analysis)



(Benjamin och Cornell, 1970)

BIG BRO

Beslutsstöd för rationellt underhåll och uppgradering av befintlig infrastruktur baserat på avancerade utvärderingsmetoder, mätningar och övervakning

Syfte och mål: Ett nytt ramverk för beslutsstöd gällande underhållsåtgärder av konstruktioner.

Ramverket bygger på hantering av information från:

- Strukturmodellering (modellsofistikering)
- Osäkerhetsmodellering (stokastiska variabler, tillförlitlighet, risk)
- Informationsinsamling (mätningar, provningar)

BIG BRO

Projektledare:
Daniel Honfi (RISE)

Parter:

RI.SE

KTH VETENSKAP OCH KONST

LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

CHALMERS

NCC

TYRÉNS

Molnbaserade tjänster för infrastrukturförvaltning

IAM

APP

Molnbaserade tjänster för infrastrukturförvaltning

Skalbar mottagning av mätdata
(Azuremolnet (Microsoft), Storage manager (Almanac Lab), Docker)

Design av Big Data-lösningar med synkronisering mot existerande IAM-system (Insfrastructure Asset Management)
(BaTMan, WebHybris)

Microsoft Azure

docker

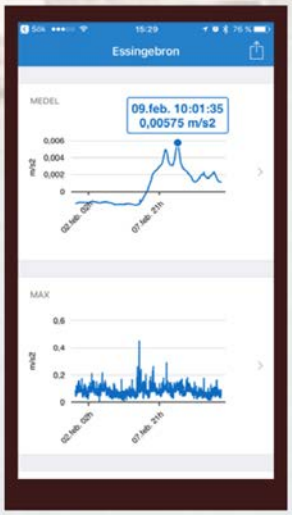
Dataportalen
Hitta öppna data från Stockholms stad

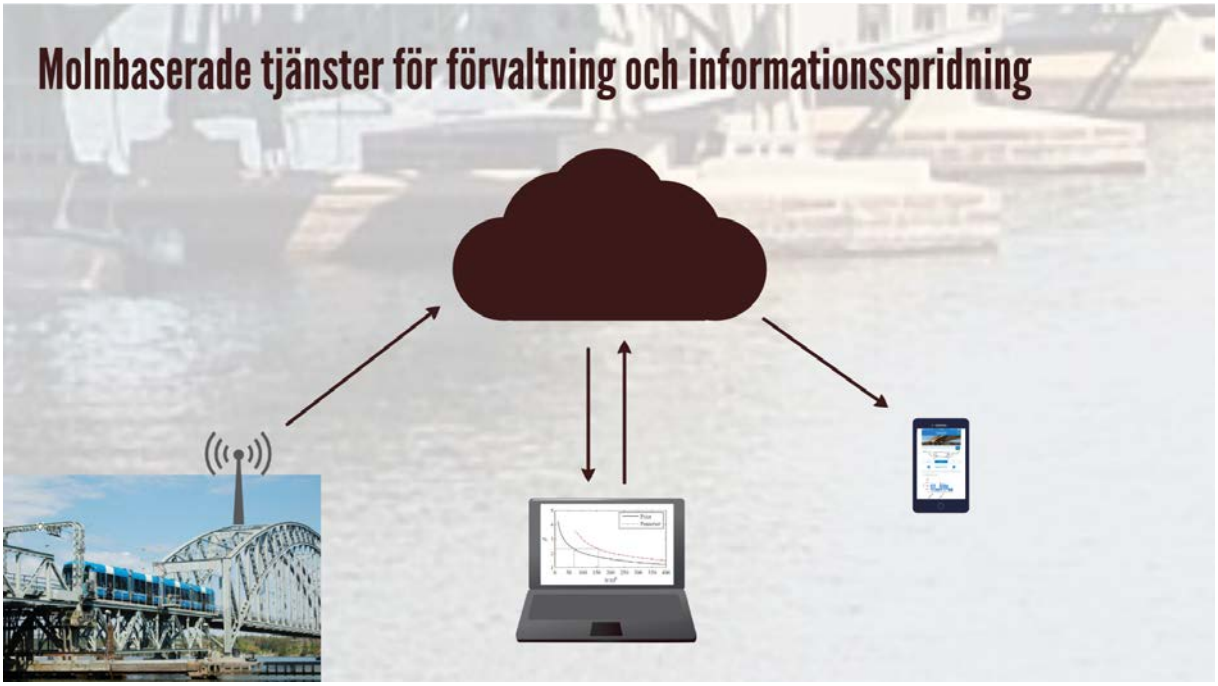
SMARTA STÄDER 2017

Demonstrationsappar

Möjligheterna med ett integrerat system för tillståndsbedömning och underhållsplanering kommer att demonstreras genom appar.

Sedan tidigare finns teknik för att presentera mätresultat. Målet inom projektet är att bygg på med funktioner för tillståndsbedömning och underhållsplanering.




Molnbaserade tjänster för förvaltning och informationsspridning