

Öppna överbyggnader och dränerande beläggningar

Livable 'scapes 4 september 2020

Erik Simonsen, PhD, MSc
Senior utvecklingsledare, CEMENTA Utveckling
Ordf. Svensk Markbetong

Fördröjning av dagvatten med dränerande markstensbeläggning

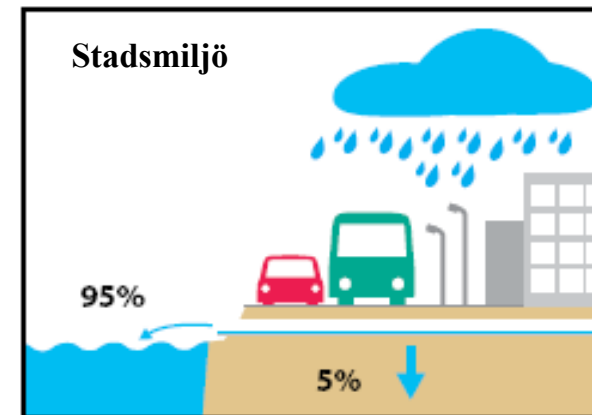
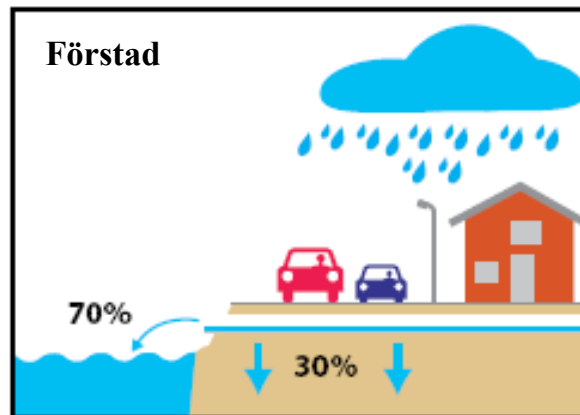
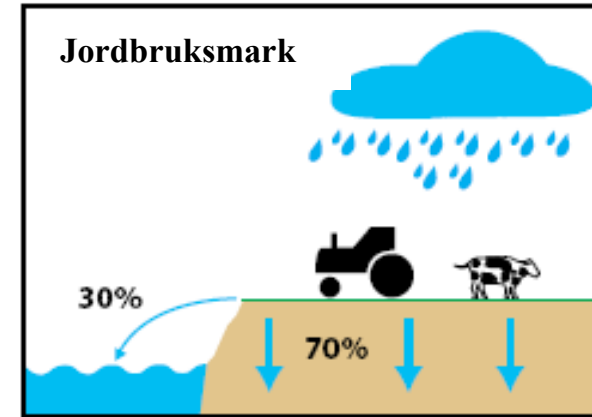
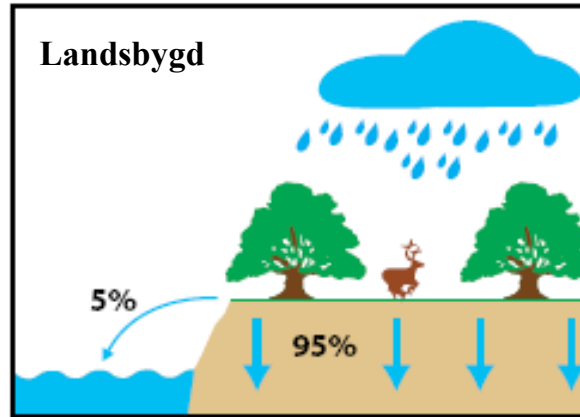
Projektering, utförande samt drift och underhåll av multifunktionella gaturum

- Bakgrund – klimat i förändring
- ”Konflikten” att göra som vi alltid gjort
- Översiktlig kännedom om konceptet
- Lyfta några kritiska frågeställningar



Vad pågår med klimatet?

- Klimatförändring
- Intensiv nederbörd
- Förtätning
- VA – systemet
- Föroreningar



Vart kommer vi ifrån och hur bygger vi i dag?

1800-tal: Trésaguet, Telford och McAdam*

- Vatten påverkar bärighet negativt → bombering, dränering, förhöjd vägbana
- Krossat material ger hög bärighet → ensgraderat kross i flera lager, inga nollfraktioner (Makadam)

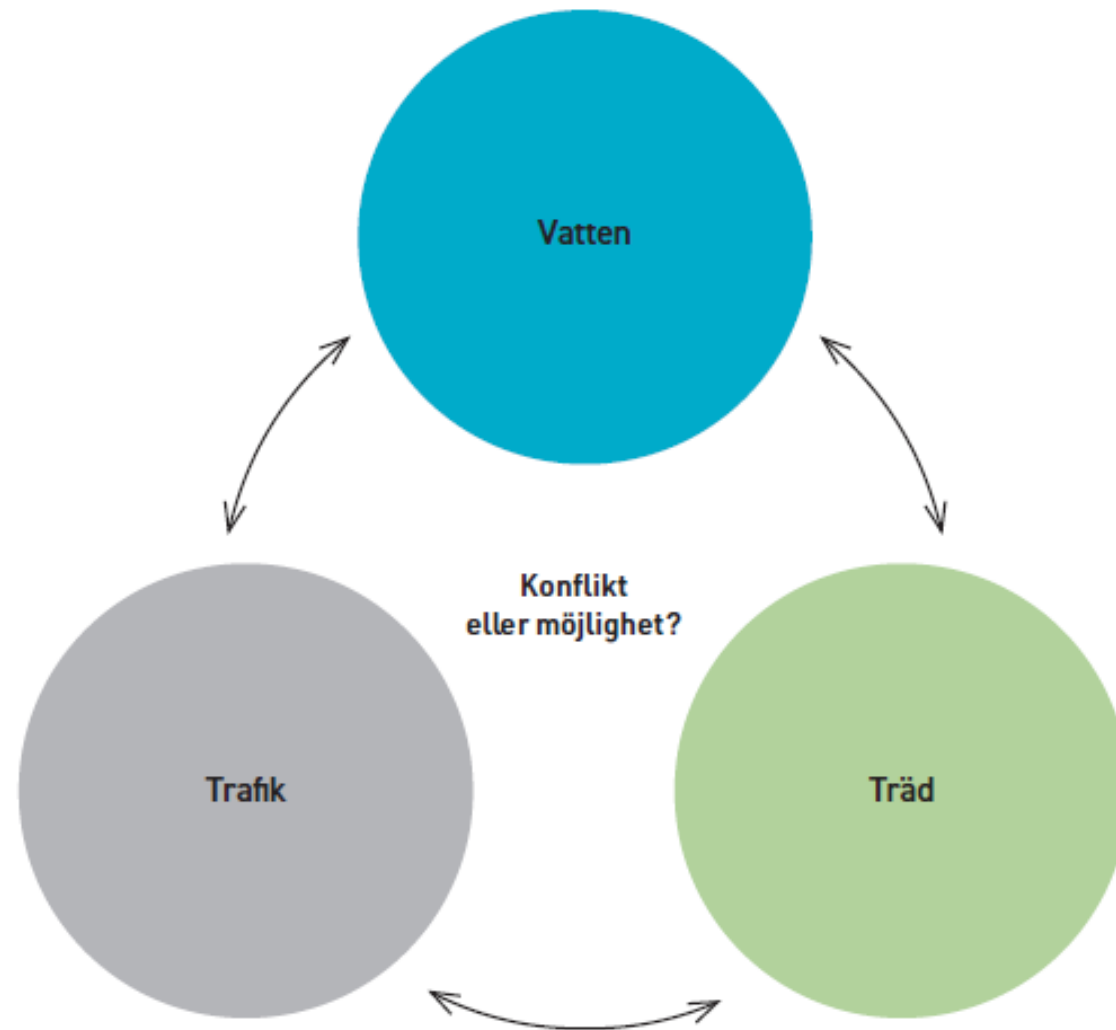
1900-tal:

- Introduktion av tät överyta (asfalt betong etc)
- Möjlighet till mera förlåtande, enkla och billigare obundna material → långa fraktioner, samkross



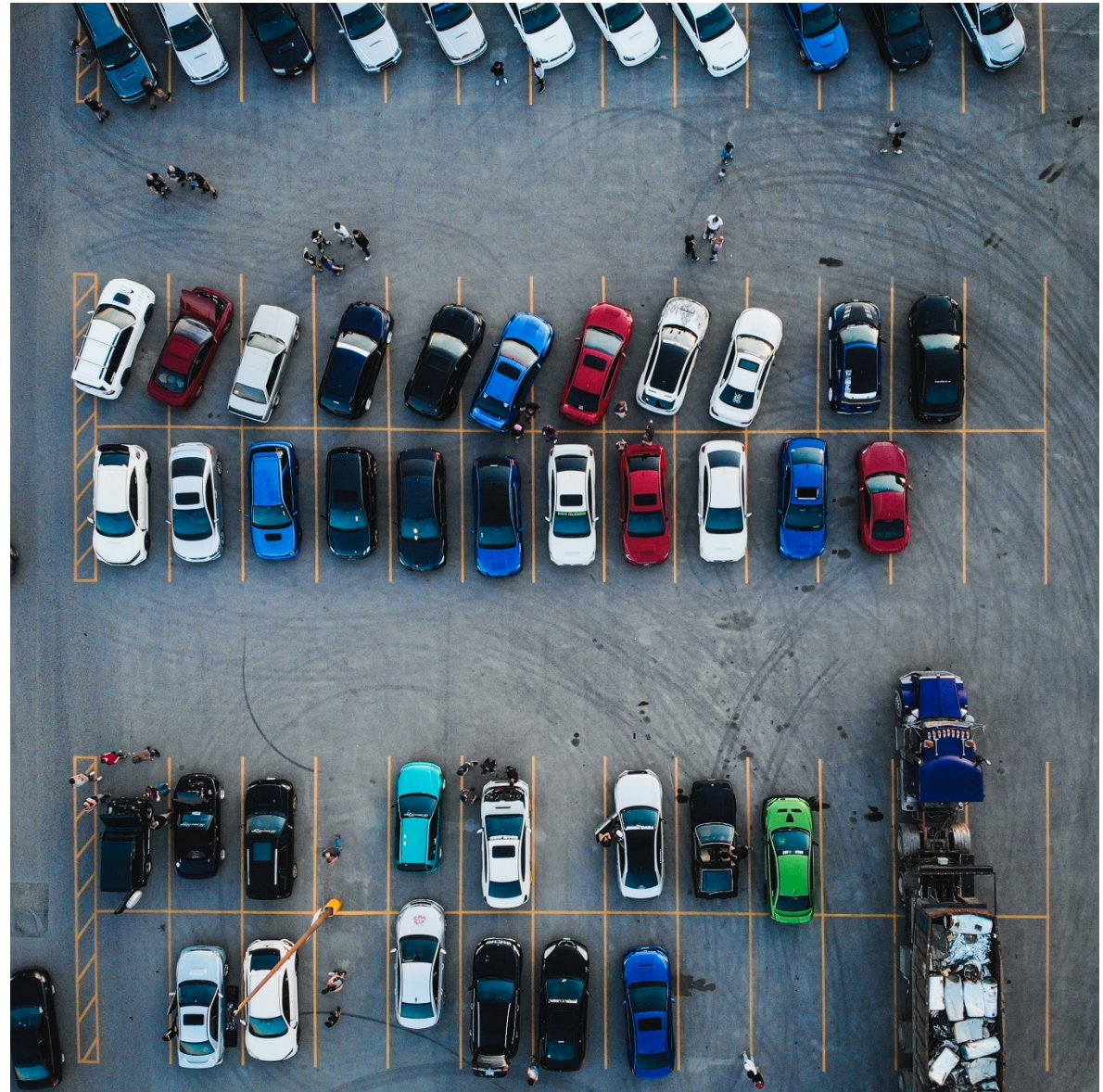
*Observations on the Present System of Road Making 1816

Grå-blå-gröna system, konflikt eller möjlighet?

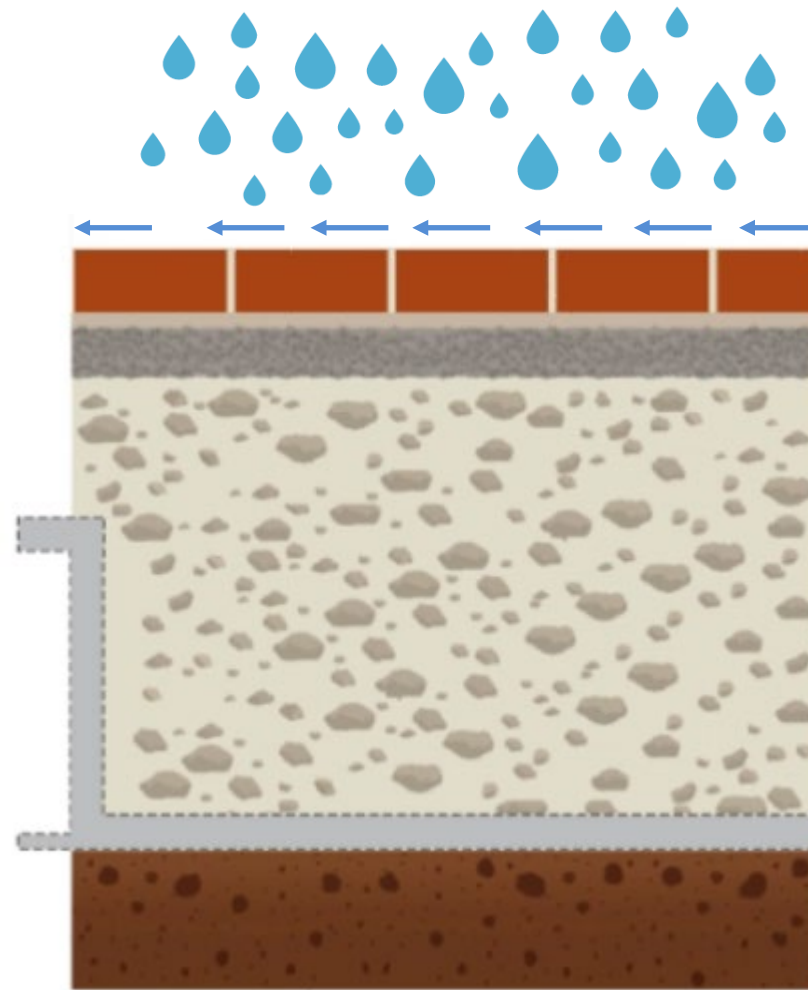


Vad är konflikten?

Genom att "obetänksamt" bygga för maximal livslängd (täta konstruktioner) och minimalt underhåll skapa oflexibla system som ökar påfrestningarna på recipient, stadsträd, VA-system och försämrar lokalklimatet och grundvattenbildningen



Hur ser en moderna vägkonstruktion ut?

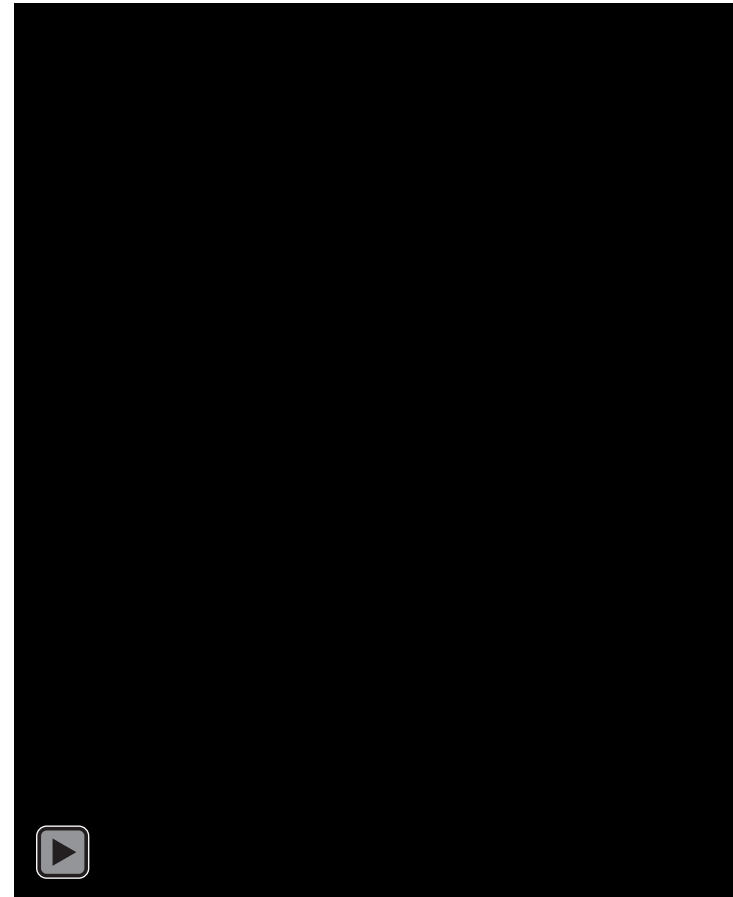


Paradigmskifte?

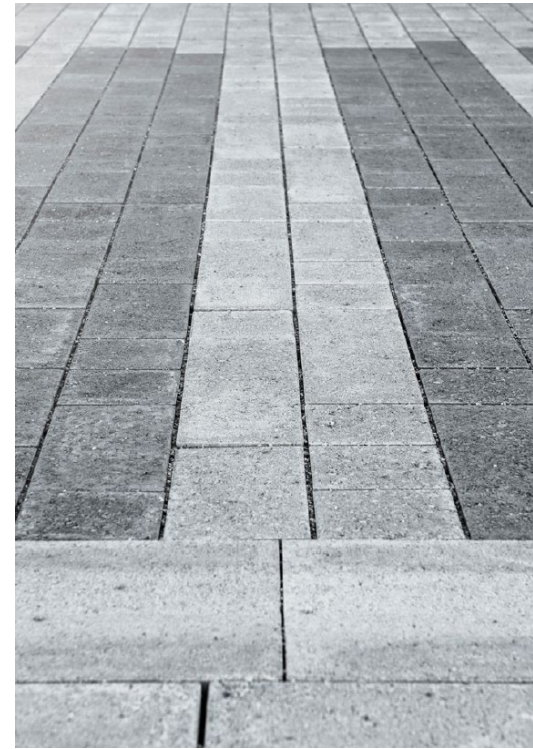
Reservoar och fördröjning;
20-40% av väggkroppens volym

Snabb infiltration
långsam exfiltration

Naturlig rening av föroreningar
från trafik

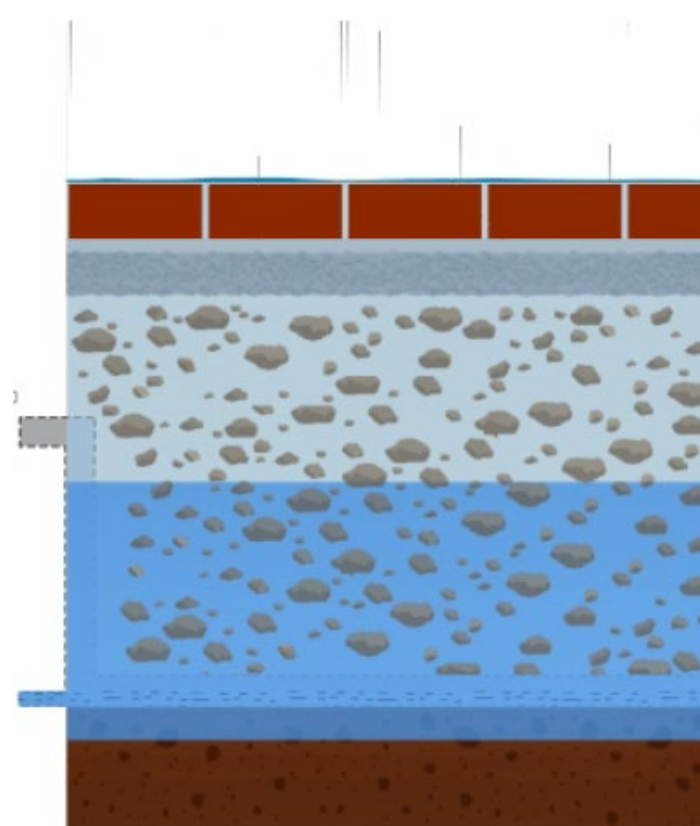
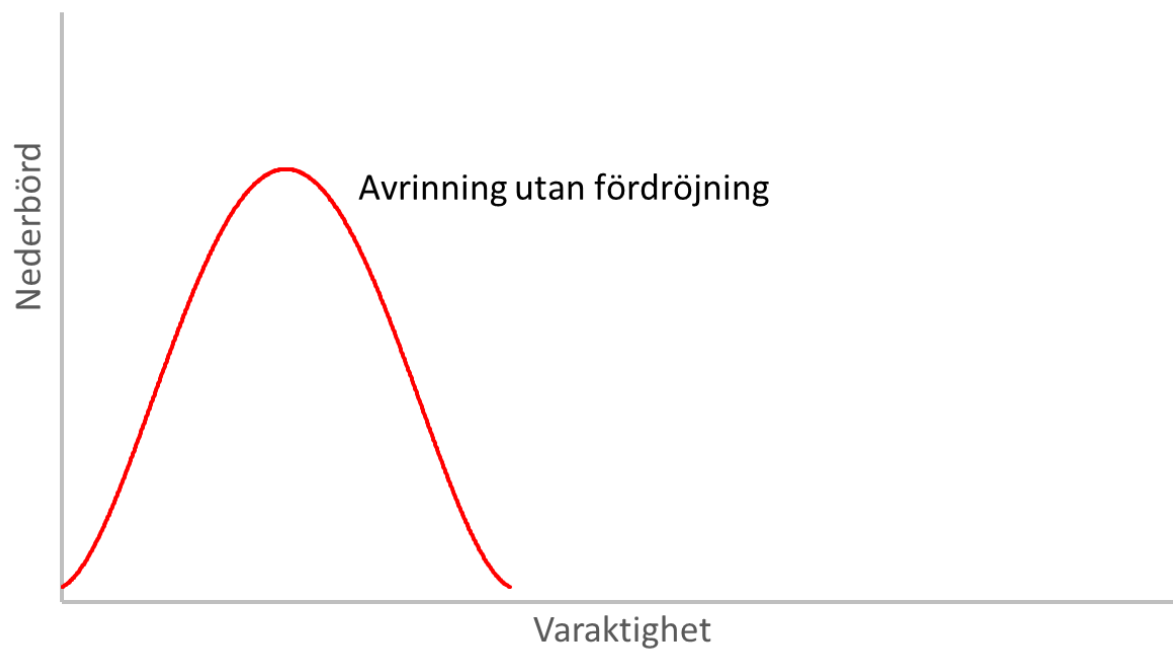


Infiltration genom beläggnigen



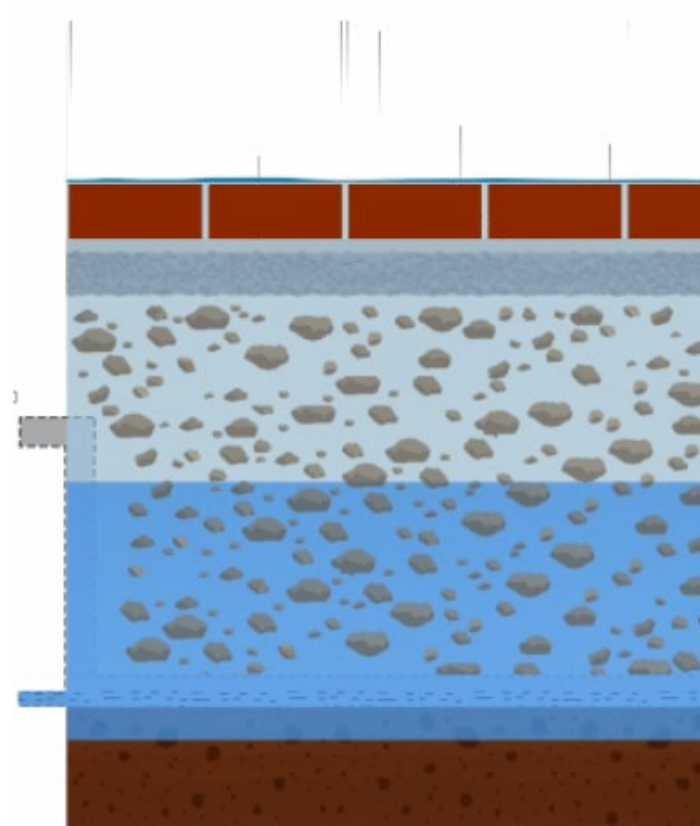
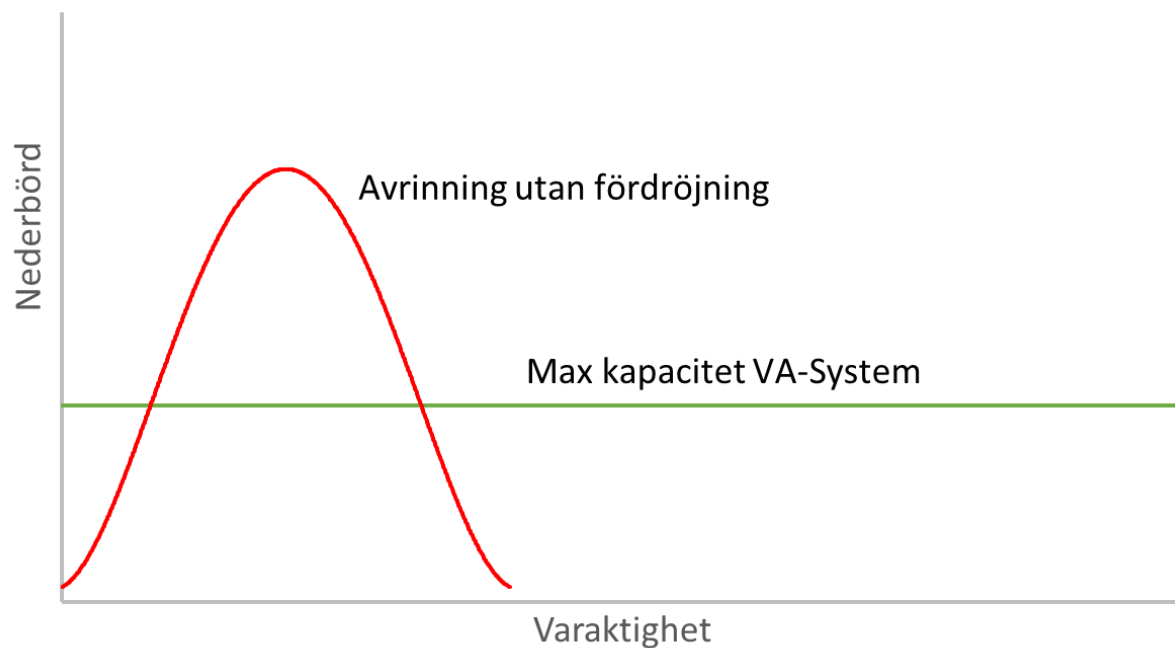
Vilka möjligheter finns här?

Nederbörd och fördröjning



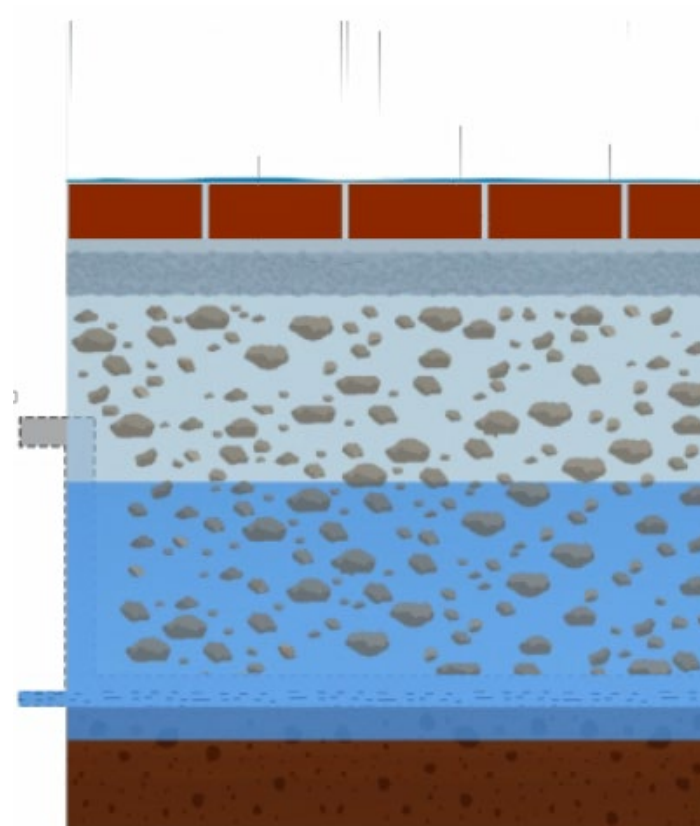
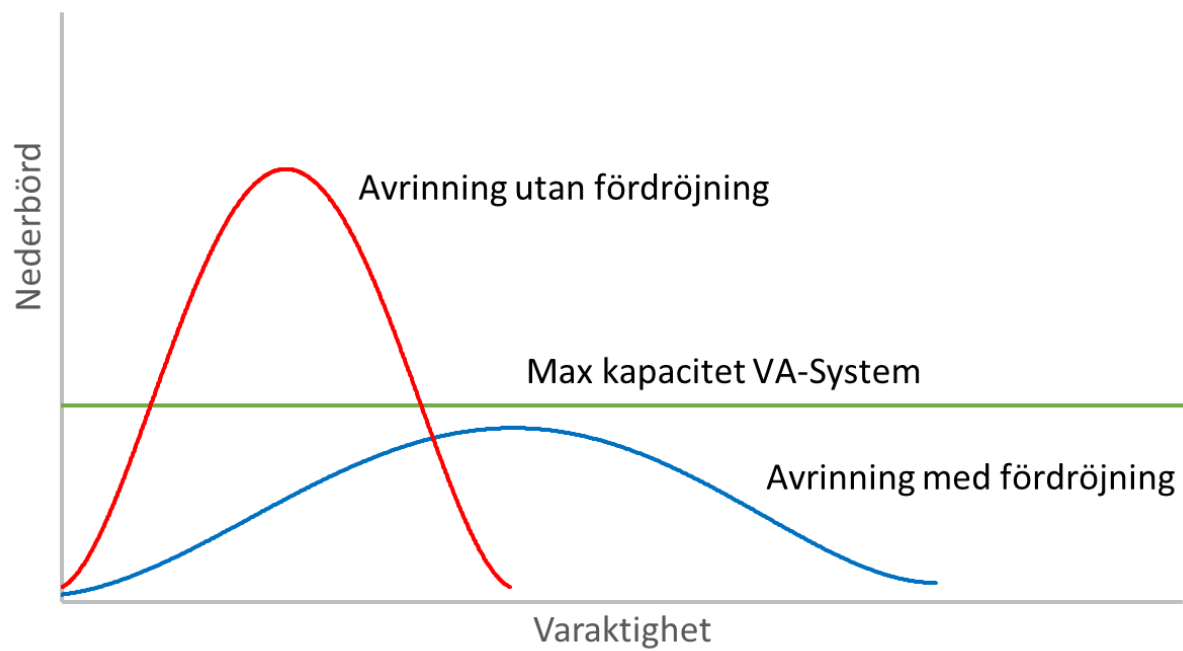
Vilka möjligheter finns här?

Nederbörd och fördröjning



Vilka möjligheter finns här?

Nederbörd och fördröjning



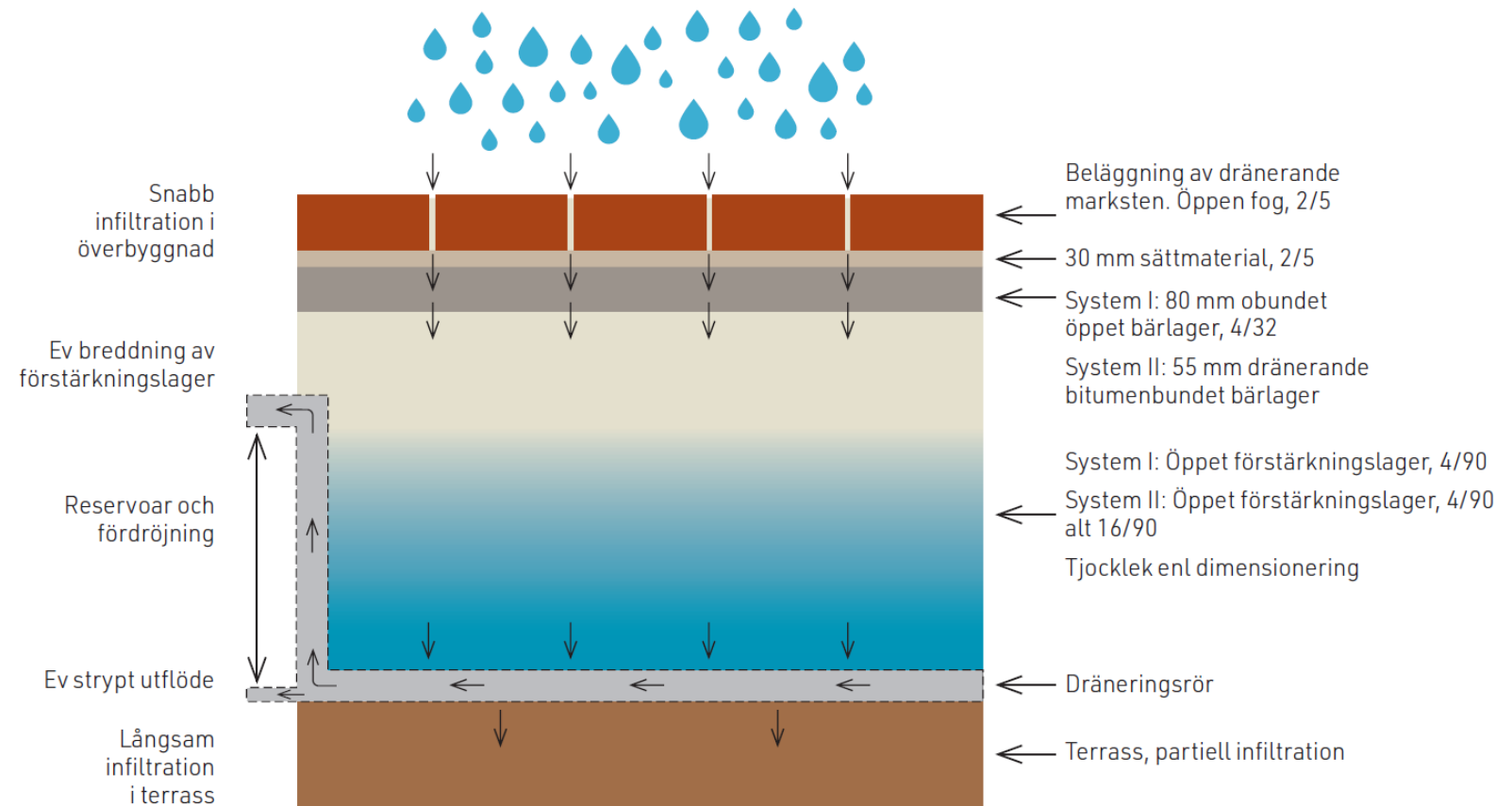
Vilka fördelar finns?

- Fördröjer och dämpar flödestoppar
 - Avlastar dagvattenssystemet
 - Minskar risken för skador på bebyggelse
 - Elimineras kvarstående vatten på ytan
 - Bidrar till grundvattenbildning
 - Bryter ned föroreningar
 - Renare dag- och grundvatten
 - Avlastar reningsverk
 - Livsbetingelser för stadens grönska
-
- Samma bärighet som traditionella konstruktioner



Hur designar man en öppen dränerande konstruktion?

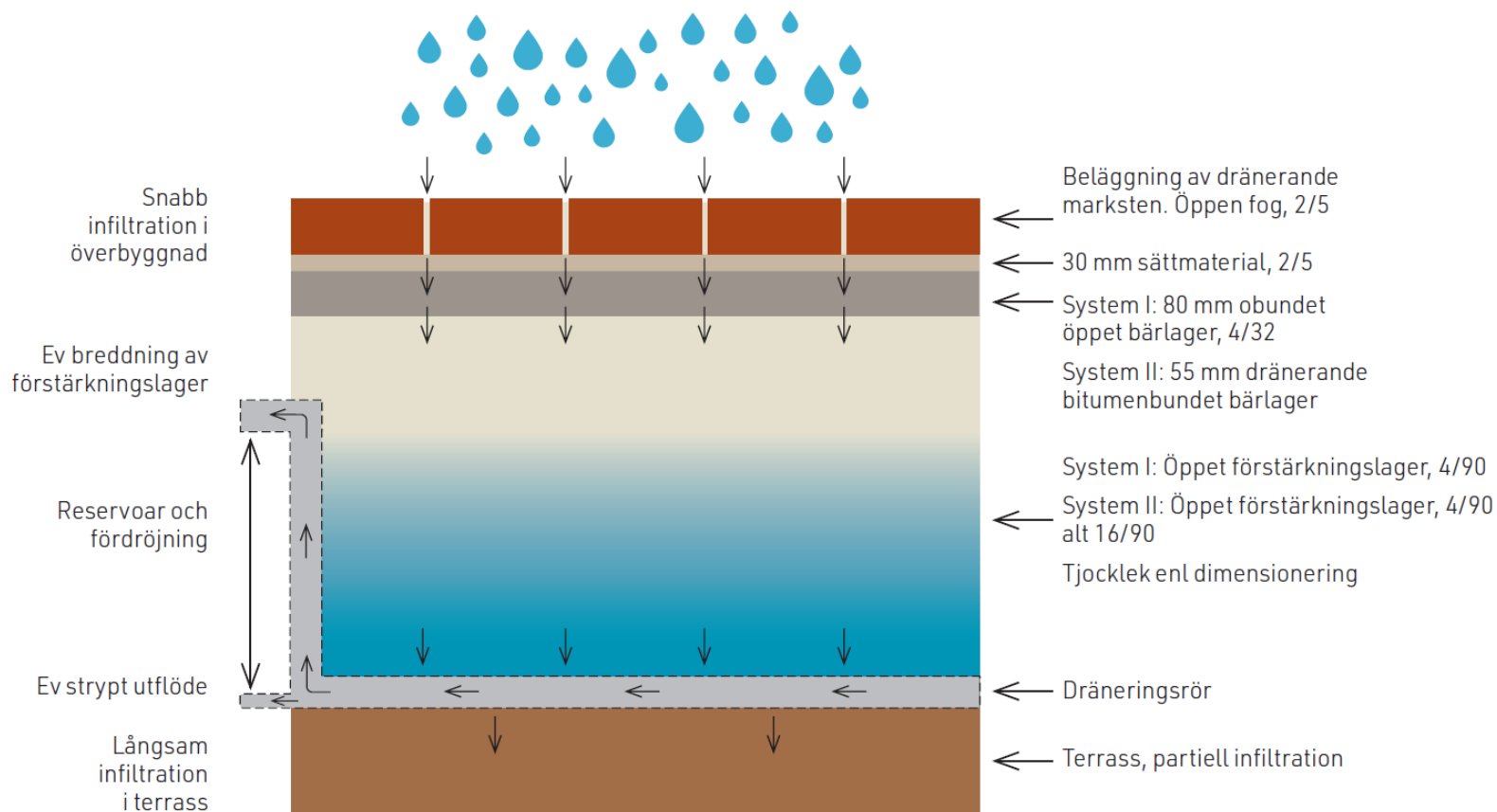
1. Snabbt inflöde av vatten
2. Lagring av vatten
3. Kontrollerad tömning av vatten



Hur designar man en dränerande konstruktion?

1. Snabbt inflöde av vatten

- infiltration genom fogar eller perkulationsöppningar
- min 8 % fogarea
- dränerande fogmaterial (2/5)
- fogmaterialets infiltrationsförmåga ca 36 000 mm/hr
- dränerande sättmaterial (2/5)
- öppet bärlager (2/32)
- bärlagrets infiltrationsförmåga ca 36 000 mm/hr



Hur designar man en dränerande konstruktion?

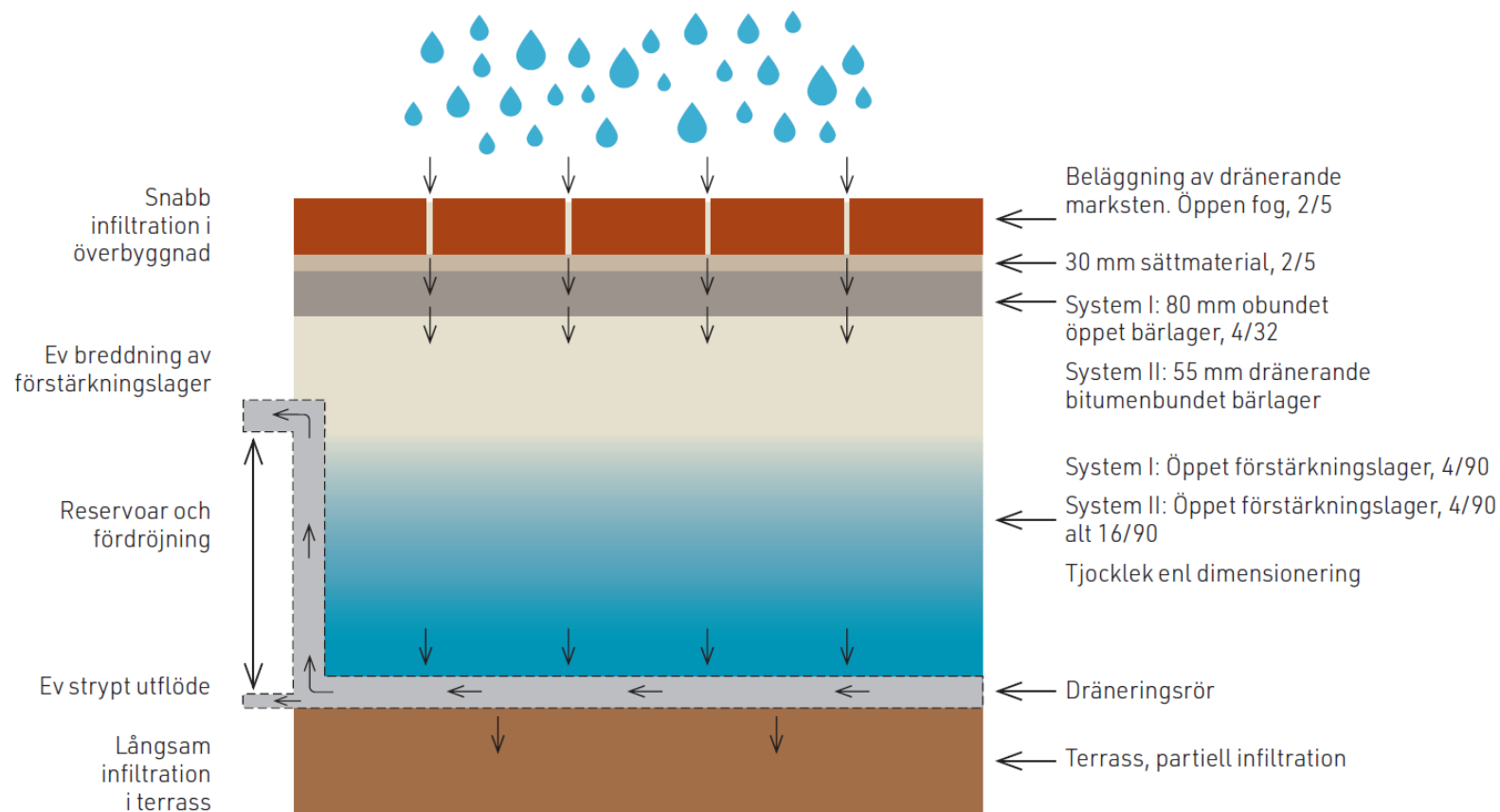
1. Snabbt inflöde av vatten

2. Lagring av vatten

- Sker i förstärkningslagret (vanligtvis 2/90)
- Enligt SS-EN 13242 och AMA Anläggning 20 benämns sorteringen som 4/90 Gc 80–20
- porositet > 25% (upp till 40%)

Exempel:

- 1 m³ förstärkningslager kan magasinera 250-400 liter vatten!
- på en 5 meter bred gata motsvarar det upp till 1000 liter vatten per löpmeter gata!
- 20 mm nederbörd kan lagras i ca 50 – 80 mm förstärkningslager!



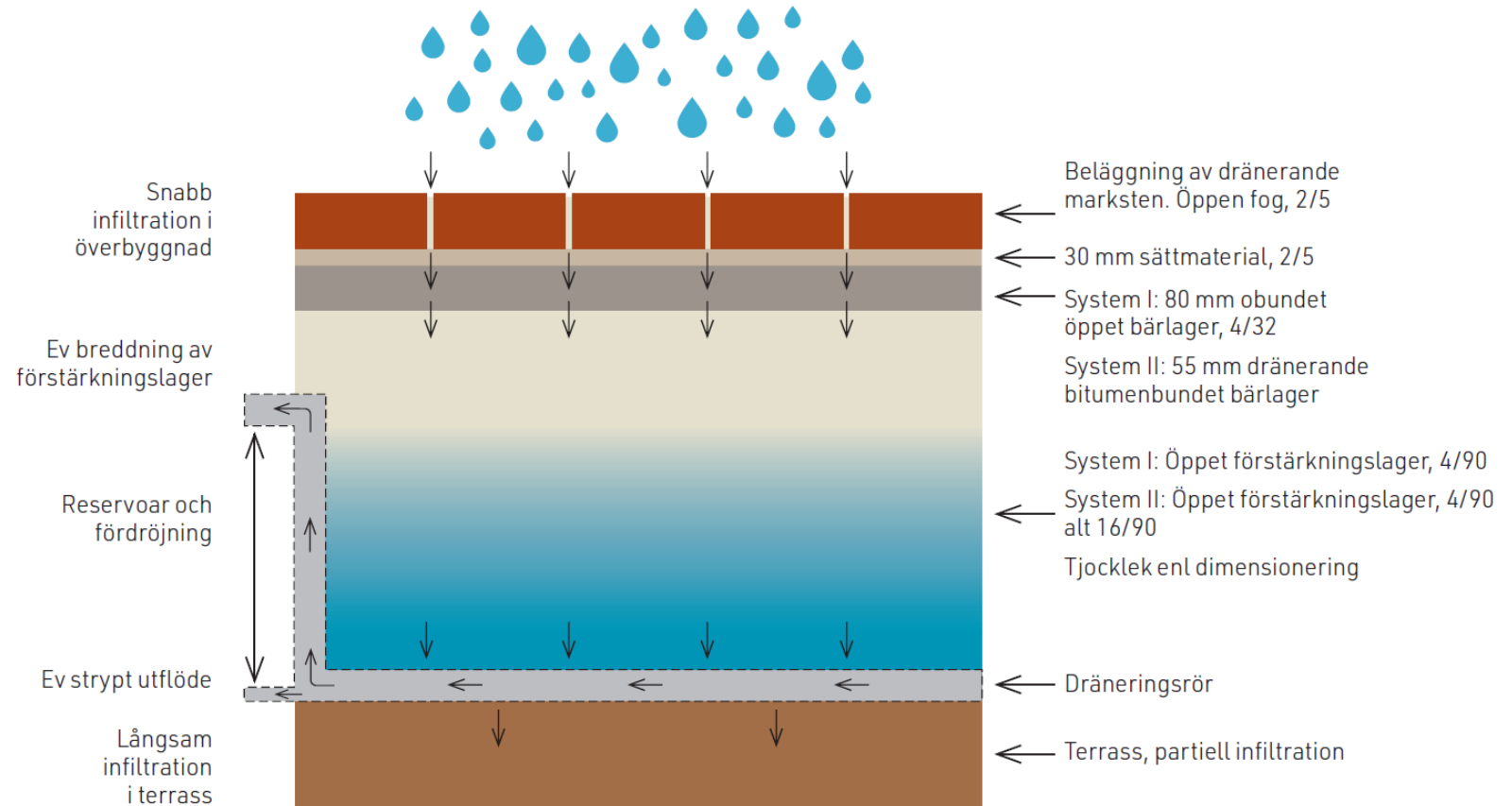
Hur designar man en dränerande konstruktion?

1. Snabbt inflöde av vatten

2. Lagring av vatten

3. Kontrollerad tömning av vatten

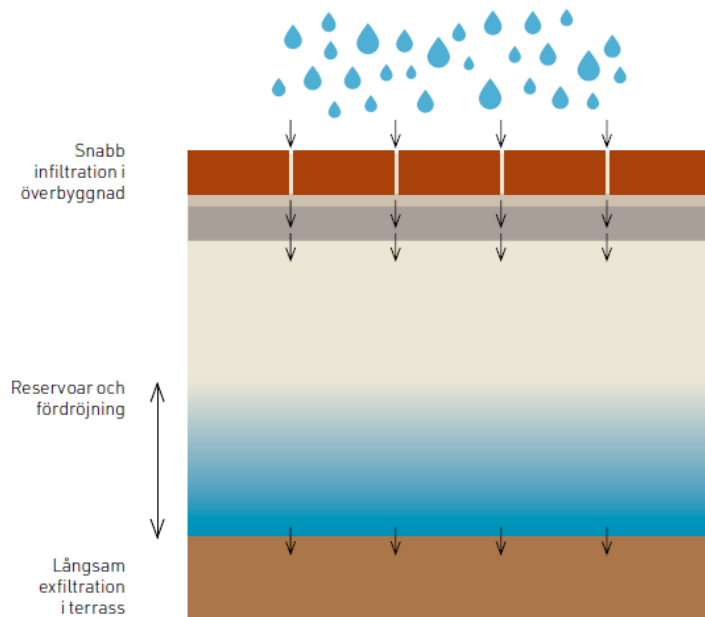
- tömning via infiltration till terrass
- *OCH/ELLER* till dräneringssystem
- styrs av terrassens infiltrationsförmåga och strypt utflöde
- krav på max 48 timmars tömningstid



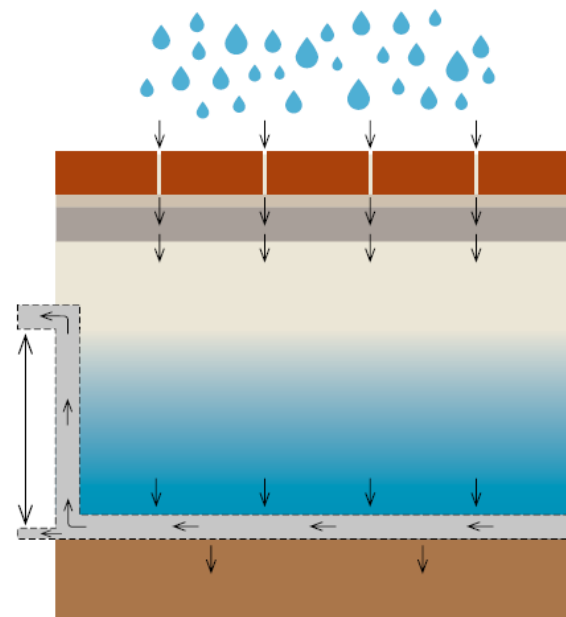
Val av typkonstruktion och dimensionering

1. Trafikklass
2. Terrassens infiltrationsformaga
3. Grundvattenytans högsta nivå
4. Föroreningar i undergrunden
5. Riskbedömning

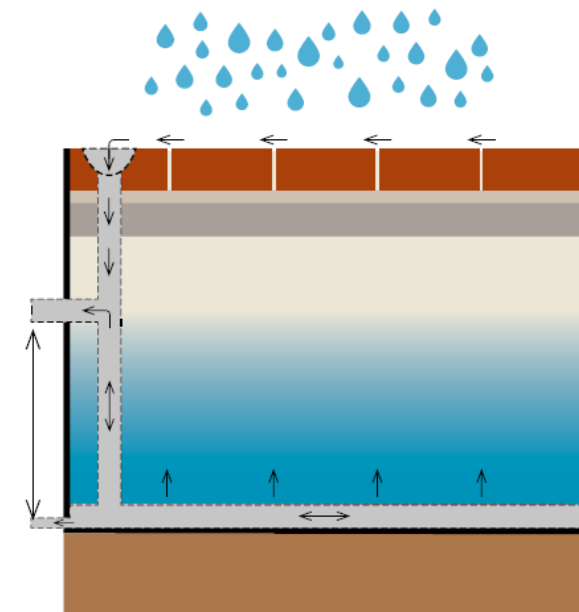
Trafiklasten nästan alltid dimensionerande!



Full infiltration



Partiell/ingen infiltration



Tät beläggning/ingen infiltration

Vanliga frågeställningar!

DoU?

Tjällossning?

Bärighet?

Igensättning av fogar?

Täta terrassmaterial?

Finns öppna material tillgänglig?

AMA Anläggning?

Halkbekämpning?

Tjäle och tjällyftning?

Provningsmetoder?

Vanliga kritiska frågeställningar!

■ **Dränerande konstruktioner klarar inte mycket trafiklast!**

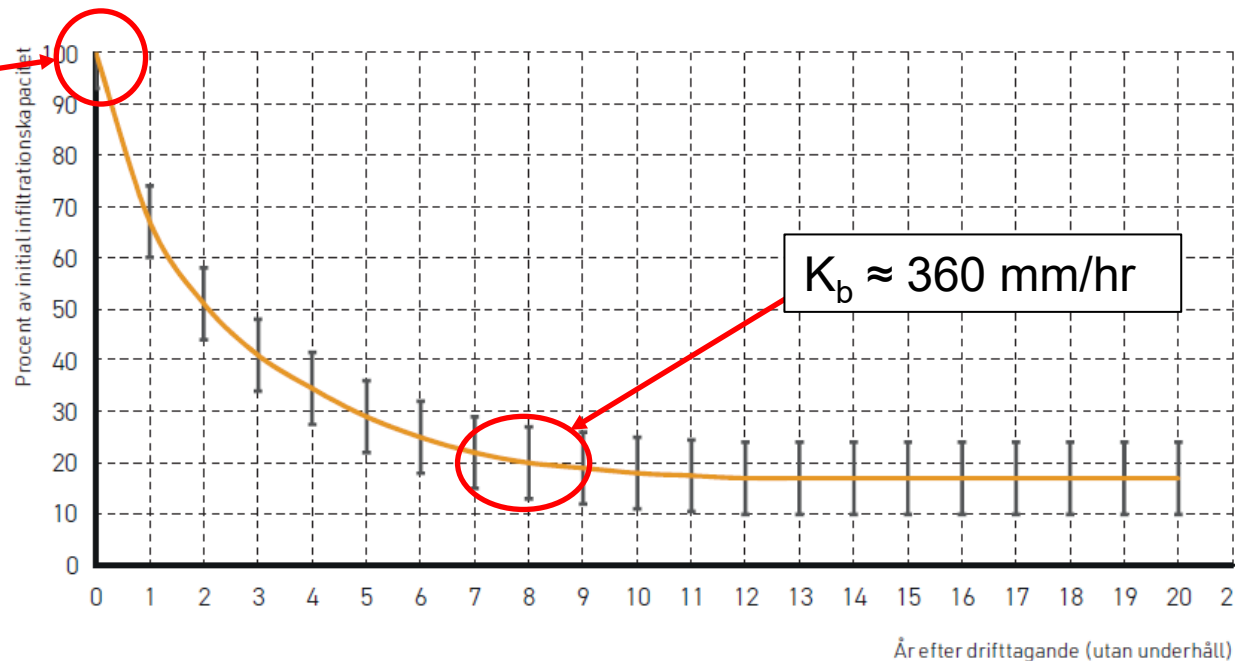
- Påståendet kommer ofta från två upplevda erfarenheter:
 - dränerande asfalt!
 - noll-fraktionen är nödvändig för bärighet!
- 30 års internationell erfarenhet!
 - världsunikt svenskt forskningsprojekt!
 - lätt upp till trafikklass 2!
 - trafikklass 4 om nödvändigt!



Vanliga kritiska frågeställningar!

- Dränerande konstruktioner klarar inte mycket trafiklast (om alls)!
- Fogarna sätts igen snabbt och slutar fungera!
- Ja, fogarna sätts igen, men inte så snabbt som de flesta tror, och de slutar definitivt inte att fungera!

Illustration av belägningens reduktion i infiltrationskapacitet över tid [19].



$K_b \approx 1800$ mm/hr

$K_b \approx 360$ mm/hr

Jämför med 100 års-regn ($T_r = 10$ min) 175 mm/hr

Handbokens Innehåll

- Typkonstruktioner
- Material och egenskaper (krav och rekommendationer)
- Bärighetsdimensionering
- Hydraulisk dimensionering
- Utförande (råd och anvisningar)
- Drift och underhåll

Beställas eller laddas ned på:

www.svenskmarkbetong.se



Tack!

Erik Simonsen, PhD, MSc
Senior utvecklingsledare, CEMENTA Utveckling
Ordf. Svensk Markbetong
Erik.simonsen@cementa.se