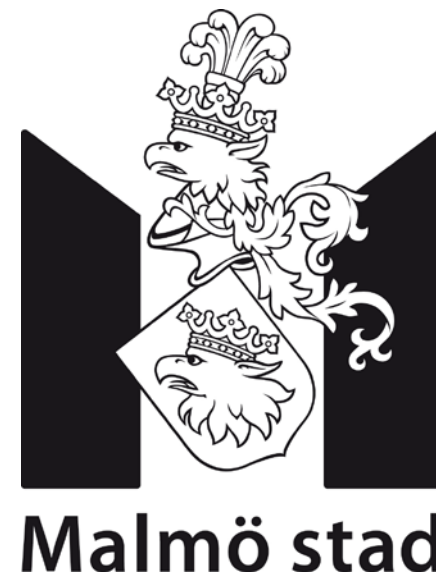


Bärighetsutredning av sekundära ballastmaterial

Uppföljning på gator i Malmö stad
Emin Hovic, Axel Johansson



Rapportens struktur

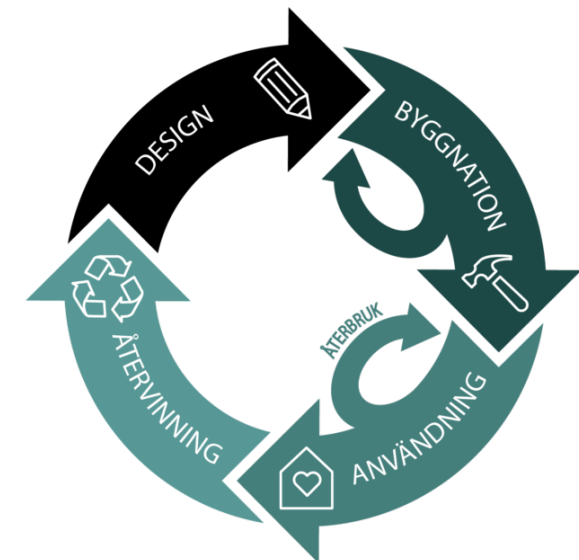
- Bakgrund
- Syfte
- Metod
- Resultat
- Diskussion & Slutsats



LUNDS
UNIVERSITET

Bakgrund & syfte

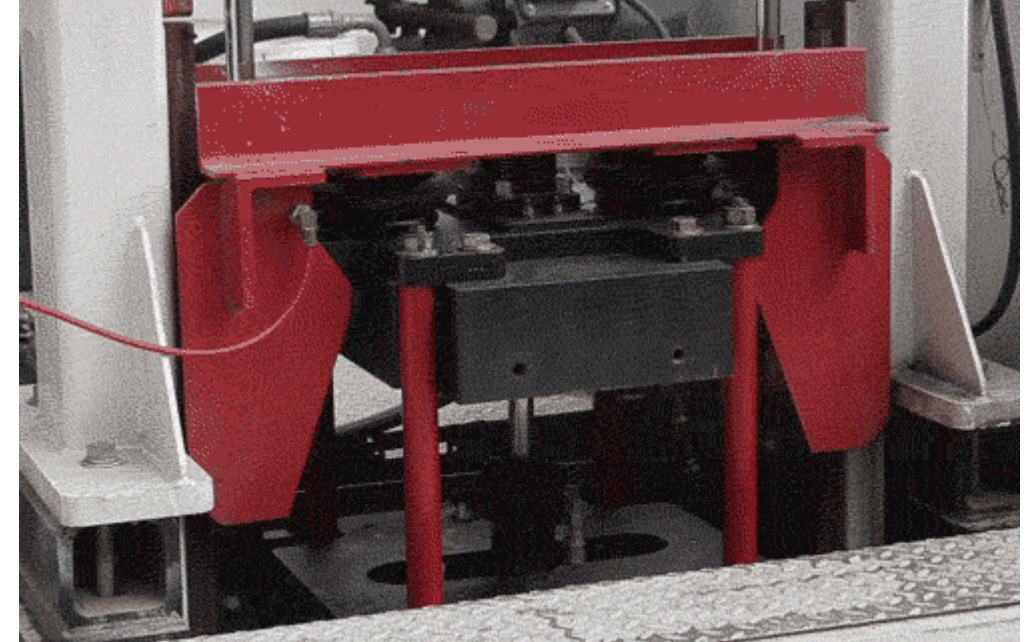
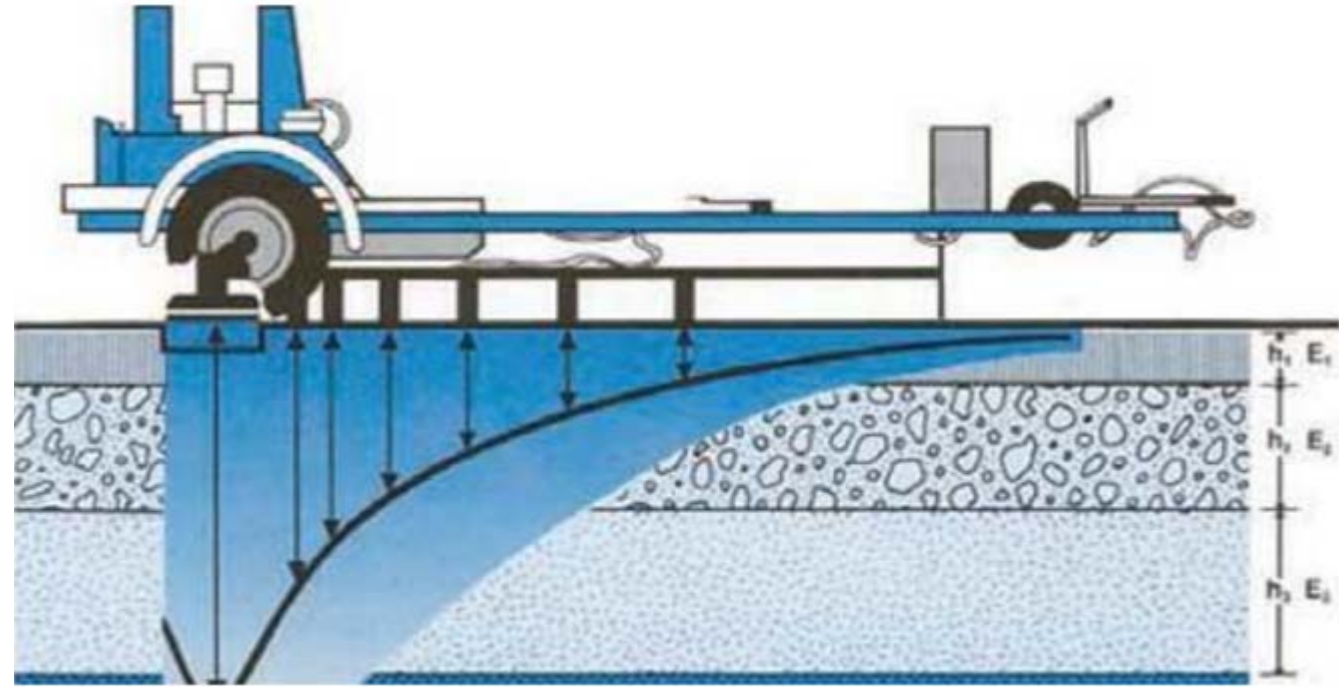
- Främja cirkulärt byggande och återanvändning av ballast inom anläggningsbranschen.
- Agenda 2030 och 17 hållbarhetsmål. Det är inte längre ekonomiskt, ekologiskt och socialt försvarbart att bryta sten.
- Jämföra sekundär ballast mot konventionell ballast i överbyggnad, ta reda på hur bärigheten skiljer sig.
- Del av vinnovaprojekt, materialen som undersöks ska komma med i AMA.

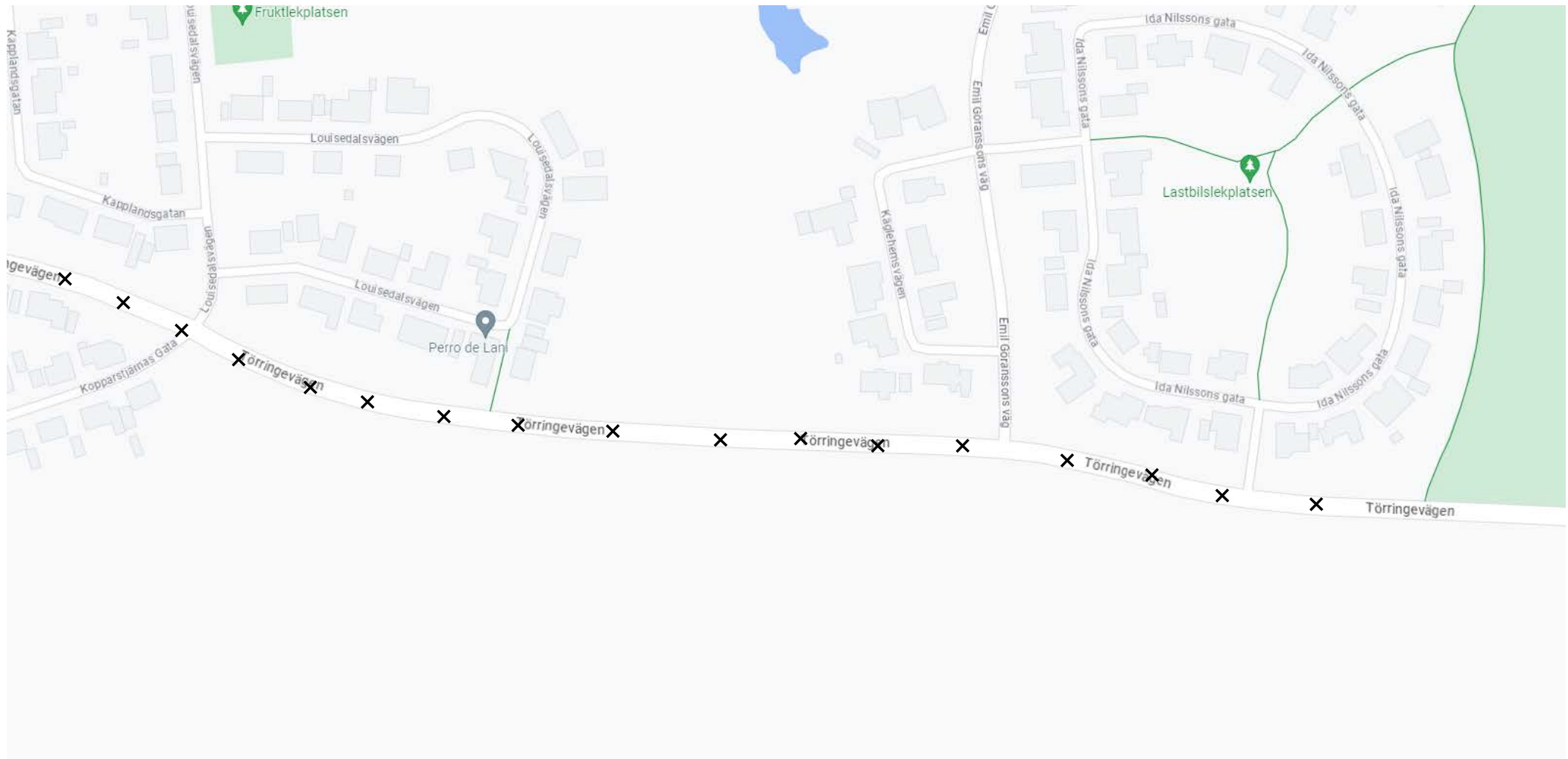


Men vad är bärighet och
hur mäter vi det?

Metod

- Bärighetsanalys genom fallviktsmätning med trafikverksdokument som grund.
- Analyspaket 2 – D0, SCI, BCI, BDI, E0, Eu samt ϵ_{a10} och ϵ_{aT} .
- Parametrar beräknade med deflektionsbassängen.
- Genomfördes huvudsakligen på tre områden
 - Svågertorp
 - Hyllie/Snorkelgatan
 - Oxie/Törringvägen
- Hur går det till?

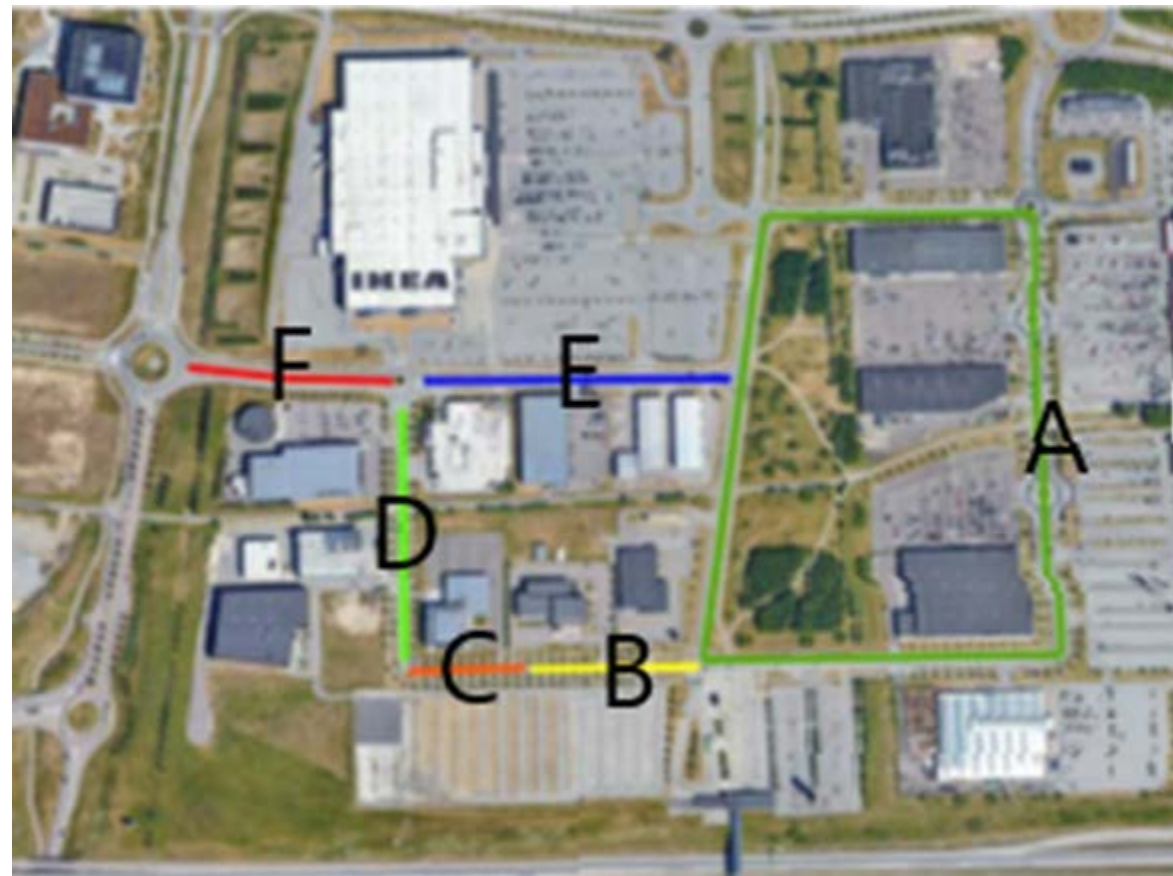




Svågertorp

- Vägar med varierande mängder asfaltkross. Samtliga mätningar genomfördes på homogena sträckor.
- Anlagd år 2002

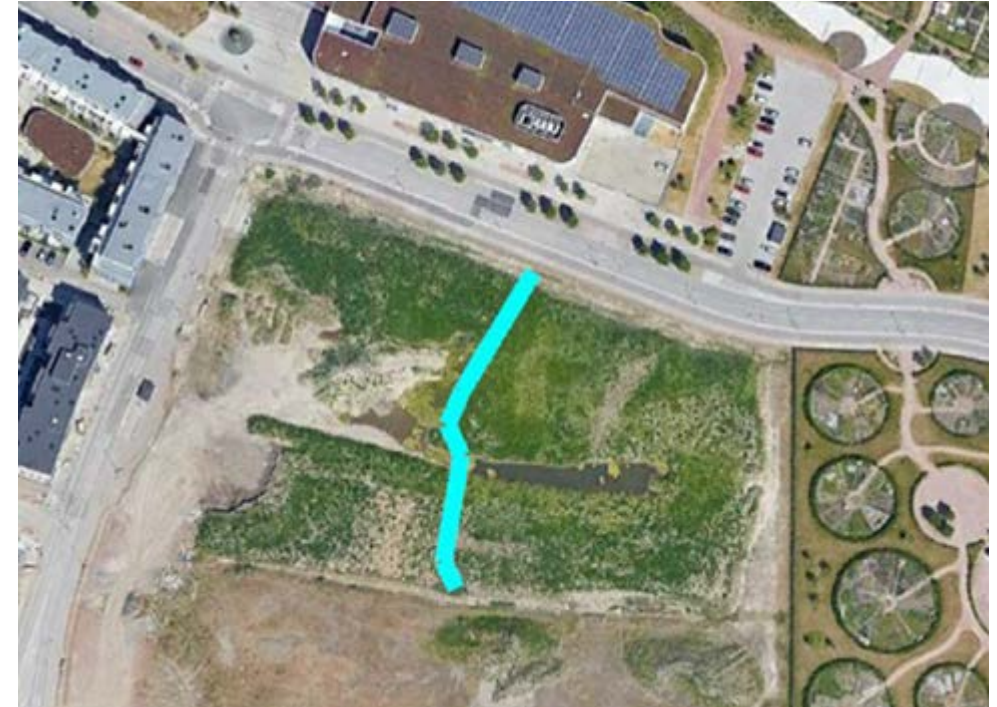
Yta	Vägnamn	Överbyggnad
A	Stolpbodsgatan	Referenssträcka
B	Grophusgatan östra	66%
C	Grophusgatan västra	33%
D	Långhusgatan	90%
E	Drakagatan	10%
F	Drakagatan (ansl. Pildammsv.)	Referenssträcka



Hyllie

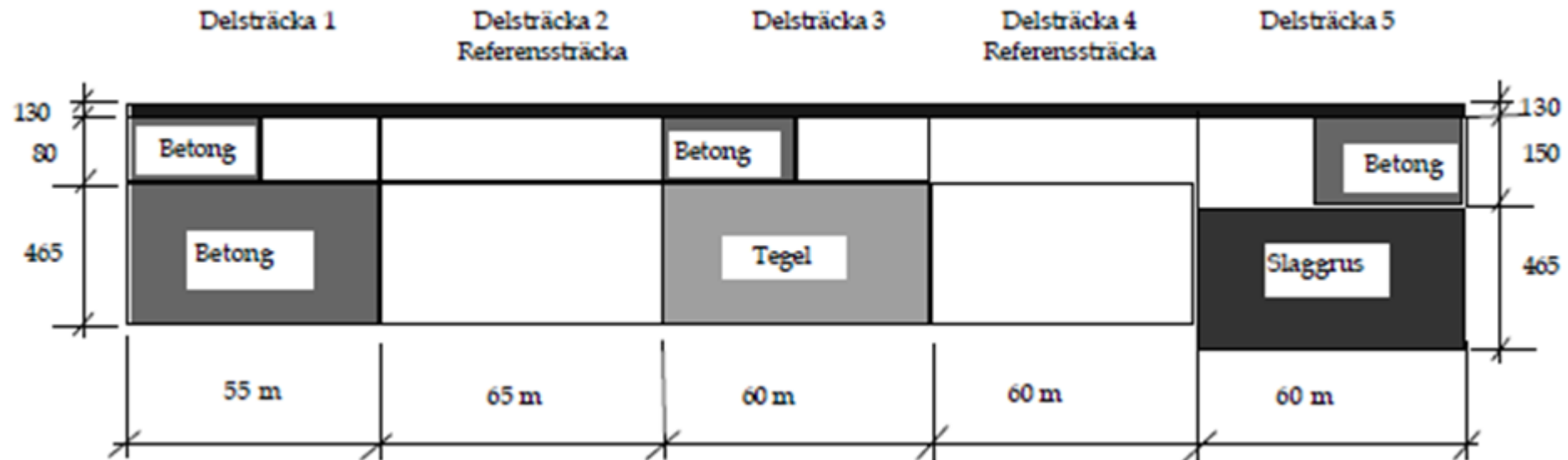
- Länk till bostäder i området, anlagd år 2022.
- Byggväg under tiden mätningarna genomfördes.
- Kommentarer från arbetare:
 - Kräver mycket vatten för att binda ihop
 - Packas olika, kräver fler överfarter med hyvel
 - Kräver fler arbetare på grund av konstant vattning

Benämning	Tjocklek [mm]	Material
Bundet bärlager	55	AFG16 100/150
Justeringslager	25	Krossmaterial 0-16
Obundet bärlager	80	Asfaltgranulat 0-16
Förstärkningslager	420	Krossmaterial 0-90



Törringevägen

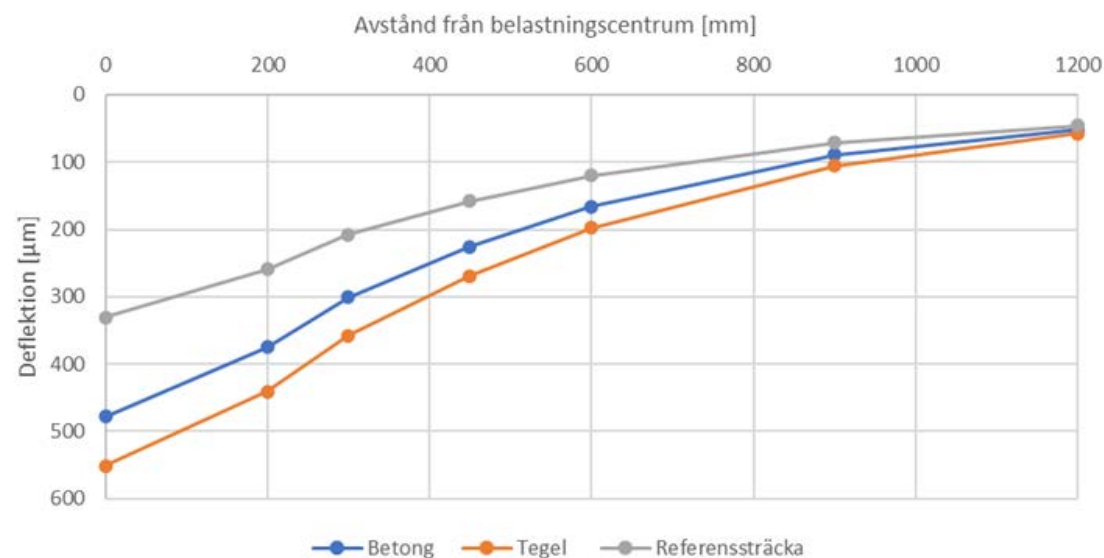
- Anlagd år 1999 som provsträcka.
- Syftet med provsträckan har varit att utvärdera möjligheten att använda betong, tegel och slaggrus som ballastmaterial i väkonstruktioner.
- Vid anläggning av sträckan ställdes krav på ingående material:
 - Betong fick inte innehålla andra material än betong
 - Betong och tegel siktades för att få önskad kornstorlek



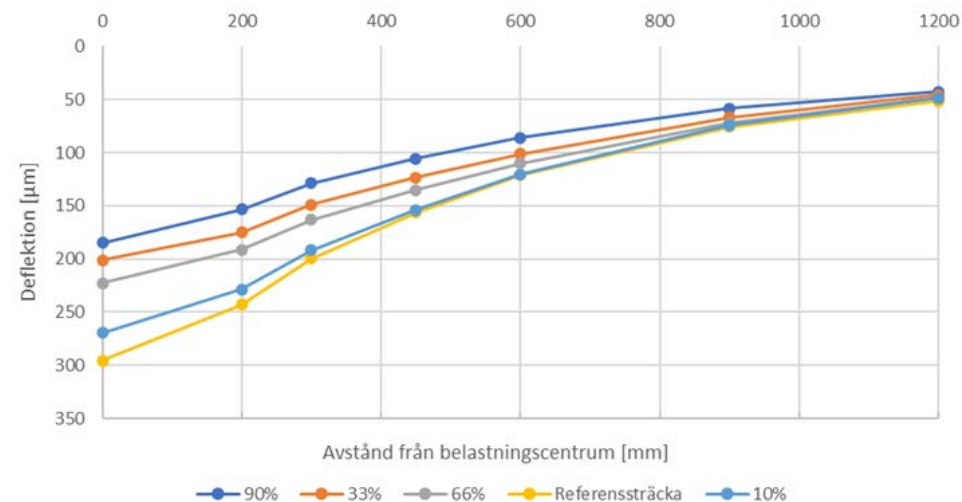
Resultat

- Deflektionsbassäng, beskriver deflektionen vid olika avstånd från impulsen.

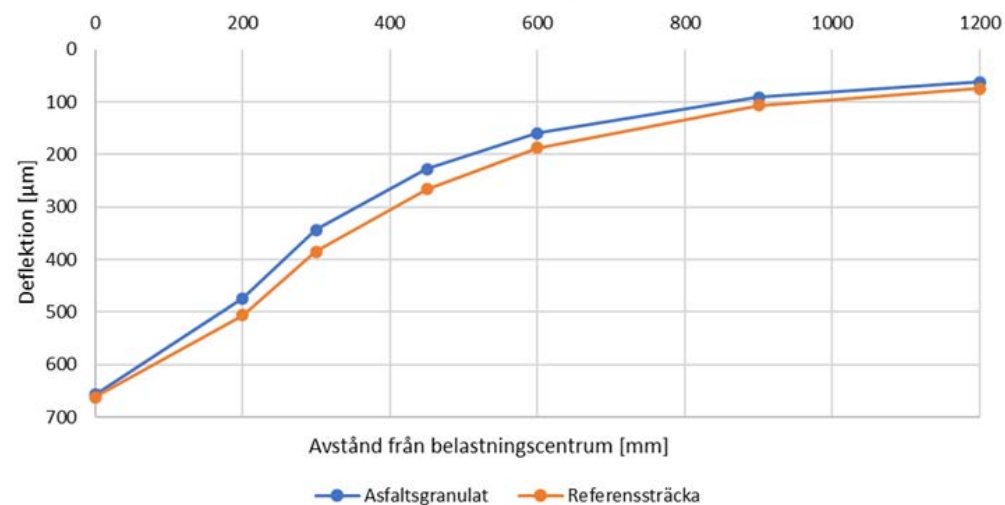
Deflektionsbassäng för överbyggnader på Törtingevägen



Deflektionsbassäng för olika överbyggnadstyper, Svågertorp

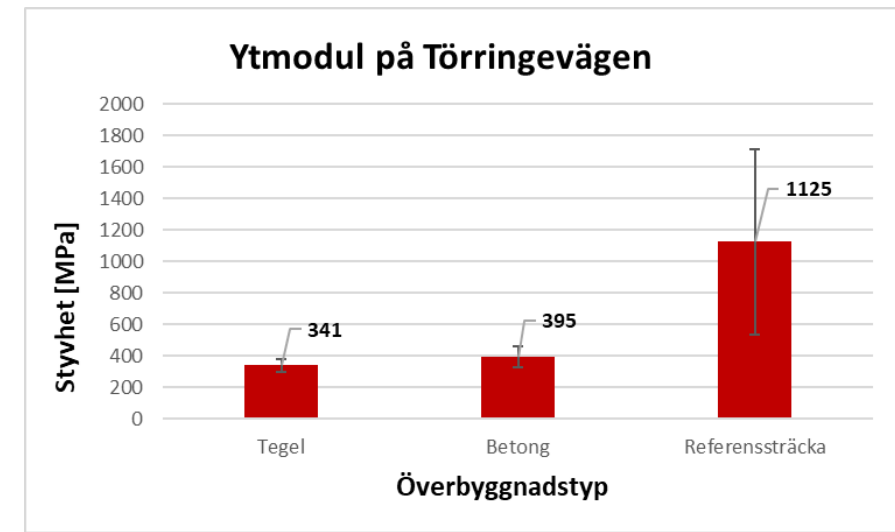
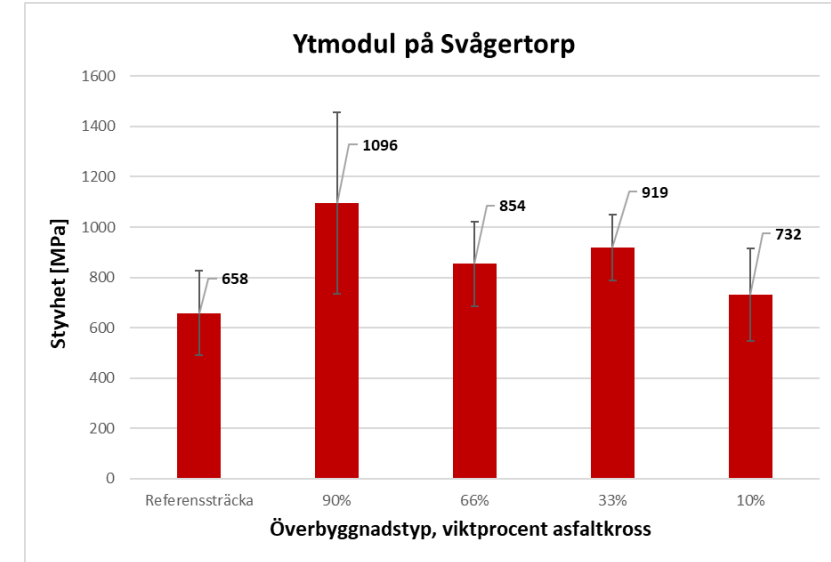
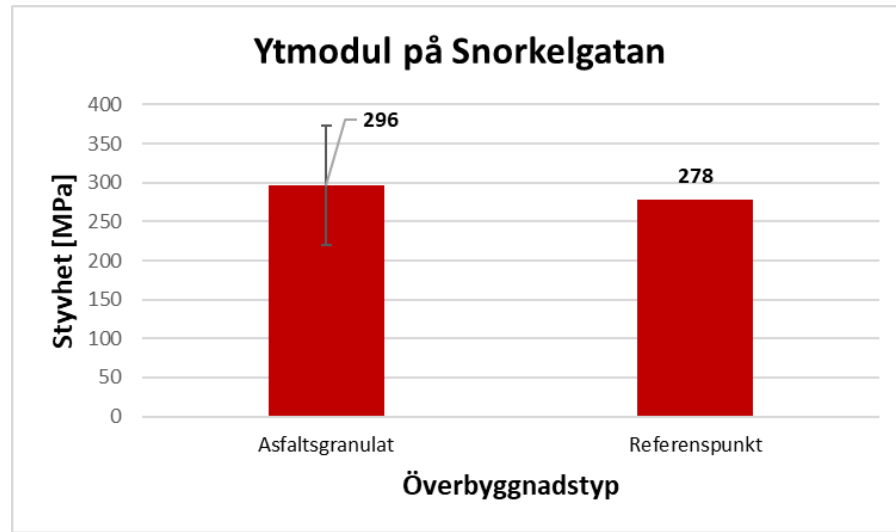


Deflektionsbassäng Hyllie



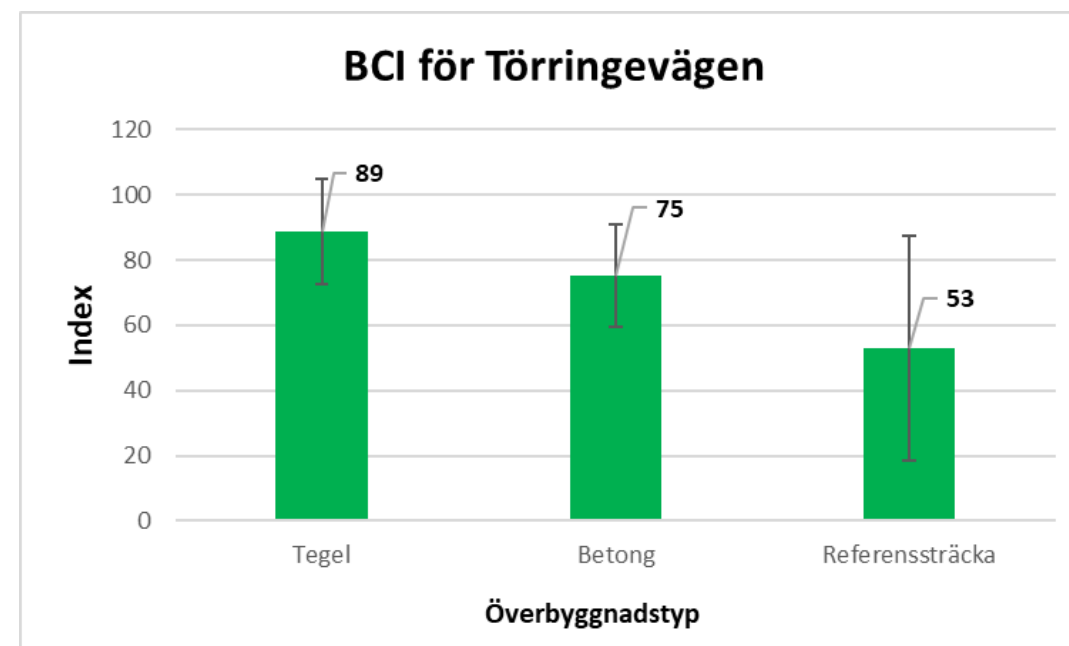
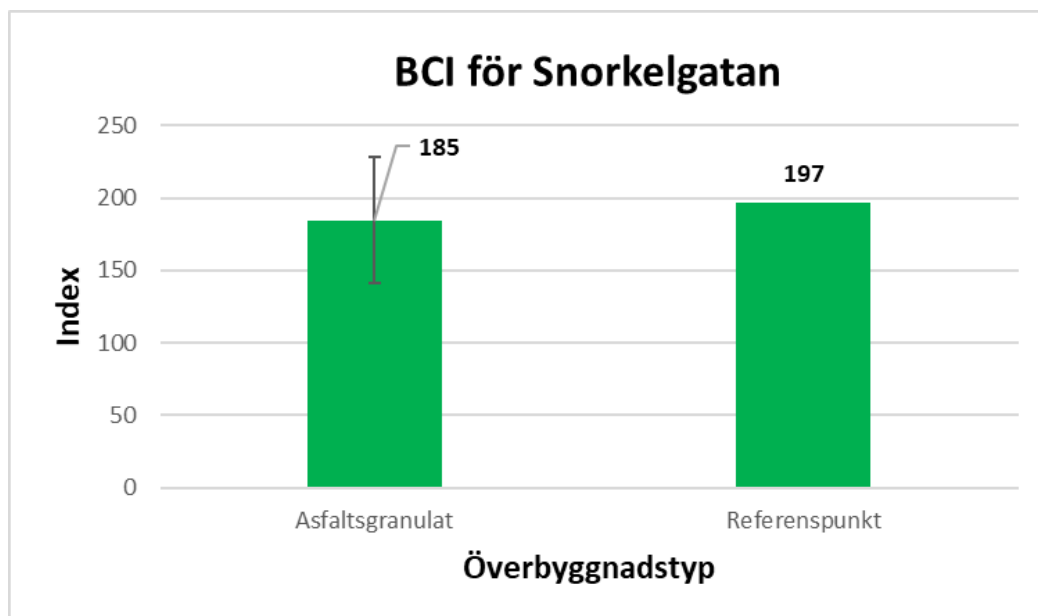
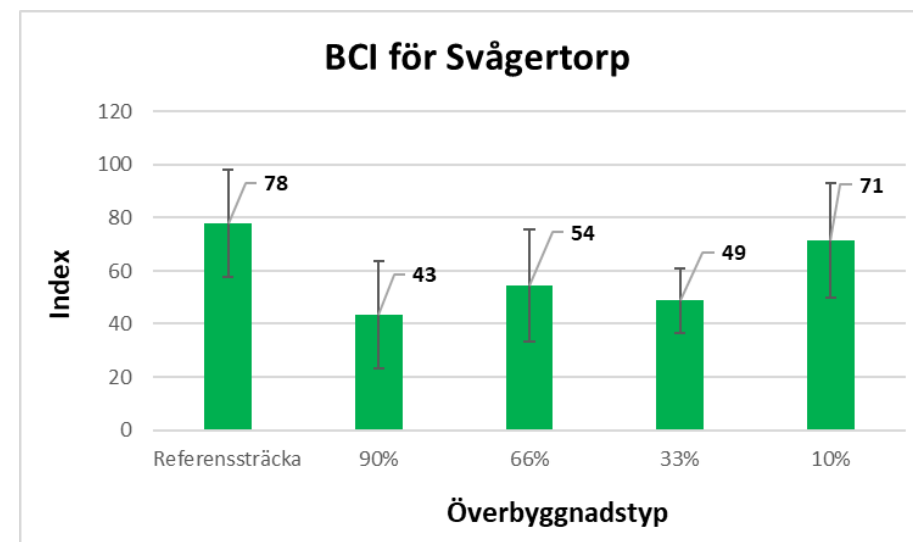
Ytmodul

- Ett mått på ytans styvhet direkt under belastning. Beskriver hela vägkonstruktionens styvhet som ett enda homogent lager.



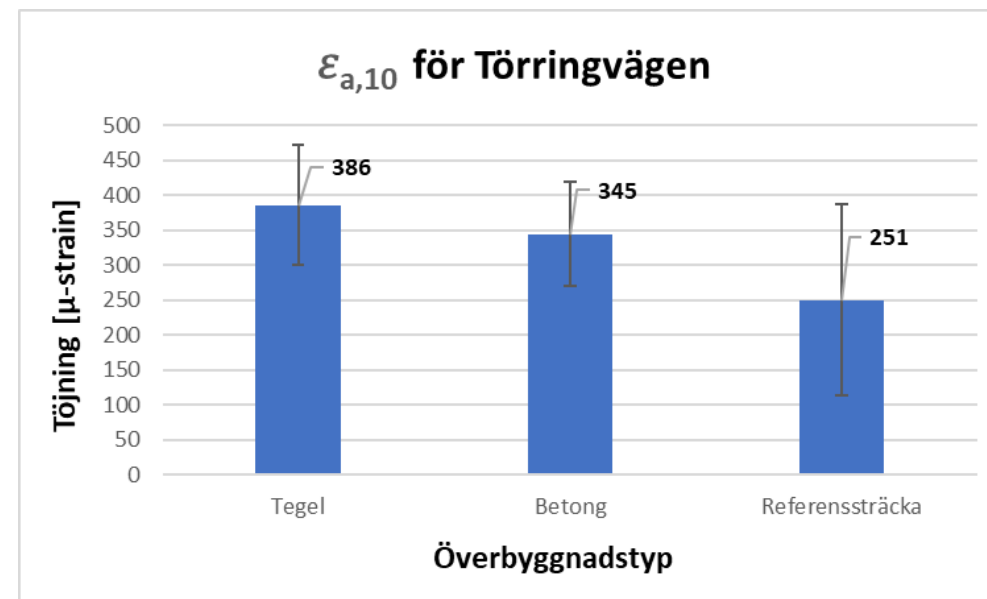
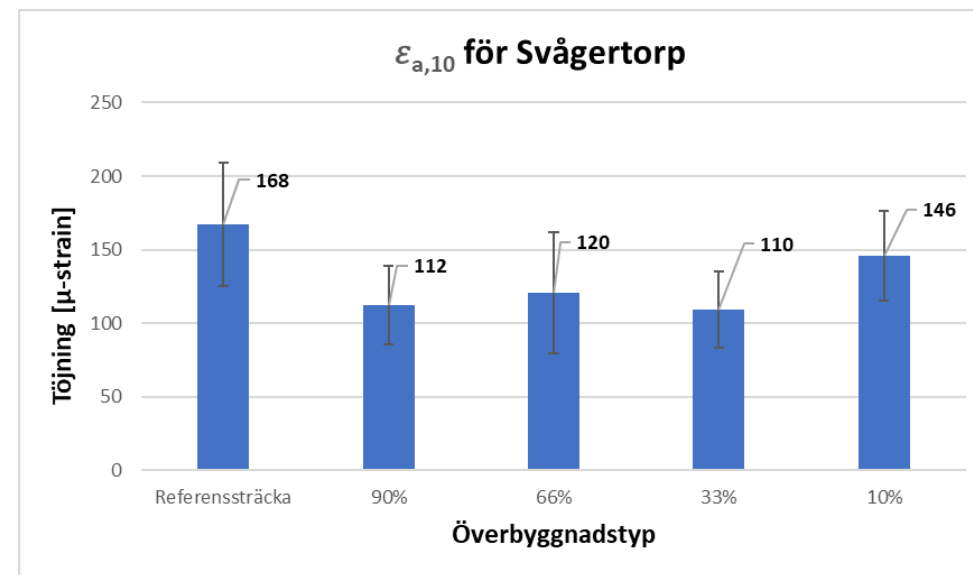
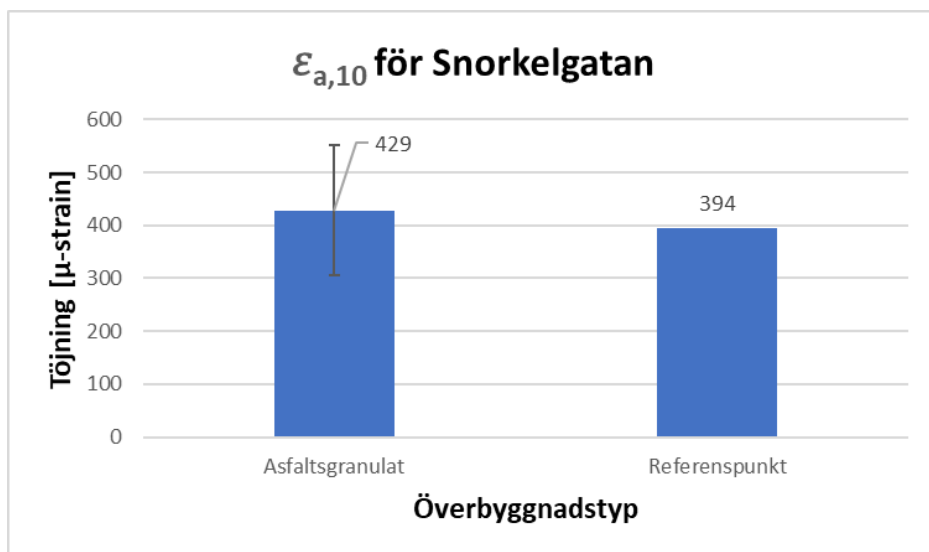
Base curvature index (BCI)

- Är ett mått på styvheten på den mellersta delen av konstruktionen, det vill säga obundna lager. Ju lägre index desto styvare konstruktion.



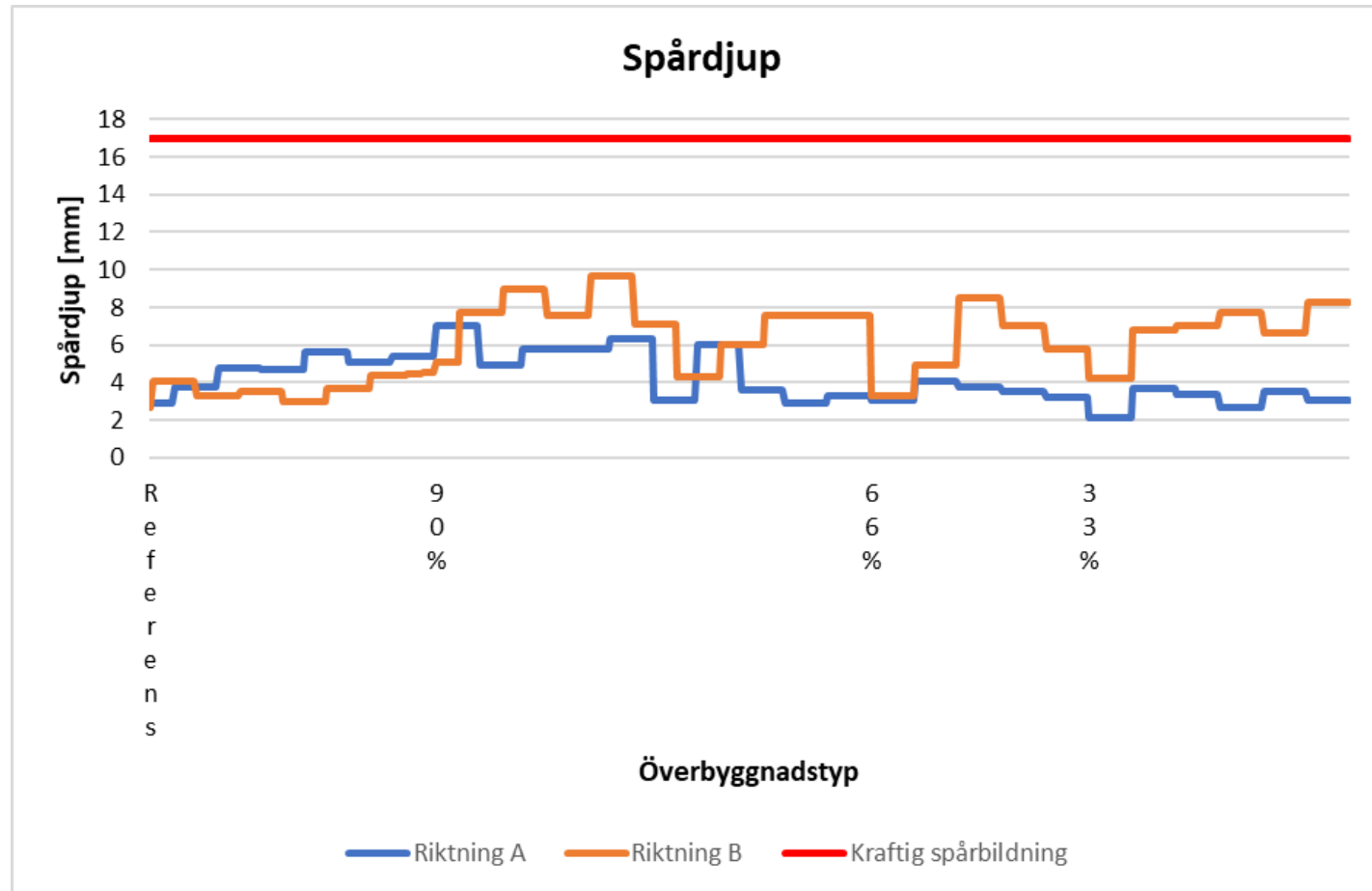
Asfaltstjöjning i underkant

- $\varepsilon_{a,10}$ är mätt i temperaturen 10 grader och beskriver hur stor risken är för utmattningsprickor.
- Mätningarna genomfördes vid olika årstider och temperaturer. Därför "normeras" temperaturen till 10 grader. Detta är ett kriterium vid dimensionering i PMS-objekt.



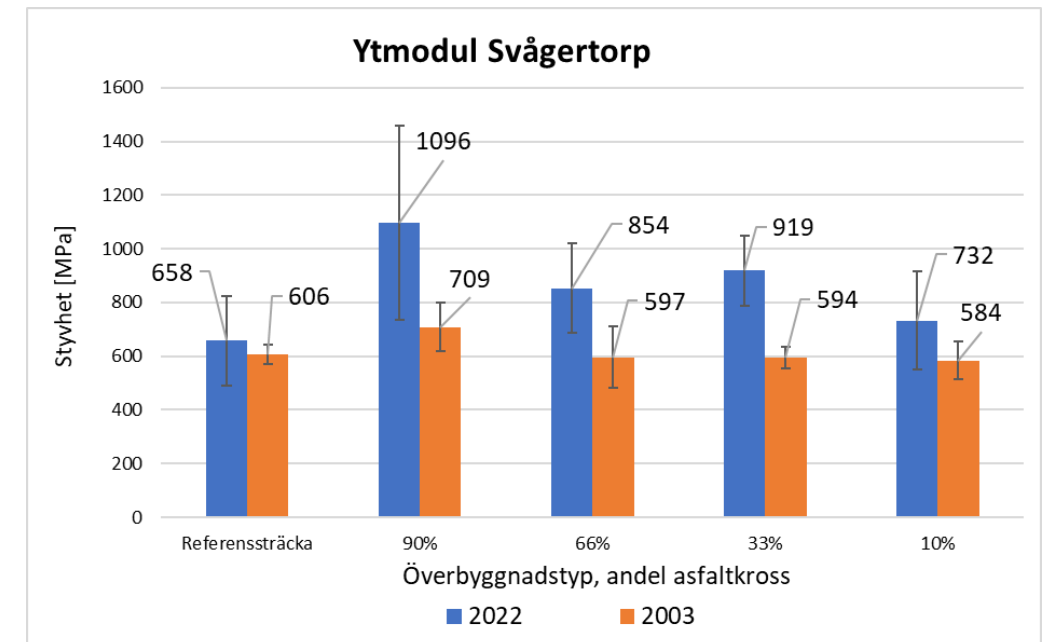
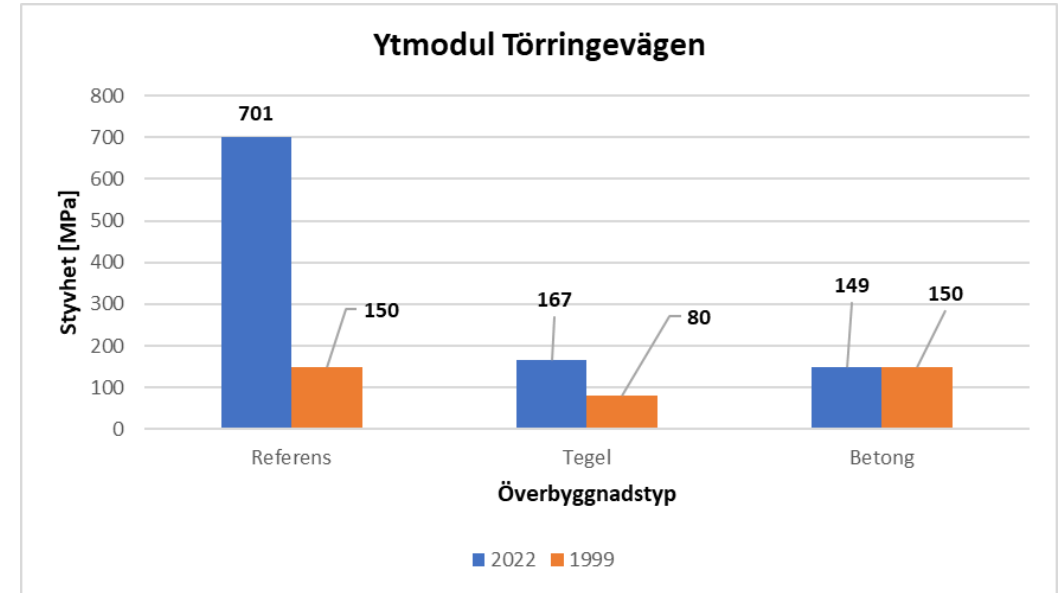
Vad har hänt med vägen egentligen?

- Spårdjupsmätning med mätbil



Utveckling av styvheten

- Samtliga sträckor uppvisar en ökning i styvhet.
- Enligt fjärdepotensregeln så har vägkroppen innehållandes 90% asfaltkross fem gånger så lång livslängd som referenssträckan.
- 4-potensregeln är en grund för livslängdsberäkning i PMS-objekt.



Diskussion/Slutsats

- Kan betongkross av varierande kvalitet ha påverkat bärigheten på Törringevägen?
- Svårpackat på Hyllie, kan det ha påverkat resultatet?
- "Dåliga värden" = Använd aldrig?

Rekommendationer:

1. Vi bör alltid sträva efter att bygga cirkulärt.
2. Asfaltkross och asfaltsgranulat bör inte användas på platser där statiska laster förekommer.
3. Tegel och betong bör inte användas på huvudgator.

Antal standardaxlar	Trafikklass	Ytmodul
0-300 000	0	175
300 000-800 000	1	190
800 000-2 000 000	2-3	265
2 000 000-5 000 000	4	365
5 000 000-10 000 000	5	420

Tack så mycket!

