



**TAL
TECH**
SCHOOL OF
ENGINEERING

**URBAN
WATER
SYSTEMS**

LOODUSPÕHISTE SADEMEVEELAHENDUSTE PLANEERIMISEST, PROJEKTEERIMISEST JA TASUVUSEST



Kerta Kõiv

Volitatud veevarustuse- ja kanalisatsiooni insener, EstQF 8
Doktorant-Nooremteadur, TalTech

Interreg
Baltic Sea Region



Co-funded by
the European Union

SUSTAINABLE WATERS
City Blues

Interreg  Co-funded by
the European Union

Central Baltic Programme

MUSTBE



24.03.2026 Tartu

ETTEKANDE SISU

I. LOODUSPÕHINE SADEMEVEELAHELDUS

II. PLANEERIMINE

III. PROJEKTEERIMINE

IV. TASUVUS

V. JÄRELDUS

VI. VÄLJAKUTSED JA TULEVIKU SOOVITUSED



I. LOODUSPÕHINE SADEMEVEELAHENDUS



European Commission - Press release



Commission welcomes provisional agreement for more thorough and more cost-effective urban wastewater management

Brussels, 29 January 2024

The new measures take into account the changing climate conditions and set clear obligations for Member States to better deal with **heavy rainfall events**. The recent events in various Member States, such as Germany, France, the Netherlands and Belgium, have shown that the rainfall regime is changing drastically not only in summer times but also in winter, and urgent action has to be taken to ensure the adaptation of the urban wastewater sector to this new reality. For large cities, Member States will have to systematically develop **integrated management plans to deal with storm waters**. For smaller cities, they will have to do so when storm waters present a risk. In these plans, concrete management actions have to be set out with a prioritisation of nature-based solutions.

Multifunktsionaalne looduslähedane lahendus ehk Nature-Based Solution (**NBS**).

"Looduslikud bioloogilis-majanduslikud meetmed on meetmed looduslike ökosüsteemide kaitsmiseks, säästvaks majandamiseks või taastamiseks, mis tegelevad tõhusalt ja kohanemisvõimeliselt ühiskondlike probleemidega, nagu kliimamuutused, inimeste tervis, toidu ja veega kindlustatus ning katastroofiohu vähendamine, pakkudes samal ajal inimeste heaolu ja bioloogilise mitmekesisuse eeliseid." (WORLD BANK)



URBAN
WATER
SYSTEMS

I. LOODUSLÄHEDASED SADEMEVEESÜSTEEMID:

Eesti kliimasse sobivate säästvate sademeveelahenduste KÄSIRAAMAT

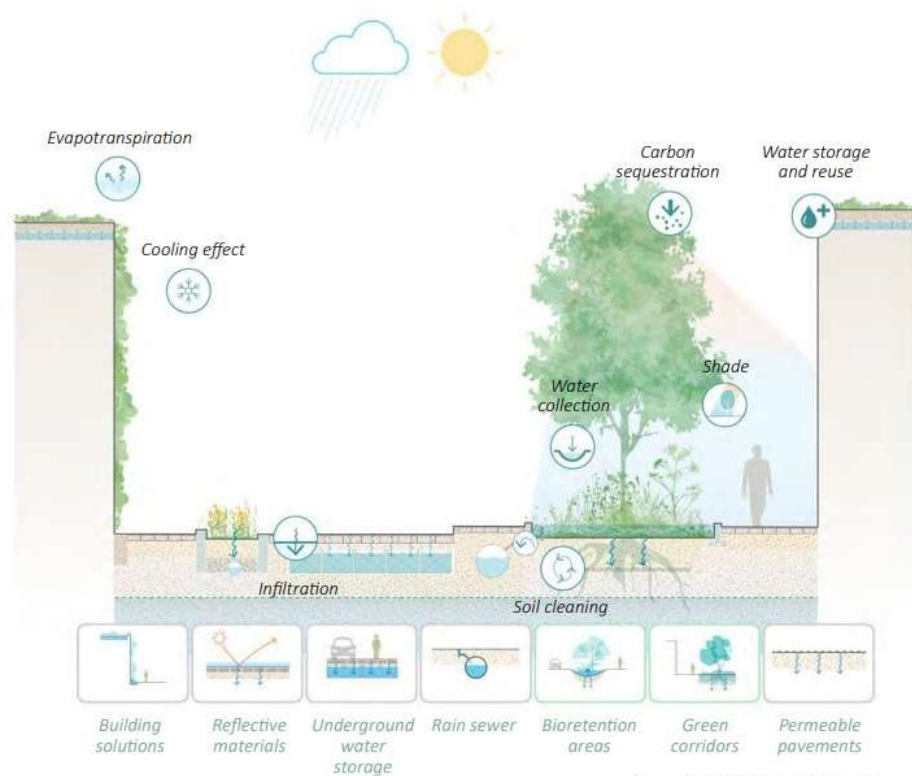


4.1 Sademevee esmase käitlemise lahendused tekkeallika juures	55
4.1.1 Rohekatus	57
4.1.2 Rohesein	69
4.1.3 Sademevee kogumine ja kasutamine	75
4.2 Väiksemad keskjooksule sobivad viibeaega ja immutust suurendavad looduslähedased sademeveelahendused	81
4.2.1 Kasvukast	83
4.2.2 Imbkaev	87
4.2.3 Vett läbilaskev katend	93
4.2.4 Täidisdrein	105
4.2.5 Puhverriba	111
4.2.6 Imbkraav	117
4.2.7 Nõva	123
4.2.8 Vihmapeenar	135
4.3 Suuremad sademevett puhverdavad ja saastest puhastavad looduslähedased sademeveelahendused	149
4.3.1 Imbväljak	149
4.3.2 Viibetiik	157
4.3.3 Tiik	165
4.3.4 Tehismärgala	175
4.4 Sademevee käitlemise tavalahendused	187
4.4.1 Liivafilter	187
4.4.2 Liiva-, muda- ja õlipüüdur	191
4.4.3 Sademeveetorustik	193



I. LOODUSLÄHEDANE SADEMEVEELAHEHDUS

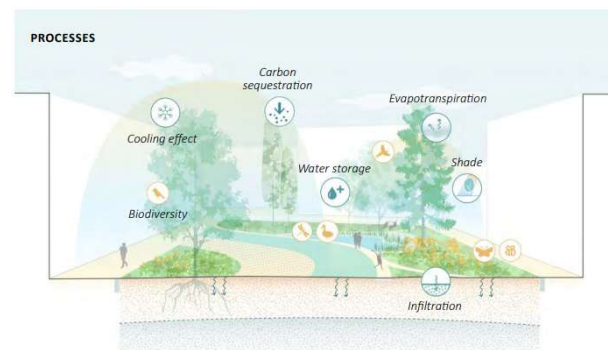
Linnaruumis:



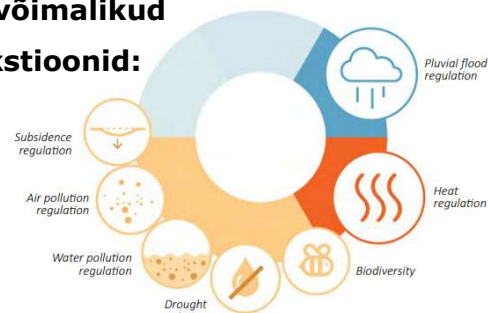
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/502101636360985715/pdf/A-Catalogue-of-Nature-based-Solutions-for-Urban-Resilience.pdf>



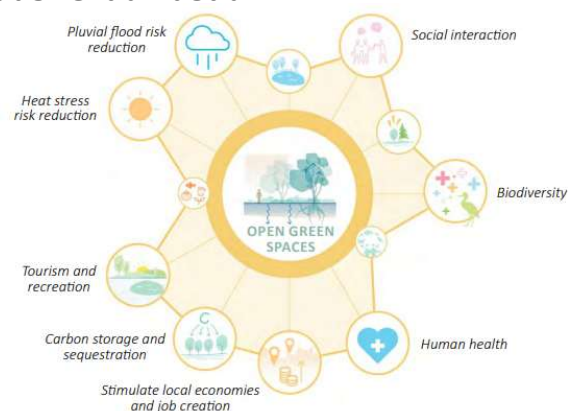
Avalik roheala:



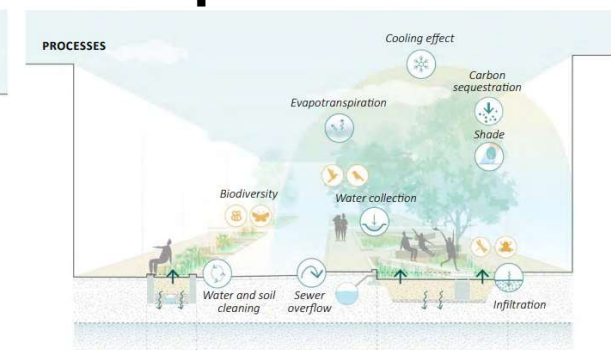
Ala võimalikud funktsioonid:



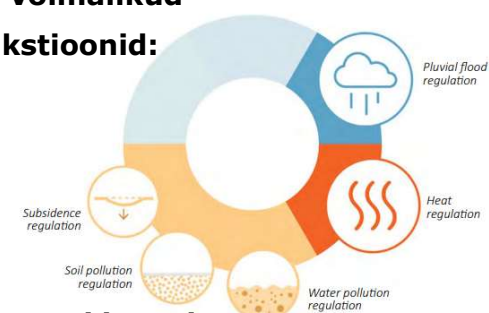
Kaasnevad kasud:



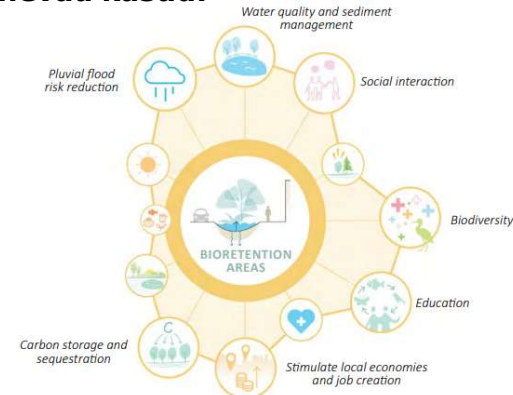
Vihmapienaar:



Ala võimalikud funktsioonid:



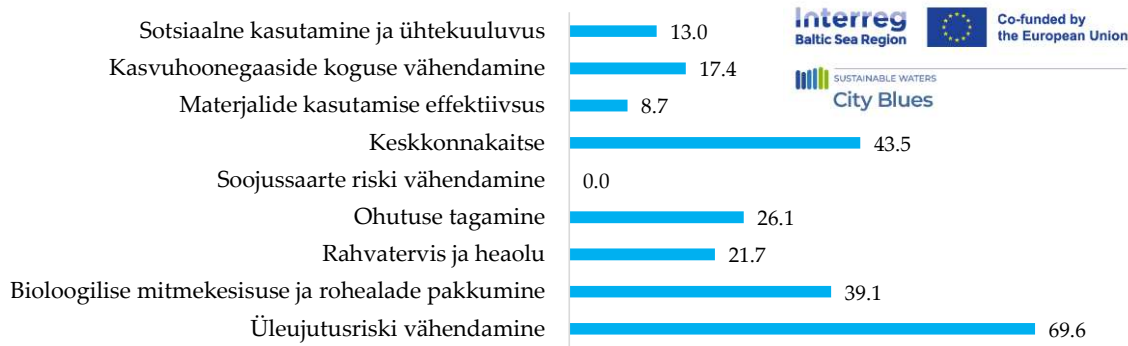
Kaasnevad kasud:



II. PLANEERIMINE

Varasemate NBS projektide peamised eesmärgi:

Eestvedavate projektide looduslähedaste lahenduste peamised kasud



Eestvedavate projektide looduslähedaste lahenduste kaaskasud



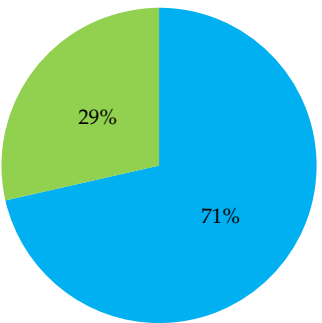
Vastuste tulemused protsentides (%)



URBAN
WATER
SYSTEMS

MUSTBE projekti eesmärgid:

Peamine kasu

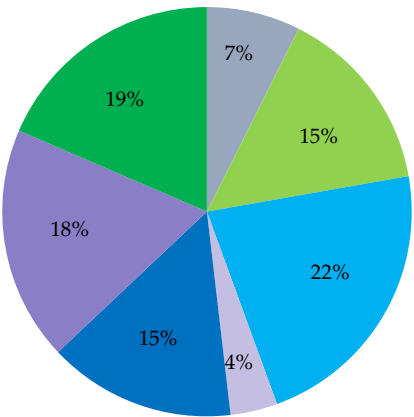


Interreg Co-funded by the European Union
Central Baltic Programme

MUSTBE

- Üleujutusriski vähendamine
- Keskkonnakaitse

Kaaskasu



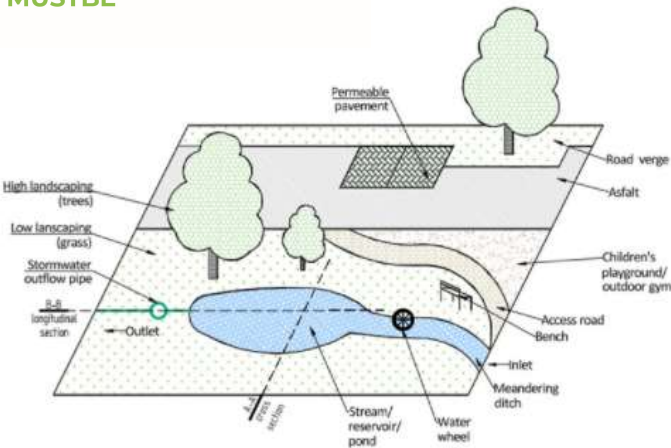
- Üleujutusriski vähendamine
- Bioloogilise mitmekesisuse ja rohealade pakkumine
- Rahvatervis ja heaolu
- Ohutuse tagamine
- Soojusaarte riski vähendamine
- Keskkonnakaitse
- Sotsiaalne kasutamine ja ühtekuuluvus

II. PLANEERIMINE

Interreg Co-funded by the European Union

Central Baltic Programme

MUSTBE



MOPI

NBS project area

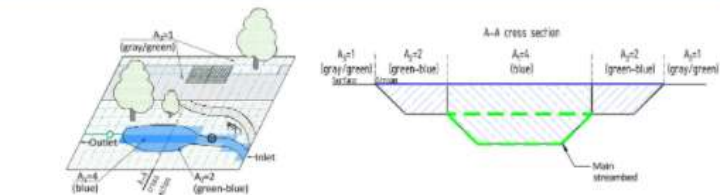
KPI

Example

Location and functionality of KPI

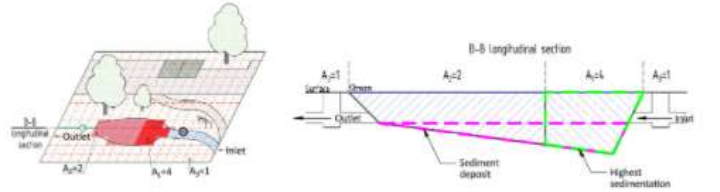
KPI 1 = flood risk reduction

Detention pond (Holding flows during extreme rain event)



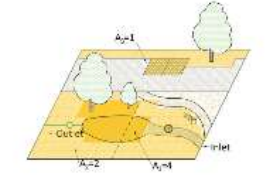
KPI 2 = water quality improvement

Detention pond (provides longer residence time, which ensures better water quality)



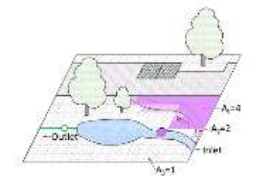
KPI 3 = urban heat reduction

Trees and pond (trees provide shade and together with pond they slow down evaporation, which cools the air)



KPI 4 = public health and well-being

Bench and access road (provide opportunities for spending time in nature and leisure time, which improves mental health)



Volume 7, Issue 2
1 December 2025



RESEARCH ARTICLE | SEPTEMBER 05 2025
Methodology for multi-benefit analysis of nature-based solutions

Kerta Kõiv; I. Annus; N. Kändler; K. Kaur; K. Suits; M. Truu

Check for updates

Blue-Green Systems (2025) 7 (2): 287–304.

<https://doi.org/10.2166/bgs.2025.102> Article history

Views PDF Share Tools

ABSTRACT

Listen



All of this together can increase the monetary value of the existing property as well as the market value of neighboring properties.

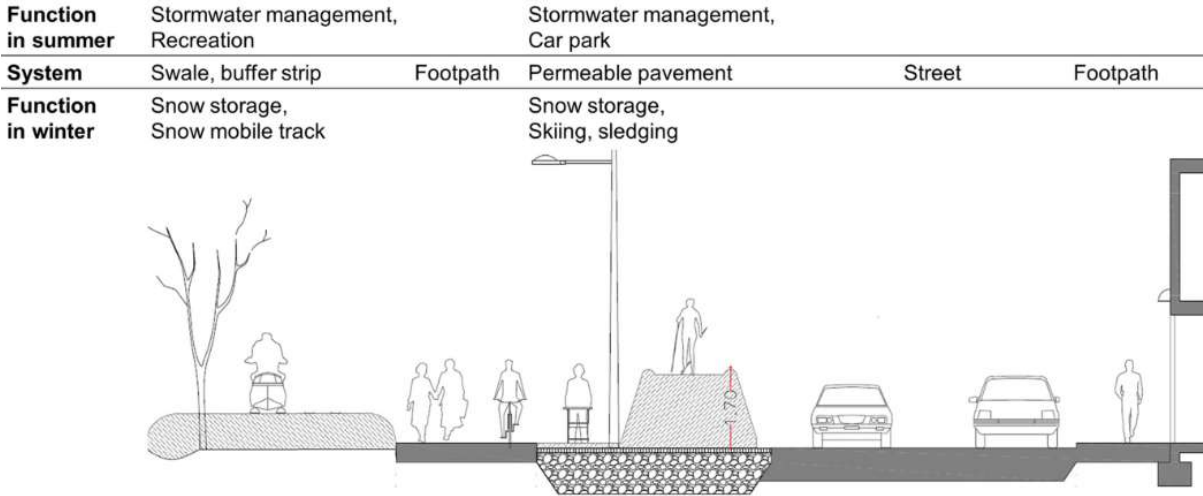
II. PLANEERIMINE



https://www.researchgate.net/publication/364961480_Blue_Green_Infrastructure_for_All_Seasons_The_Need_for_Multi-colored_Thinking



			Importance during annual cycle											
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
			Winter		Spring			Summer		Autum			Winter	
			snow melt											
Blue Structure			++	+++	+++	++	++	++	++	+				
Green Structure					+	++	+++	+++	++	+				
White Structure	+++	+++	+++	++	+				+	+	++	+++		



TAL
TECH
SCHOOL OF
ENGINEERING

URBAN
WATER
SYSTEMS

II. PLANEERIMINE

Saasteainete allikad linna sademevees:

hõljuvained (TSS), lämmastik (N), fosfor (P), kloriid (Cl), raskmetallid (saastunud lumes: Cr, Pb, Zn), polütsükliised aromaatsed süsivesinikud (PAH), polüklooritud bifenüülid (PCB), mikroplastikud ning suur hulk erineva suurusega prügi (asfaldi kulumise osakesed, teekattemärgistuse värviosakesed, paberi-, plasti- ja kummiprügi, jne).

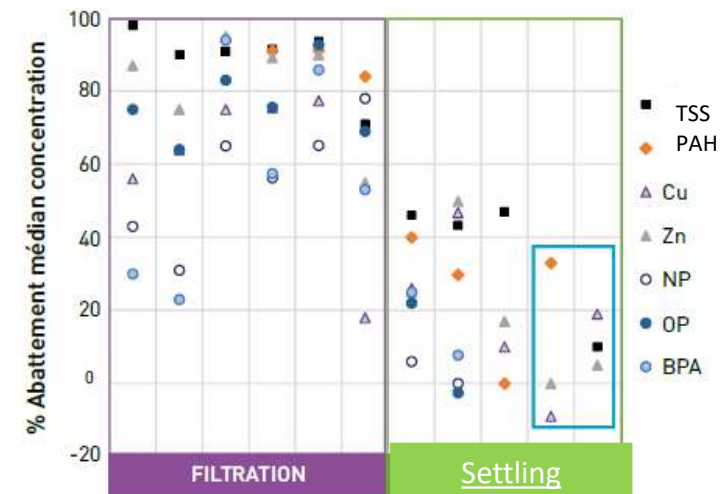
Peamised linna sademevee puhastussüsteemid:

Filtreerimine:

- Biofiltratsioon / bioretentsioon*
- Läbilaskev teekate
- Infiltratsioonirajatised

Settimine:

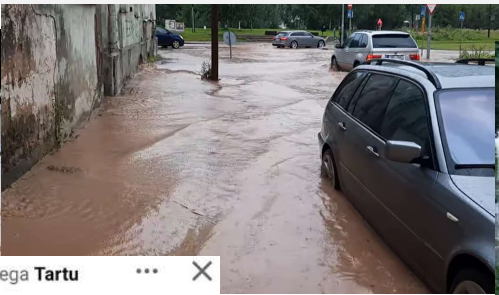
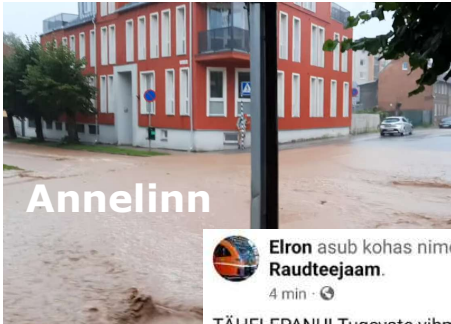
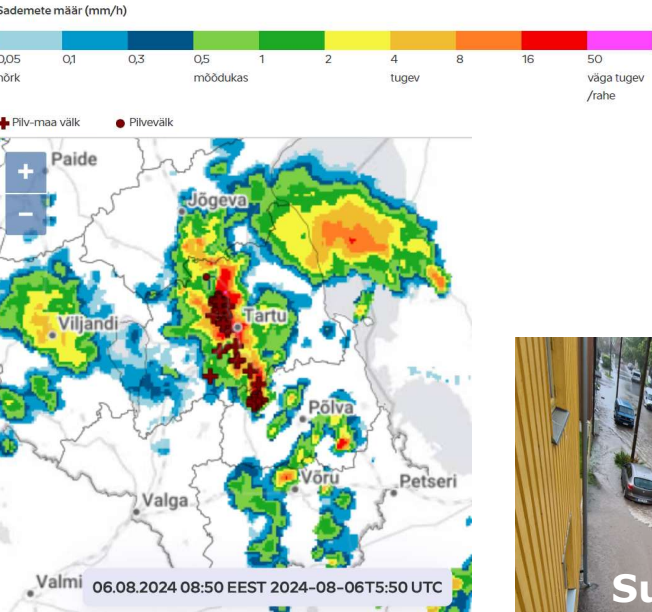
- Settekotid kaevudes
- Kompaktsed settemahutid/kaevud
- Settebasseinid
- Sademevee tiigid*
- Ehitatud märgalad
- Ujuvad deflektorid
- Madaldatud roheribad
- Vegetatiivsed filtriribad



Abattements médians de concentration pour une variété de micropolluants pour tous les ouvrages étudiés
Le rectangle bleu représente des sites avec de très faibles (<20 mg/L) concentrations en MES en entrée

From GLIP projects (France, 2019)

III. PROJEKTEERIMINE: EESTI SÜNDMUSED, TARTU 2024



Elron asub kohas nimega **Tartu Raudteejaam**.
4 min · 🌐

TÄHELEPANU! Tugevate vihmade tõttu on Tartu raudteejaama tunnelisse (1. ja 2. perrooni vahele) tunginud vesi ja see on kuiva jalaga läbimatu. Erakorraliselt väljuvad Tartu raudteejaamas rongid 6. augustil kella 15-ni jaama ees asuvalt 1. perroonilt.

Kui reisija on Tartu raudteejaamast väljuvast rongist ilmastikuolude tõttu maha jäänud, kehtib sama pilet 6. augusti järgmistel väljumistel.

Linnapea Urmas Klaas:
kriisikomisjon töötab, kliinikumi
saadame vabatahtlikud päästjad

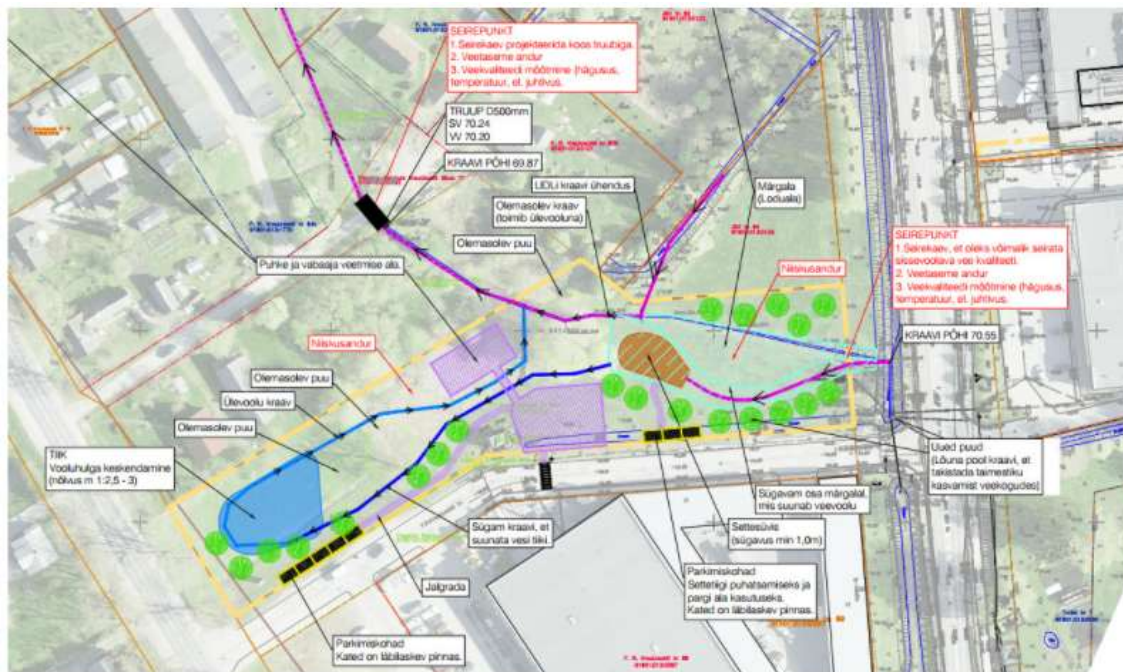


Tartu Ülikooli kliinikumi Maarjamõisa haigla uputas teisipäevane suur vihm sedasi üle, et abi tuli otsida linnavalitsusest. Linnapea lubas appi saata vabatahtlikud päästjad. — Foto: Margus Ansu



Zeppelini keskuse
parkla sissesõit, kus
laetakse elektriautosid.

III. PROJEKTEERIMINE ESKIIS:



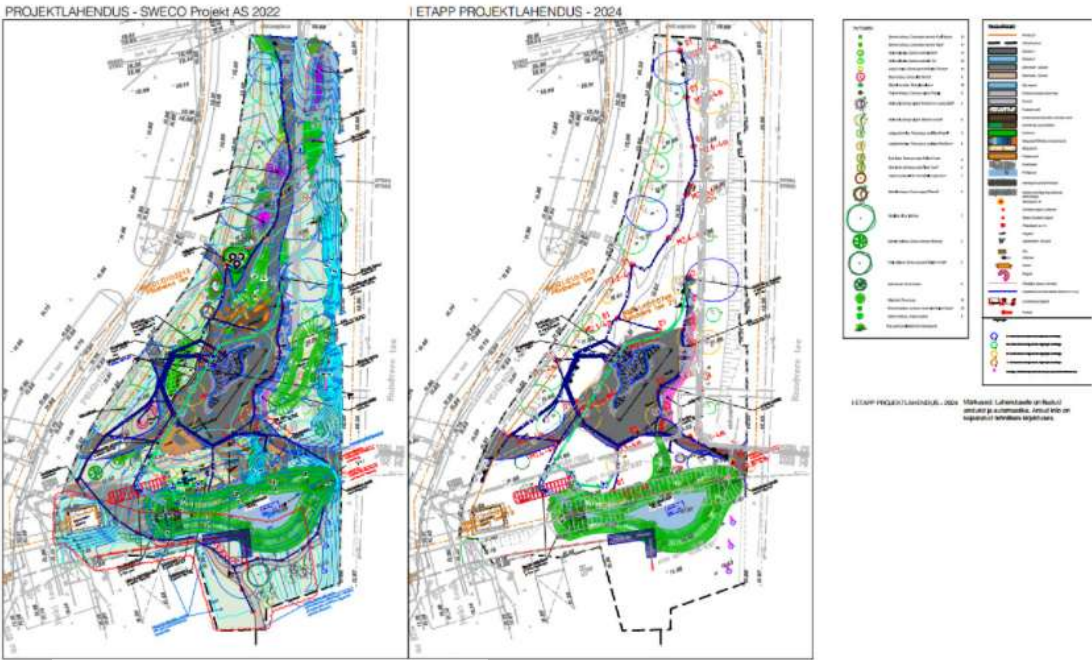
PROJKETEERITUD LAHENDUS:



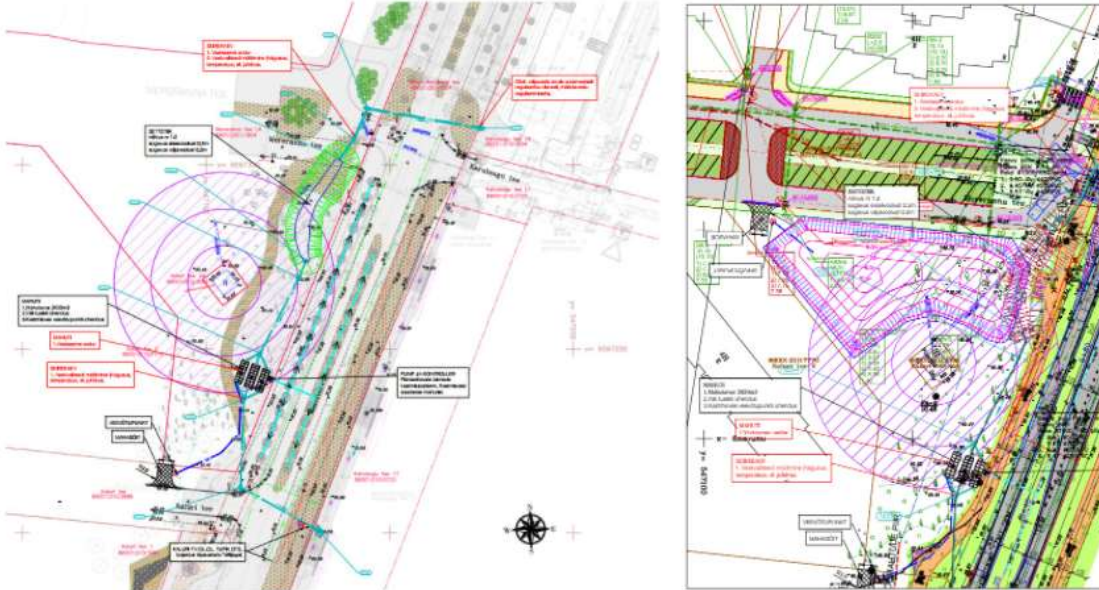
III. PROJEKTEERIMINE

NBS PLANNING JA DESIGN - PROCESS PRACTICE

MUSTBE VIIMSI



LIFE LATESTAdapt VIIMSI



III. PROJEKTEERIMINE

TULEB TEADA LOODUSLÄHEDASE LAHENDUSE SPETSIIFIKAT JA FUNKTSIONAALSUST.

<https://esemag.com/stormwater/challenges-opportunities-beneficial-reuse-stormwater-pond-sediment/>

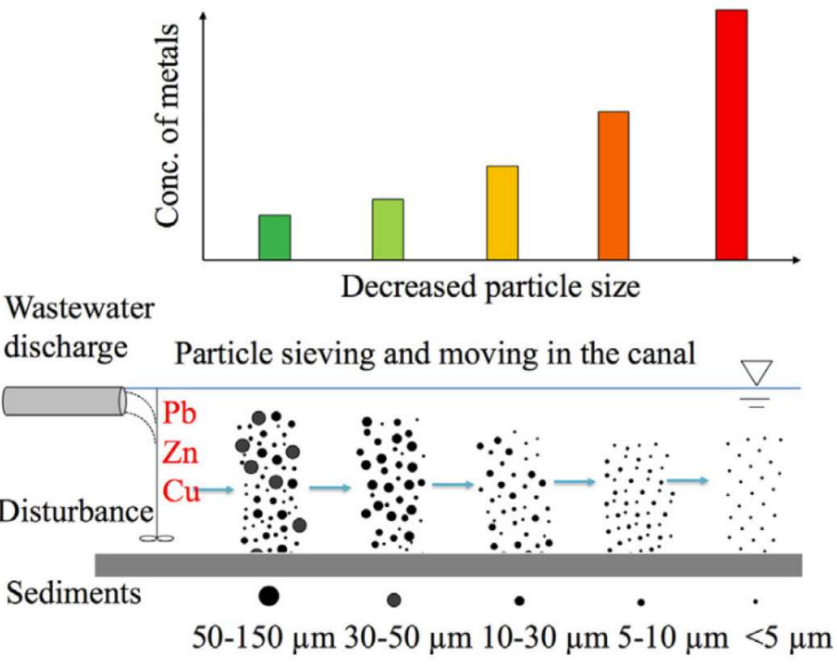
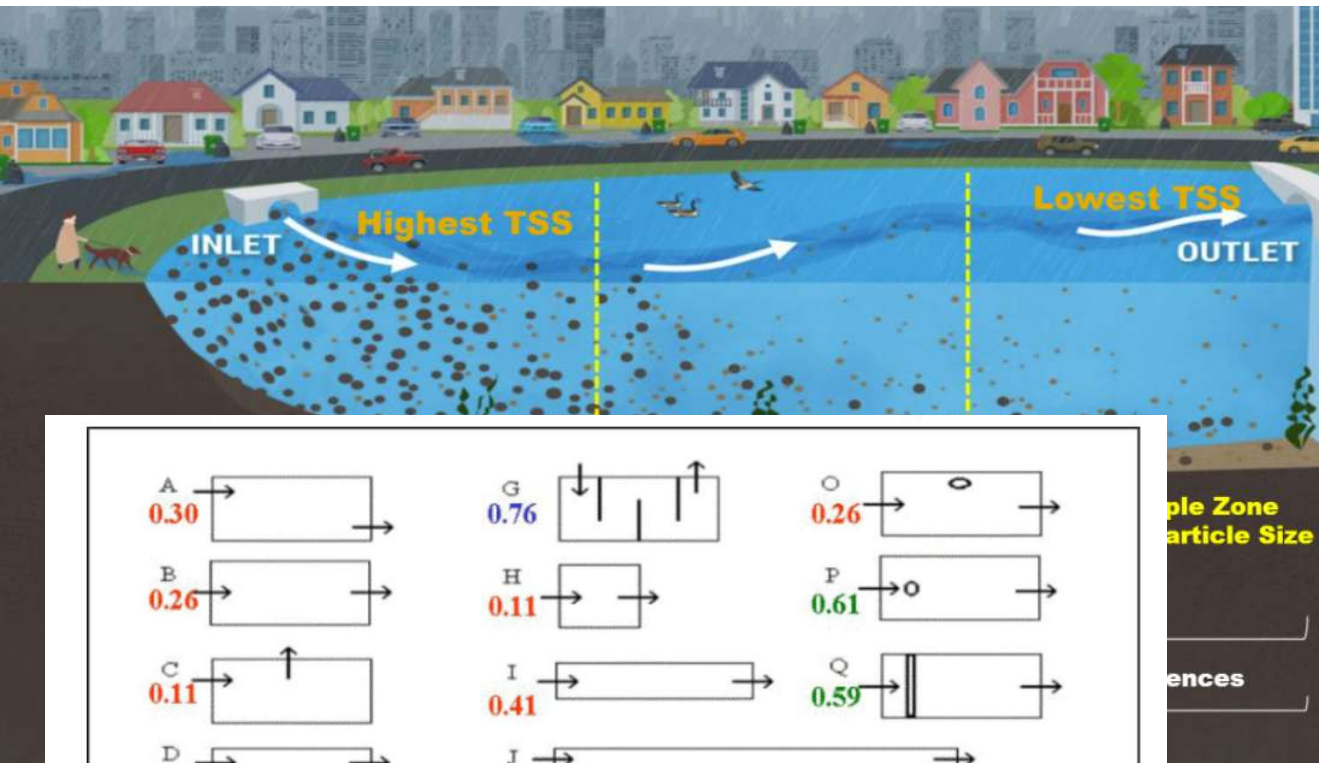
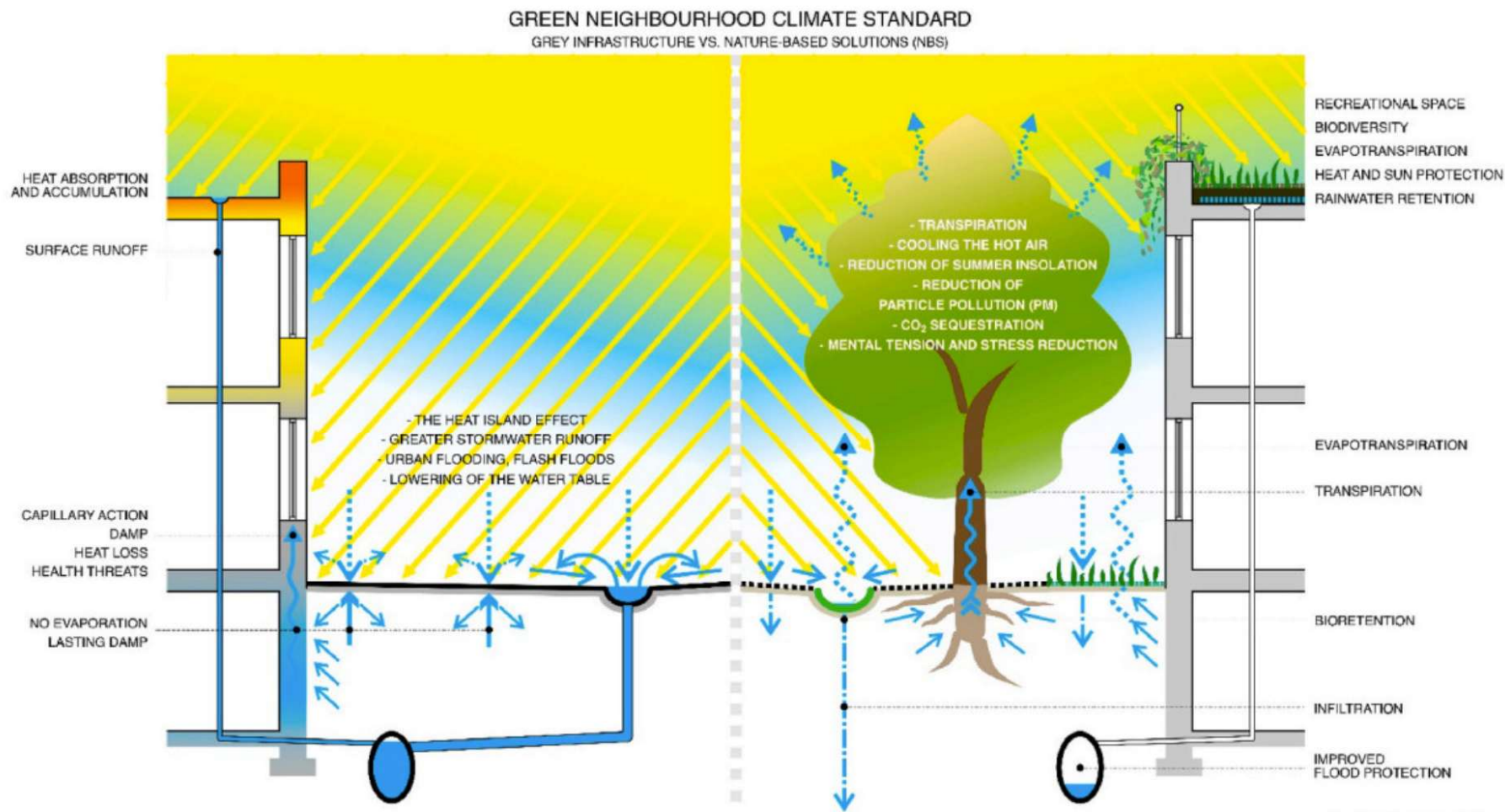


Figure 3.3. Hydraulic Efficiency - λ - A measure of Flow Hydrodynamic Conditions in Constructed Wetlands and Ponds; Range is from 0 to 1, with 1 representing the best hydrodynamic conditions for stormwater treatment (Persson et al., 1999)

III. PROJEKTEERIMINE

TULEB TEADA LOODUSLÄHEDASE LAHENDUSE SPETSIIFIKAT JA FUNKTSIONAALSUST.



Copyright Tomasz Jeleński 2021

III. PROJEKTEERIMINE

LOODUSLÄHEDASTE LAHENDUSE PROJEKTEERIMISEL TULEB ARVESTADA KA NENDE (FUNKTSIONAALSUSE) MUUTUMISEGA AJAS.



After planting



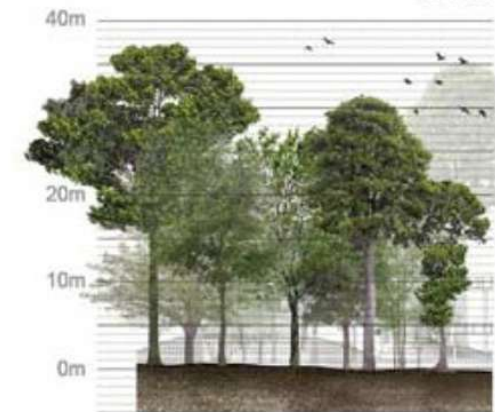
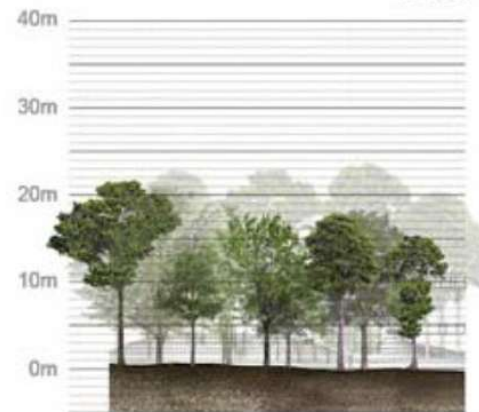
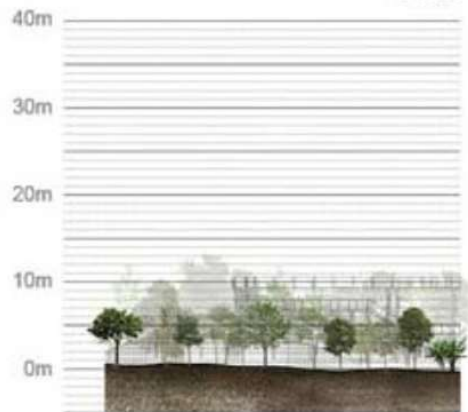
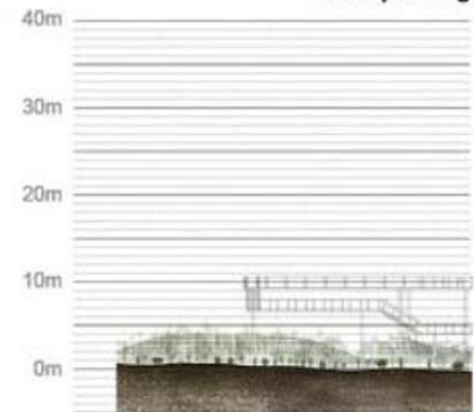
3 Year



10 Year



30 Year



III. PROJEKTEERIMINE

LOODUSLÄHEDASTE LAHENDUSE PROJEKTEERIMISEL ON VÕTME TÄHTSUSEGA RAJATAVA LAHENDUSE HOOLDUS.

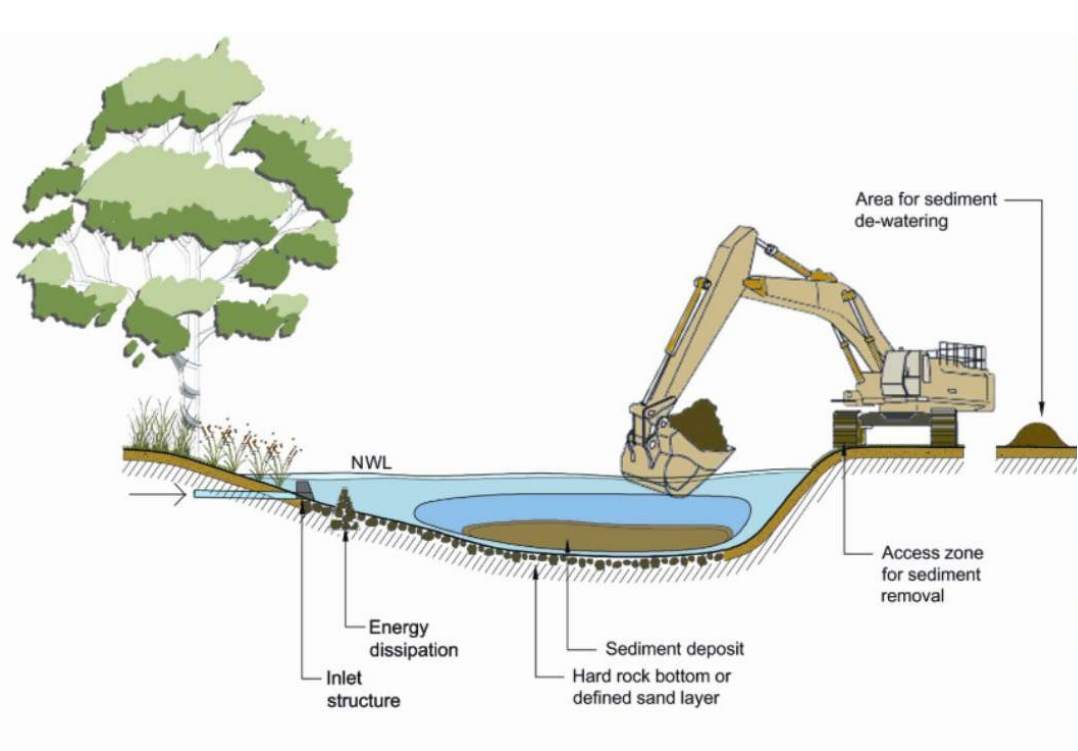


Figure 3.1. Sedimentation basin layout

Swale maintenance

Swales: Routine maintenance	Frequency (per year)
Routine general maintenance for grass swale (mowing, edge-spraying or trimming, weeding)	10
Routine general maintenance for planted swale in perennial vegetation (maintaining healthy vegetation cover, weeding, edge trimming, mulch replacement)	4
Routine general maintenance – as above but needs road or lane closures to allow for maintenance (for major arterial roads use this item)	4
Inspections (inlets for scour, ruts and preferential flow, debris, outlets, integrity of swale/dispersed flow) and removing debris/litter and sediment (eg from inlet or overflow structures)	4
Deciduous trees – sweep and remove leaves	2
Make good following vandalism (bollards, repair of barriers, re-staking trees) Note: where trees are in grassed swales use protection against weed whackers to avoid trunk damage	1

Swales: Corrective maintenance	Frequency (number of years)
Maintaining even, dispersed flow - removing accumulated sediment; regrading, filling and decompaction to remove tyre ruts or scoured areas*	5
Disposal of sediment to landfill*	25
Re-grassing (assume turf mat or coir/wool seeded mats used given swale is online)	25
Replanting – plugs with coir/wool erosion mat (high amenity has nine plugs/m ² or larger plants, low amenity has four plugs/m ² with no large plants)	25
Replanting/ grassing (where road closures are required)	25
Minor repairs to inlet or outlet structures	10
Replacement of bollards (discontinuous kerbing)	10
Replacement of underdrain	25

III. PROJEKTEERIMINE

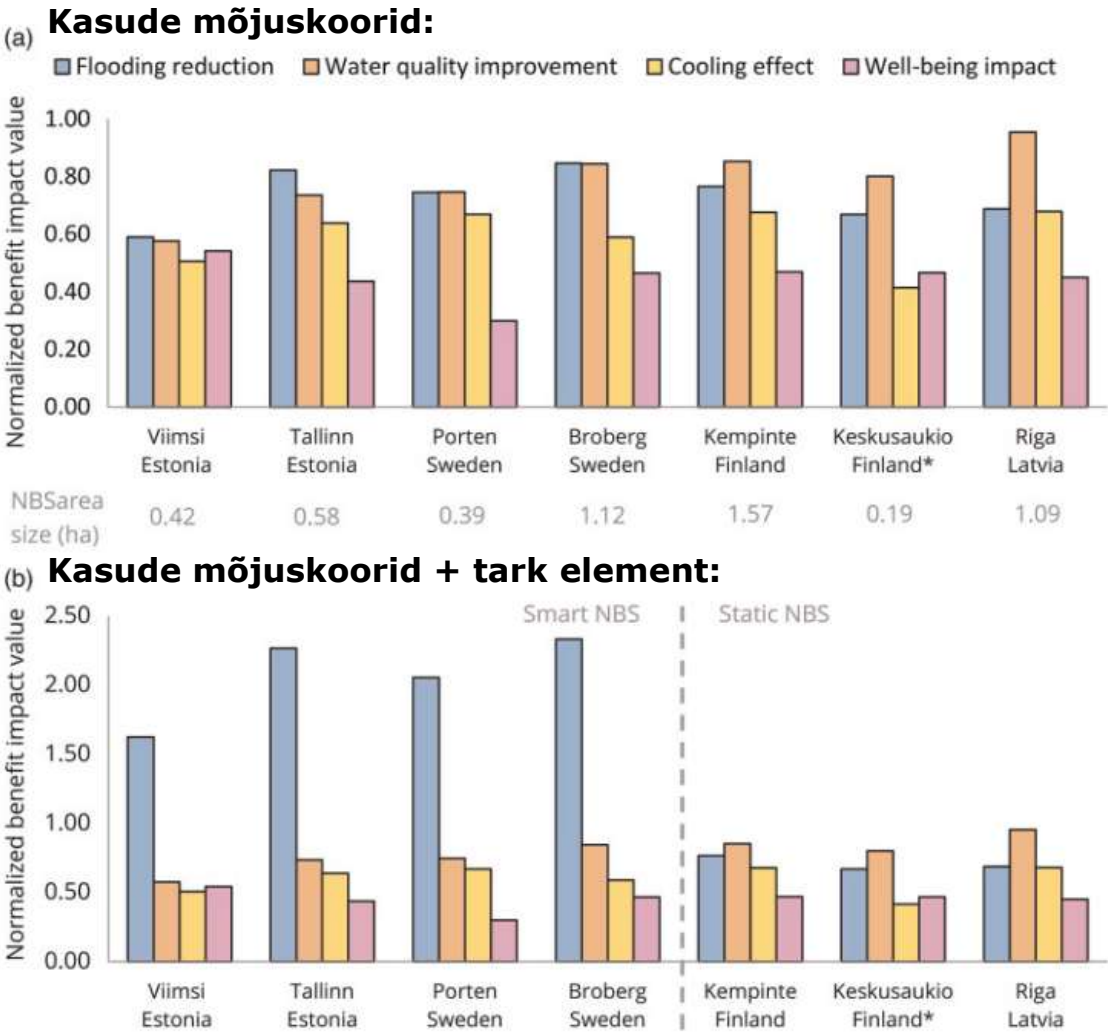
Projekteeritud NBS lahendus:

Piloodi asukoht	Projekteeritud NBS
Viimsi, Eesti	Tiik ja imbväljak koos väikse pargiga.
Tallinn, Eesti	Veevoolu reguleerimine ja settetiigid koos väikse pargiga.
Porten, Rootsi	Sette- ja sademevee kinnipidamistiik.
Broberg, Rootsi	Sette- ja sademevee kinnipidamistiik koos pargiga.
Keskusaukio, Soome	Sademevee immutamine parklas: puupaak ja läbilaskva kattega parkimisala.
Kempinte, Soome	Sademeveepuhastus- ja säilitustiik-kraavisüsteem väikese pargiga.
Riga, Läti	Settetiik ja puhastusmärgala koos pargialaga.



URBAN
WATER
SYSTEMS

Interreg  Co-funded by the European Union
Central Baltic Programme
MUSTBE



IV. TASUVUS

Kasutasuvuse analüüsi arvutustulemused 30-aastase elutsükli kohta 3% inflatsioonimääraga:

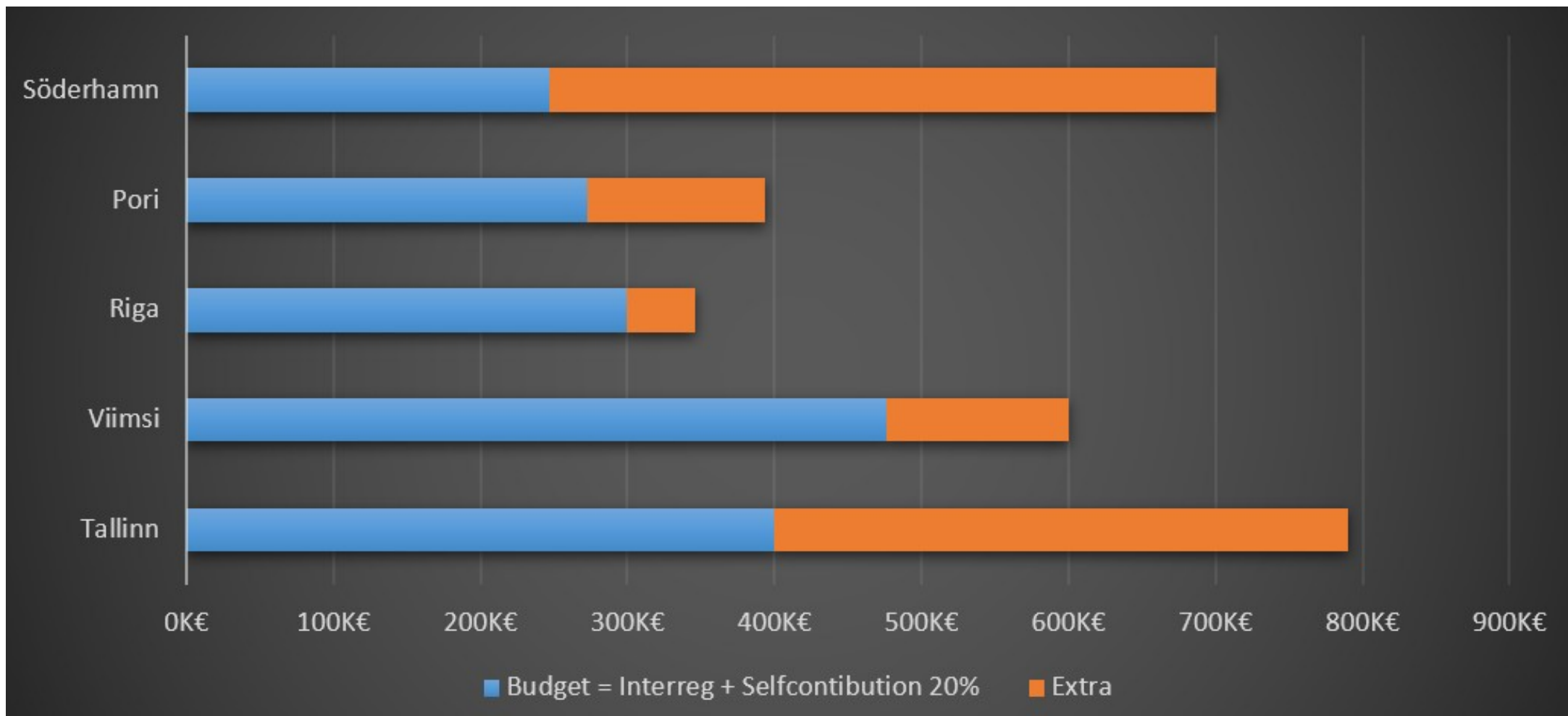
Pilot area	First investment ^a	Costs PV ^b	Benefits PV ^c	BCR
Randvere tee Viimsi, Estonia	488,237.0 €	526,060.0 €	714,873.0 €	1.36
Tondimõisa Tallinn, Estonia	394,157.0 €	428,808.0 €	1,829,220.0 €	4.27
Porten Söderhamn, Sweden	61,488.0 €	89,729.0 €	348,248.0 €	3.88
Broberg Söderhamn, Sweden	384,465.0 €	412,282.0 €	1,462,467.0 €	3.55
Keskusaukio Pori, Finland	64,412.0 €	90,752.0 €	161,857.0 €	1.78
Kempintie Pori, Finland	257,650.0 €	295,104.0 €	1,060,966.0 €	3.60
Šmerļupīte Riga, Latvia	368,989.0 €	406,442.0 €	1,224,712.0 €	3.01

^aThis is the first investment for the project construction.

^bCosts PV calculation is based on the first construction investment cost and the maintenance costs for 30 years.(Equation (15)).

^cBenefits PV is calculated with Equation (14).

IV. TASUVUS



V. JÄRELDUS

- Kuna linnapiirkondades on looduslähedaste lahenduste jaoks vähe ruumi, on oluline mõista lahenduse eesmärki ja rakendada lahenduses võimalikult palju muid eeliseid võimaldavaid elemente.
- Läbitöötatud eskiis muudab lahenduse kasumlikumaks.
- Lahendusele lisatud nutikad elemendid võivad muuta linnapiirkonnad äärmuslike ilmastikunähtuste suhtes vastupidavamaks.

V. JÄRELDUS

- **Looduspõhiste lahendustega on kogemusi vähe.**
- **Kavandatud projektid olid elluviimiseks liiga kallid.**
- **Põhjalikud uuringud paljastasid takistusi – maa-alune infrastruktuur, reostus.**
- **Kõikide lubade hankimine (ehitus, kaevamine, kommunaalteenused).**

VI. VÄLJAKUTSED

- NBS-de kogemusi on vähe ning vähe teadmisi nende efektiivsuse kohta = **projekteeritud lahenduse üledimensioneerimine.**
- Puudulik info sademevee kvaliteedi kohta.
- Selleks, et juhtida NBS-dega puhastatud sademevett loodussesse on vajalik järjepidev **vee kvaliteedi seire.**

VI. TULEVIKU SOOVITUSED

- Looduslähedase lahenduse planeerimine ja projekteerimine nõuab rohkem eeltööd ja uuringuid = **ettevalmistus periood on ajaliselt pikem.**
- Looduslähedase lahenduse planeerimine ja projekteerimine nõuab eriosade järjepidevat koostööd = **hea infovahetus ja suhtlus.**
- Looduslähedase lahenduse planeerimiseks ja projekteerimiseks on vaja suuremat eelarvet = **kasuparameetrite kohene mõju.**

Läbitöötatud eskiis lahendus = optimaalsem ja tõhusam lahendus



Interreg



Co-funded by
the European Union

Central Baltic Programme

MUSTBE



Interreg
Baltic Sea Region



Co-funded by
the European Union

 SUSTAINABLE WATERS
City Blues

Täna kuulamast!

**TAL
TECH**
SCHOOL OF
ENGINEERING

**URBAN
WATER
SYSTEMS**

Kerta Kõiv

Volitatud veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 8,
Doktorant-nooremteadur, TalTech

