



Anläggning 2 - Byggande, drift & underhåll av vägar och järnvägar

INTRODUKTION

Projektering och byggande av
vägar, trafikkaraktärisering för
dimensionering av vägar

Roger Nilsson, Skanska Teknik

Syfte med Vägar?



Iowa ca 1920



SKANSKA



Sveriges vägnät

Vägnätet består av allmänna vägar och enskilda vägar. De allmänna vägarna kan vara statliga eller kommunala.

Det svenska vägnätet består av:

- 98 500 km statliga vägar och 41 600 km kommunala gator och vägar
- 74 500 km enskilda vägar med statsbidrag
- ett mycket stort antal enskilda vägar utan statsbidrag, de flesta så kallade skogsbilvägar. Ca 210 000 km

I det statliga vägnätet ingår 16 018 broar, ett tjugotal tunnlar och 37 färjeleder.

Av det statliga vägnätet är cirka 19 300 km grusväg. Det är ungefär 20 procent av den totala väglängden. Det som avgör om en väg ska beläggas är hur mycket trafik som går på vägen. Därför finns de flesta grusvägarna i skogslänen. Där finns 66 procent av den totala grusvägslängden.

Väglängd och trafikarbete

Vägarna kan delas in i grupper efter kategori, hastighetsgräns och typ. Tabellerna nedan visar väglängd och användning i fordonskilometer år 2012 för de olika grupperna och för statliga och kommunala gator och vägar.

Statliga och kommunala vägar och gator 2012

Kategori	Väglängd, km	Antal fordonskm (miljarder km)
Statliga vägar	98 500	56
Kommunala gator och vägar	41 600	24

Vägkategorier 2012

Kategori	Väglängd, km	Antal fordonskm (miljarder km)
Europavägar	6 500	22
Övriga riksvägar	8 900	14
Primära länsvägar	11 000	9
Övriga länsvägar	72 100	11

Vägtyper 2012

Vägtyp	Väglängd, km	Antal fordonskm (miljarder km)
Motorvägar	1 920	17
Motortrafikleder	410	1
varav mötteseparerade	390	1
4-fältsväg	200	1
Vanlig väg	95 930	33
varav mötteseparerade	2 160	3

Investeringar för ett STARKT och HÅLLBART transportsystem

Prop. 2012/13:25

Syftet med propositionen är att skapa förutsättningar för:

- Kapacitetsstarkt
- Robust
- Säkert
- Tillgängligt
- Hållbart transportsystem

.....för att skapa tillväxt, livskvalitet, och välfärd i hela vårt land.

Investeringar för ett STARKT och HÅLLBART transportsystem

Prop. 2012/13:25

2014-2025

522 miljarder

D&U Väg 155 miljarder

D&U Järnväg 86 miljarder

Utveckling av transportsystem 281 miljarder

Ökat fokus på Drift och Underhåll!!

Samhällsbyggandets övergripande utmaningar.

- Skapa ekonomisk hållbarhet.
- Skapa ekologisk hållbarhet.
- Skapa social hållbarhet.



Samhällsbyggare i samverkan

Det nya tekniska regelverket stöder dessa utmaningar.

- **Genom att det är internationellt anpassat.**
- **Genom att det ger en förbättrad kostnadseffektivitet, AMA, hantering av nya tekn. lösningar, arbetssätt vid olika entr. former, nya standarder etc.**
- **Genom att det ger en förbättrad resurshushållning, modernare standarder etc.**



Samhällsbyggare i samverkan

TRVK Väg

Trafikverkets tekniska krav Vägkonstruktion

TRV 2011:072

TDOK 2011:264

TRVKB 10 Bitumenbundna lager

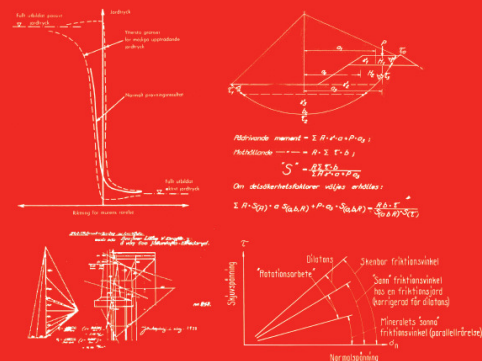
Trafikverkets Krav Beskrivningstexter för
Bitumenbundna lager i vägkonstruktioner

TRV 2011:082

TDOK 2011:266

TK Geo 11

Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner



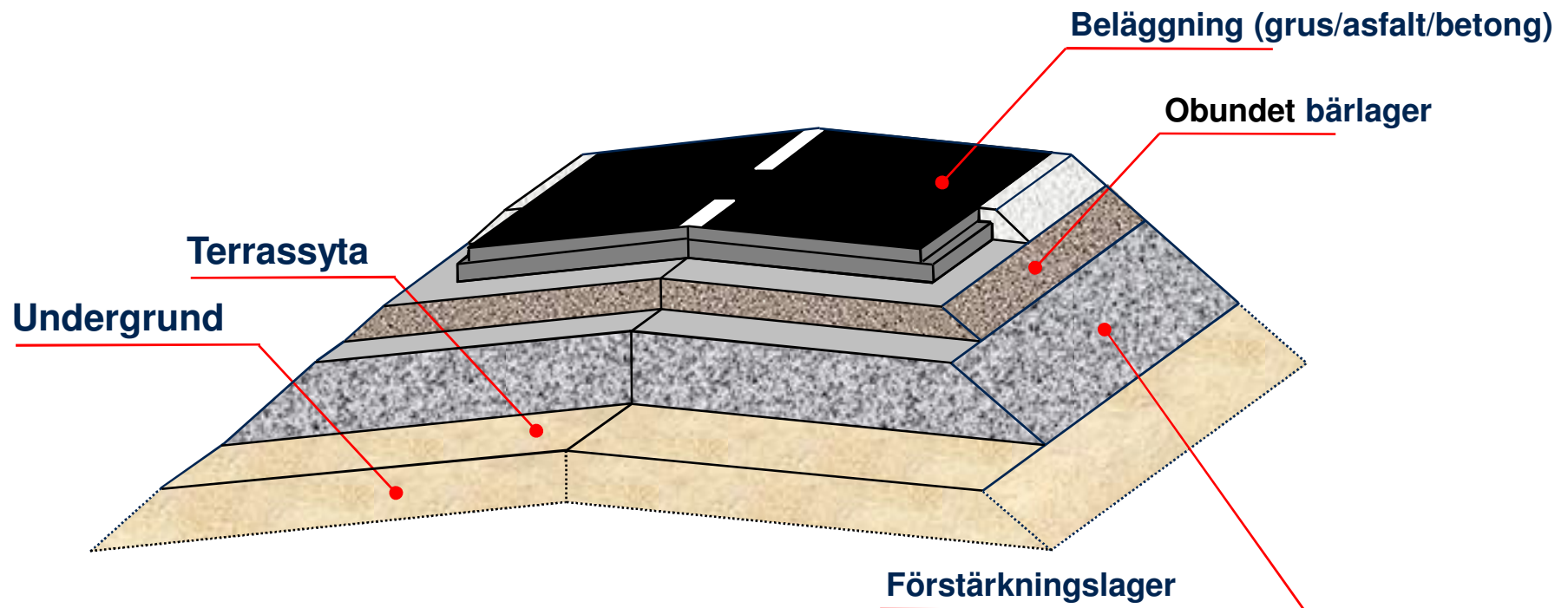
KRAV FÖR Vägars och gators utformning

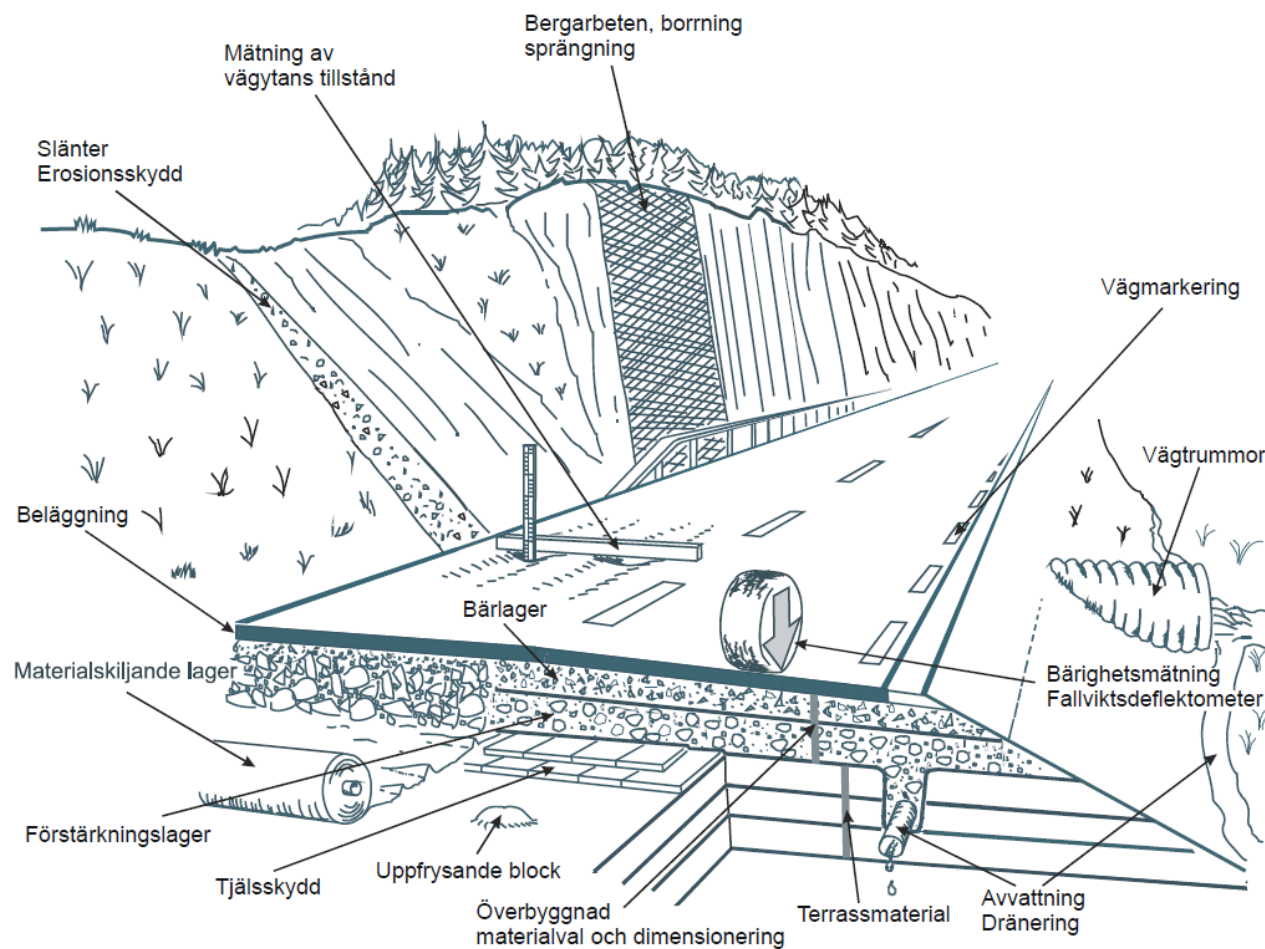


Trafikverkets publikation 2012:179

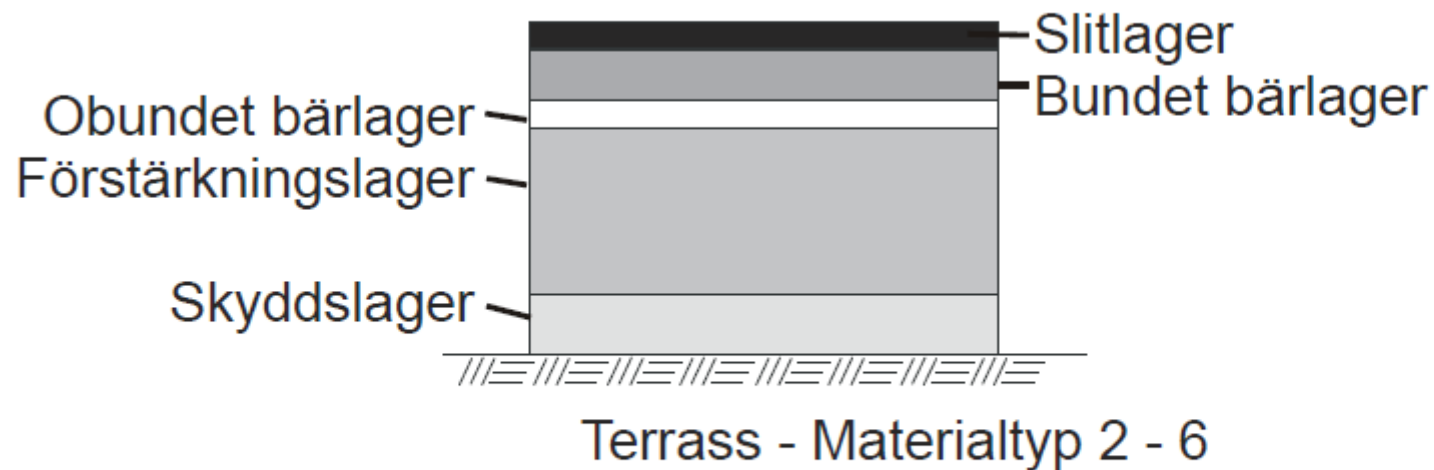
Anläggningsstyrning

Vägöverbyggnad

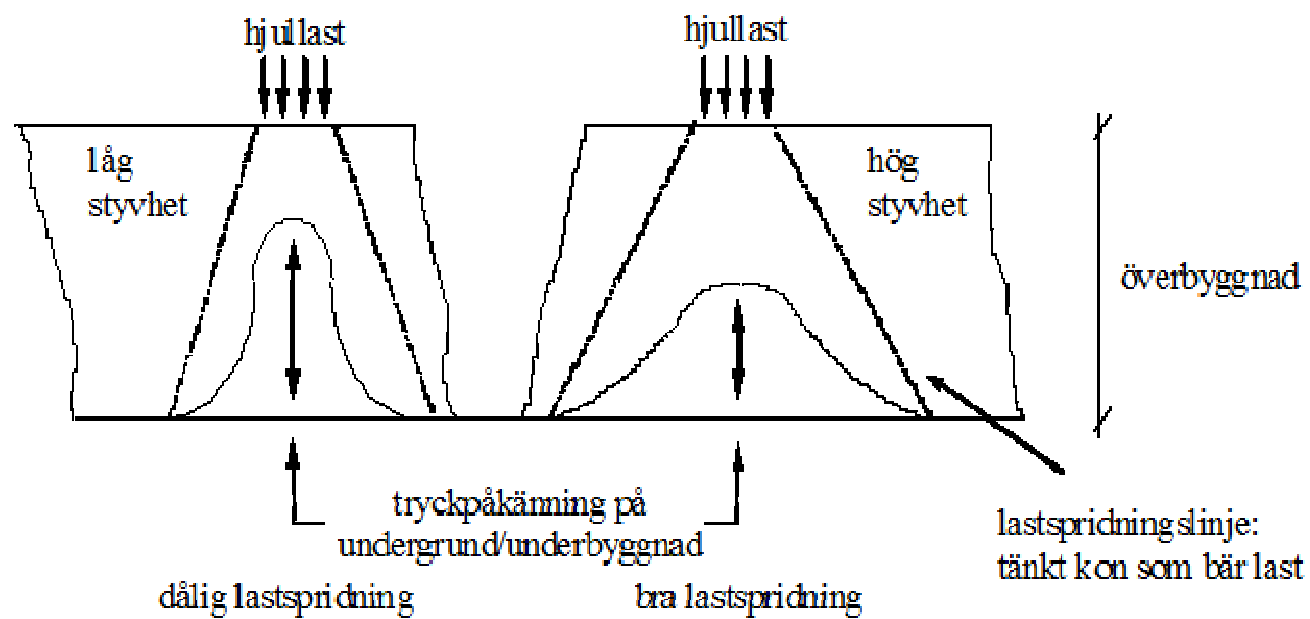




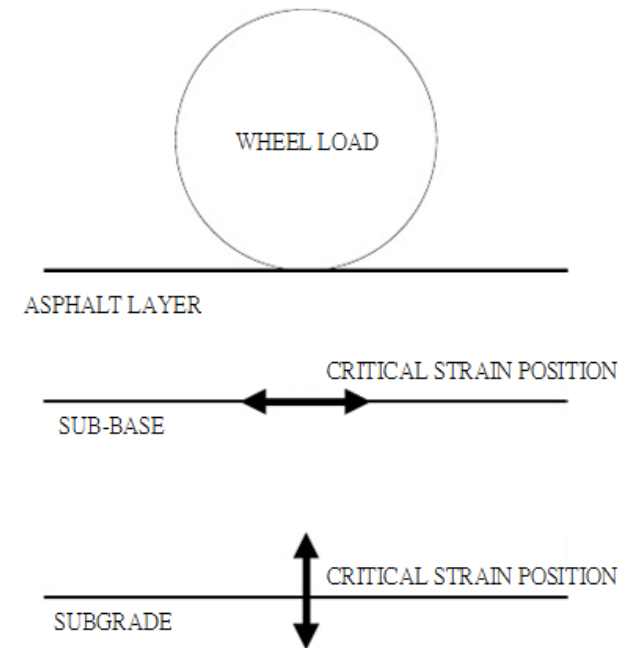
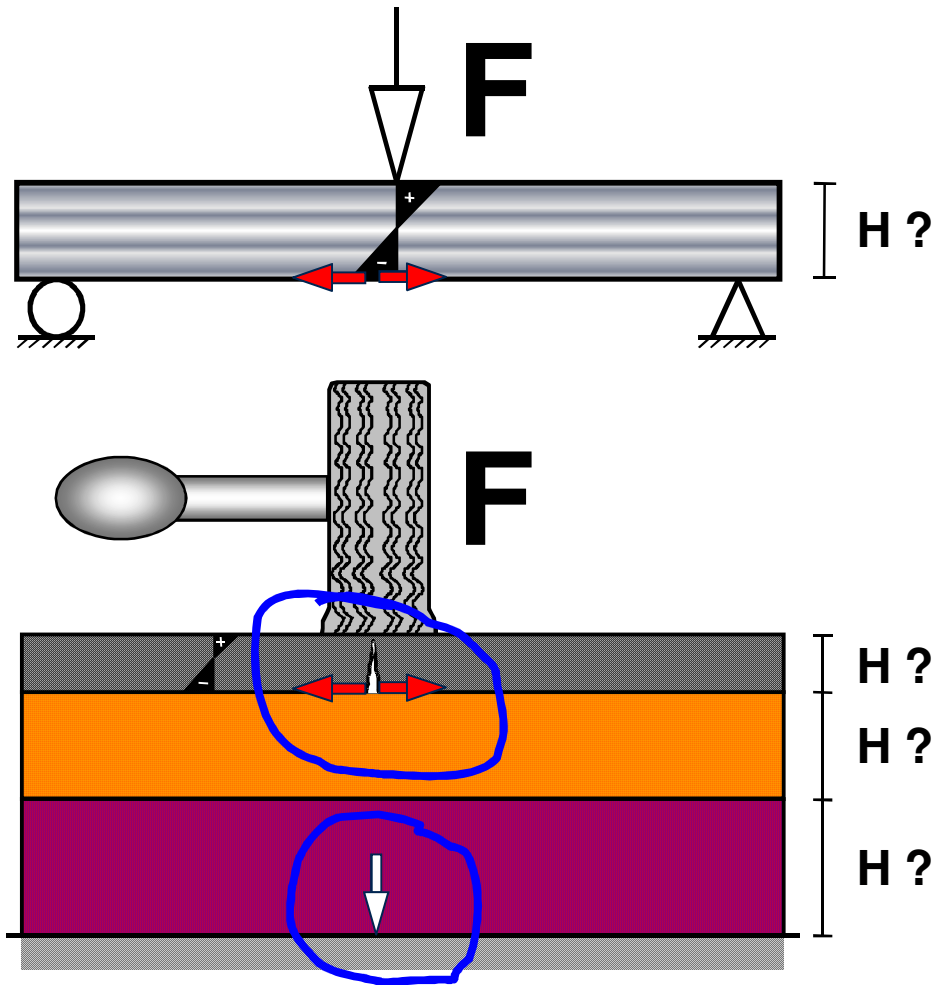
Figur 1.4-2 TRVK Väg, principiell omfattning

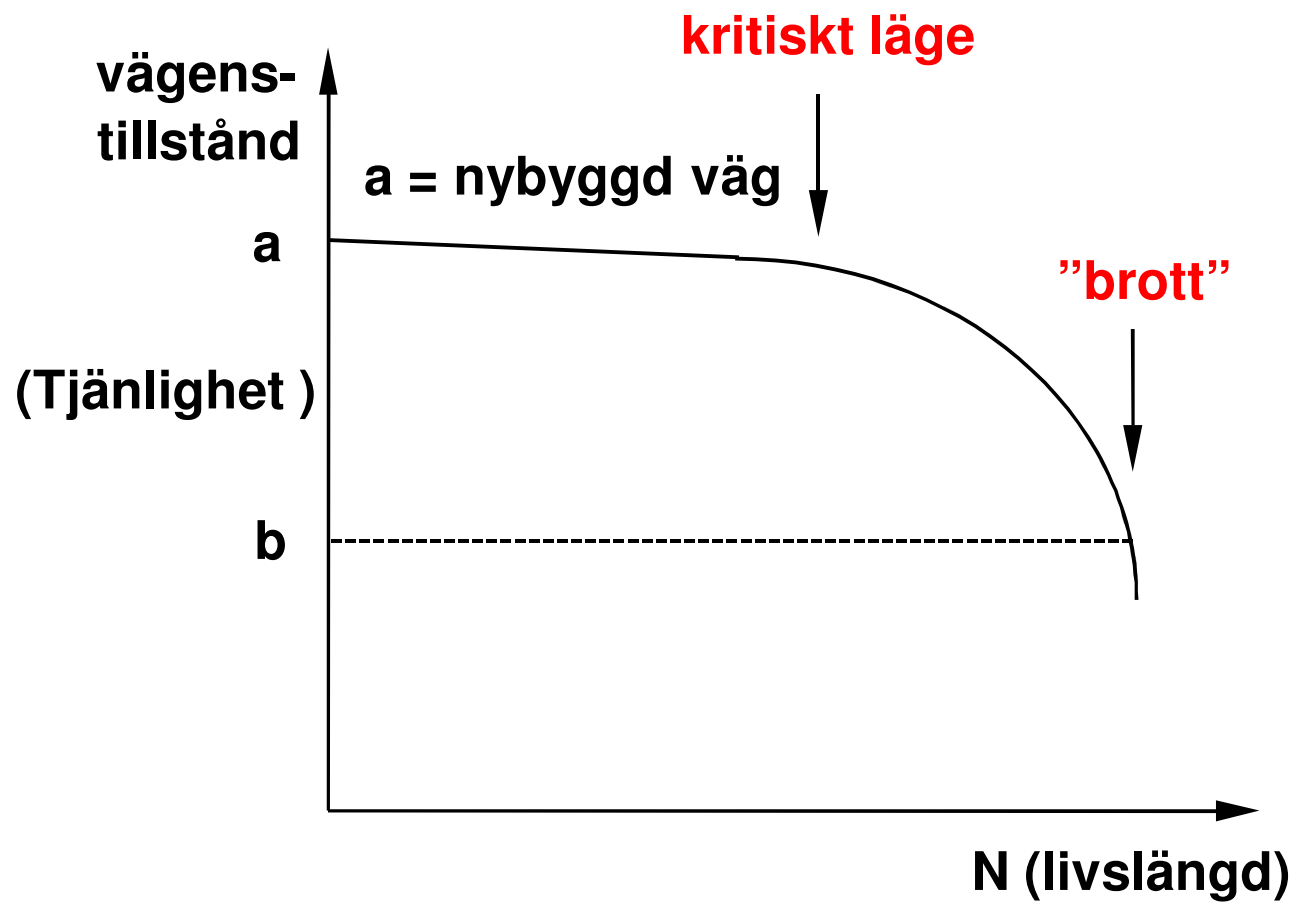


Figur 1.4-3 Principiell uppbyggnad av överbyggnad

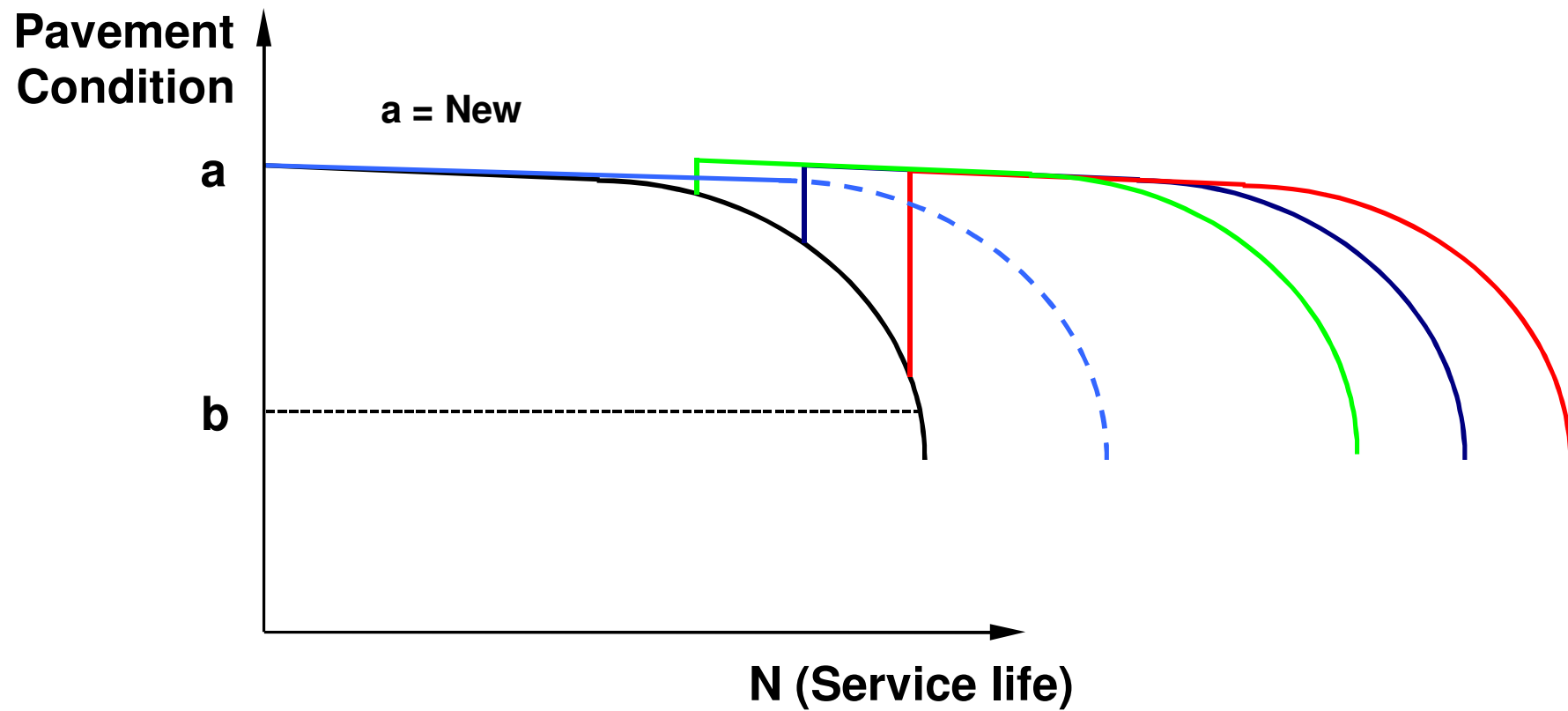


NÄR GÅR EN VÄG TILL BROTT??





Pavement Design Strategies



HUR GÅR EN VÄG TILL BROTT??









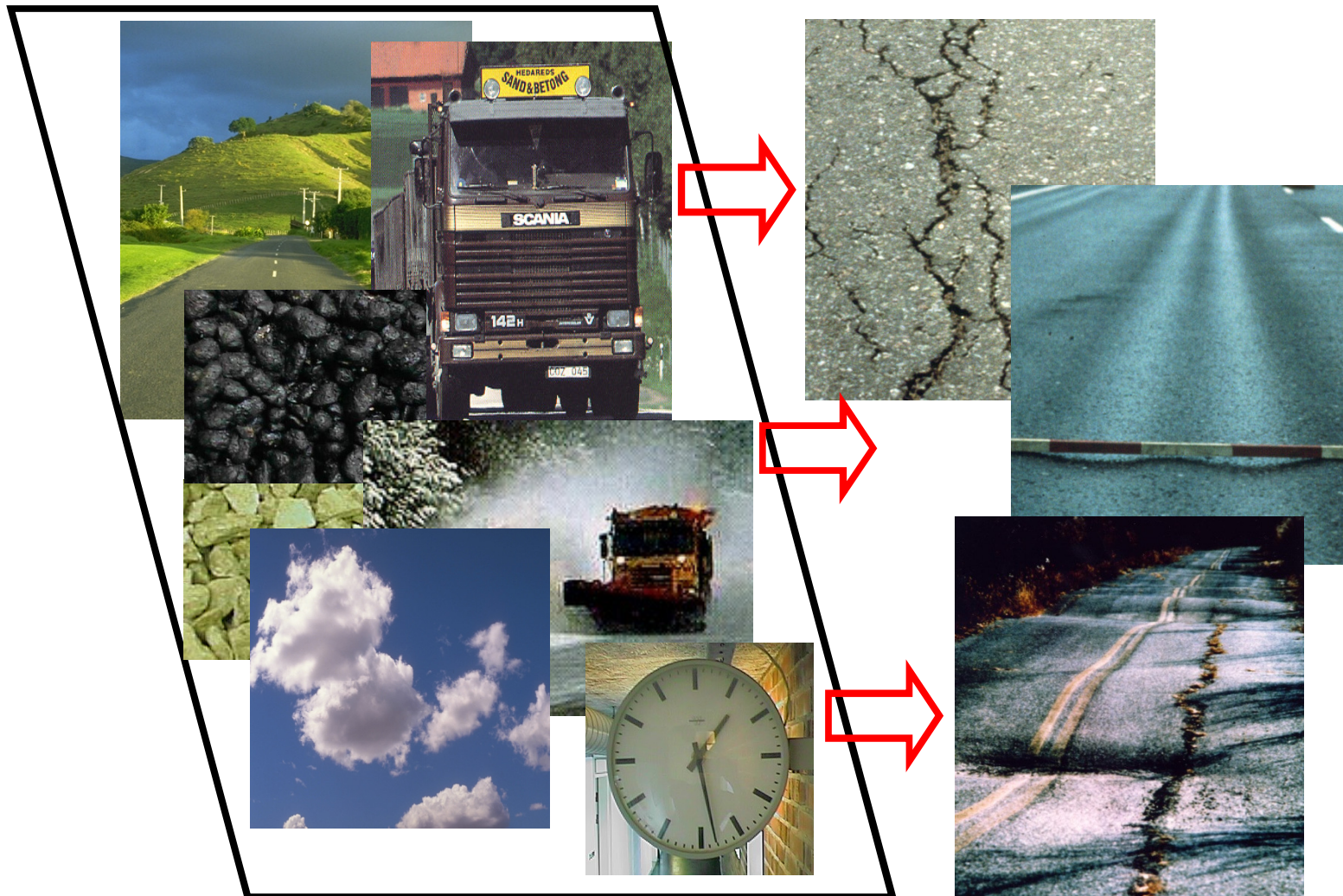
HUR DIMENSIONERAR VI EN ÖVERBYGGNAD??

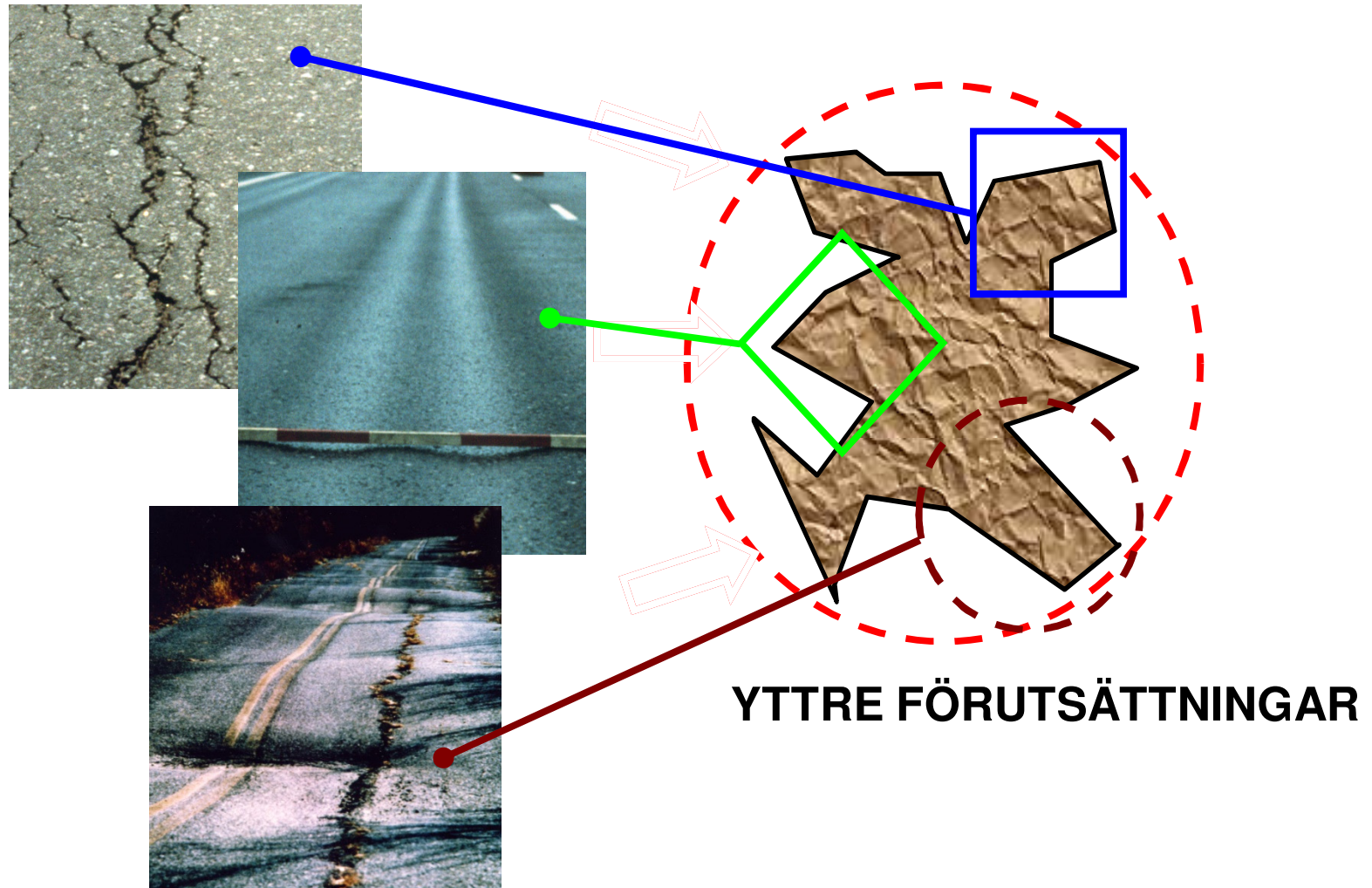
SYFTE MED DIMENSIONERINGEN:

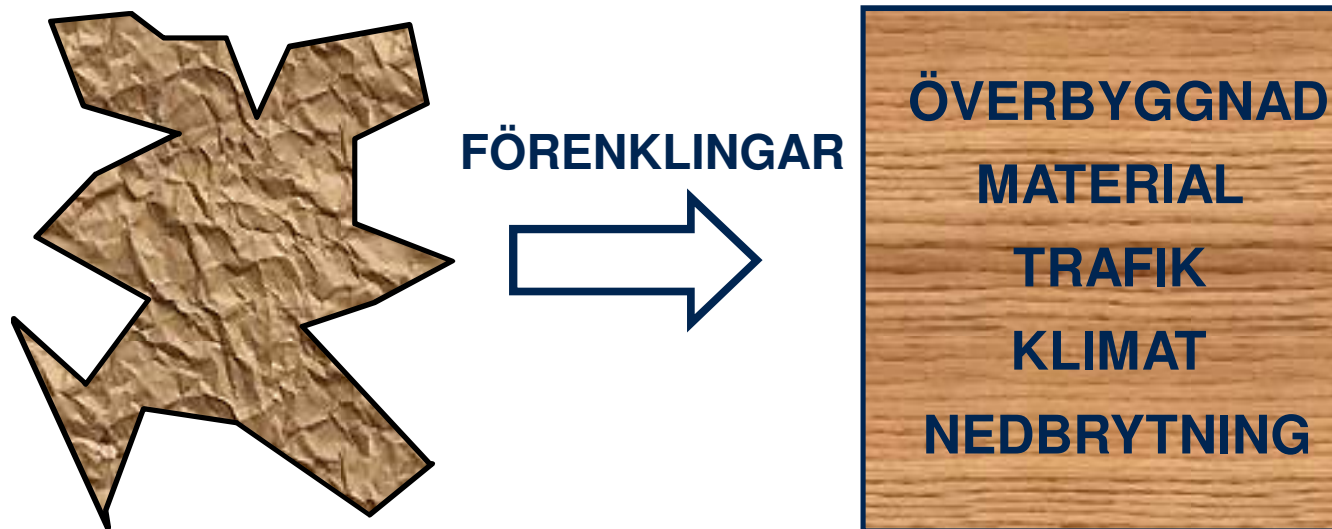
- BESTÄMMA ERFORDERLIGA LAGERTJOCKLEKAR
- VÄLJA MATERIAL FÖR VARJE LAGER

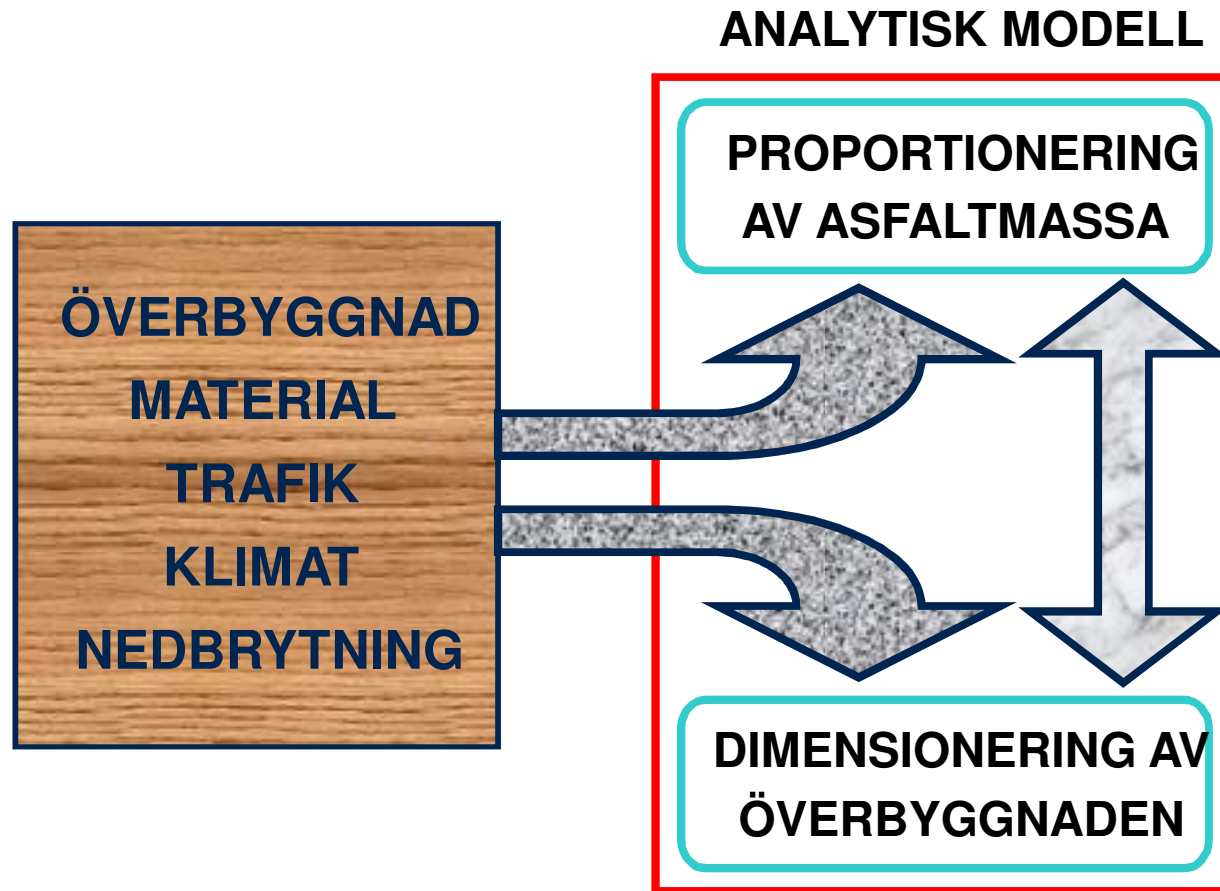
.....SOM UPPFYLLER UPPSTÄLLDA KRAV
UNDER EN DEFINIERAD TIDSPERIOD FÖR EN
LÄGSTA TOTALKOSTNAD.....

DIMENSIONERINGSPROCESSEN









ANALYTISK MODELL

**PROPORTIONERING
AV ASFALTMASSA**



**DIMENSIONERING AV
ÖVERBYGGNADEN**

**FUNKTIONS-
YTA**







OPTIMALT-

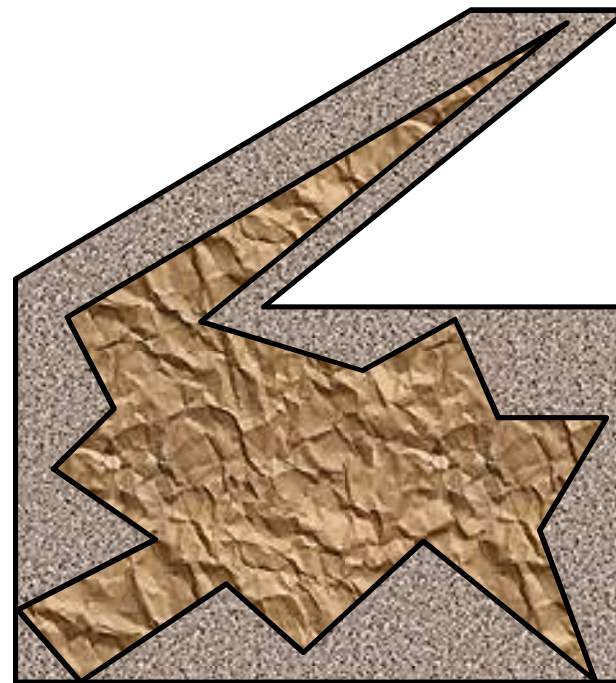
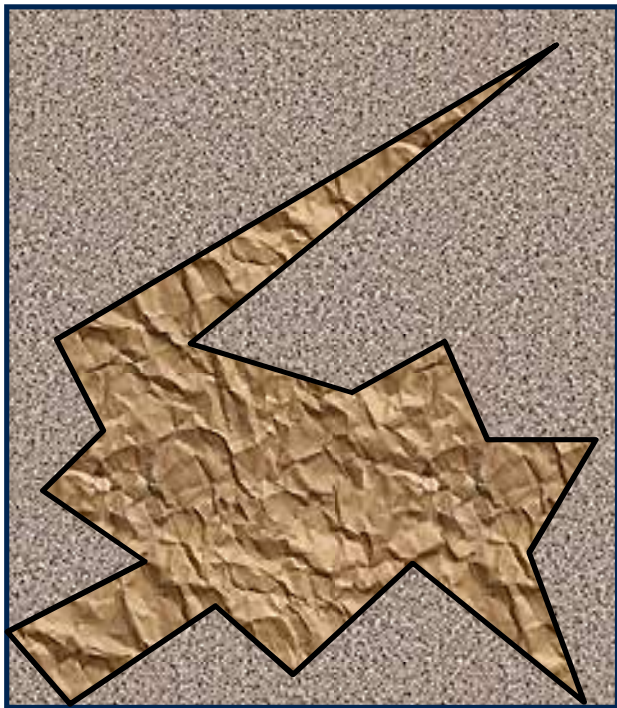


ÖVER-

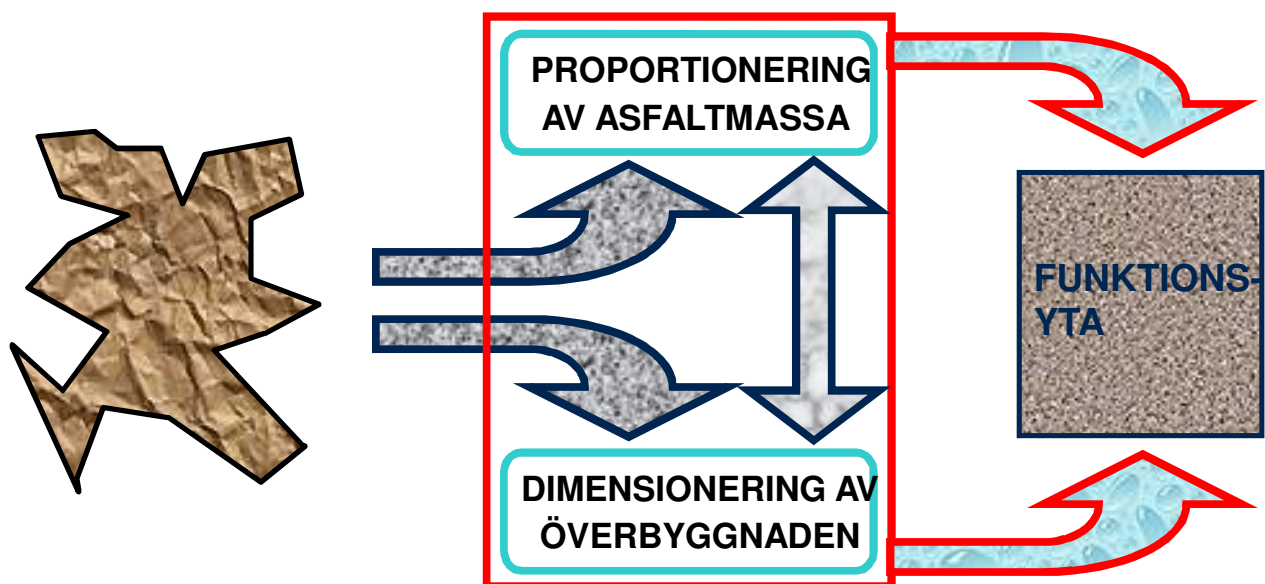


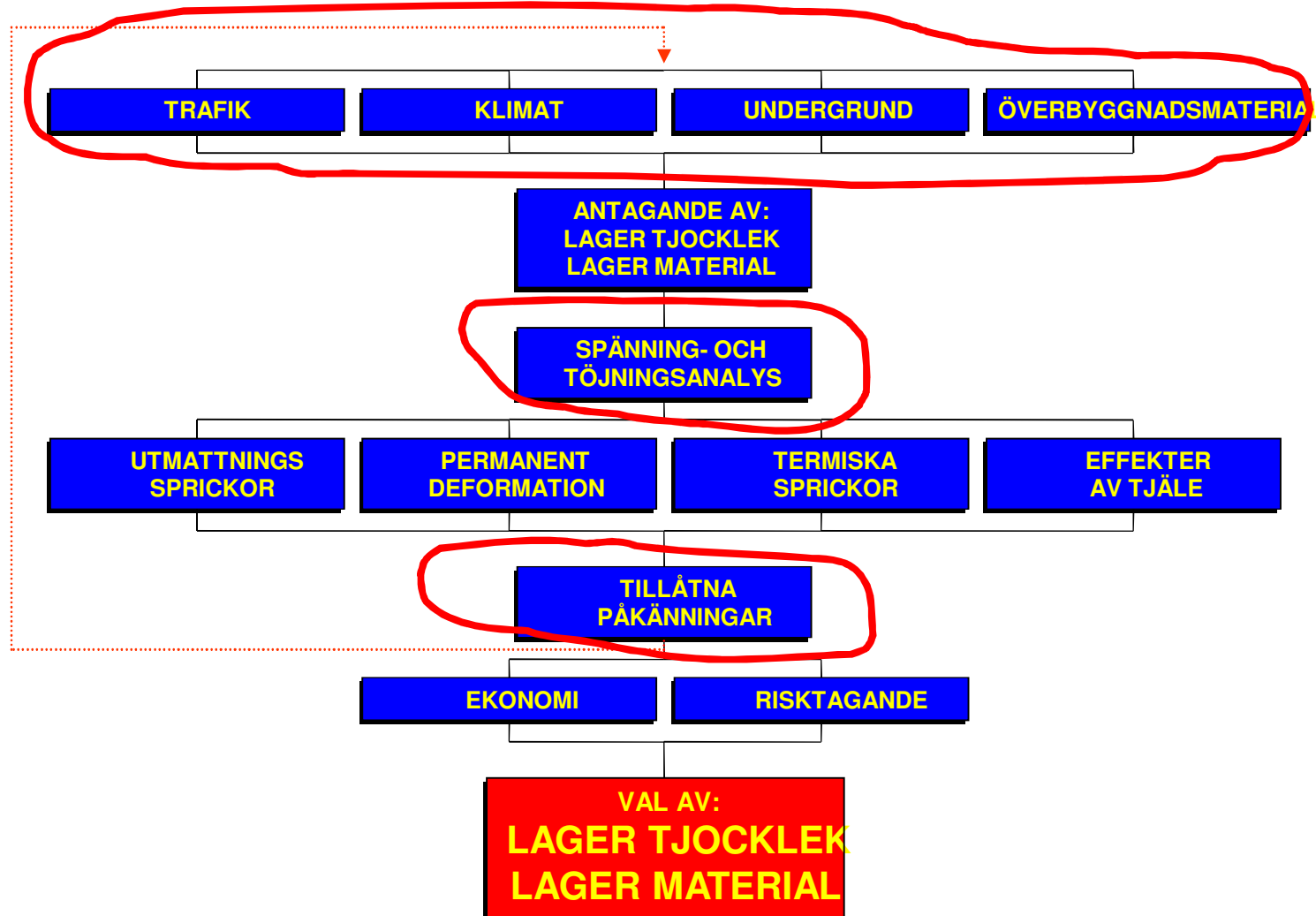
UNDER-

DIMENSIONERAD



ANALYTISK MODELL





TRE GRUNDPELARE:

- **MATERIALEGENSKAPER**

$(S_{(t,T)}, \nu, M_r, \dots)$

- **BERÄKNINGSMODELL**

$(\text{LINJÄR ELASTISK}, \dots)$

- **TILLÅTNA PÅKÄNNINGAR**

$(N_{till} \Leftrightarrow \text{RESPONS } (\epsilon, \dots))$

MATERIALEGENSKAPER:

- STYVHETSMODUL

$$(E) = S_{(t,T)}$$

(RESILIENTMODUL)

$$(E) = M_r$$

- TVÄRKONTRAKTION
(POISSON'S TAL)

ν



KLIMATFAKTORER:

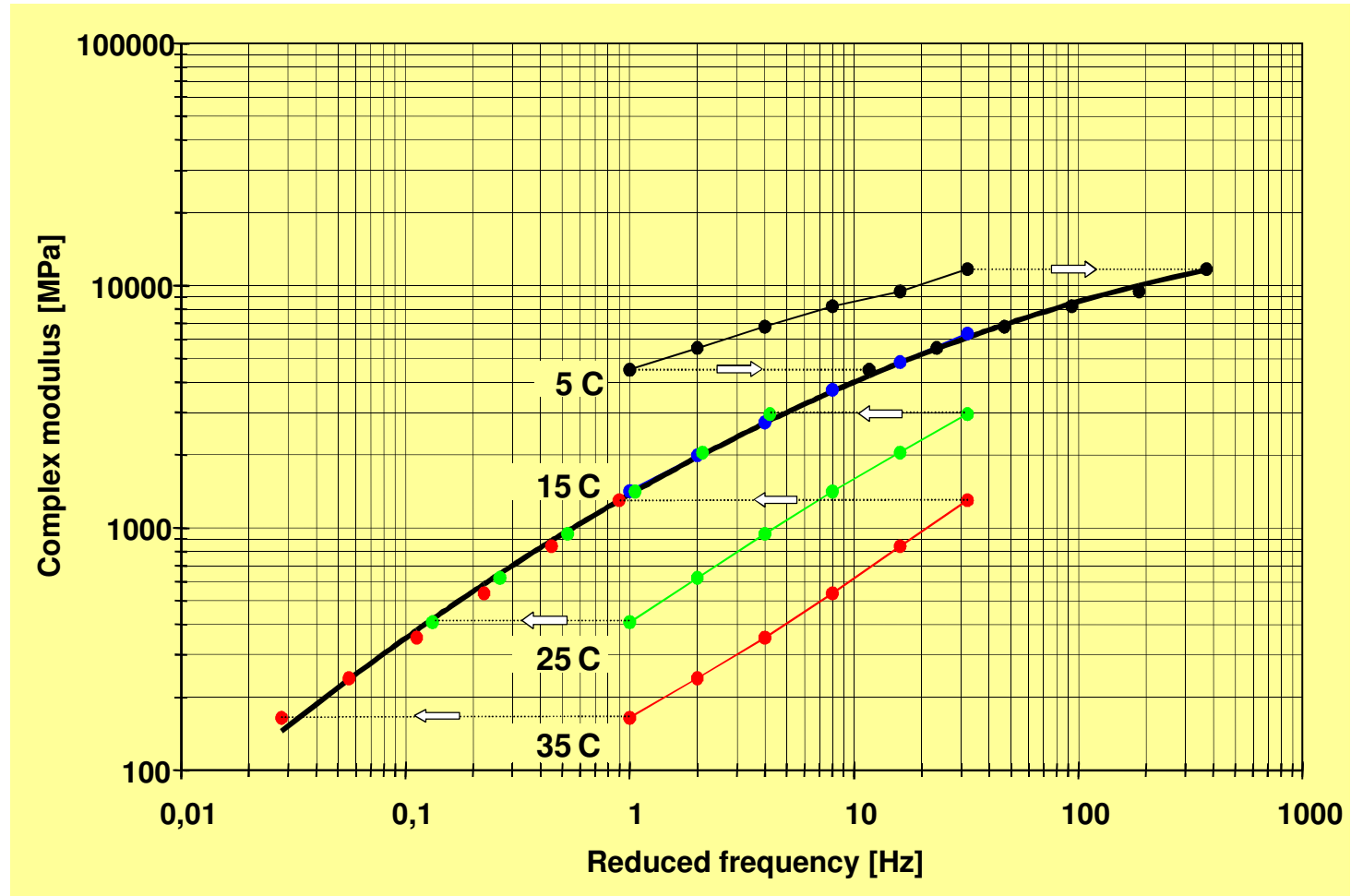
• TEMPERATUR

- Mekaniska egenskaper asfaltbeläggning

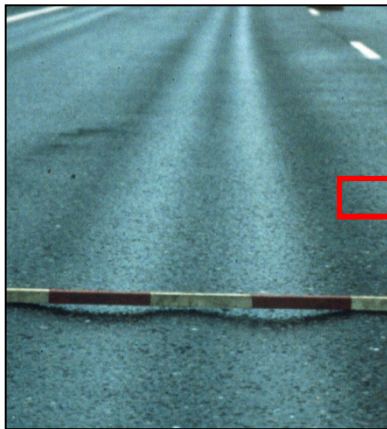
• NEDERBÖRD

- Mekaniska egenskaper undergrund
- Mekaniska egenskaper obundna MTRL

UPPMÄTTA KOMPLEXMODULER



NEDBRYTNINGSKRITERIER

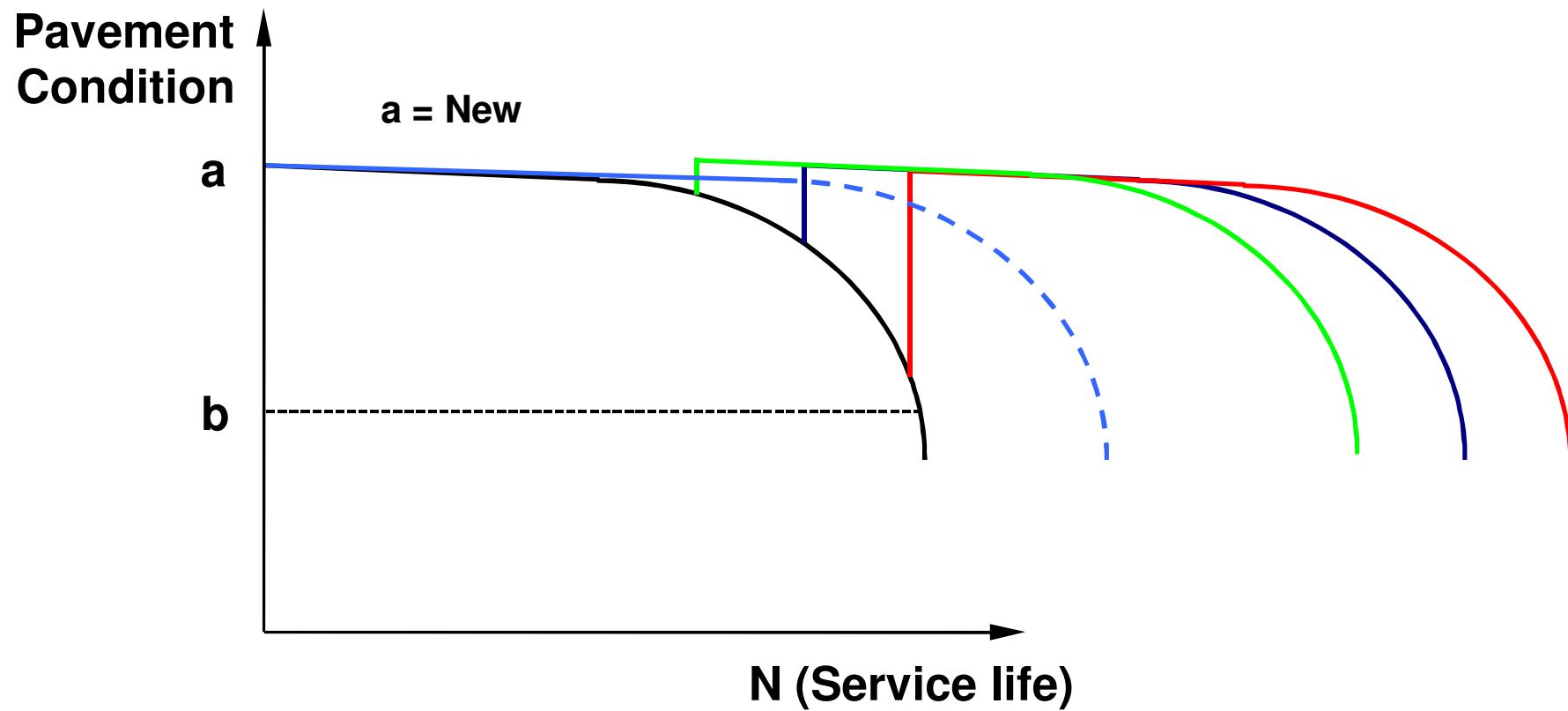


$$N_p = f_r \left[\frac{X^n}{\varepsilon_z^o} \right]$$



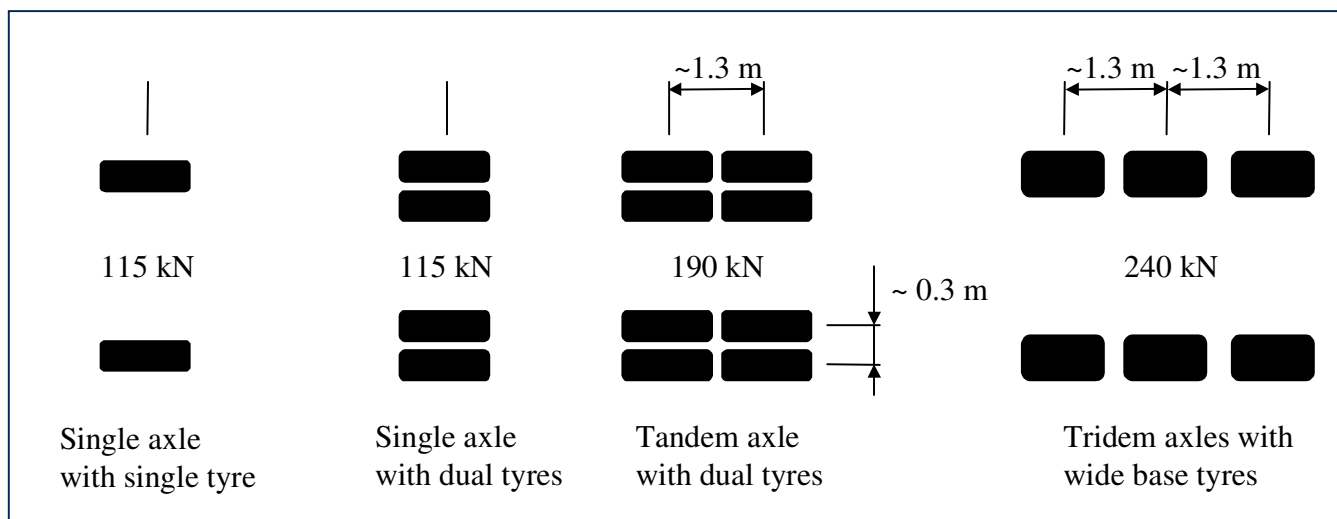
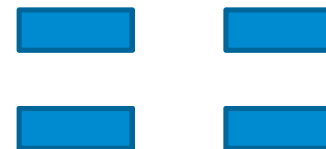
$$N_f = C \left[\frac{1}{\varepsilon_t} \right]^m$$

Pavement Design Strategies



SKANSKA





SKANSKA



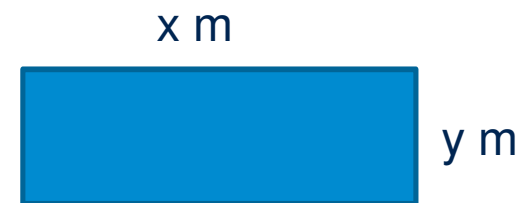
SKANSKA



Takeoff weight : 560.000 kg
20 wheels

Contact area : ~ 0.18 m²

Contact pressure: ~1600 kPa



$$A = x * y$$

$$\sigma = F/A$$





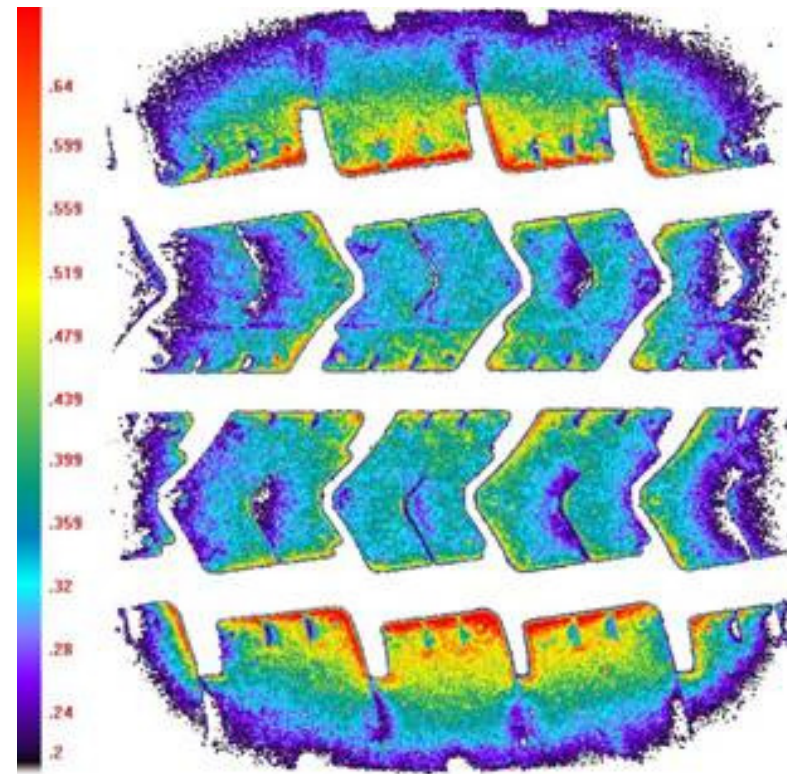
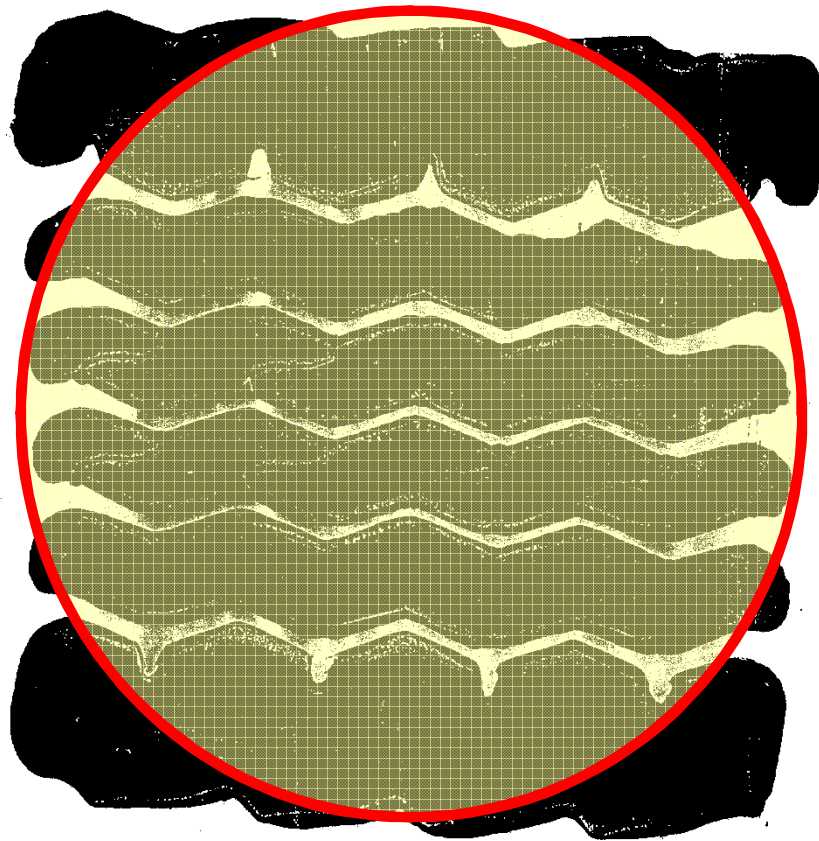
~10-20 kPa

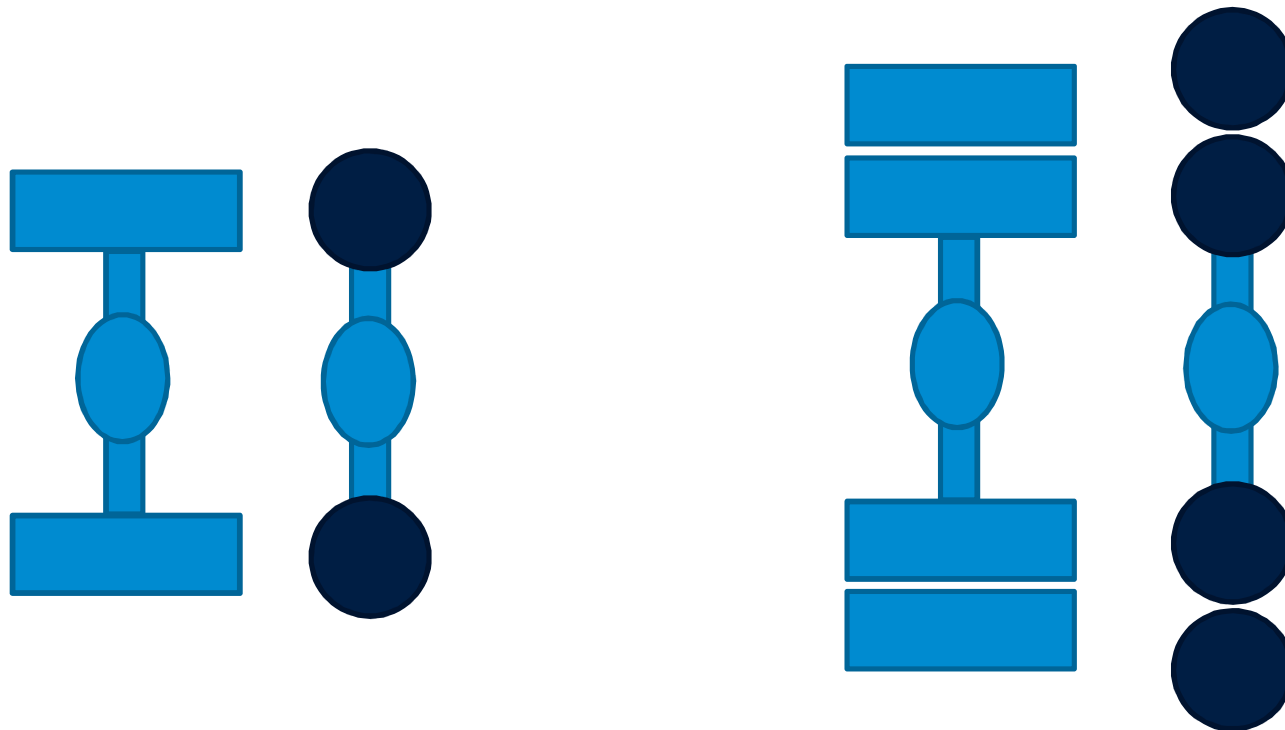


~ 800 kPa

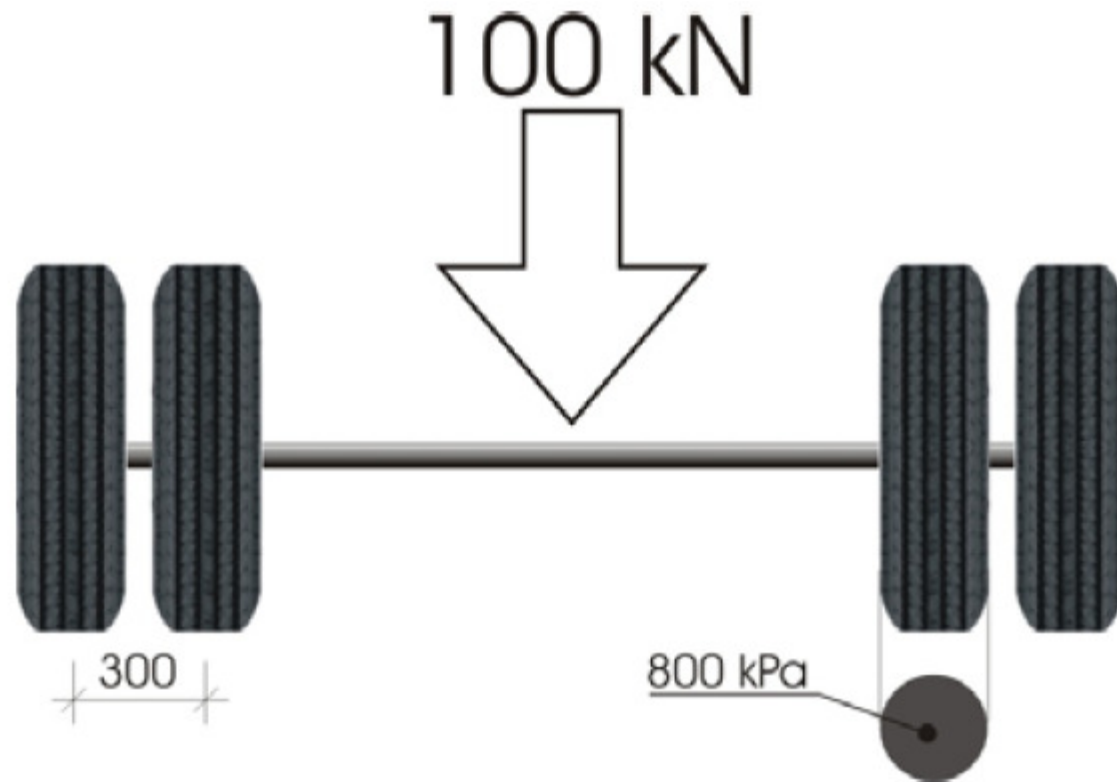


~10000 kPa

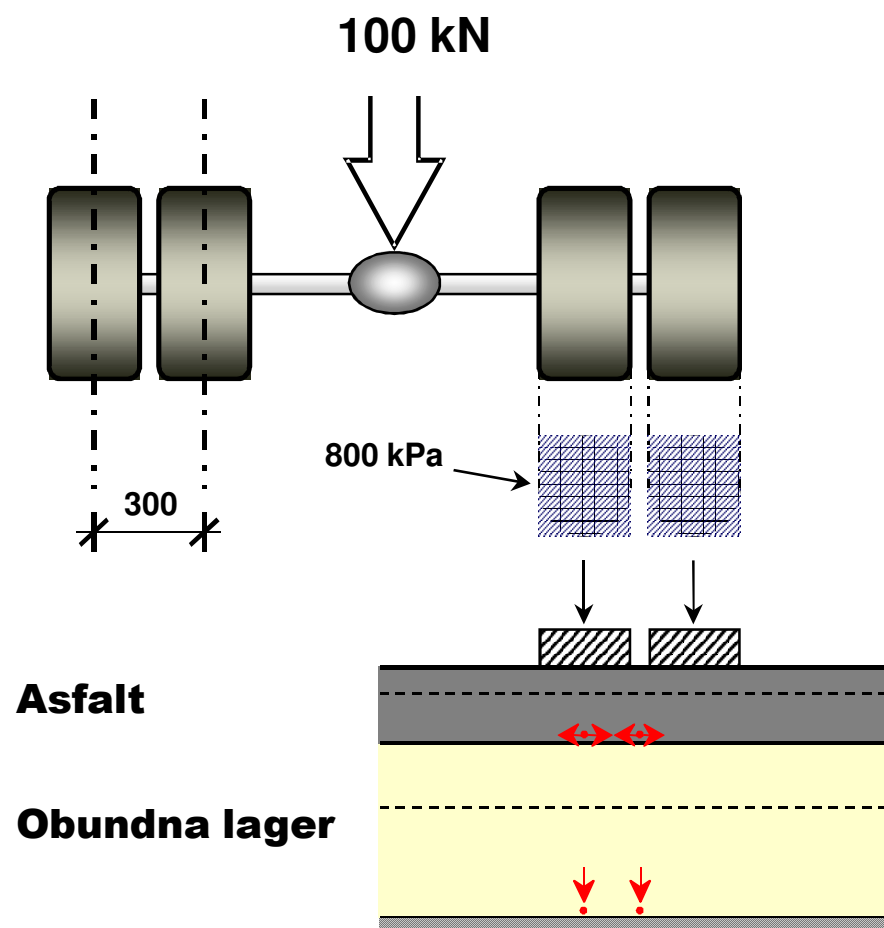








Figur 2.1-1 Standardaxel



Sammanställning kontakttryck

- Sko (~25-50 kPa)
- Elefant (~45-420 kPa)
- Personbilsdäck (~150-300 kPa)
- Lastbilsdäck (~600-1200 kPa)
- Flygplansdäck (~1000-1600 kPa)
- Stilettklack (~5000-10000 kPa)