

TRAFIKVERKET

Långboggie – Hur påverkas vägnedbrytningen?

Robert Karlsson, Trafikverket Investering





Bakgrund – ökad max bruttovikt 74 ton

- Stora fördelar för näringslivet
- Trafikverket som väghållare avsåg minska axelvikterna i snitt
- Både last på axelgrupper och enskilda axlar spelar roll.
 - Bruttovikten i sig mindre inverkan.
 - Ökad max bruttovikt öppnar upp för nya fordonskonfigurationer.

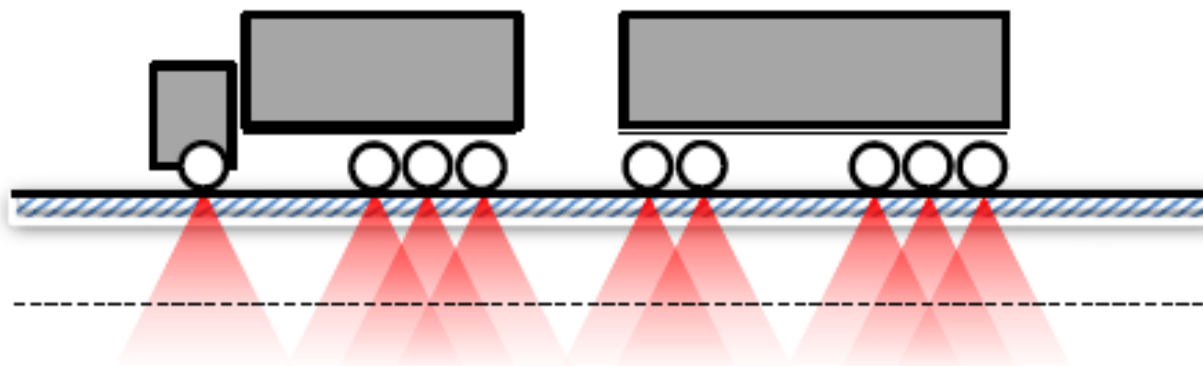


Långboggie – regler och risker för vägar

- Vanlig boggie
 - Max 18 ton om axelavstånd 1,3-1,8 meter (förutsätts jämnt fördelat)
- "Långboggie"
 - Räknas som enkla axlar om avståndet mer än 1,8 meter mellan, dvs 10+10 ton
 - Liknande problematik för trippel-boggie där axlar dras isär
- Risker för ökad vägnedbrytning
 - Inga helt nya fenomen
 - Befintliga mekanismer för nedbrytning förstärks lokalt

Hur påverkar multipla axlar?

- Tidsberoende effekter (spelar roll när axlarna kommer i sekvens)
 - Viskoelasticitet i asfalt
 - Inverkan av vatten under upprepad last (bl.a. portryck, plus ?)
- Överlagrade laster på svag mark och geokonstruktioner (avståndet mellan axlar spelar roll):
 - Rustbäddar över svag mark – myr
 - Lättfyllning
 - Dynamiska laster och vågutbredning

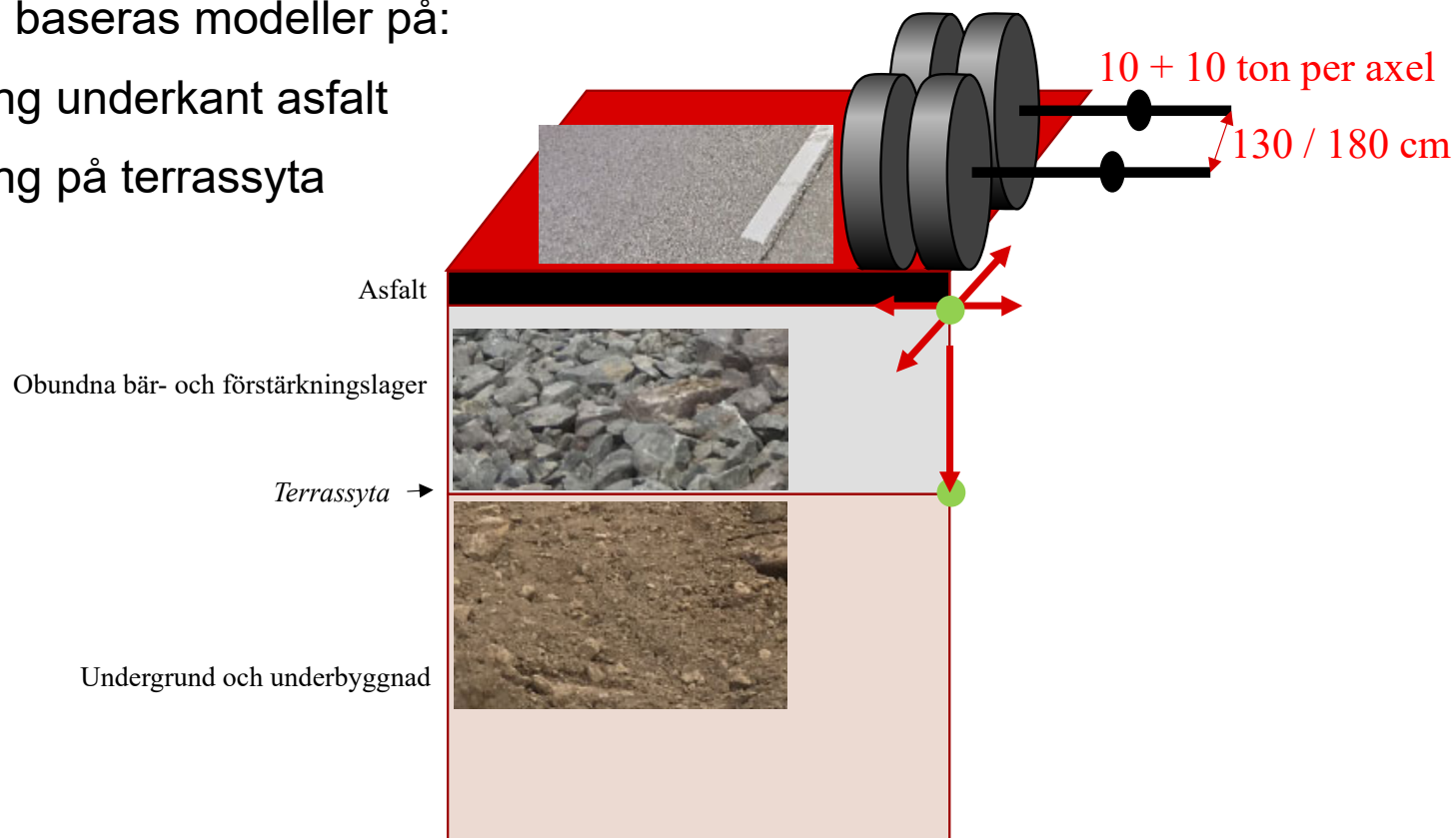


Figur 7. Principiell fördelning av last på tunn överbyggnad (skrafferad) ned i undergrunden enligt 2:1-principen med överlagring av påkänningar som följd.

Modeller för vägnedbrytning

Vanligen baseras modeller på:

- Töjning underkant asfalt
- Töjning på terrassyta



"Fyrapotensregeln" för enkelaxel

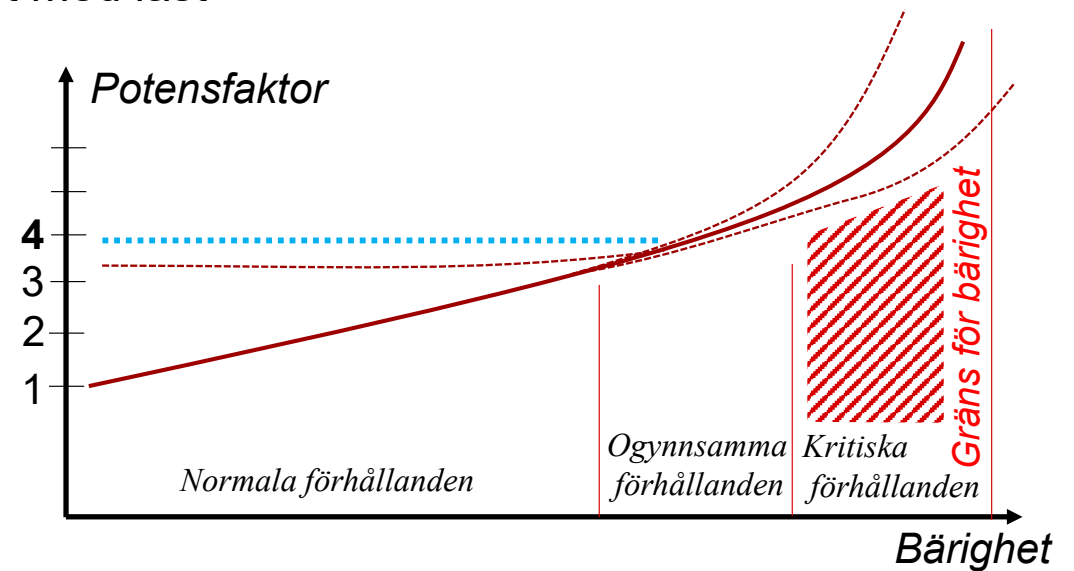
$$\text{Relativ skada} = \left(\frac{\text{Påkänning}_x}{\text{Påkänning}_{10\text{ton}}} \right)^4$$

- Om vi antar att påkänningar varierar linjärt med last

$$\text{Relativ skada} = \left(\frac{\text{Axellast}}{10\text{ton}} \right)^4$$

$$\left(\frac{9\text{ ton}}{10\text{ ton}} \right)^4 = 0,656$$

10 tons axel ger 52 % mer skada än 9 tons axel



Överlagring av last från boggie i bundna lager

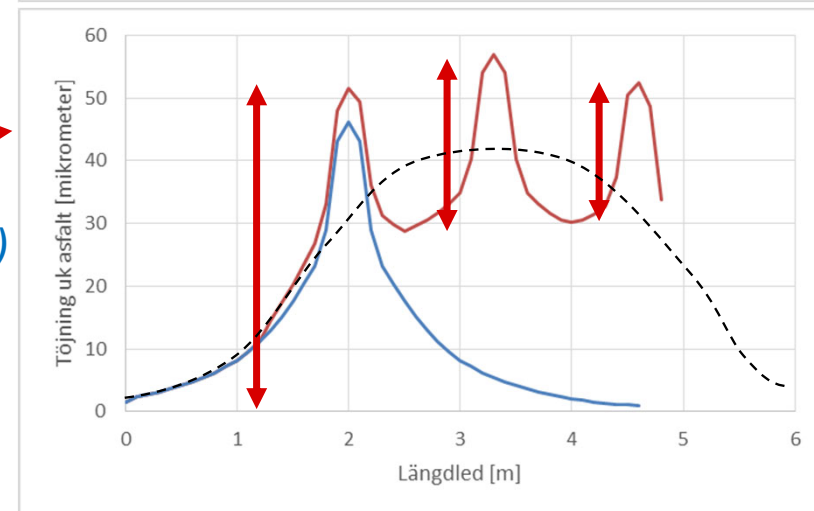
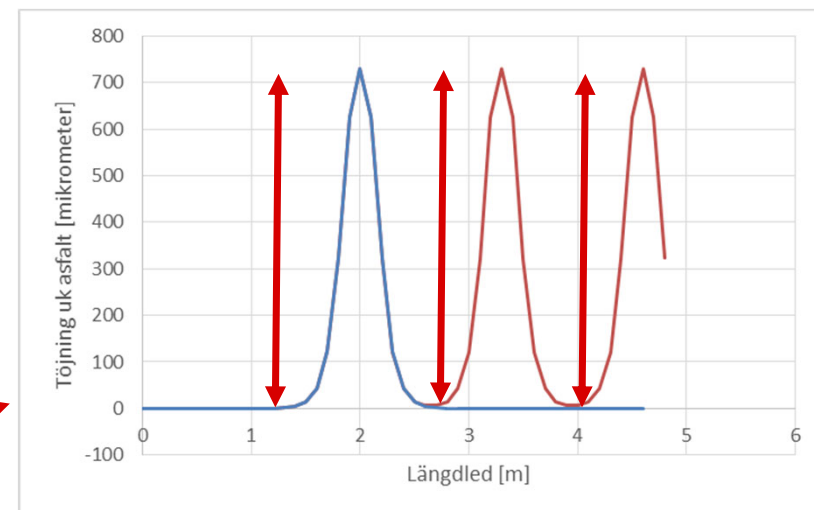
- Sprickor kommer efter deformationer och utmattning i materialet efter upprepade laster

- *Tunn beläggning*
- *Varm väderlek*
- *Långsam trafik*

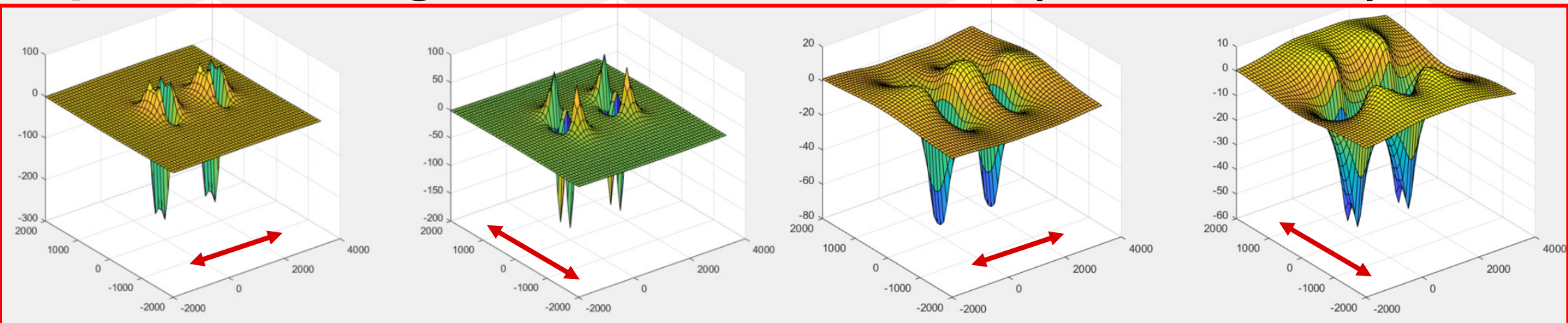
3 korta lastpulser

1 lång lastpuls + 3 små korta

- *Tjock beläggning (25 cm)*
- *Kall väderlek*
- *Normal hastighet*



Sprickbildning asfalt – axelavstånd (samma last)



Töjning x-led, 180 cm axelavstånd

Töjning y-led, 180 cm axelavst.

Töjning x-led, 180 cm axelavstånd

Töjning y-led, 180 cm axelavst.

Tunn beläggning (5 cm)

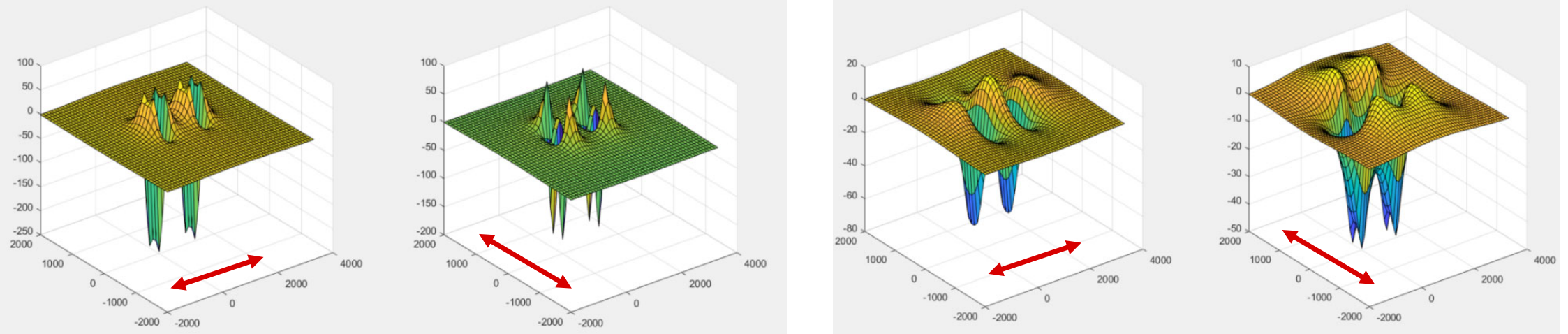
Tjock beläggning (20 cm)

Töjning x-led, 130 cm axelavstånd

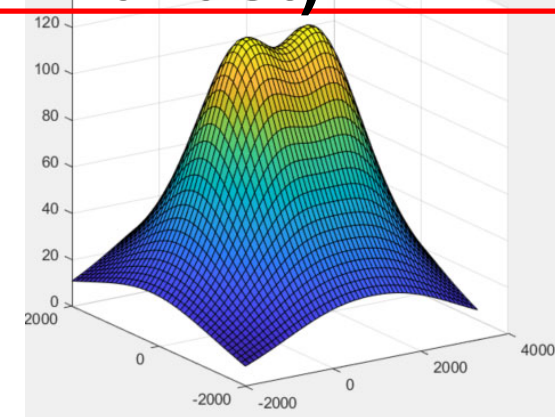
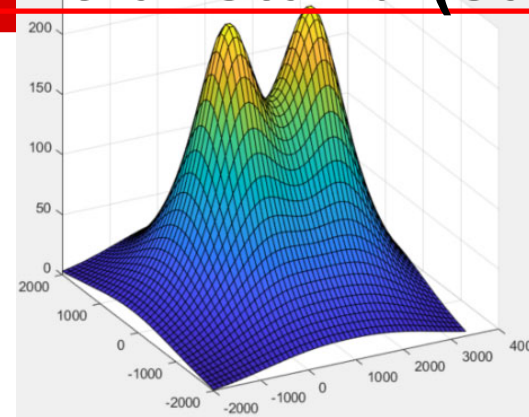
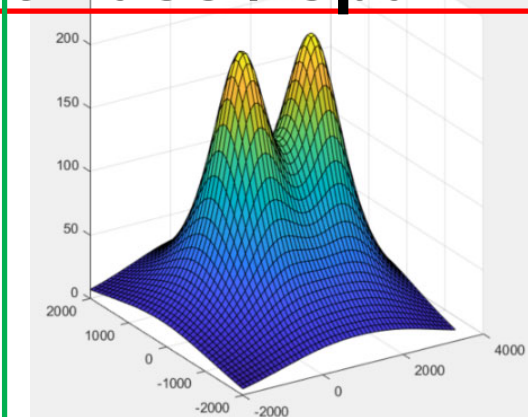
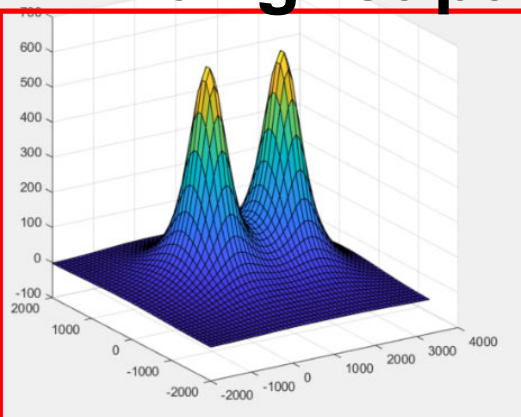
Töjning y-led, 130 cm axelavst.

Töjning x-led, 130 cm axelavstånd

Töjning y-led, 130 cm axelavst.



Bärighet på terrass / spår – axelavstånd (samma last)



Överbyggnad 55 cm, 180 cm axelavstånd

Överbyggnad 100 cm, 180 cm axelavst.

Överbyggnad 70 cm, 180 cm axelavstånd

Överbyggnad 130 cm, 180 cm axelavst.

Tunn beläggning (5 cm)

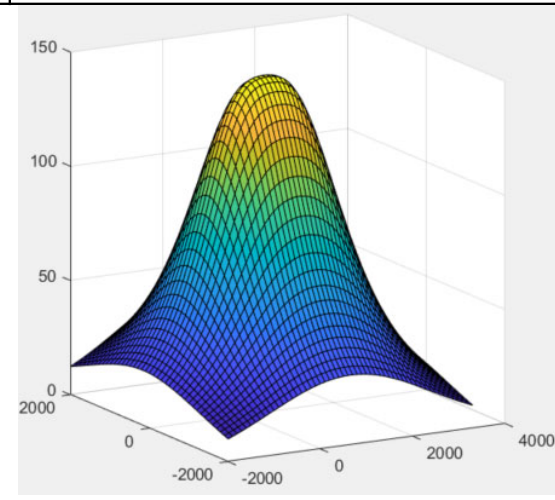
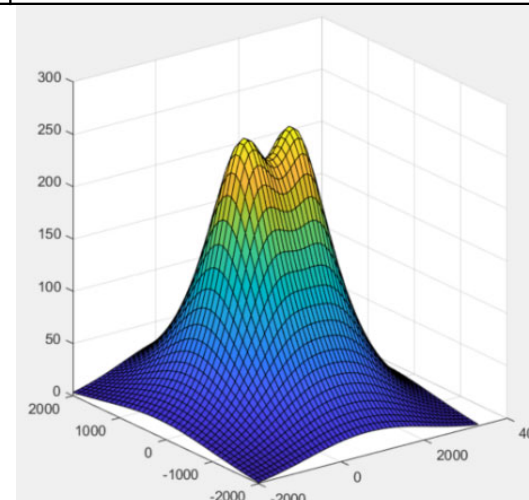
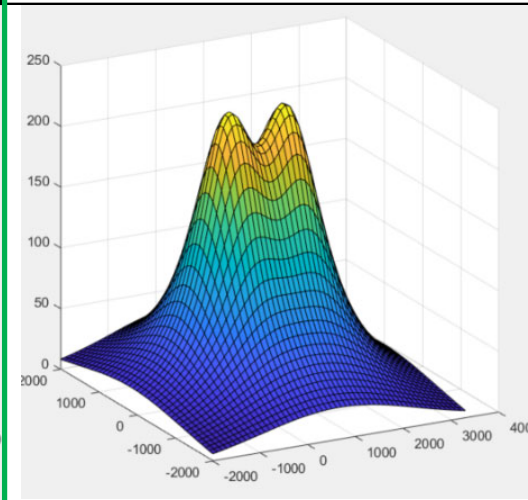
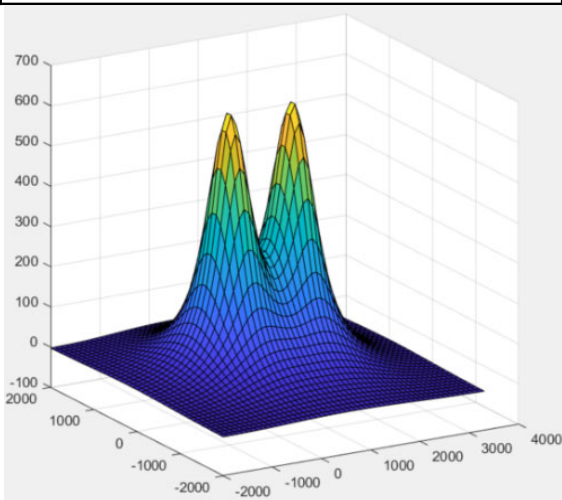
Tjock beläggning (20 cm)

Överbyggnad 55 cm, 130 cm axelavstånd

Överbyggnad 100 cm, 130 cm axelavst.

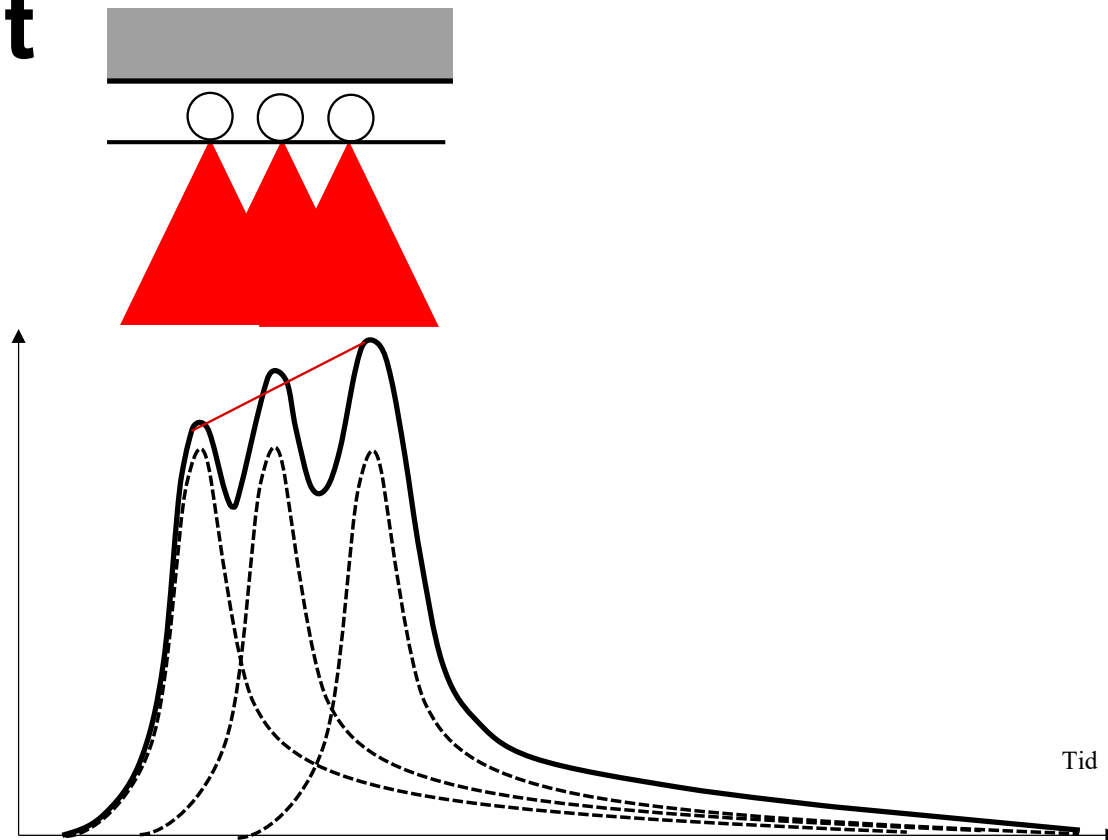
Överbyggnad 70 cm, 130 cm axelavstånd

Överbyggnad 130 cm, 130 cm axelavst.



Överlagrade spänningar och kvarstående töjningar i asfalt

- Effekt av sk viskoelasticitet
- Långsam trafik vid varm väderlek
- Uppstår tex vid
 - Köbildning sommartid
 - Vid busshållplatser





Vad är viktigt?

- Fyrapotensregeln fungerar normalt bra
- Begränsa last under tjällossning på dåliga vägar
- Nedbrytning av vägar beror av samverkande egenskaper:
 - Vägens uppbyggnad, geometri och status (grad och typ av nedbrytning)
 - Klimat, bl.a temperatur och fukt
 - Fordonens utformning, last och hastighet...vilket kan ge stora avvikelser i vägnedbrytning
- Vägnätet har utvecklats av historisk nedbrytning → styrt underhållet → de tål de vanligaste belastningarna. *Tål vägnätet snabba förändringar?*



Slutsatser

- Reglerna för last på boggie väl avvägda för spårbildning på de flesta vägar.
- Att dra isär axlar och lasta två ton extra ger normalt:
 - Ökad nedbrytning i asfaltbeläggningar. Sprickor och spår. (*undantag finns nog...*)
 - Större deformationer på lågtrafikerade vägar med sämre material närmast under beläggningen (bärlager).
 - Större deformationer på terrassmaterial med dålig bärighet djupt ner under vägkonstruktionen, t.ex. i samband med tjällossning eller i mycket lösa leror (komplexa symptom...).