

Blue-green stormwater systems for citywide flood mitigation

Monitoring, conceptualization, modeling, and evaluation

Salar Haghighatafshar

Innehåll

- Kort introduktion
- Utmaningen i fokus
- Mål
- Fallstudie
- Modellutveckling
- Slutsatser

Dagvattenhantering

- **Ledningsnät**

- Kombinerat nätverk
- Duplikat nätverk



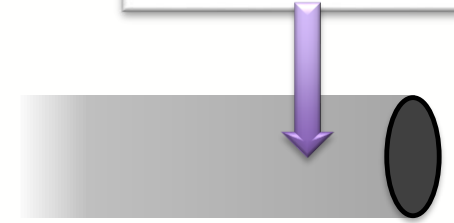
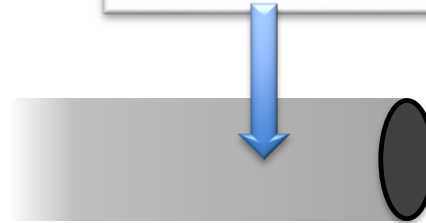
- **Blågrönt dagvattensystem**

- En grupp av ihopkopplade åtgärder som implementeras på stadens yta som härmar naturliga processer vid regn.
- De kan användas som antingen självständiga eller kompletterande lösningar till ledningsnät.

Dagvattenhantering

- **Ledningsnät**

- Kombinerat nätverk
- Duplikat nätverk

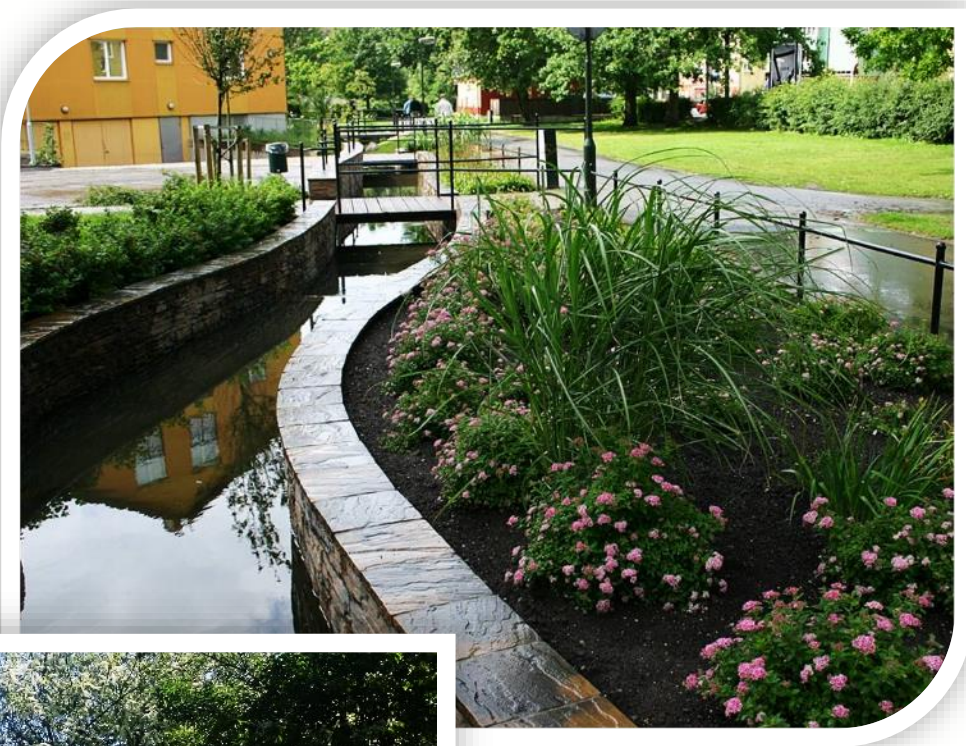


- **Blågrönt dagvattensystem**

- En grupp av ihopkopplade åtgärder som implementeras på stadens yta som härmar naturliga processer vid regn.
- De kan användas som antingen självständiga eller kompletterande lösningar till ledningsnät.

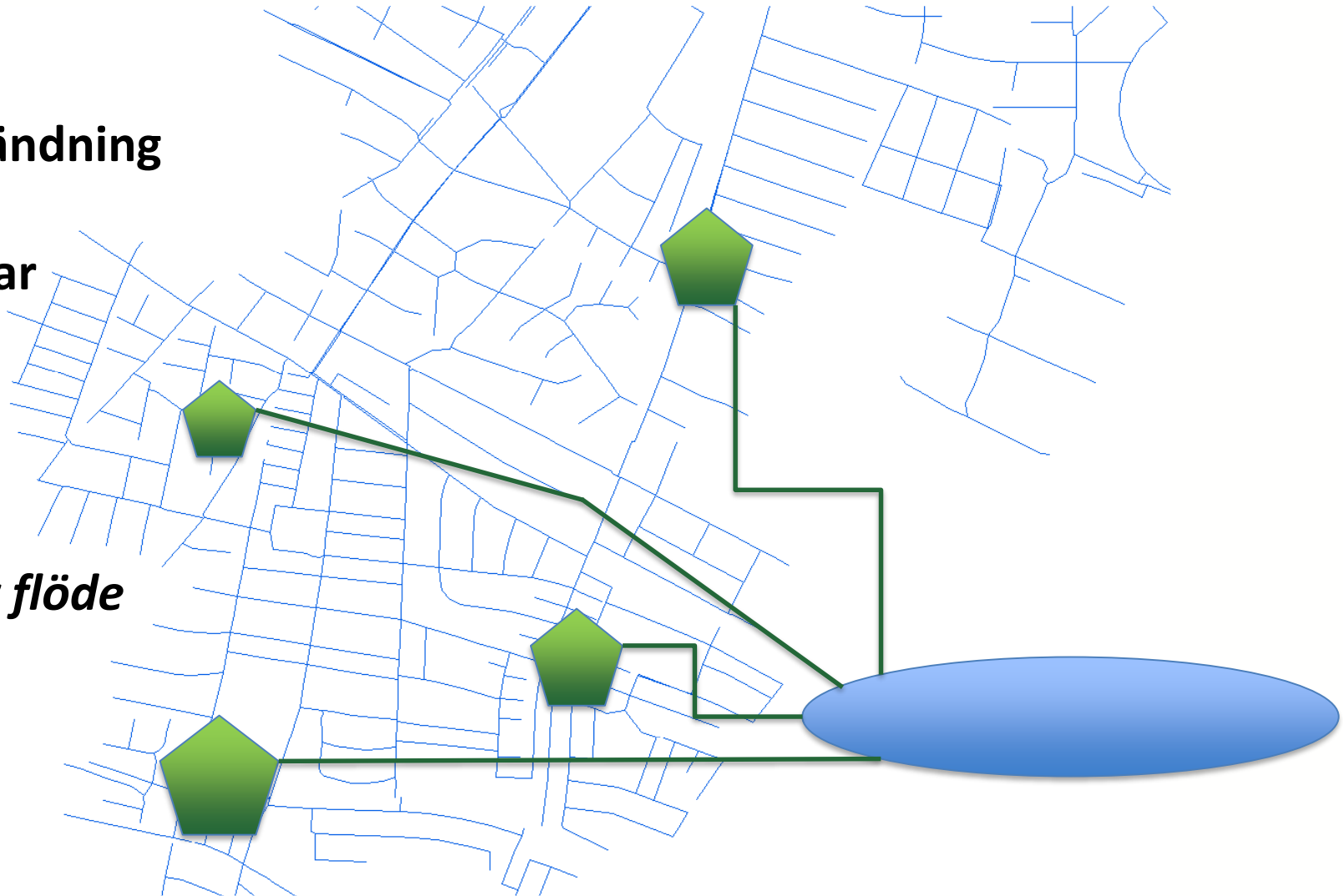
Dagvattenhantering

- **Ledningsnät**
 - Kombinerat nätverk
 - Duplikat nätverk
- **Blågrönt dagvattensystem**
 - En grupp av ihopkopplade åtgärder som implementeras på stadens yta som härmar naturliga processer vid regn.
 - De kan användas som antingen självständiga eller kompletterande lösningar till ledningsnät.



Utmaningen i fokus

- **Klimatförändring & markanvändning**
- **Mer frekventa översvämningar**
- **Blågröna lösningar kan lindra problemet genom:**
 - *Fullständig eliminering av flöde*



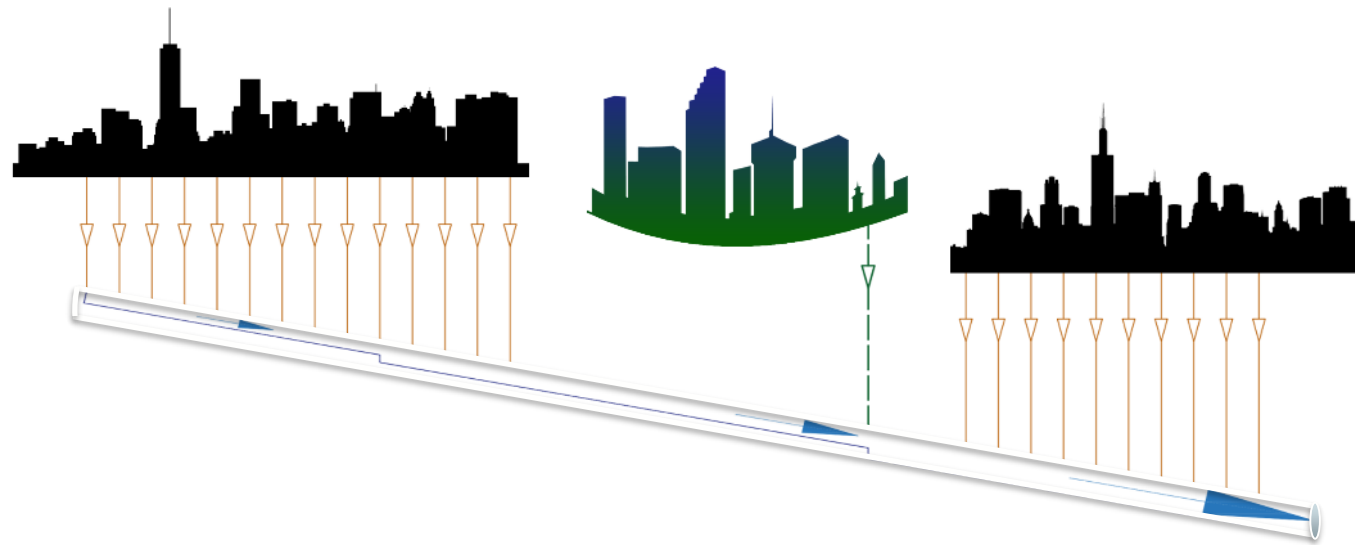
Utmaningen i fokus

- **Klimatförändring & markanvändning**
- **Mer frekventa översvämningar**
- **Blågröna lösningar kan lindra problemet genom:**
 - *Fullständig eliminering av flöde*
 - *Fördröjning*



Hur funkar ett blågrönt system?

Blågrönt system



Mål

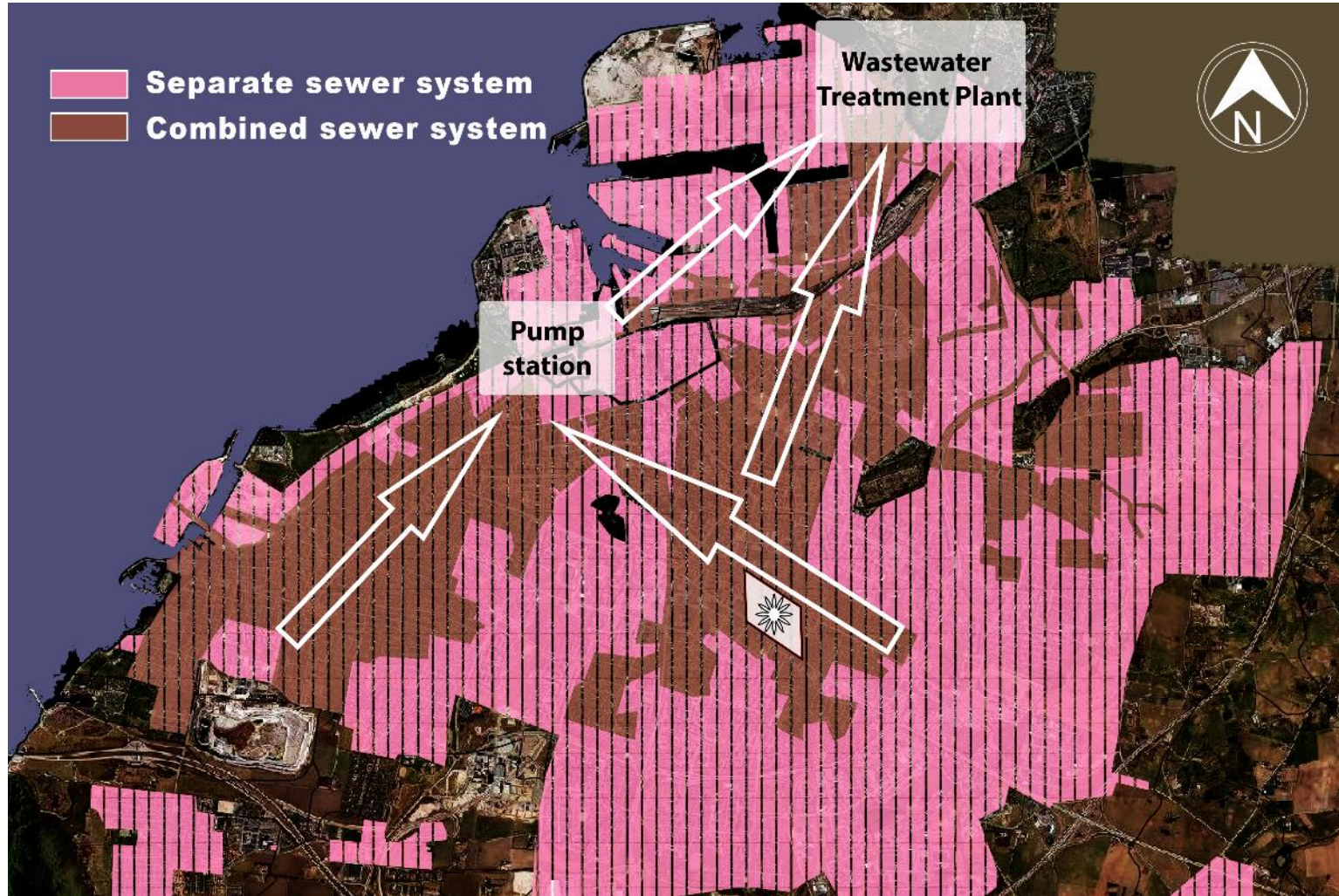
Utveckla en metodik till att optimera placering och dimension av blågröna dagvattensystem på stadsskala



Hur bra kan ett blågrönt system vara?

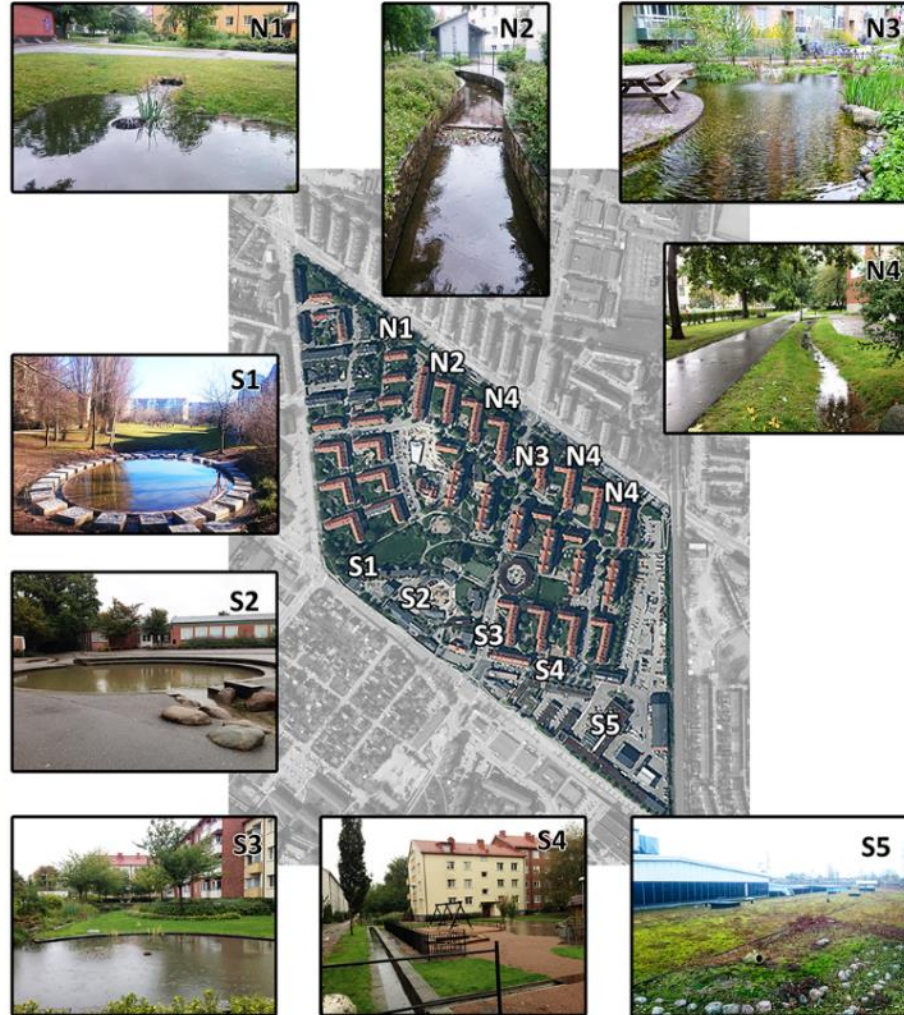


Fallstudie på Augustenborg

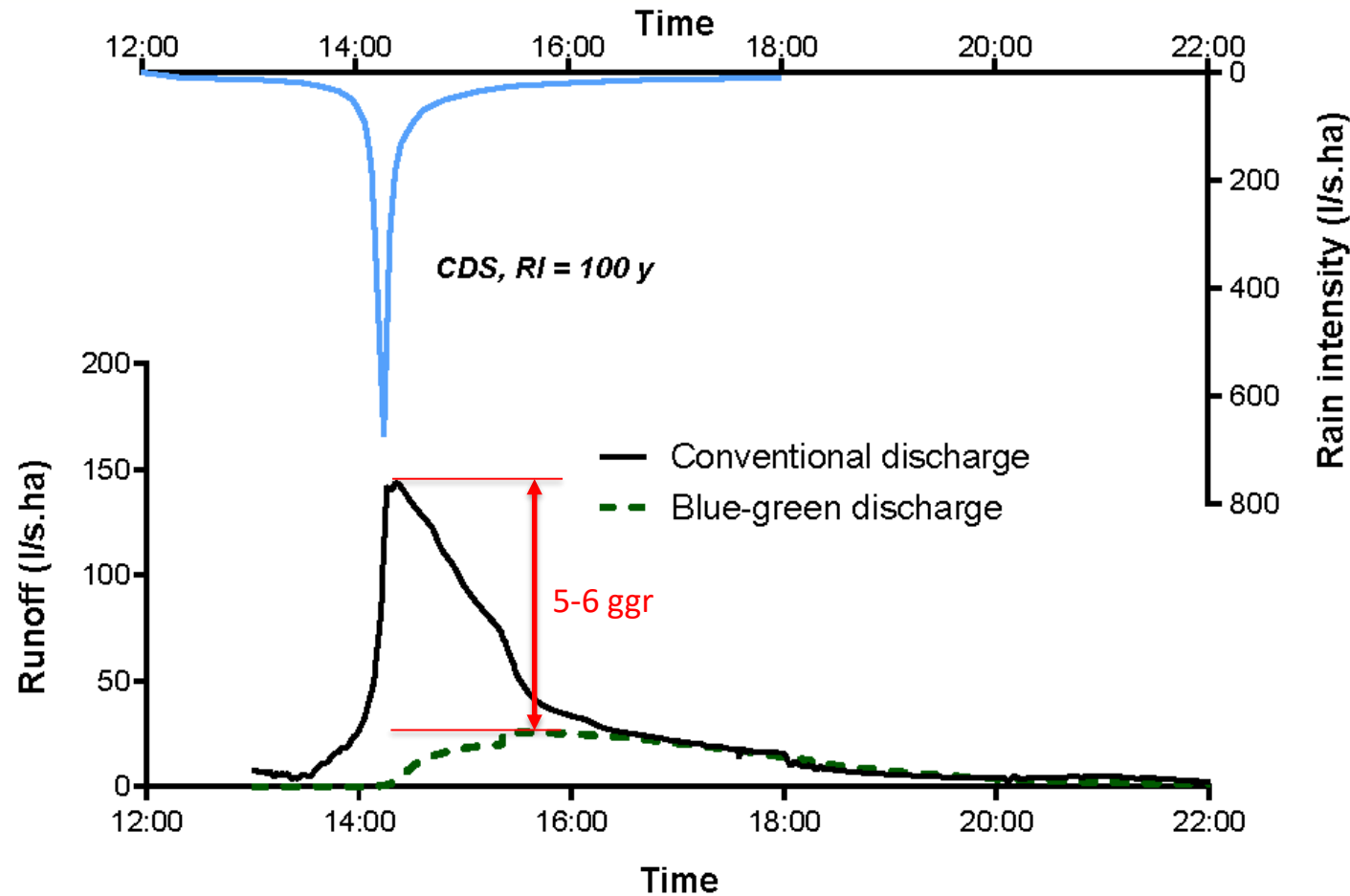


- Byggdes på 50-talet
- Ligger centralt i Mamö
- Dränering via kombinerat nätverk
- Blågröna system sedan 2000
- Hävdad att vara effektivt vid kraftiga regn

Augustenborg: ett unikt blågrönt område



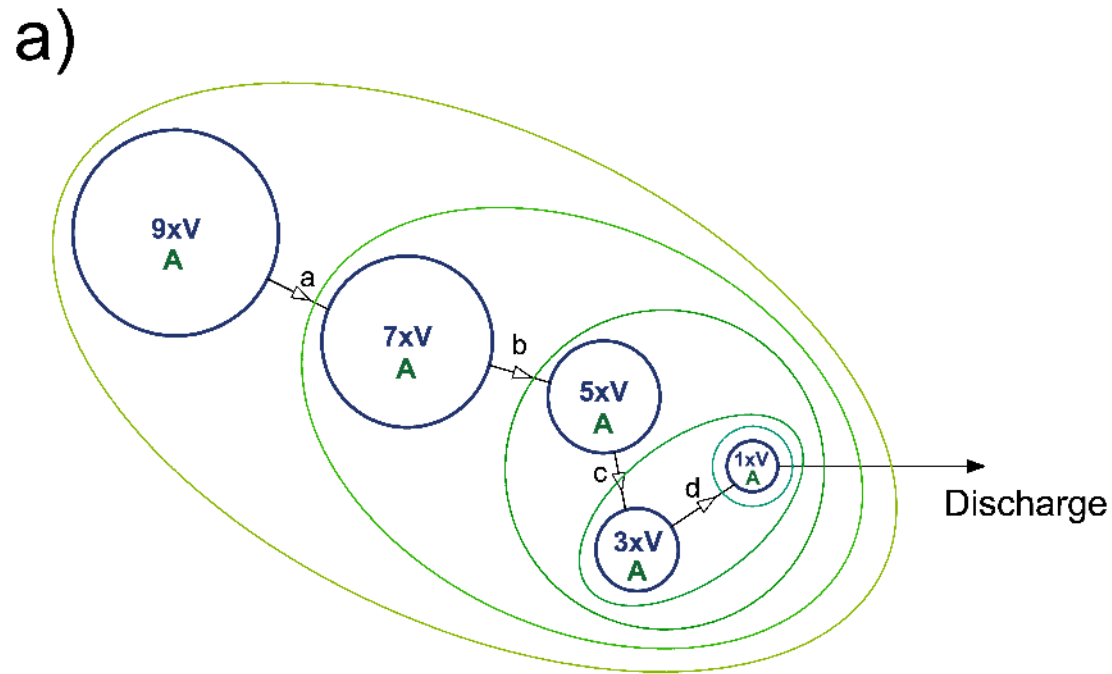
Blågrön fördröjning



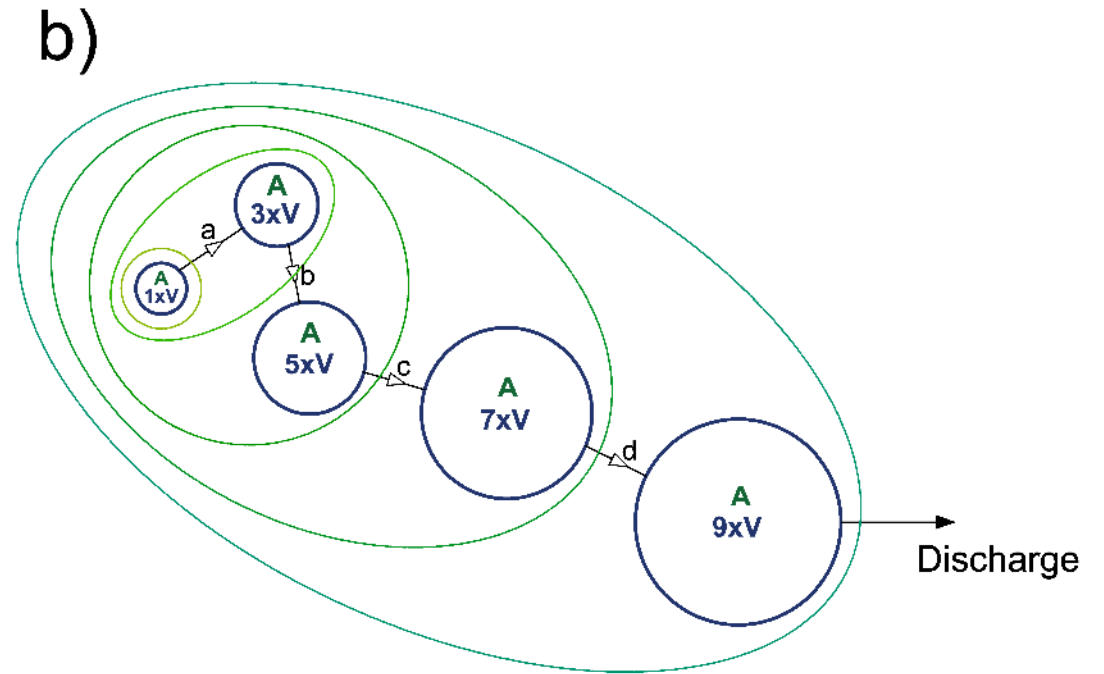
Regn- och flödesmätning



Konceptuella modellen



Scenario X

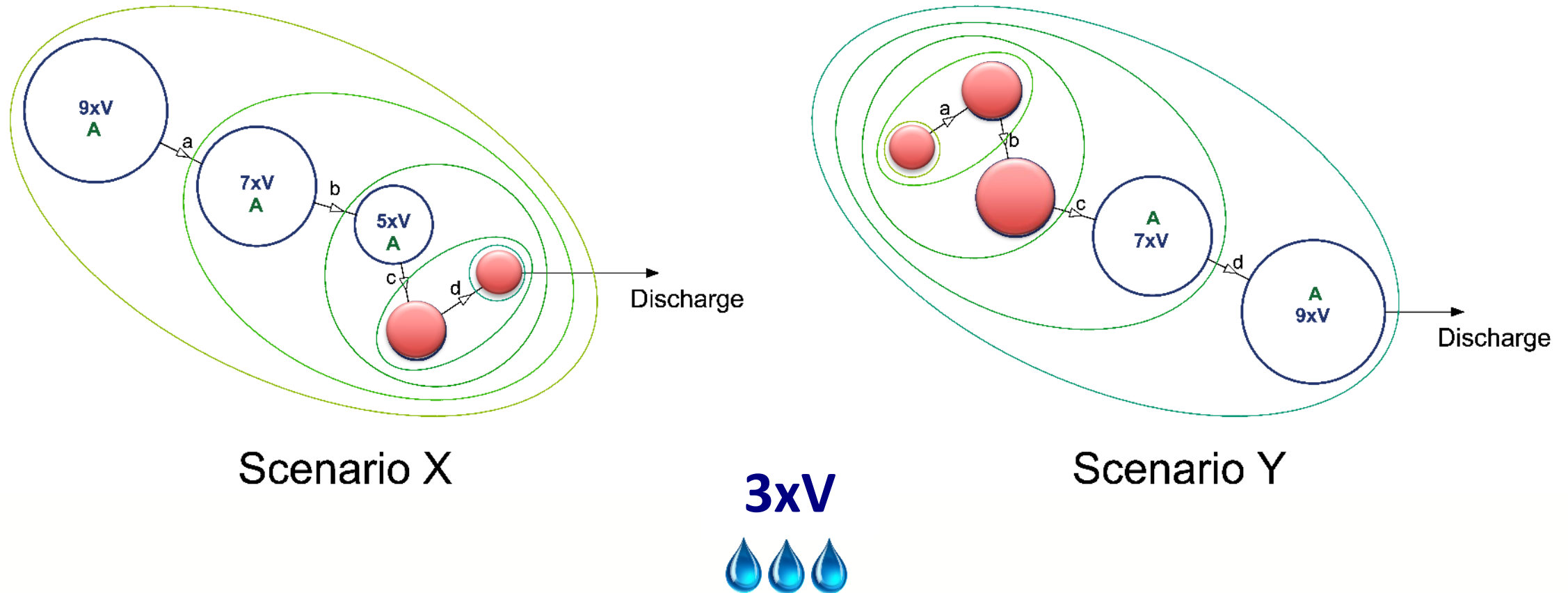


Scenario Y

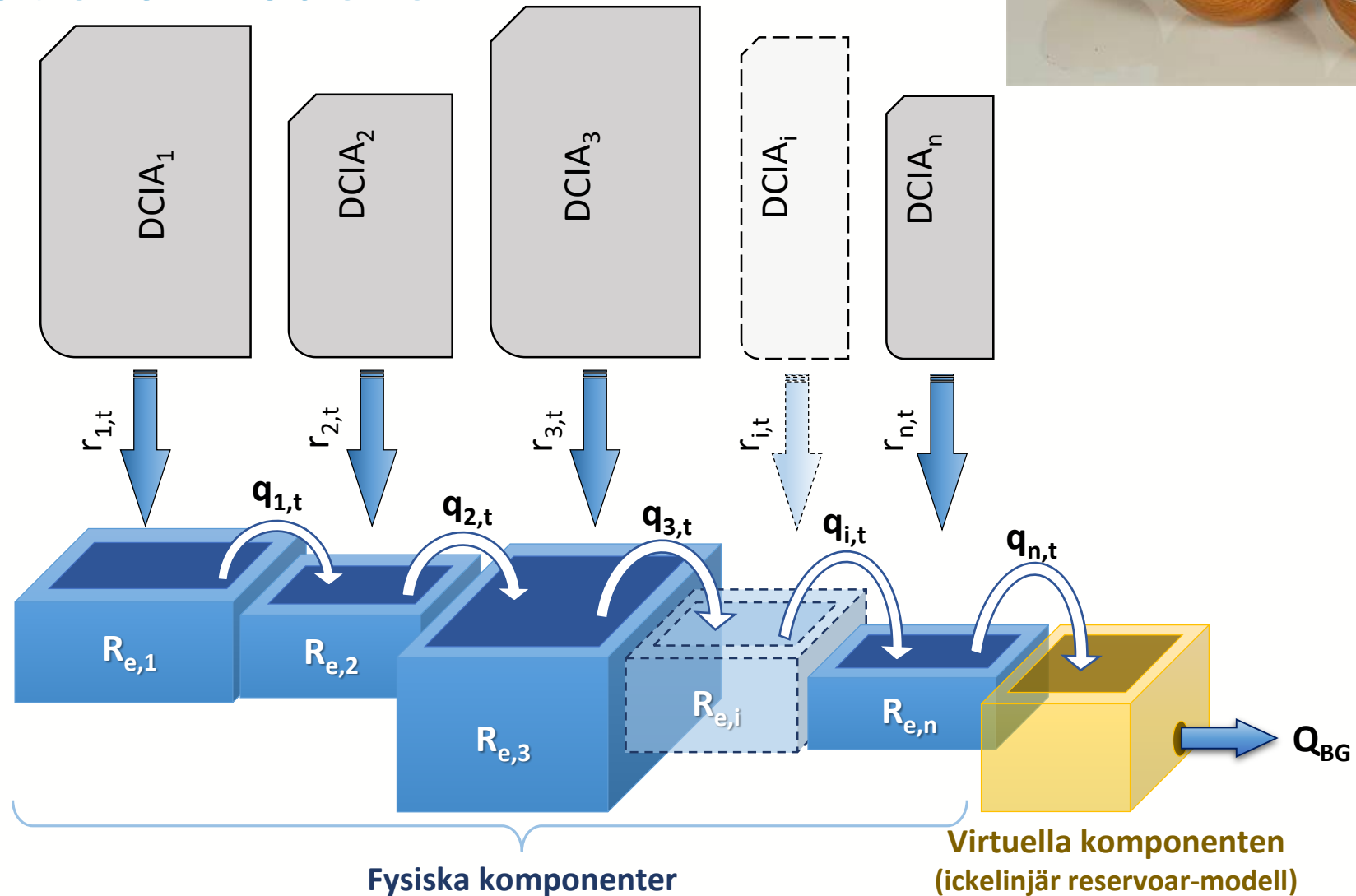
V = unit detention volume (mm)

A = Area (ha)

Konzeptuella modellen



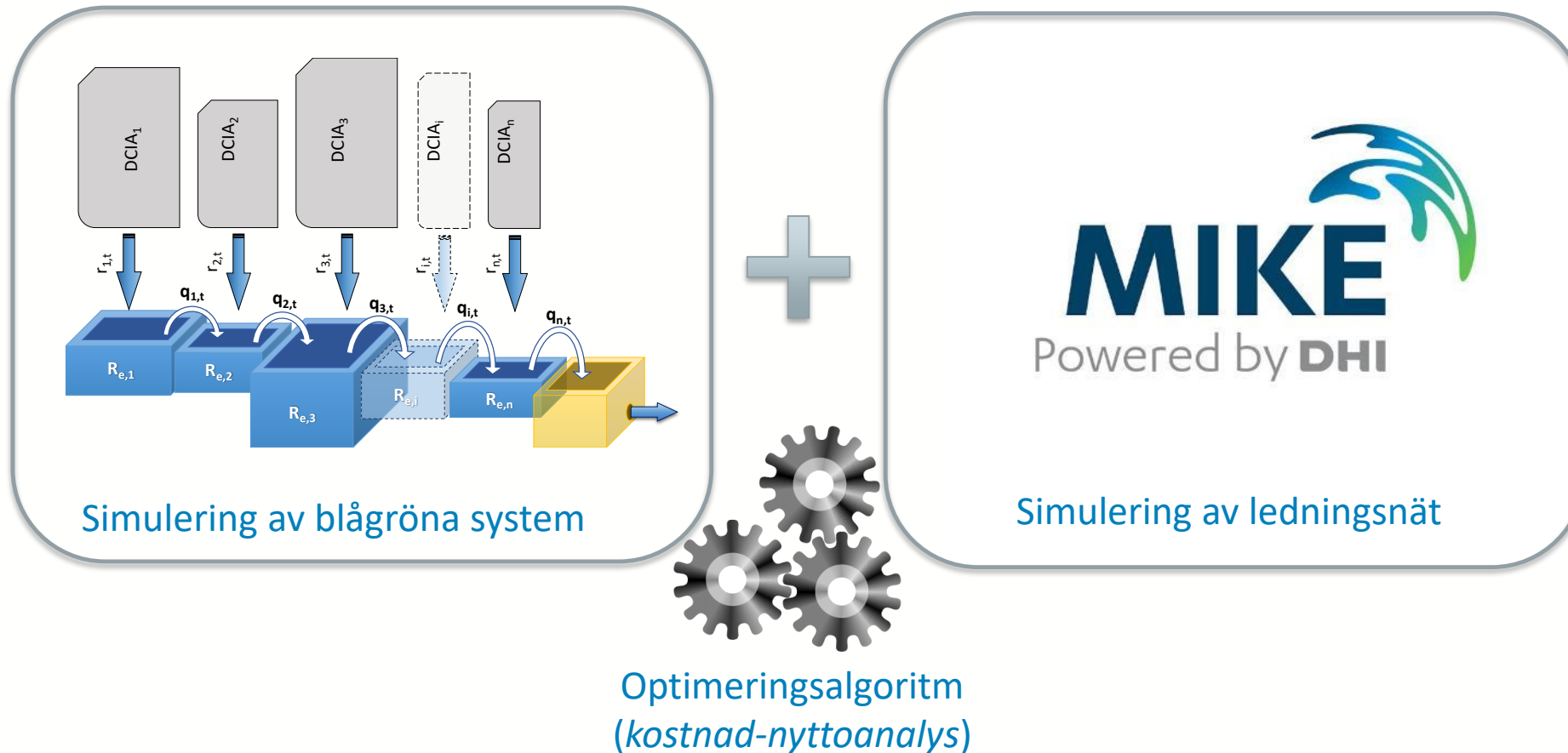
Matematiska modellen



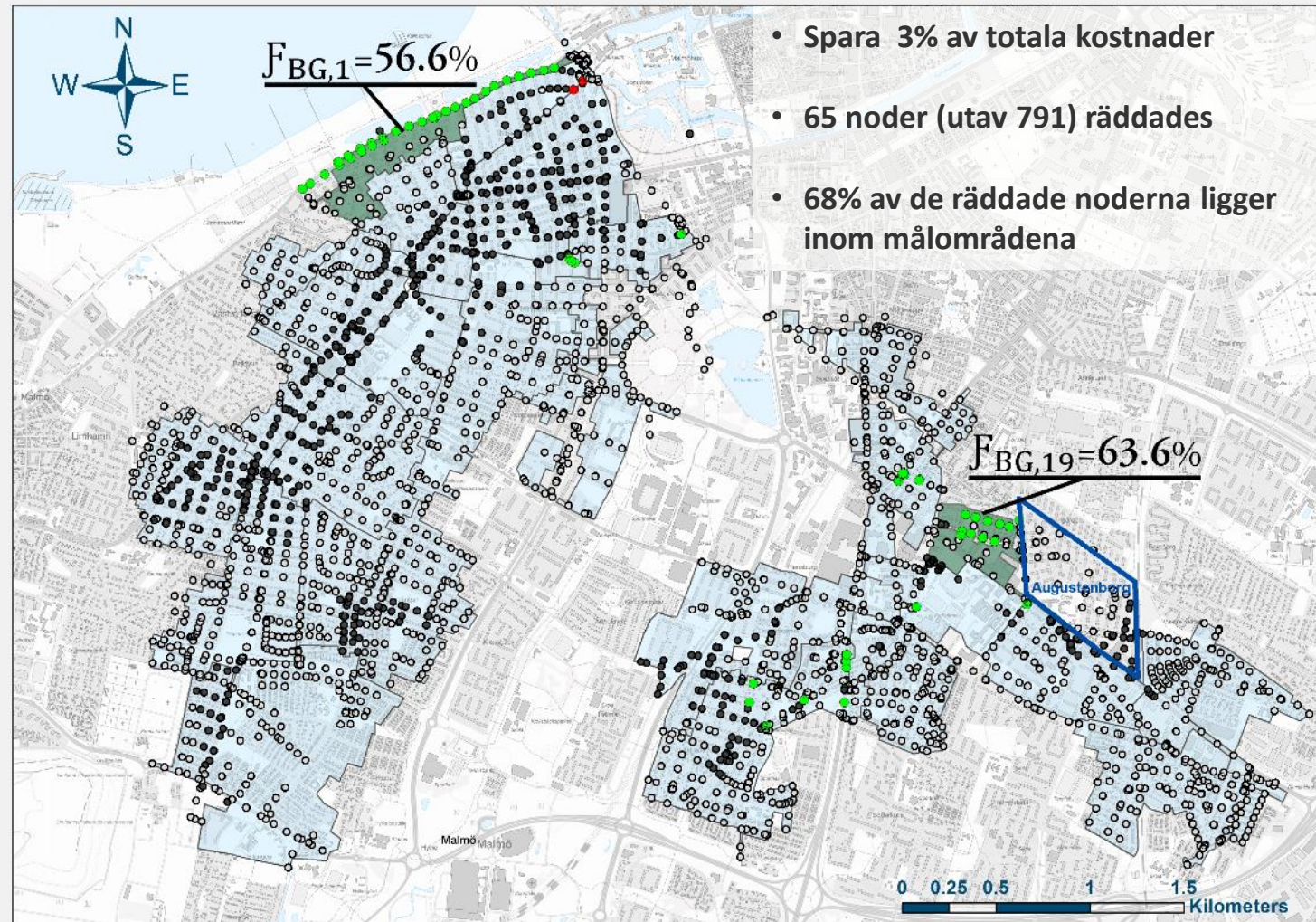
Optimering



Utveckling av en hybridmodell

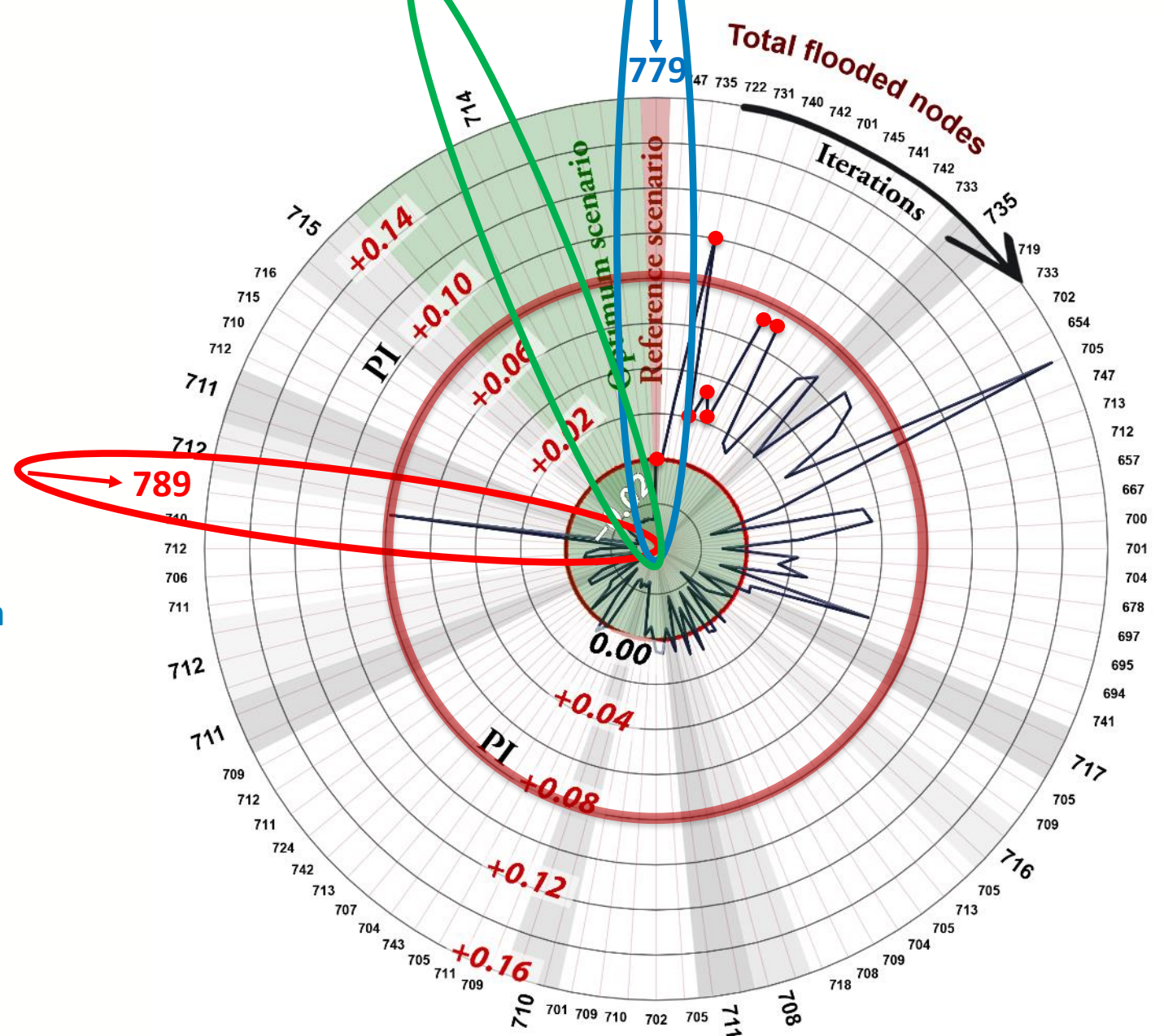


En optimal lösning

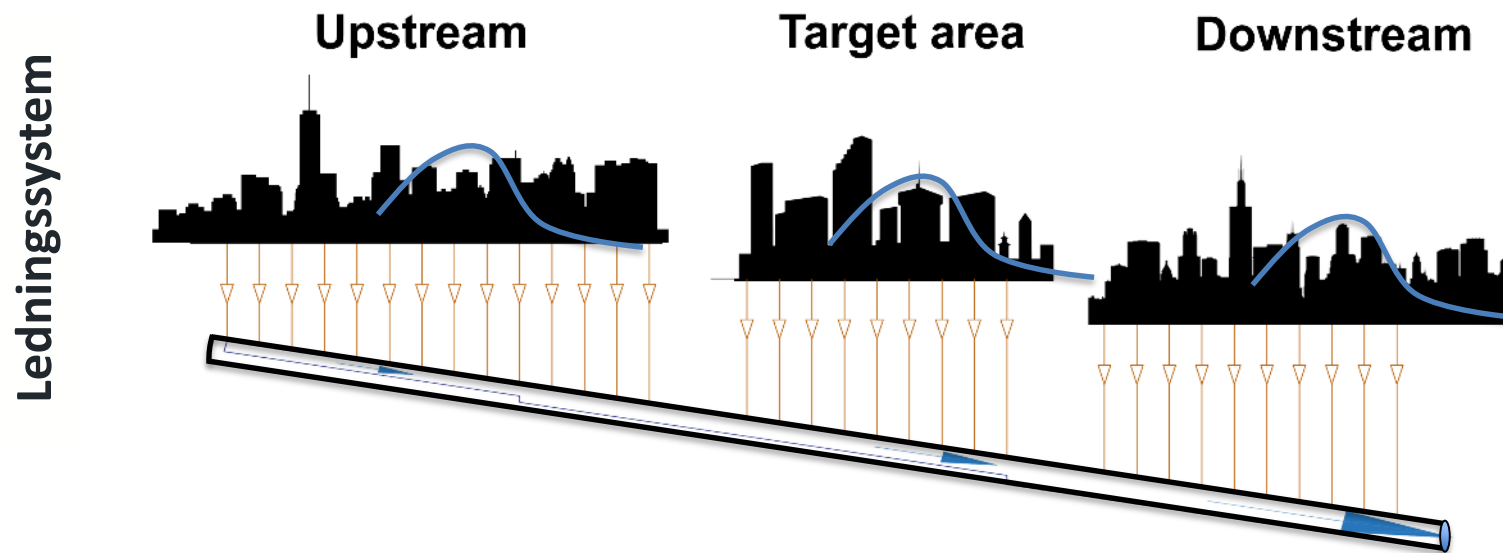


100 olika scenarion

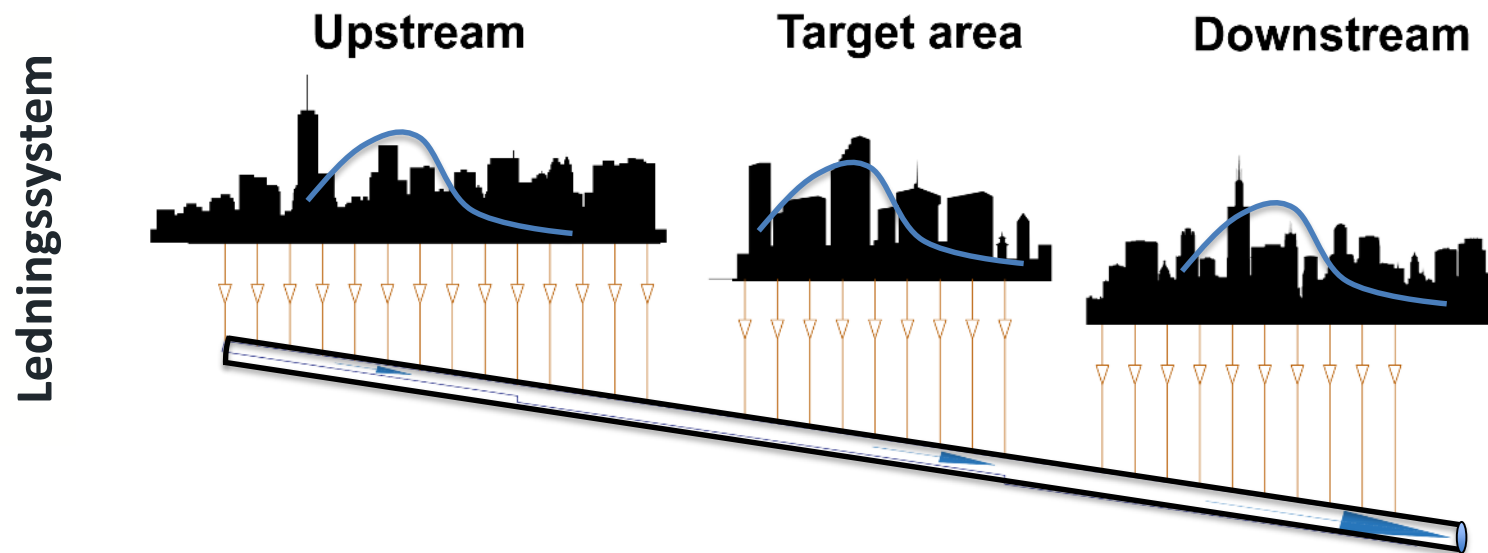
Finns risk för förvärrad översvämningssituation efter anläggning av blågröna system



Hur kan det bli förvärrat?



Hur kan det bli förvärrat?



Slutsatser

- Placering av olika blågröna lösningar i ett system påverkar systemets funktionalitet.
- Blågröna system måste utvärderas och implementeras genom ett omfattande perspektiv/sammanhang [inte bara lokalt]. Detta kräver snabba och pålitliga modeller.
- Den utvecklade metodiken kan användas för en preliminär screening av urbana områden för att identifiera potentiella stadsområden för effektiv placering av blågröna system
- Optimering är nödvändig, annars finns det risk för förvärrad översvämningssituation.



This thesis addresses an ancient challenge. Since the establishment of early civilizations, stormwater management has been an issue. Over centuries, a few paradigms of urban drainage have evolved. Open channel systems have likely been the most primitive solution, as seen in many excavations worldwide. With the growth of cities and populations, the management of human feces and domestic waste also became an issue. Having stormwater channels already in place, domestic wastewater was also thrown into the open channel system. Not so thoughtful, right? Subsequently, to overcome the hygiene issues and discomfort due to odors, it was decided that the entire system be lowered to underground levels. This event is likely when combined sewer systems were born.

In the modern era, as hydrology and hydraulic sciences advanced, separate sewer systems were introduced, solving some of the challenges, such as basement flooding, but not all. The development of rain gauges, flow measurement techniques, and computational tools have contributed substantially to our understanding of how rain all turns into runoff and how this runoff should be managed. In the past few decades, a "new" paradigm emerged: blue-green stormwater management, representing a call for looking to and learning from Mother Nature. This thesis is an attempt to embrace that call, as many others have, and examine today's complex drainage systems using modern knowledge and tools.



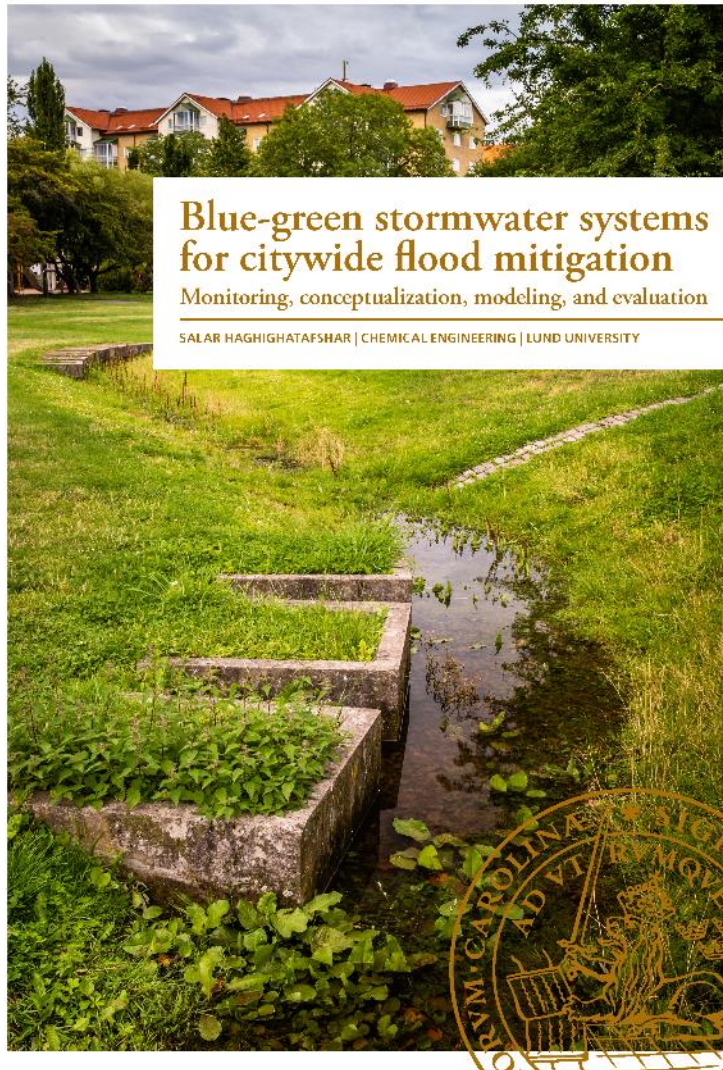
ISBN: 978-91-7122-681-2
 Department of Chemical Engineering
 Faculty of Engineering, LTH
 Lund University



2019

SALAR HAGHIGHATAFESHAR
 Blue-green stormwater systems for citywide flood mitigation

SALAR HAGHIGHATAFESHAR
 Blue-green stormwater systems for citywide flood mitigation



Vill du få ett exemplar av min avhandling skicka din postadress till Salar.Haghighatafshar@chemeng.lth.se så skickar jag ett ex till dig

eller

Ladda ner avhandlingen på [https://portal.research.lu.se/portal/file/s/69673955/Haghighatafshar S. 2019 PhD Thesis.pdf](https://portal.research.lu.se/portal/file/s/69673955/Haghighatafshar_S._2019_PhD_Thesis.pdf)

Tack!

