

Deltares



Тренинг 1: Введение
Адаптация к изменению климата

**Как укрепить городскую
устойчивость
с помощью адаптационных мер,
основанных на экосистемном
подходе?**

Франс ван де Вен

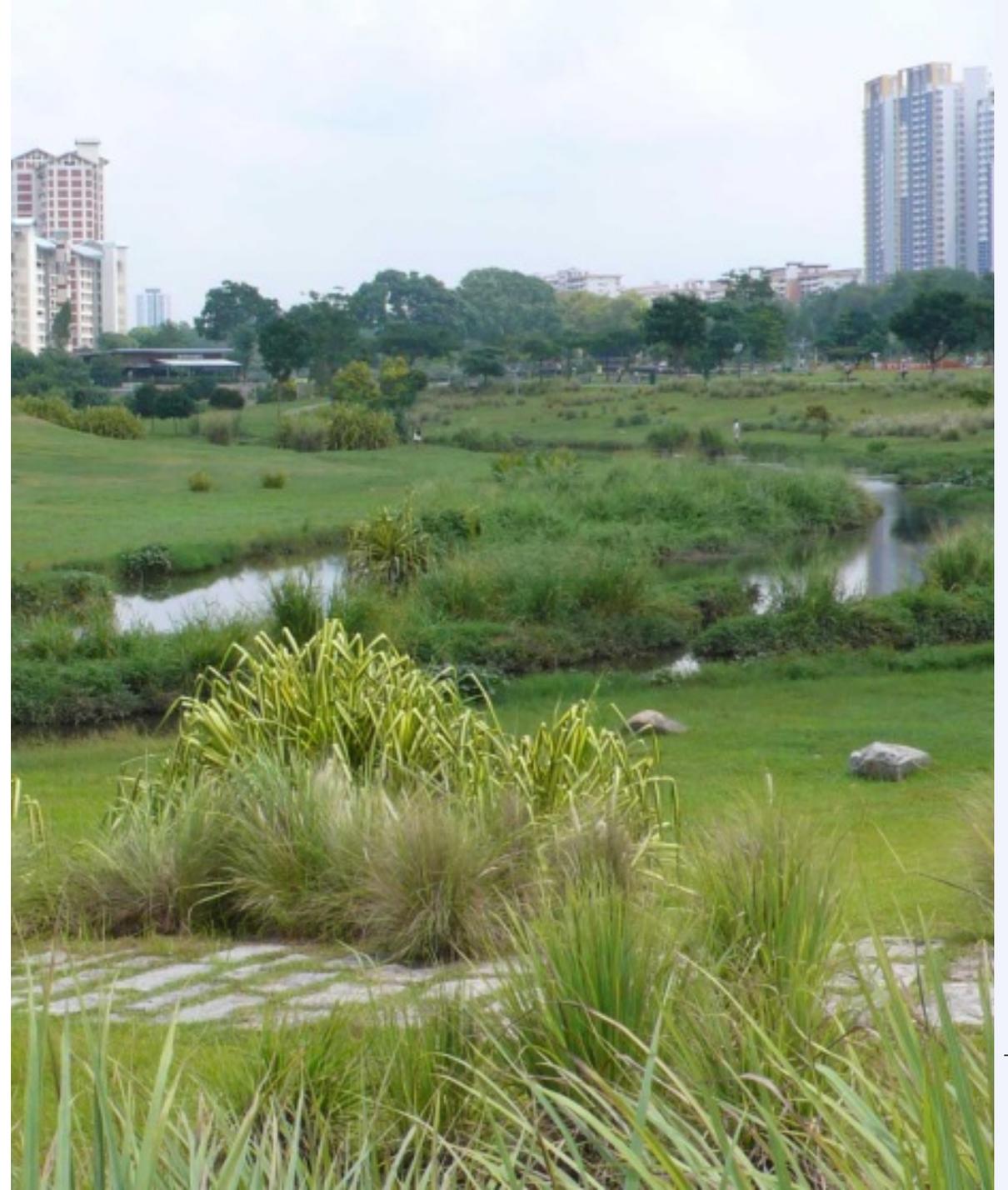
Рейндер Брольсма

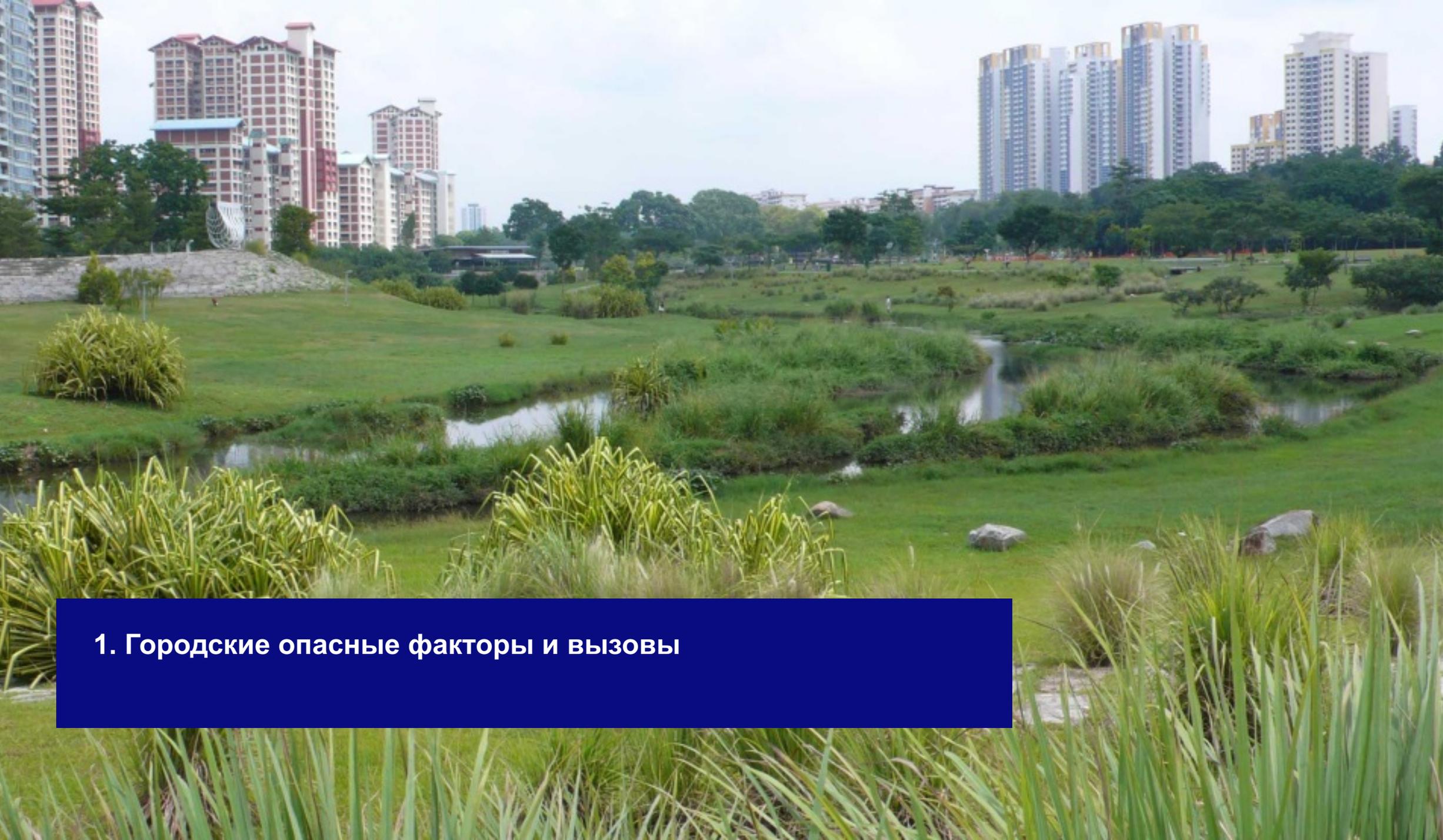
Хелена Хульсман

21 октября 2020 г.

Адаптация к изменению климата

1. Городские опасные факторы и вызовы
2. Городская устойчивость
3. Устойчивость к изменению климата
4. Планирования в области адаптации
5. Инструменты в поддержку планирования
6. Учебные задания





1. Городские опасные факторы и вызовы

1. Городские опасные факторы и вызовы

- Какие опасные факторы?
- Вызовы чему?
- Определения опасности, подверженности, чувствительности, уязвимости?
- Что такое модернизация?



Определения: климатические опасности, чувствительность, уязвимость

Опасность:

Потенциальная возможность природного или антропогенного физического события, тенденции, ведущие к ним или физические воздействия, которые могут привести к гибели людей, травмам или другим последствиям для здоровья, а также к ущербу и потере имущества, инфраструктуры, средств к существованию, предоставлению услуг, экосистемам и экологическим ресурсам. (МГЭИК, 2014: Приложение II: Глоссарий)

Чувствительность:

Степень, до которой система подвергается неблагоприятному или благоприятному воздействию изменчивости или изменения климата. Эффект может быть прямым или косвенным (МГЭИК 2007, 881)

Уязвимость:

Степень, до которой система восприимчива к неблагоприятным последствиям изменения климата, включая изменчивость климата и экстремальные природные явления, и до какой степени она неспособна справиться с ними. Уязвимость - это функция характера, величины и скорости изменения климата и вариаций, которым подвергается система, ее чувствительности и адаптационной способности (МГЭИК 2007, 883)

Склонность или предрасположенность к неблагоприятному воздействию. Уязвимость охватывает целый ряд концепций и элементов, включая чувствительность или восприимчивость к наносимому вреду и отсутствие способности справиться с ним и адаптироваться. (МГЭИК, 2014: Приложение II: Глоссарий)

Опасности для нашей городской среды

- Изменение климата: более суровые экстремальные явления
 - Наводнения
 - Засуха
 - Жара
- Социально-экономические изменения в обществе



Наводнения (прибрежные, речные, ливневые, разлив подземных вод)



Засуха



Тепловой стресс



Просадка грунта



Общество меняется!

1900

Г.



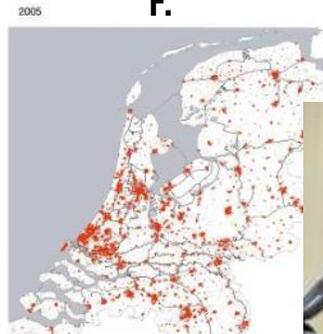
1970

Г.



2005

Г.



3. Необходимость модернизации адаптационных мер

Города рассчитаны на условия прошлого

- требуется модификация адаптационных мер с учетом новых условий
- уязвимость должна быть уменьшена
 - уменьшение подверженности опасностям
 - снижение чувствительности
- Устойчивость городов должна быть усилена



Городская устойчивость – определение

- **Устойчивость:** способность социальных, экономических и экологических систем справляться с опасным событием, тенденцией или нарушением, реагируя или реорганизуясь таким образом, чтобы сохранить свою основную функцию, идентичность и структуру, а также поддерживать способность к адаптации, обучению и трансформации. (МГЭИК, 2014: Приложение II: Глоссарий)
- **"Городская устойчивость** - это способность отдельных людей, сообществ, учреждений, предприятий и систем в пределах одного **города** выживать, адаптироваться и расти независимо от того, какие виды хронических стрессов и острых потрясений они испытывают". (100RC)
- "Устойчивость относится к способности любой городской системы поддерживать целостность через все потрясения и стрессы, позитивно адаптируясь и трансформируясь в направлении устойчивости. Таким образом, жизнеспособный город - это город, который ведет оценку, планирование и действует в целях подготовки ко всем опасностям и реагирования на них, будь то внезапные или медленные, ожидаемые или неожиданные. Поступая таким образом, города получают больше возможностей для защиты и улучшения жизни людей, обеспечения успешного развития, поддержания окружающей среды и инвестирования в нее, стимулирования позитивных изменений" (UNHabitat)
- "Применение линзы устойчивости приводит к более совершенным проектам и политике, которые решают множество проблем одновременно, улучшая обслуживание и экономя ресурсы. Это известно как дивиденды устойчивости - чистые социальные, экономические и физические выгоды, достигаемые при разработке инициатив и проектов с учетом перспектив, рисков, взаимопроникновения и интеграции" (Фонд Рокфеллера)

Устойчивость:
способность общества
предотвращать или
справляться с последствиями
изменения климата и
повышения уровня моря,
включая технические,
ведомственные, экономические
и культурные возможности

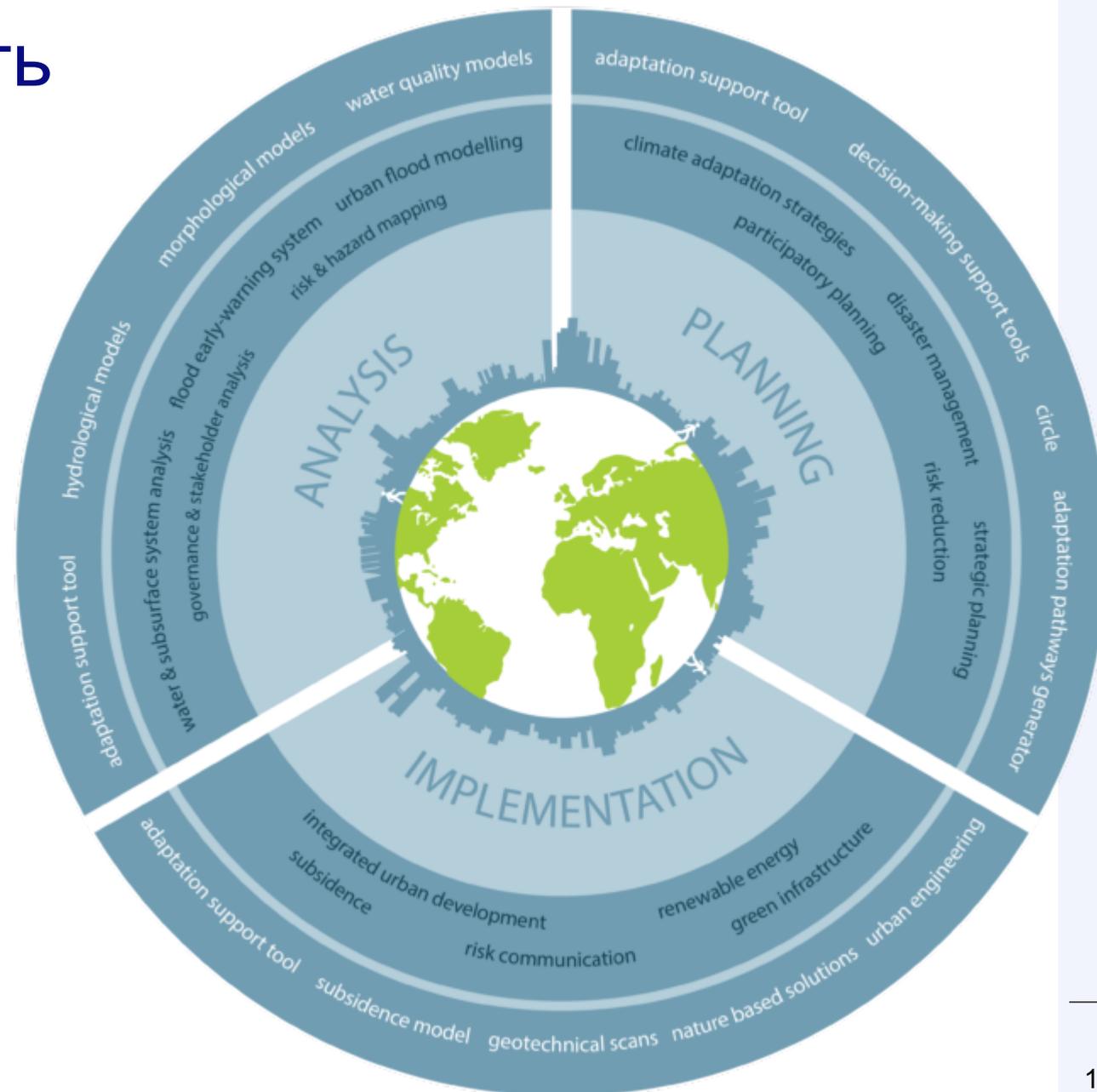
Ayyam V, Palanivel S and Chandrakasan S, 2019, *Прибрежные экосистемы тропиков – адаптивное управление*. ISBN 978-981-13-8925-2, стр. 250

2. Городская устойчивость



2. Городская устойчивость

- Дискуссии часто фокусируются на темах: "слишком много, слишком мало, слишком грязно, слишком изолировано и не для всех". Вот почему мы рассматриваем устойчивые города через **пять линз**:
 - управление риском наводнений
 - засуха
 - качество воды
 - интегрированное проектирование и
 - взаимопроникновение

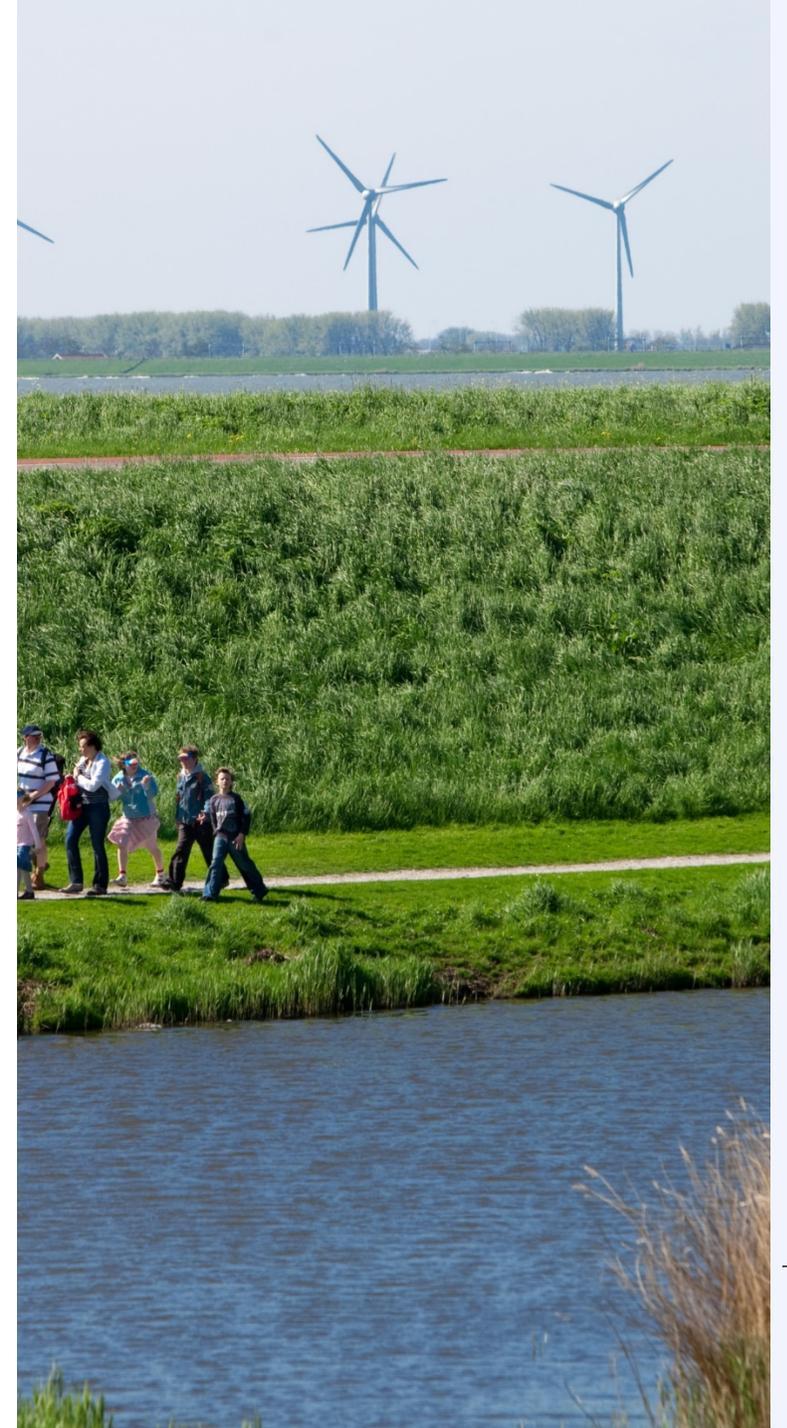




3. Устойчивость к изменению климата

3. Устойчивость к изменению климата

- Устойчивость к изменению климата: четыре возможности
- Формирование устойчивости города: водная триада



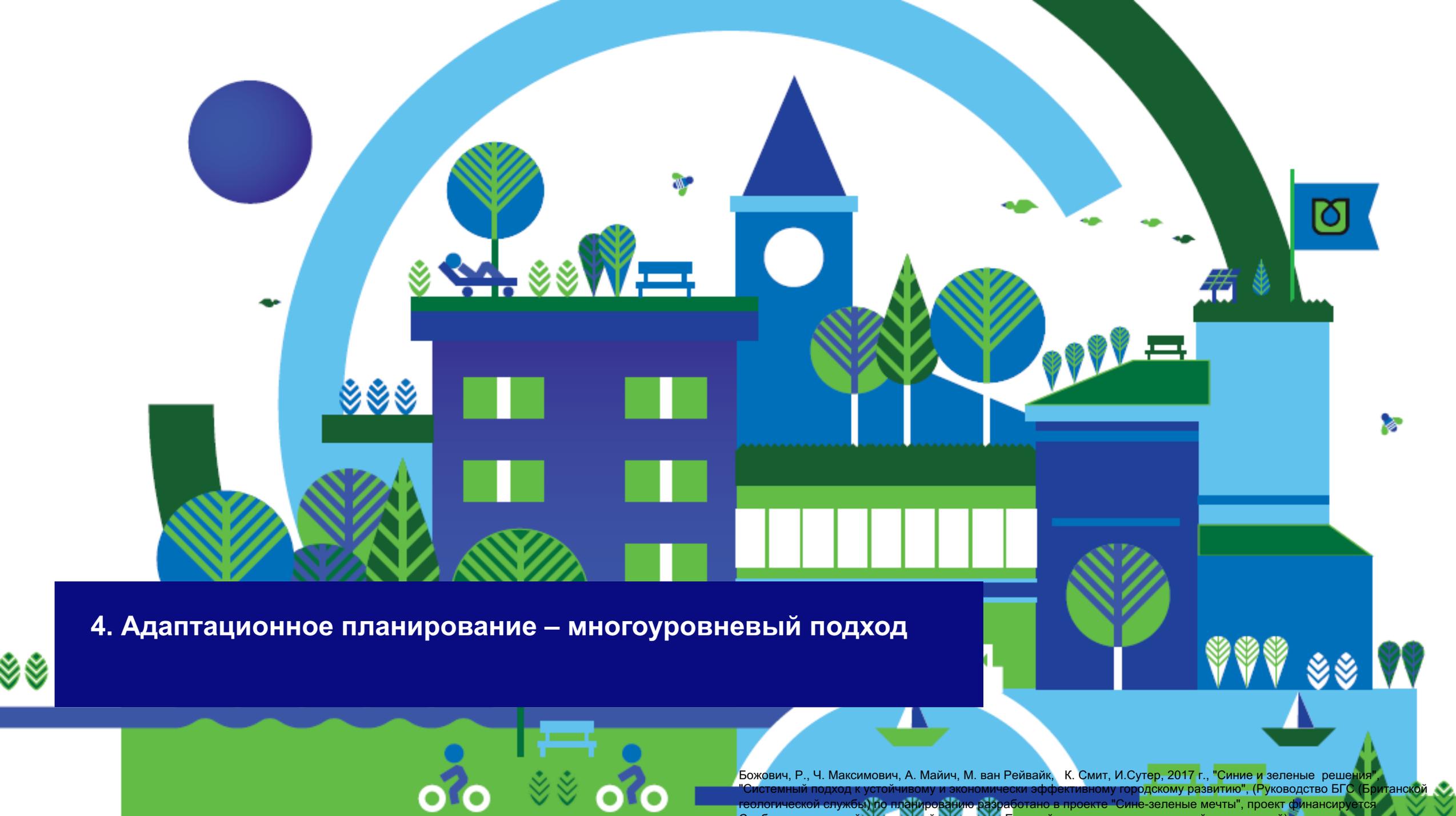
Устойчивость к изменению климата

Формирование городской устойчивости:

циклический процесс

- диалога
- расчетов
- проектных работ
(водная триада)





4. Адаптационное планирование – многоуровневый подход

4. Адаптационное планирование – многоуровневый подход

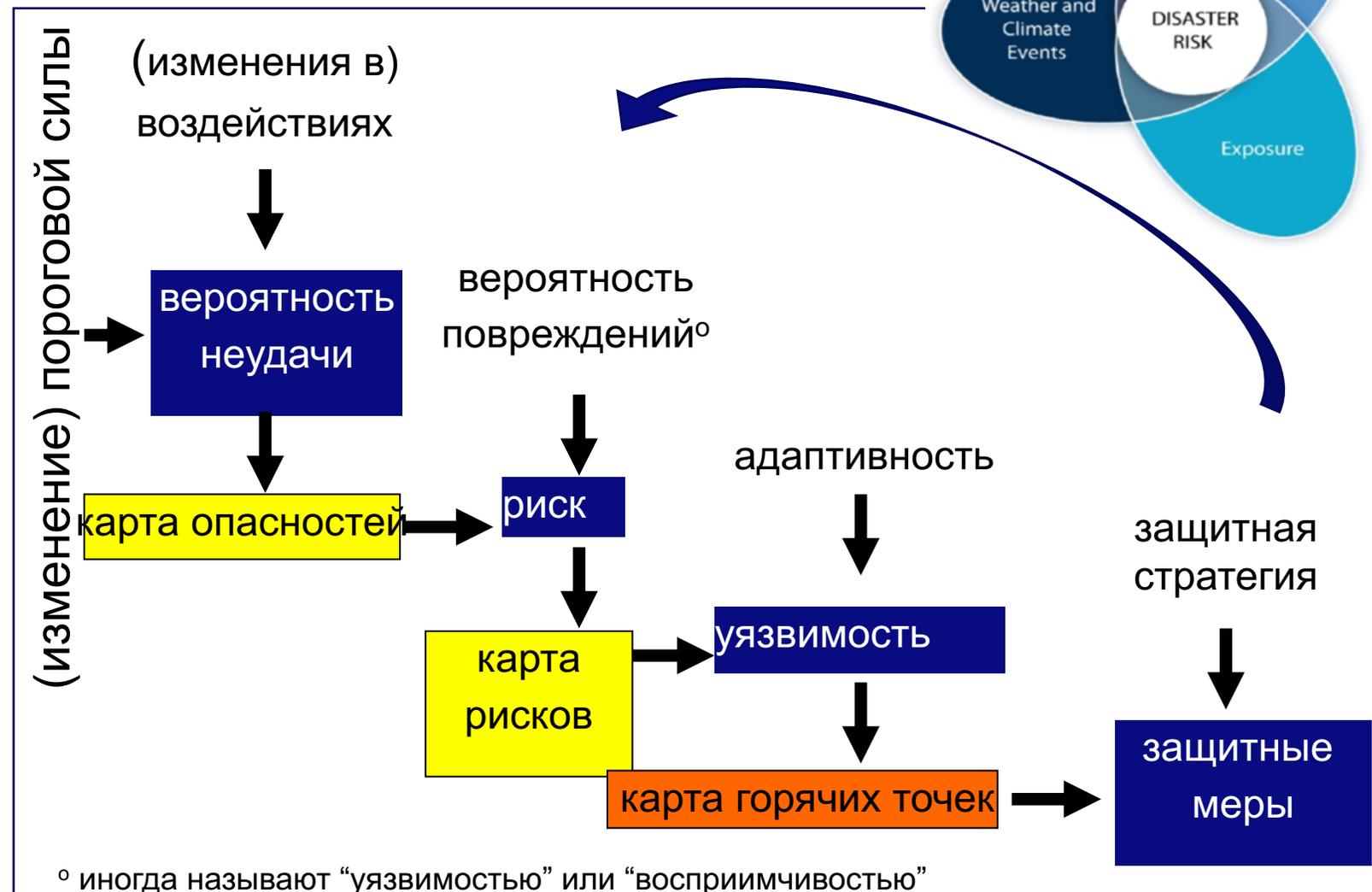
Три шага:

1. Сканирование уязвимостей (и возможностей) (**стресс-тестирование**)
2. Стратегии для снижения уязвимости и установки целевых показателей адаптации
3. Выбор комплекса адаптационных мер



Стресс-тестирование

- Сканирование уязвимостей как основа планирования адапционных мер
- Сканирование должно быть направлено на:
 - Физическую уязвимость в результате воздействия воды и климата
 - Уязвимость заинтересованных сторон и правительственных органов
- Сканирование возможностей

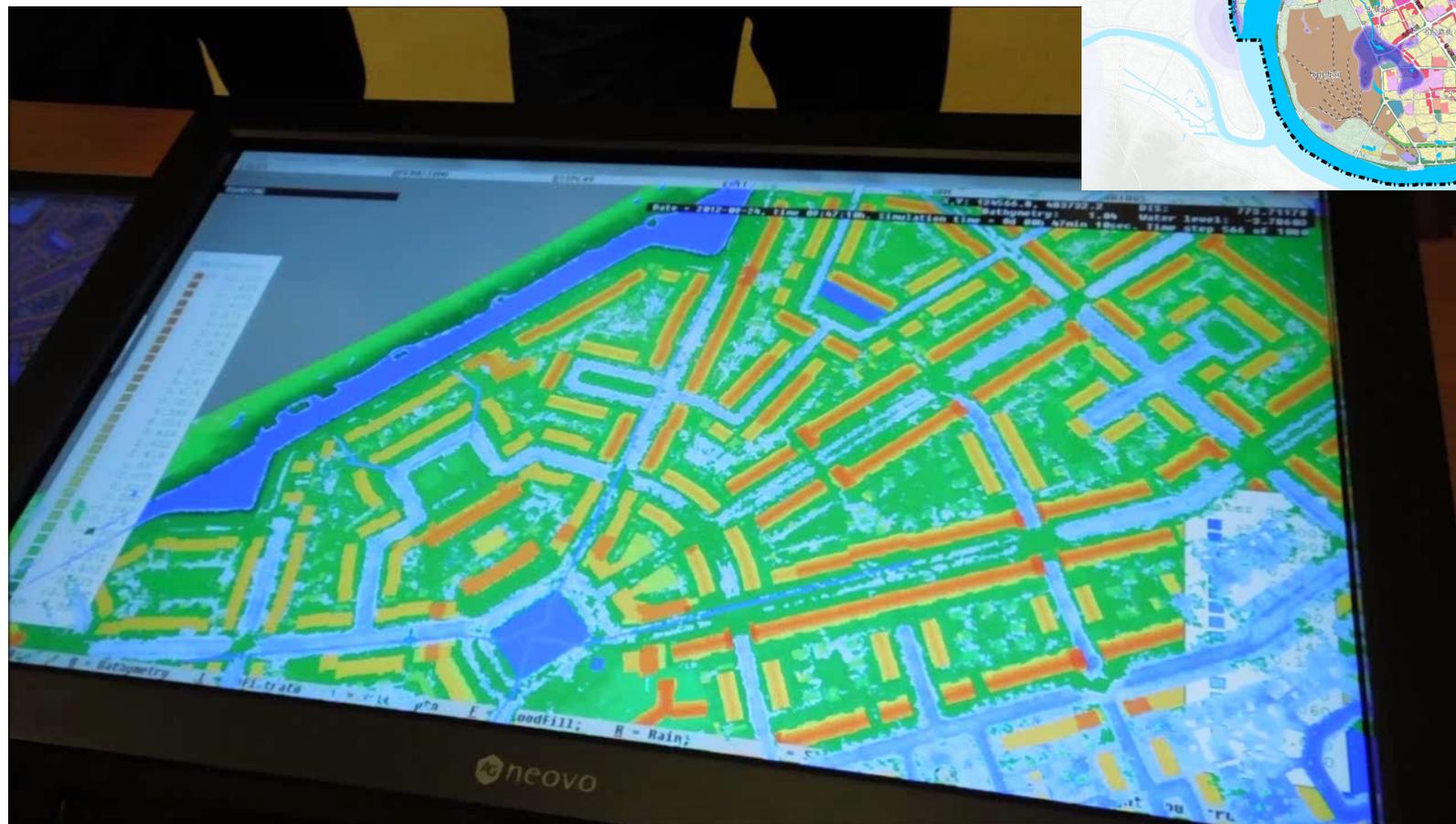
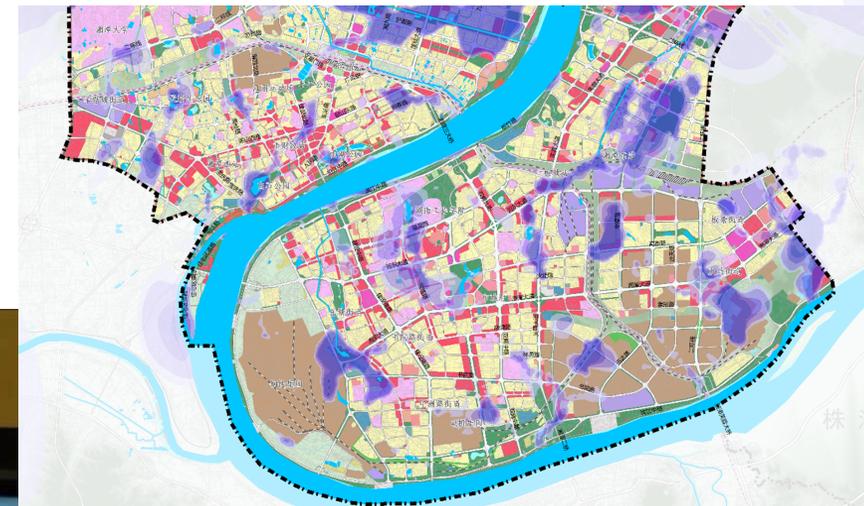


Она начинается с понимания системы, ее развития и опасностей

Карта опасности паводков, Нур-Султан



Оценка опасности паводков



Визуализация оценки опасности паводков



Опасность теплового стресса



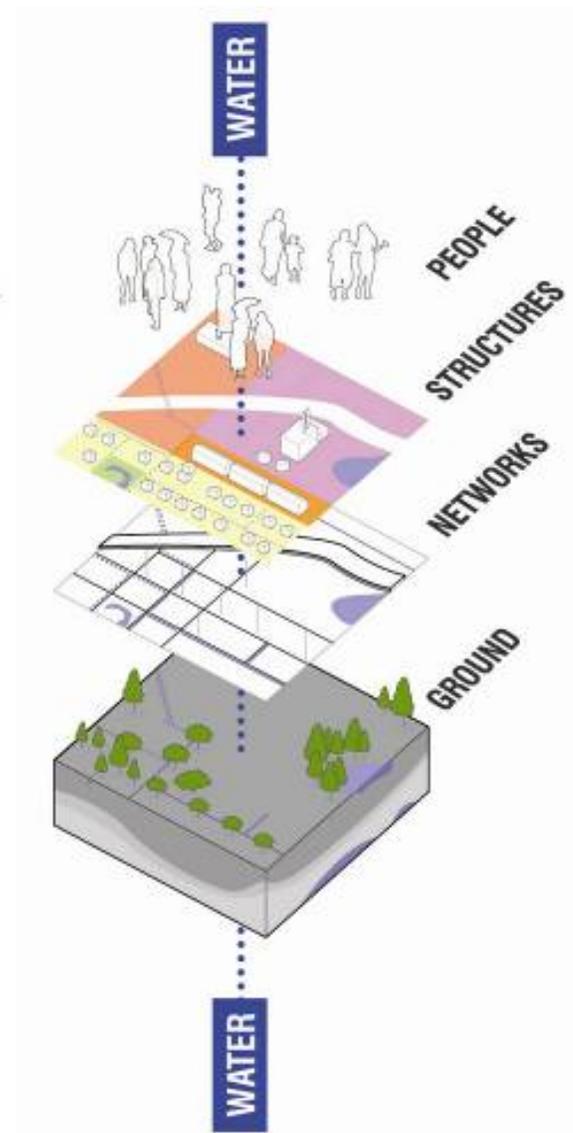
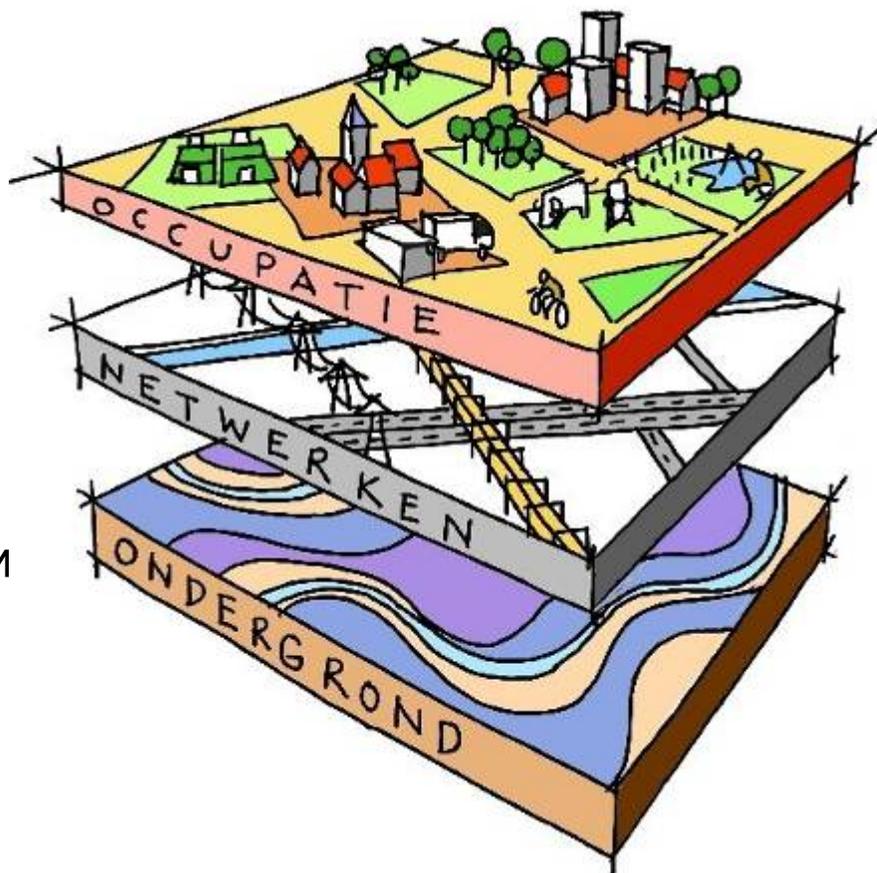
Ожидаемые перепады температур в г. Гронинген (Нидерланды) во время аномальной жары

Перевод опасностей в риски

землепользование

сетевые системы

подземные коммуникации



Многоуровневая модель
городского развития

... наблюдение за уязвимыми объектами, сетями

- Электроснабжение
- Связь
- Больницы
- Пути эвакуации
- Дома престарелых
- Химические заводы
- Транспортные узлы
- и т.д.

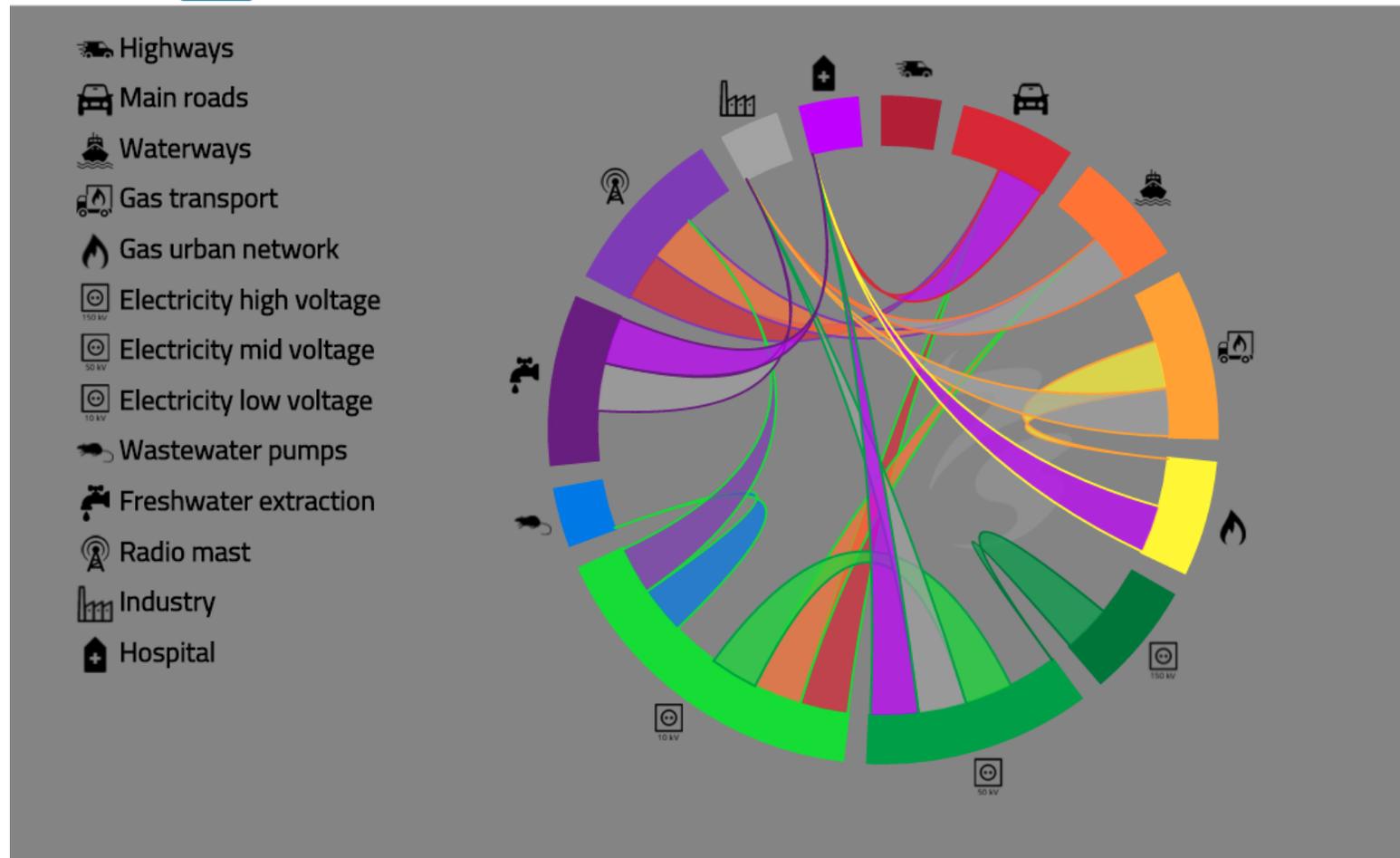
Уязвимые люди,
животные (крупный
рогатый скот, домашние
животные) и
жизненно важные
объекты и сети
требуют дополнительной
защиты

Анализ цепной реакции на объектах жизнеобеспечения

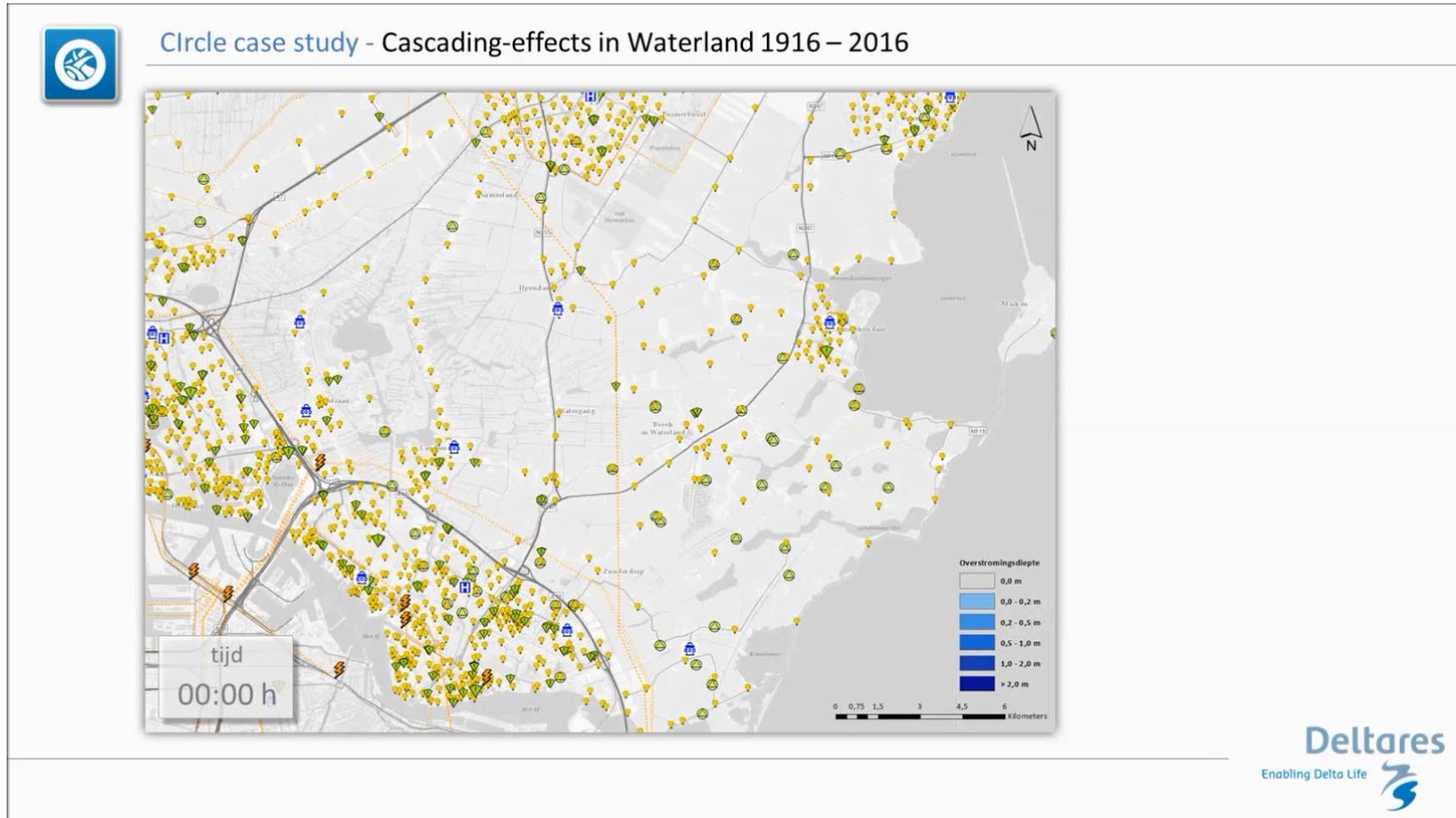


Circle - Critical Infrastructure: Relations and Consequences for Life and Environment

- Понимание каскадных последствий различных стихийных бедствий
- Интерактивный инструмент с участием многих заинтересованных сторон



Пример: Что, если "наводнение 1916 года" произошло бы в 2016 году в Амстердаме?



Сканирование уязвимостей – заинтересованные стороны и руководство

Анализ заинтересованных сторон: кто должен быть вовлечен?



Примечание:
различные стороны,
участвующие в
различных этапах
разработки !

Население

- Государство
- Министерства
- Провинции
- Отделы
- Муниципалитет
- Офисы
- Отделы
- Водохозяйственные органы

Частный

- Владелец-арендатор
- Застройщик
- Жилищная ассоциация
- Водоснабжающие компании
- Энергетические компании
- Телекоммуникационные компании
- Страховые компании
- Банки ипотечного кредитования

Уязвимость заинтересованных сторон

Уровень доходов жителей Нового Орлеана, связанный с:

- Уровень земли
- Претензии о возмещении ущерба от наводнения



ground level

+

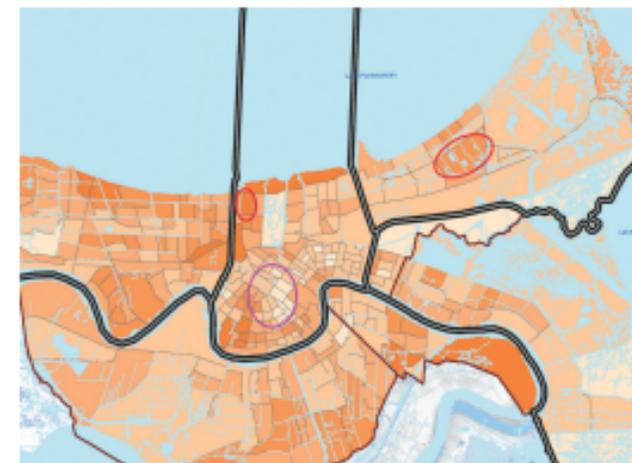


income levels



damage claims

+



income level

Анализ государственного управления

- SWOT-анализ цепочки управления

(SWOT – АНАЛИЗ СИЛЬНЫХ И СЛАБЫХ СТОРОН, ВОЗМОЖНОСТЕЙ И РИСКА)



- ... столь же сильное, как и самое слабое его звено!

Планирование мер адаптации: Шаг 2

Три шага:

1: Сканирование уязвимостей

**2: Стратегия снижения уязвимости и
определение целевых показателей**

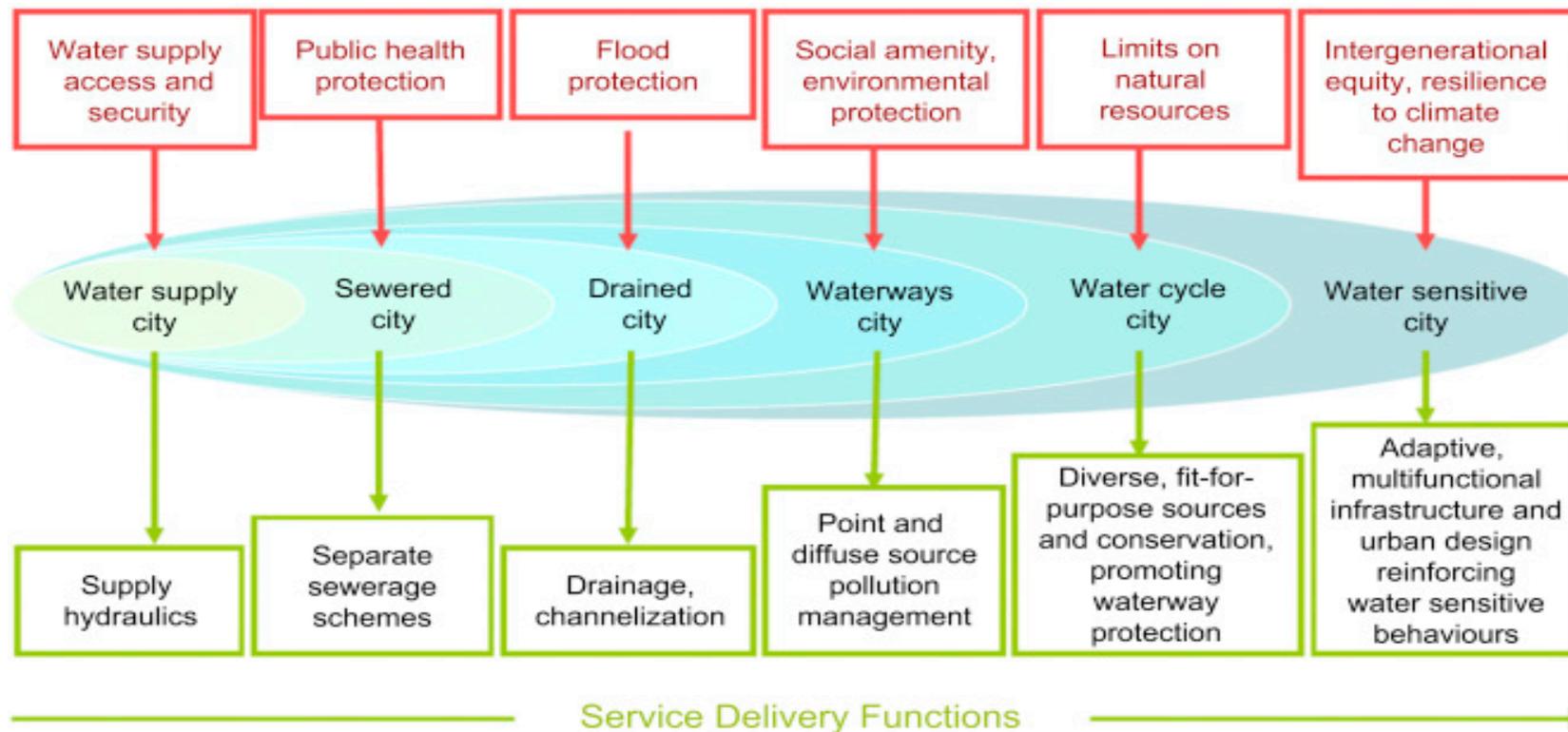
3: Выбор набора адаптационных мер

Включая:

- Задание по вопросу адаптации
 - Адаптационные цели, задачи
 - Возможности концепции "губки"
- Стратегии снижения уязвимости

Градостроительные решения с учётом управления водными ресурсами и ландшафтного планирования (WSUD)

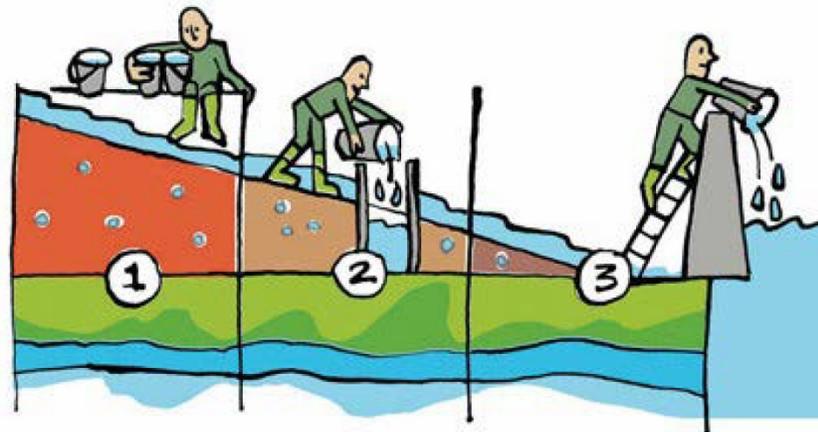
Суммарные социополитические движущие факторы
Cumulative Sociopolitical Drivers



Стратегия удержания - хранения - отвода:

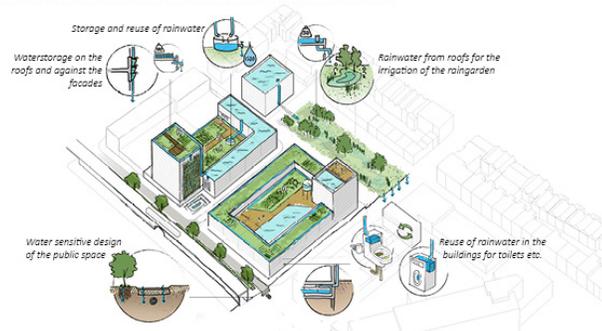
Сбор, удержание и хранение у источника, с тем чтобы избежать перегрузки дренажной системы

Retain Store Drain



**НИКОГДА НЕ
ОТКЛАДЫВАЙТЕ
РЕШЕНИЕ
ПРОБЛЕМ!**

CLIMATE ADAPTATION IN THE NEW DEVELOPMENTS IN THE ZOHO-DISTRICT



De Urbanisten

LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten)



http://www.chinadaily.com.cn/opinion/2017-09/26/content_32491069.htm



Термины: ЕbА, SUDS, GI, ВGI, NBS, город-губка, ...

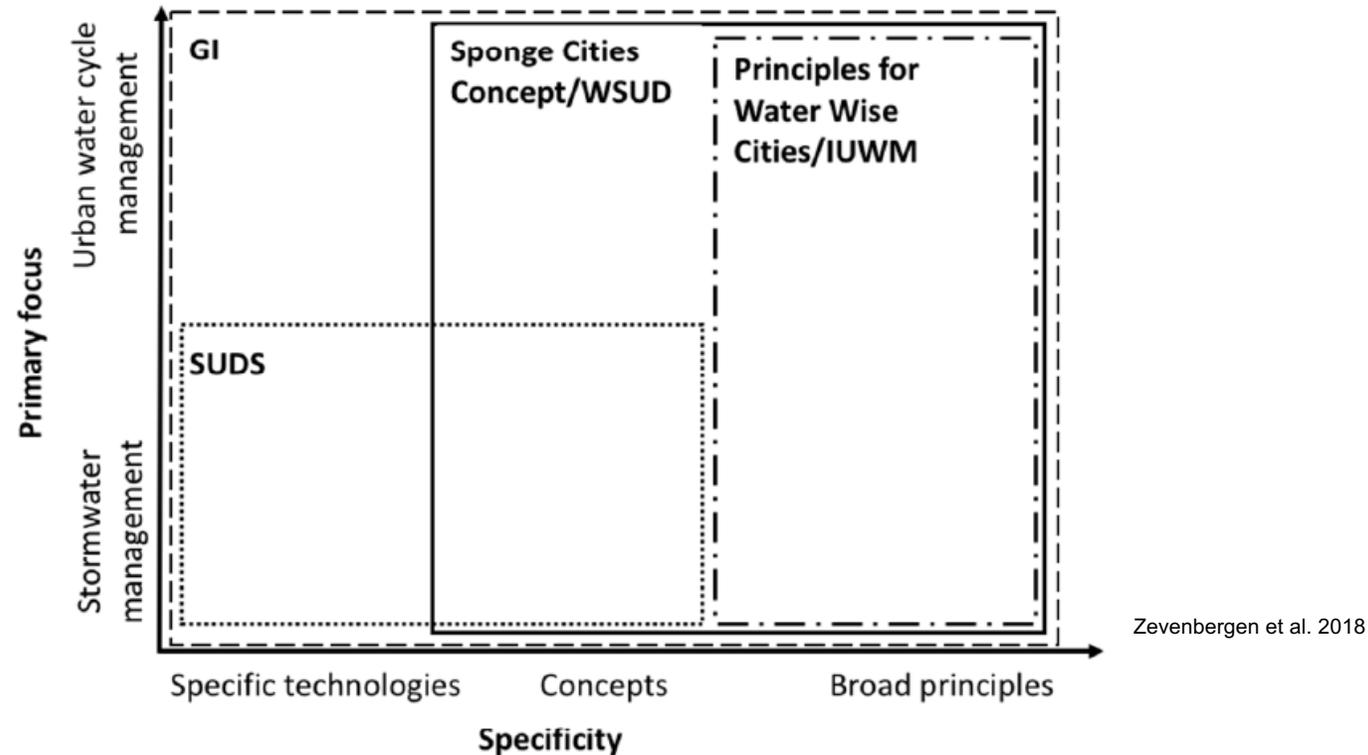
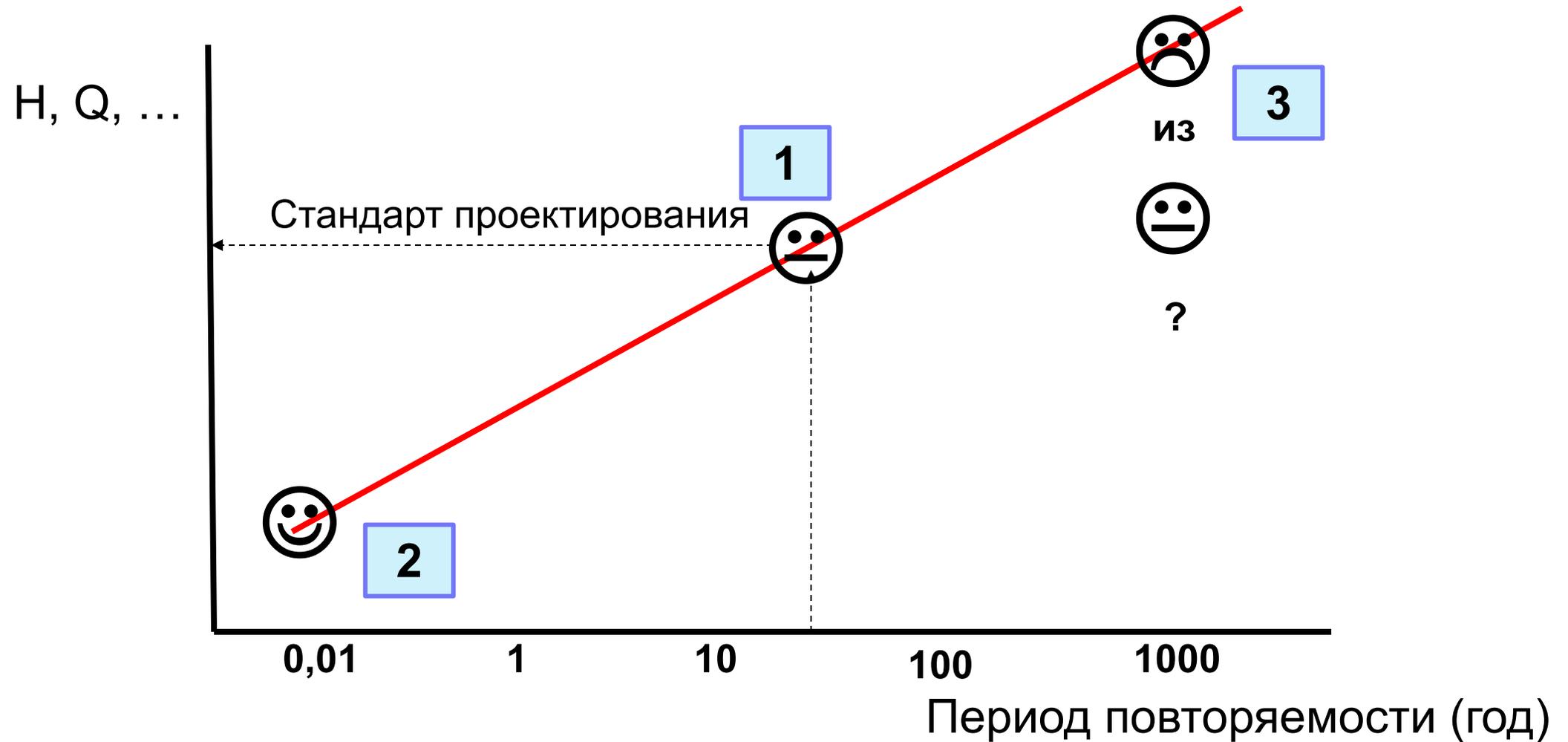


Figure 1. A classification of terminology related to the domain of integrated urban water management (IUWM) according to the terms' specificity and their primary focus (modified from [24]). GI, green infrastructure; SUDS, sustainable urban drainage systems; WSUD, water-sensitive urban design.

Стратегия снижения уязвимости: Подход трех точек



Задание по адаптации; постановка целей

- Что такое Задание по адаптации?
 - Как определить цели и задачи адаптации?
 - Какова должна "емкость губки"?



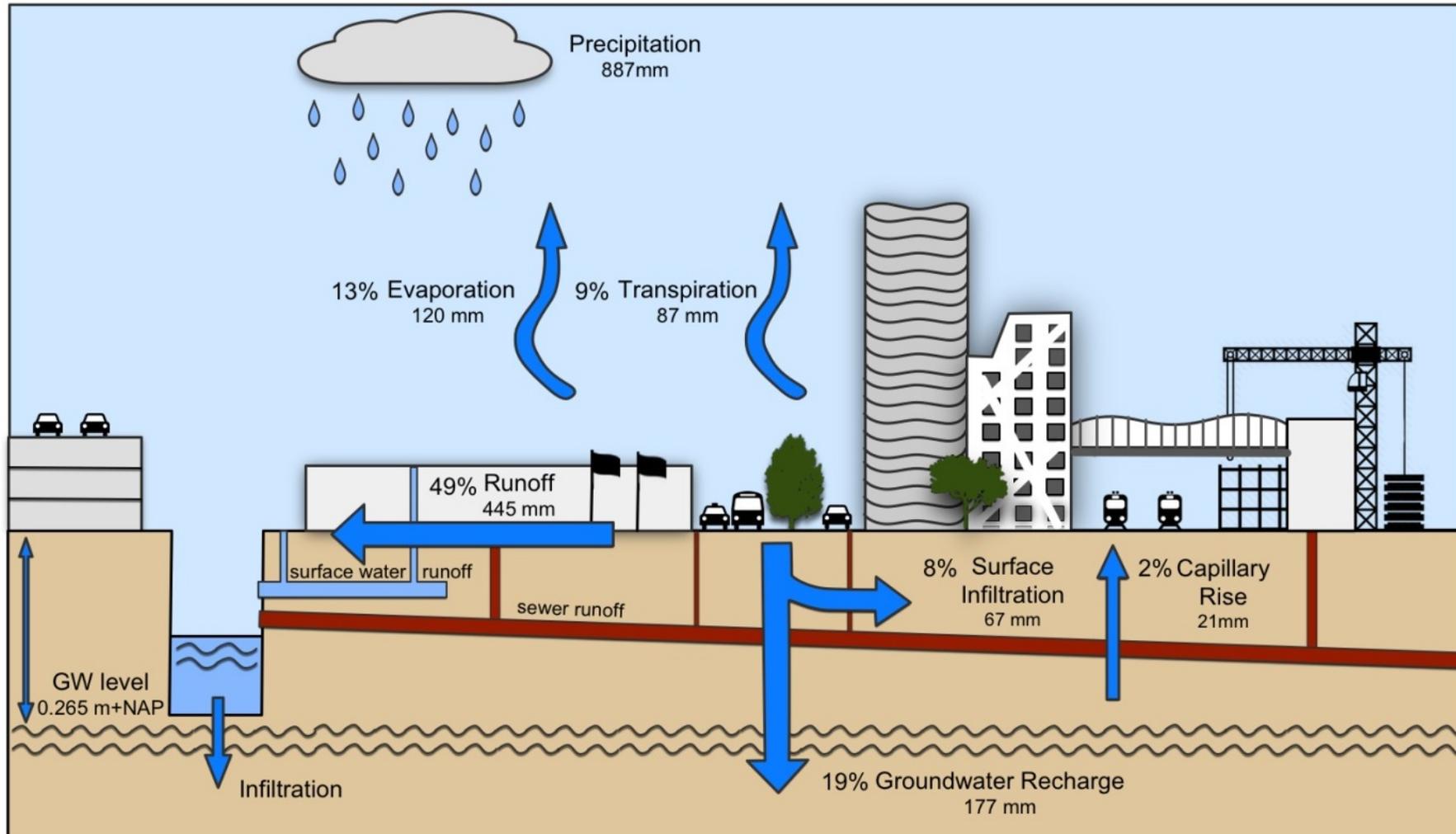
Ключевой вопрос:

Какова должна "емкость губки"?

Оценка емкости хранилищ и дренажа

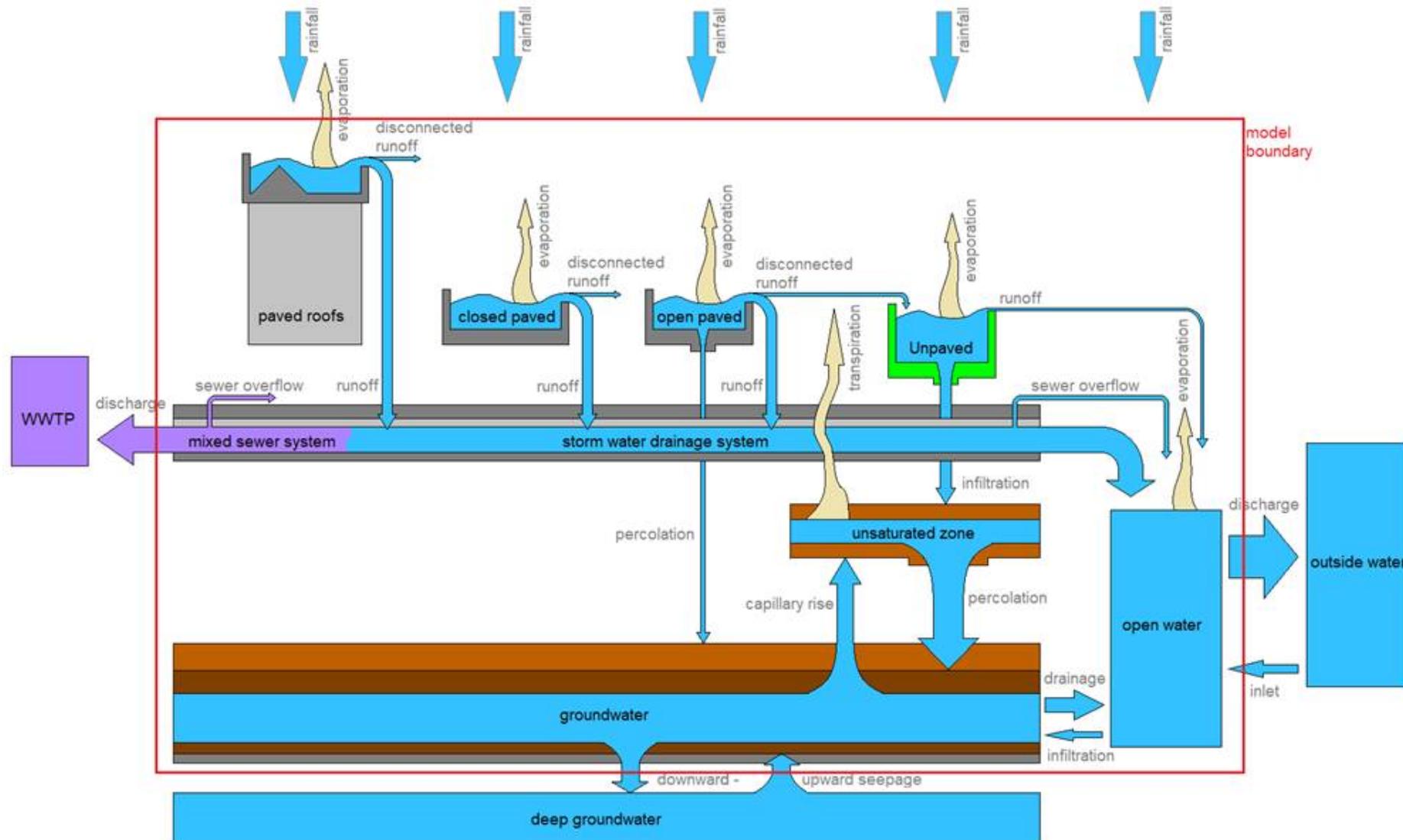


Концептуальная модель губки



Концептуальная модель губки

Динамическая модель городского водного баланса



Хранение – Сброс – Повторяемость

Входные данные:

- данные о характере землепользования
- данные о грунтах
- данные об осадках длинной серии
- данные об испарении длинной серии
- предположения об изменении климата

- пропускная способность системы

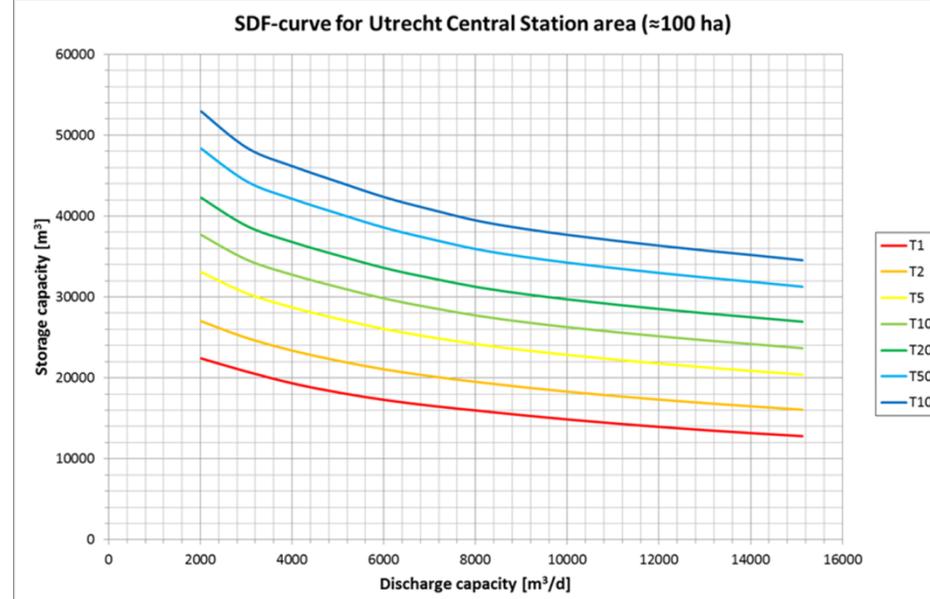
UWBM
Модель

Результат:

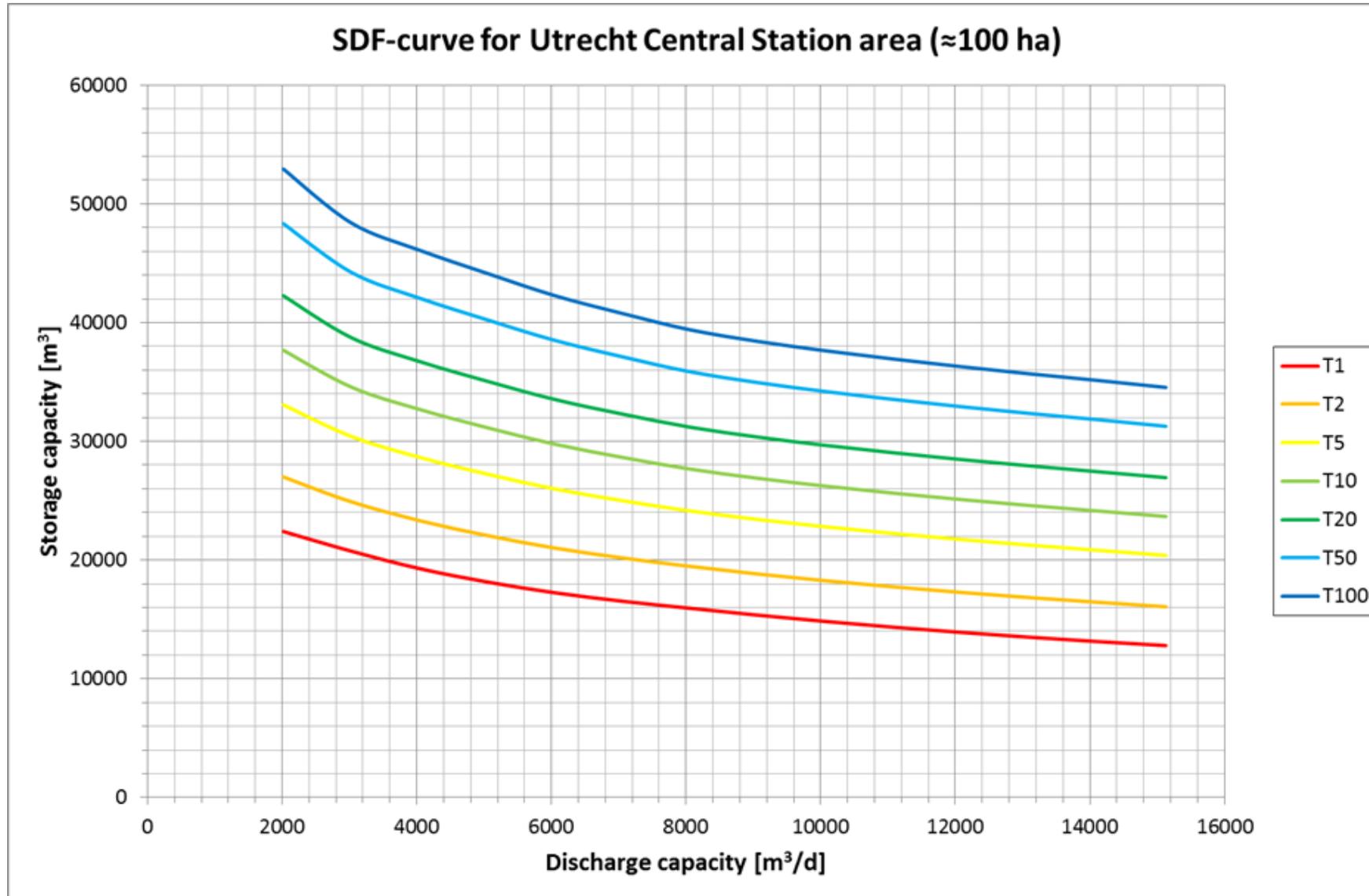
длинная цепь сохраняемых объемов для определения удельного пропускного объема

статистика экстремальных значений

Хранение – Сброс – Повторяемость



Цель временного хранения дождевой воды



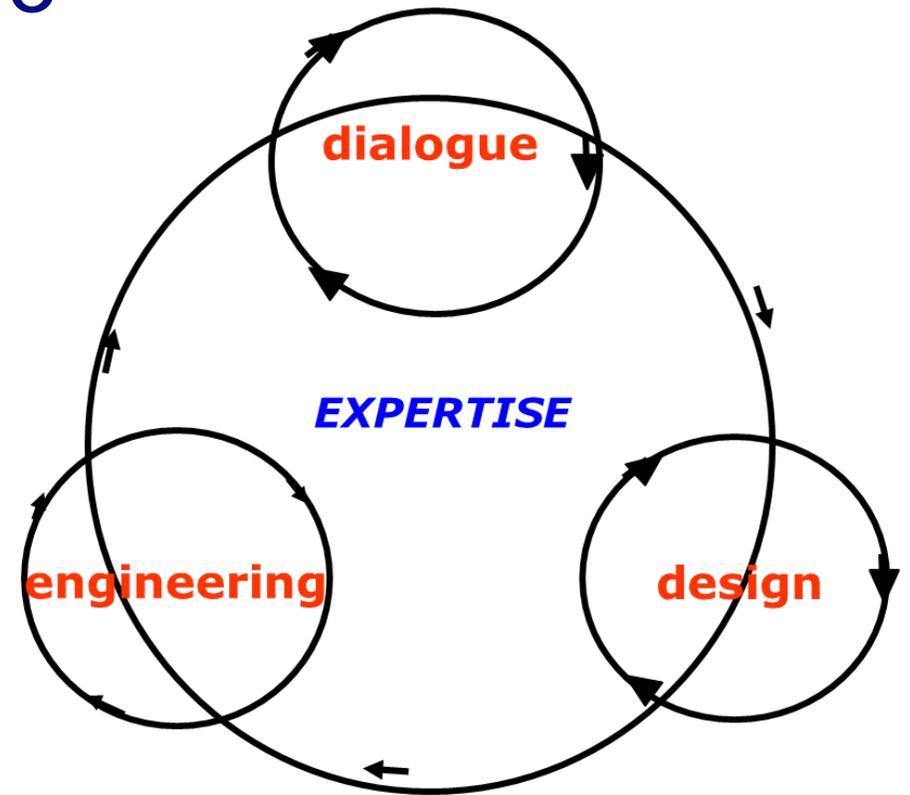
Планирование адаптации; Шаг 3

Три шага:

1: Сканирование уязвимостей

2: Стратегия снижения уязвимости

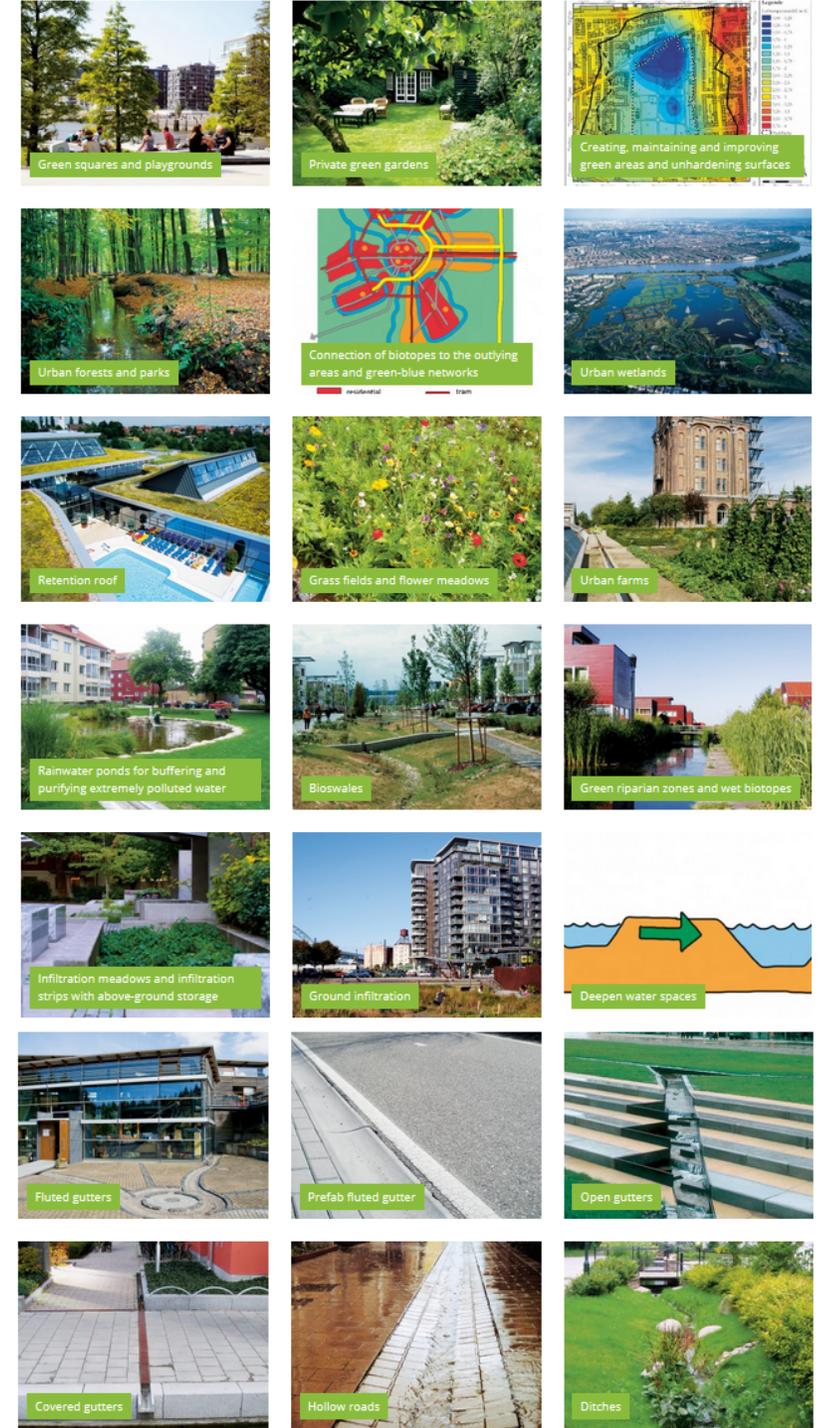
3: Выбор адаптационных мер



Выбор "наилучшего" набора адаптационных мер

Процесс отбора и планирования

- Множество вариантов => трудность выбора
 - Предпочтения, продиктованные местными особенностями, ведомственным и личным выбором
 - Совместное планирование; совместная разработка решений; связь с другими дисциплинами и областями (энергетика, мобильность, ИТ, городское озеленение, жилищные органы...)
 - Межотраслевое/междисциплинарное планирование и проектирование
 - Потребность во вспомогательных инструментах для планирования
- → Тренинг 2



Процесс планирования адаптации



Предварительный этап

Исследования и анализ
Разработка программы

Этап проектирования

концептуальный проект
предварительный проект
план участка
план осуществления
строительства

Работы

Сканирование уязвимостей
Стратегия, подход

Выбор мер

....

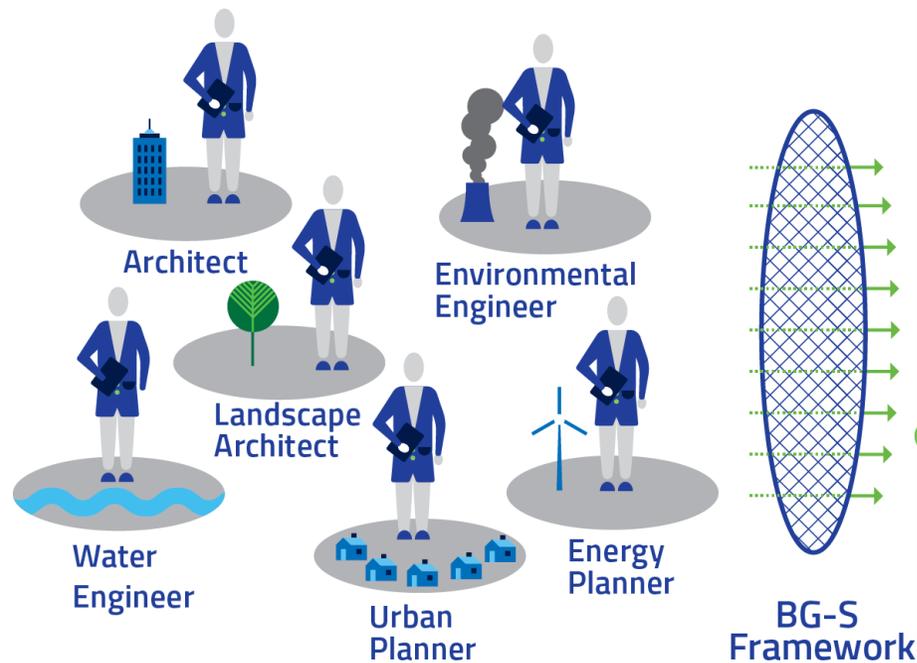
.... проектирование

.... строительство

.... эксплуатация и техническое
обслуживание

Совместное планирование

эксперты во многих дисциплинах (+ местные заинтересованные стороны)



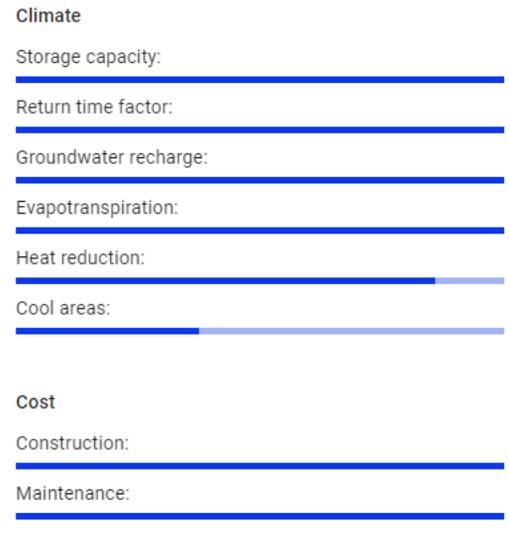
Applied Measures

- Adding trees to streetscape
- Fountains, waterfalls, water facades
- Green roofs
- Infiltration fields and strips with surface storage
- Urban forest
- Infiltration boxes
- Water roof
- Green roofs with drainage delay
- Storage tank or underground water storage



Legend

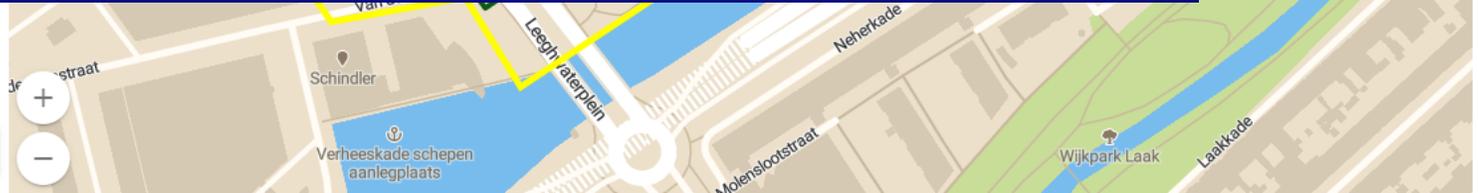
Results



VIEW AS TABLE

Инструменты в поддержку планирования

+ MEASURE



Инструменты в поддержку планирования

- Различные инструменты в поддержку планирования адаптационных мер
 - Модели для стресс-тестирования
 - Инструментарий в поддержку планирования адаптационных мер
- Требуется:
 - Вовлечение соответствующих заинтересованных сторон
 - Понимание особенностей местной системы
 - Готовность к совместному проектированию
 - Готовность применять инновационные меры



→ Инструментарий “Климатоустойчивый город”



Благодарим за внимание!

frans.vandeven@deltares.nl

reinder.brolsma@deltares.nl

helena.hulsman@deltares.nl

 www.deltares.nl

 info@deltares.nl

