

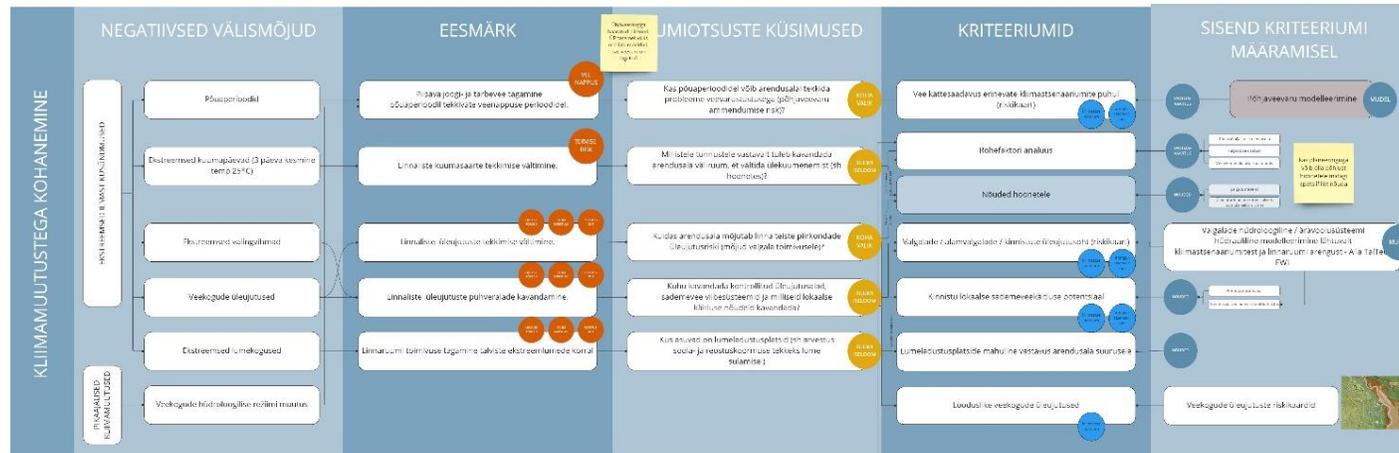


# **KLIIMAKINDLA JA ELURIKKA LINNA PLANEERIMISE OTSUSTUSTOE TÖÖRIISTAD**

Murel Truu

30.05.2023

**TALLINNA  
TEHNIKAÜLIKOO**



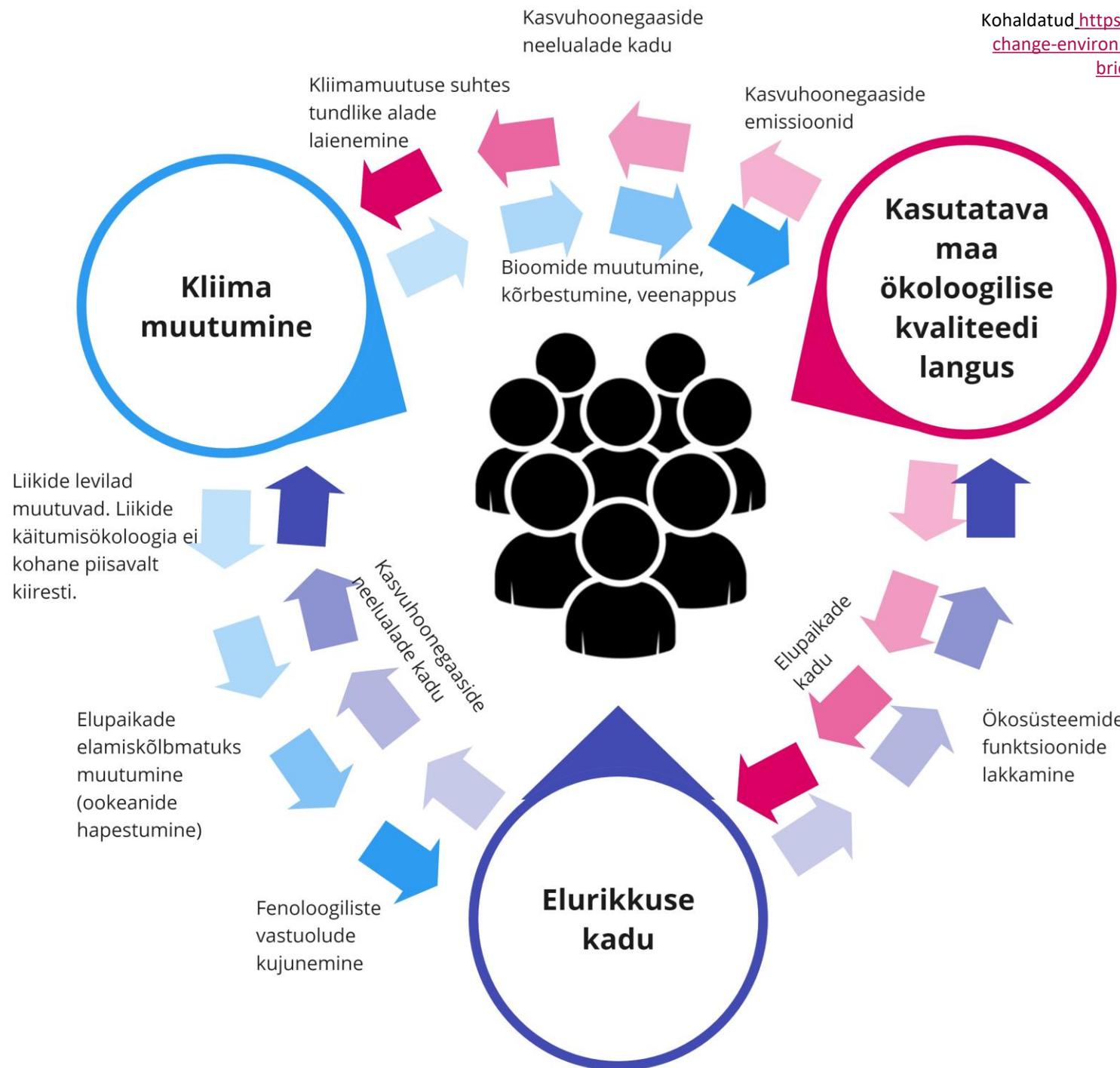
# PLAAN

- Kliimakindla ja elurikka linna planeerimine
- Planeerimise otsustustoe tööriistad: mõisted ja raamistik
- Strateegilised eesmärgid ja mõõdikute süsteemid
- Ruumiskaalad ja tööriistad
- Otsustustoe tööriistade näiteid:
  - Planeeringu rohefaktor
  - Sademeveeüleujutuse riskide hindamine

An aerial architectural rendering of a city plan, showing a dense urban layout with a grid of streets, a river winding through the center, and various building footprints. The rendering is in a light blue/teal color scheme. The text is overlaid on the lower-left portion of the image.

# **KLIIMAKINDLA JA ELURIKKA LINNA PLANEERIMINE**



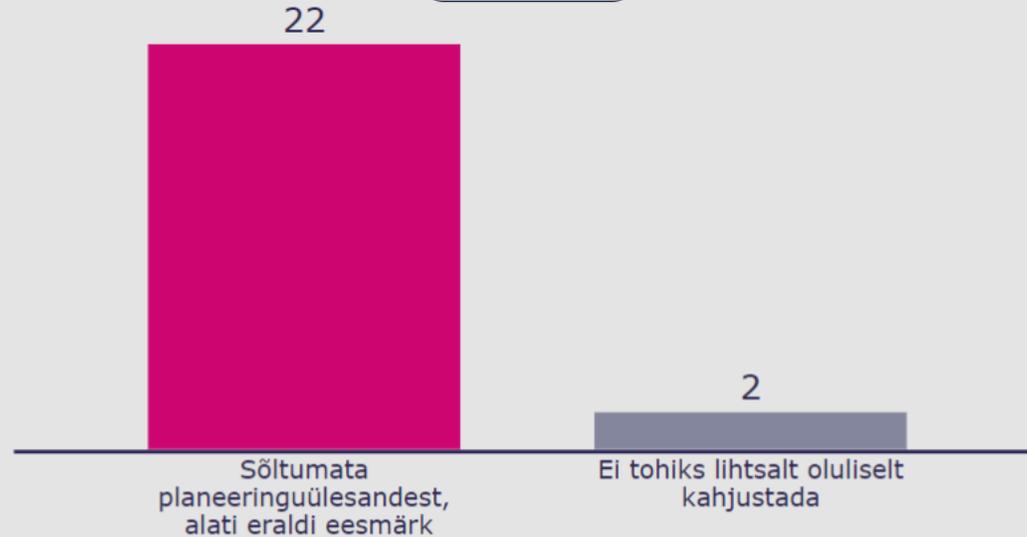




Go to [menti.com](https://menti.com) and use the code 8730 9022

# Kas kliimakindlus ja elurikkus on planeerimisel eesmärgiks või on vaja lahendustes tagada, et neid väärtusi ei kahjustataks oluliselt?

▶ Start Menti





# PLANEERIMISE OTSUSTUSTOE TÖÖRIISTAD

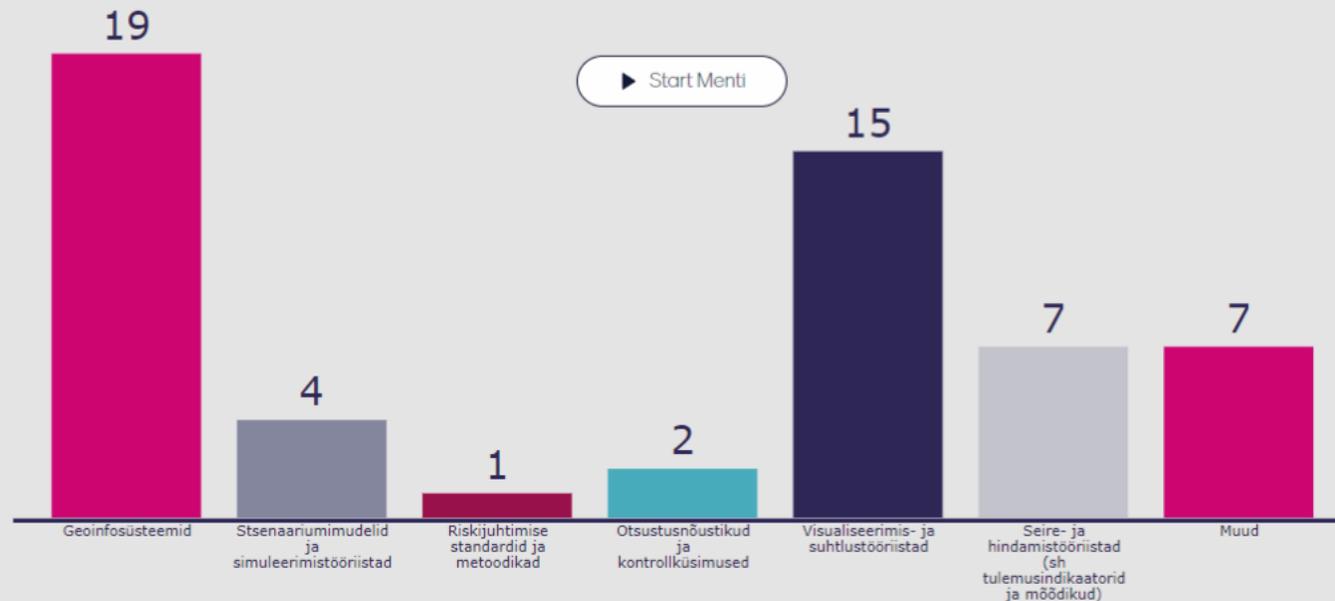




# OTSUSTUSTOE TÖÖRIISTADE TÜÜBID RUUMILISES PLANEERIMISES

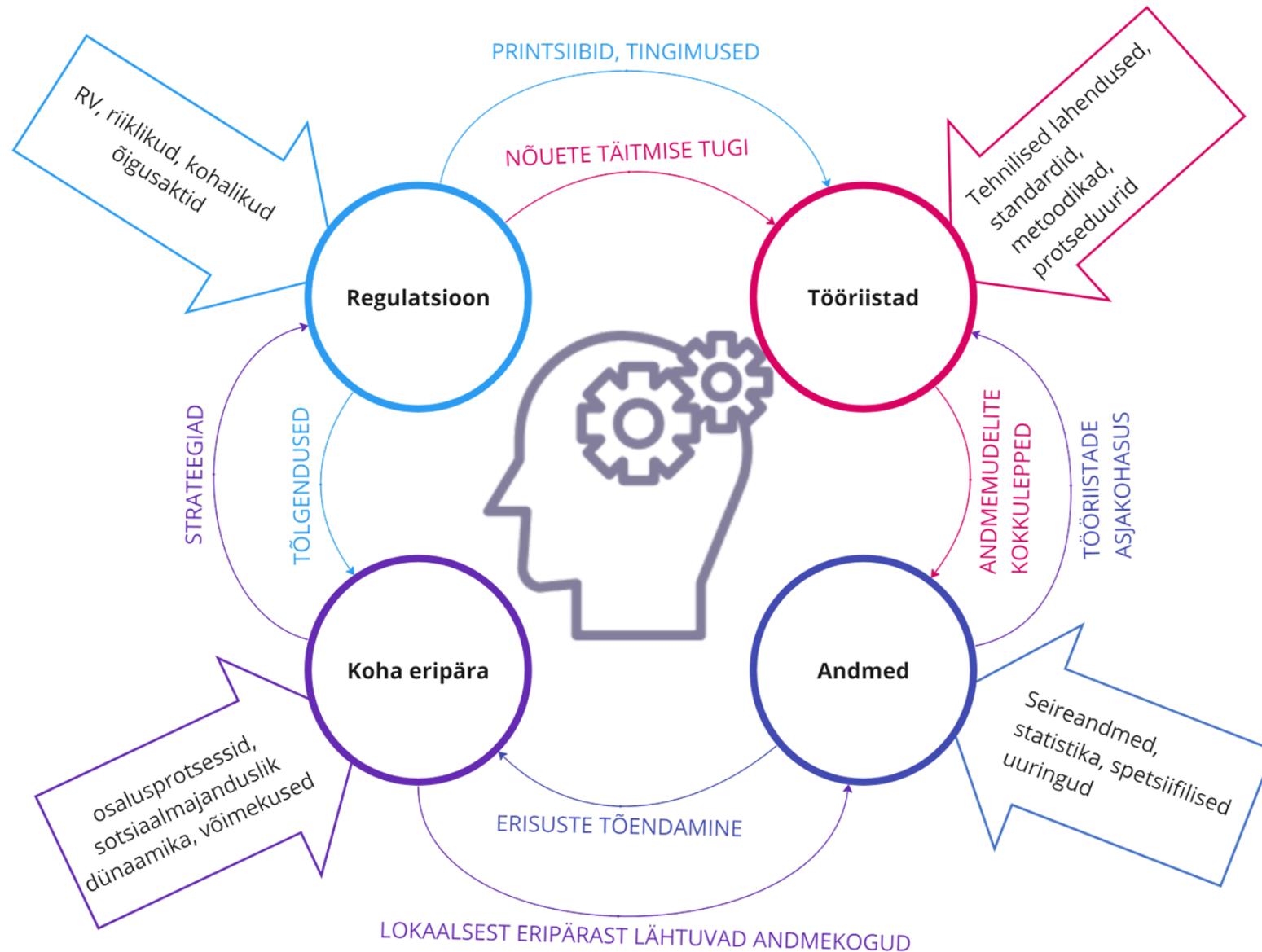
- Geinfosüsteemid (GIS)
- Stsenaariumimudelid ja simuleerimistööriistad
- Riskijuhtimise standardid ja meetodikad
- Otsustusnõustikud ja kontrollküsimumused
- Visualiseerimis- ja suhtlustööriistad
- Seire- ja hindamistööriistad (sh tulemusindikaatorid ja mõõdikud)

# Mis tüüpi otsustustoe tööriistu kasutad linna elurikkuse ja kliimakindluse planeerimisel??





# RUUMILISE PLANEERIMISE OTSUSTUSTUGEDE SÜSTEEM



# **STRATEEGILISED EESMÄRGID JA MÕÕDIKUTE SÜSTEEMID**

# KLIIMAKOHANEMISE RIIKLIKUD EESMÄRGID

Eesti riikliku kliimamuutustega kohanemise arengukava üldeesmärk on **suurendada Eesti riigi regionaalse ja kohaliku tasandi valmidust ja võimet kliimamuutuste mõjuga kohanemiseks**

Mõõdikud:

- **Kliimariske teadvustavate ja vastavaid meetmeid võtnud inimeste %**
- Suremus suvekuudel (juuni-august) (% aastasest kogusuremusest)
- Elanike arv potentsiaalse üleujutusohuga alal (1% tõenäosus)
- Uute Eestisse sisse tulnud invasiivsete võõrliikide arv aastas
- Maismaa ökosüsteemide elupaikade mitmekesisus ja levik
- Metsade tagavara juurdekasv
- Turismisektori teadlikkus kliimamuutuste mõjust ja mõjuga kohanemisest
- Kliimaga seotud riske katvate lepingute % SKP-st
- Ettevõtetele suunatud teabekampaaniate arv
- Kliimariske teadvustavate inimeste %
- Uuendatud kliimaprognooside arv
- Keskkonnasäästliku arengu ja rahvusvaheliselt seatud kliimaeesmärkide saavutamise toetuste osakaal Eesti ametlikus arengukoostöös
- Transpordisüsteemi kasutajate rahuolu indeks
- Energiamärgisele C vastavate väikeelamute osakaal/Energiamärgisele C vastavate korterelamute osakaal
- Primaarenergia lõpptarbimise maht



## > 4% Euroopa elanikkonna suvisest suremusest on tingitud kuumasaareefektist



30%

Suurendades linnades puude võrde liitust >30%



On linnakeskkonna õhutemperatuuri võimalik vähendada kuni 1,3°C



Mis omakorda võimaldaks vähendada enneaegseid surmasid kuni 1/3 võrra

Source: Iungman T., et al., *The Lancet*, 2023.

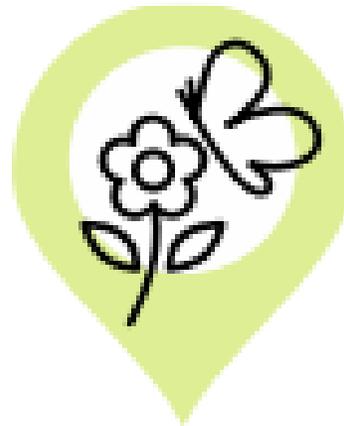
# GREEN CITY ACCORD – LINNADE ROHEMÕÕDIKUTE SÜSTEEM



ÕHK



VESI



ELURIKKUS



RINGMAJANDUS

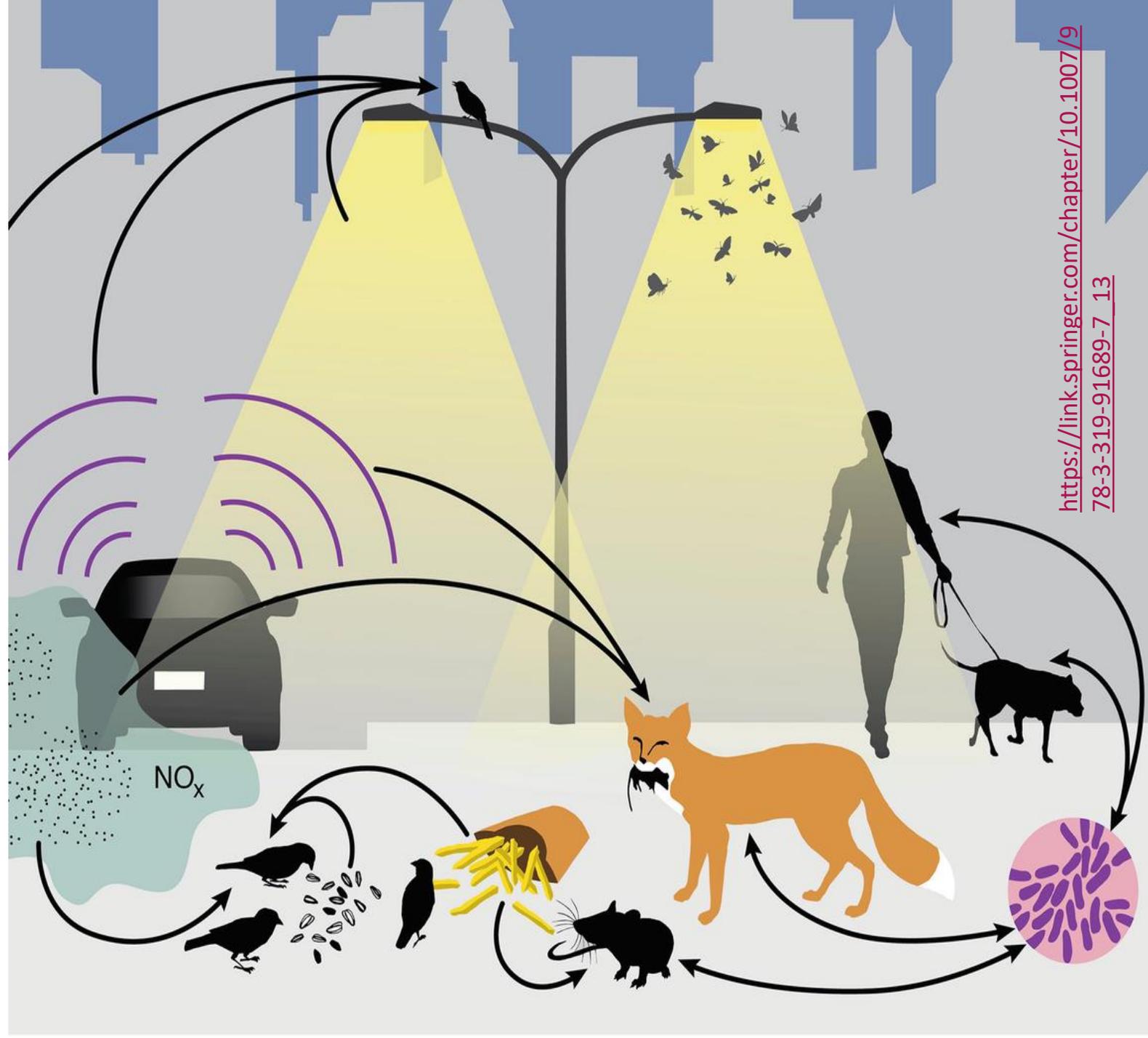


MÜRA

## GREEN CITY ACCORD

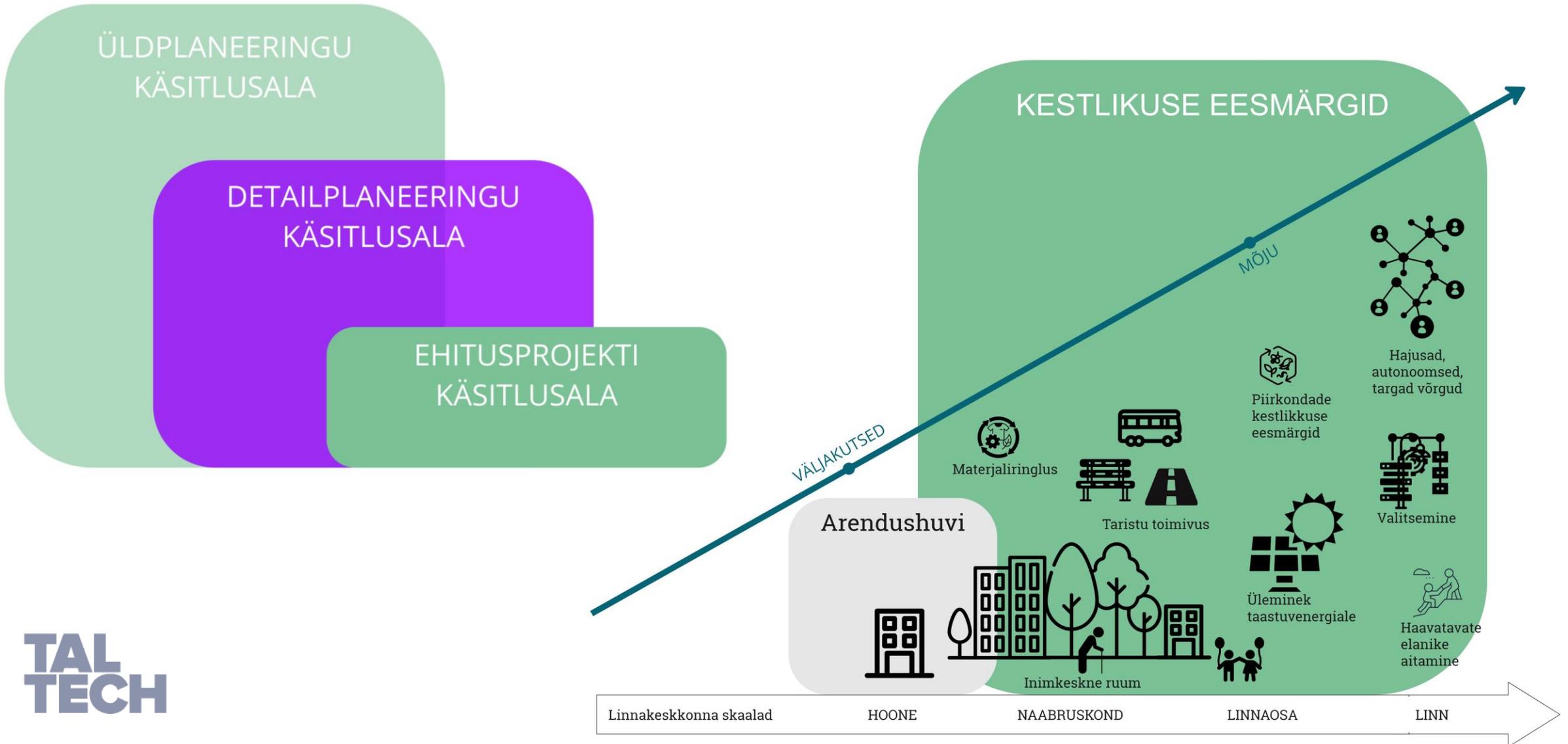
- Kaitstavate alade osakaal.
- Avalike alade osakaal, kus looduslikkus on taastatud.
- Puistu liituse osakaal.
- Linnustiku arvukuse muutus täisehitatud linnapiirkondades.

TAL  
TECH



# RUUMISKAALAD JA TÖÖRIISTAD

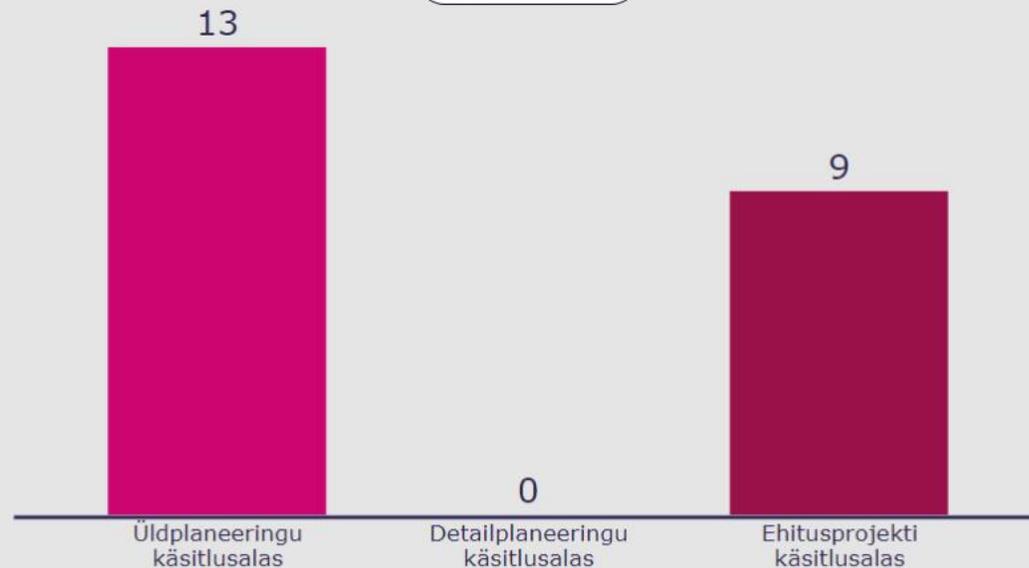
# RUUMILISED SKAALAD



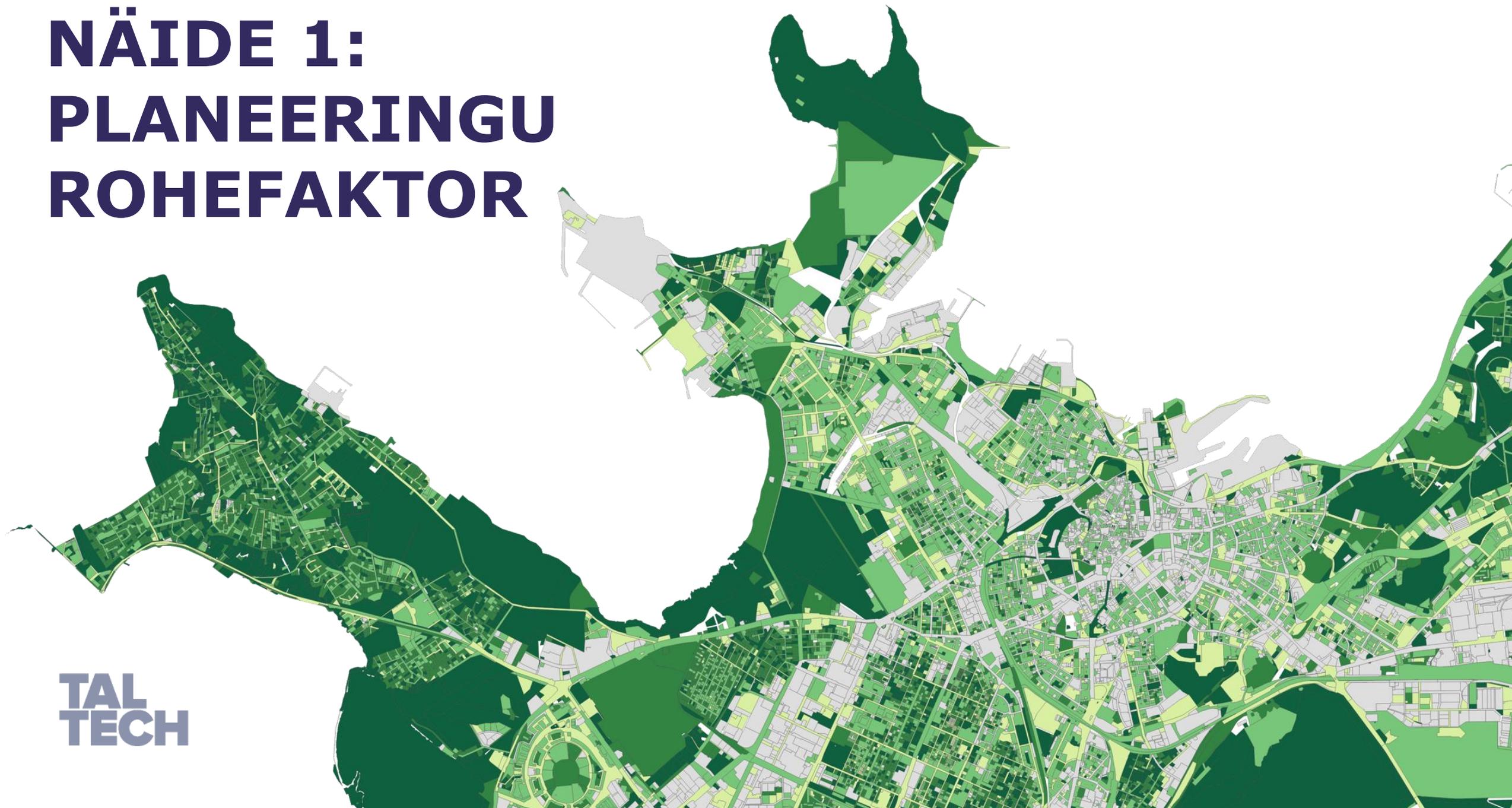
Go to [menti.com](https://menti.com) and use the code 8730 9022

# Millistes ruumiskaalades on kõige keerulisem elurikkust ja kliimakoahanemise eesmärke planeerimisel arvesse võtta?

▶ Start Menti

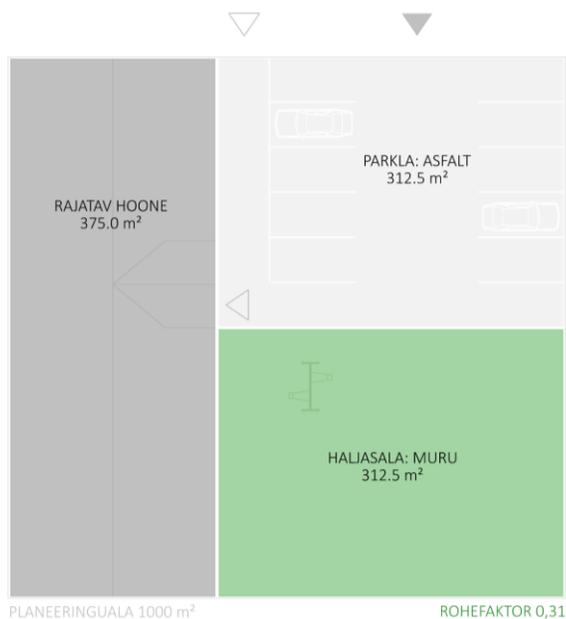


# NÄIDE 1: PLANEERINGU ROHEFAKTOR



# Mis on rohefaktor, ja milleks seda vaja on?

.....



Rohefaktori tööriist on lihtne arvutusmudel, mis aitab tagada planeeritaval alal mitmekesise ja kõrgekvaliteedilise rohetaristu kavandamist

$$RF = \frac{\text{Ökoloogiliselt efektiivsete alade pindala}}{\text{Krundi kogupindala}}$$



# Rohefaktori rakendamine teistes linnades



Rekonstrueerimisprojektid		Uusarenduse	
Olemasolev ehitusalune pind	Rohefaktori nõue	Rohefaktori nõue	
Elamumaa			
<37%	0,60		
38%-49%	0,45	0,60	
>50%	0,30		
Ärimaa			
Ei arvestata	0,30	0,30	
Ühiskondlike ehitiste maa			
<37%	0,60	0,60	
38%-49%	0,45		
>50%	0,30		
Koolide ja ülikoolide territooriumid			
Ei arvestata	0,30	0,30	
Lasteaedade territooriumid			
<37%	0,60	0,60	
38%-49%	0,45		
>50%	0,30		
Tehniline taristu			
Ei arvestata	0,30	0,30	



RF kohustuse alad

# BERLIN

Piloot 1989  
Kohustus 1994

Koefitsiendid antud 8 maakattetüübile / 7 boonuskomponendile.

Linnapoolne kasutajaliides puudub.



- Elurikkus
- Elupaigad
- Looduslikud tsüklid (aineringe, veeringe jms)
- Pinnaseteke
- Toidu kasvatamine



- Mikrokliima reguleerimine
- Kaitse ekstreemsete ilmastikusündmuste eest
- Õhukvaliteedi toetamine
- Müra vähendamine
- Vee puhastamine
- Tolmeldamine



- Füüsiline tervis
- Vaimne tervis
- Teadmised ja avastamine
- Sotsiaalne suhtlus
- Looduspärand ja -identiteet

- Toit
- Materjalid
- Energia
- Vesi

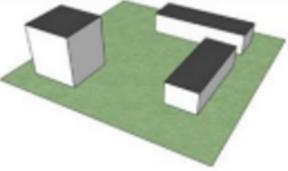
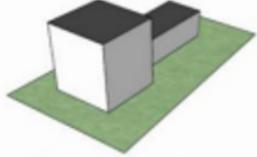
**JAH/EI mõju**

# STOCKHOLM

Iga kaalutava rohekomponendi kohta on lisaks RF mõjutavale koefitsiendile kirjeldatud ka mõju ökosüsteemiteenustele, mille mõju arvestatakse tasakaaluprotsendi nõude läbi



# 59 hinnatud rohekomponenti

Arendusprojekti täisehitatuse määr	Rohefaktori nõue	Tasakaaluprotsendi nõue
<50% kinnistust on täis ehitatud 	1	60%
50-70% kinnistust on täis ehitatud 	0,6	60%
>70% kinnistust on täis ehitatud 	0,4	50%

## Lisanõue väärtuslike koosluste taastamiseks:

- Laialeheliste looduslike puuliikidega salad (tammikutes elavate haruldaste putukakoosluste toetamiseks);
- Okasmetsa puistud (okasmetsa liigirikkuse toetamiseks);
- Märgalad ja lodud (kahepaiksete elupaikade toetamiseks);
- Liivikud ja luitealad (mesilaste ja teiste tolmeldajate elupaikade toetamiseks);
- Liigirikkad niidud (mesilaste ja teiste tolmeldajate, õistaimede jms liikide elupaikade toetamiseks);

Grönytefaktor för kvartersmark - Stockholms stad							
Detailplan/Projekttnamn/Byggaktör							
proof							
Skede/datum							
30.07.2022							
GYF ansvarig							
murel							
GYF krav							
0,6							
Kvartersets/fastighetens yta							
1000 kvm							
YTA	ANTAL	AREA	FAKTOR	BERÄKNAD AREA	EKOSYSTEMTJÄNSTER		
<b>DELFAKTORER FÖR GRÖNSKA</b>							
Bevarad naturmark	-	500	1,6	800	Stödj.	Kult.	Regl.
Ej underbyggd växtbädd	-	0	1,6	0	Stödj.		Regl.
Växtbädd på bjälklag ≥800 mm djup	-	0	1,5	0	Stödj.		Regl.
Växtbädd på bjälklag 600-800 mm djup	-	0	0,4	0	Stödj.		Regl.
Växtbädd på bjälklag 200-600 mm djup	-	0	0,2	0	Stödj.		Regl.
Grönt tak med ≥600 mm djup växtbädd	-	0	1,0	0	Stödj.	Kult.	Regl.
Grönt tak med 300-600 mm djup växtbädd	-	0	0,4	0	Stödj.	Kult.	Regl.
Grönt tak med 120-300 mm djup växtbädd	-	0	0,3	0	Stödj.	Kult.	Regl.
Grönt tak med 50 - 120 mm djup växtbädd	-	0	0,1	0		Kult.	Regl.
Gröna väggar med växtsubstrat	-	100	0,7	70		Kult.	Regl.
Växtbädd balkonger	-	0	0,3	0		Kult.	
<b>TILLÄGGSFAKTORER FÖR GRÖNSKA</b>							
<b>Faltskikt</b>							
Diversitet i faltskiktet	-	0	0,5	0	Stödj.	Kult.	Regl.
Diversitet på gröna tak >120 mm	-	0	0,3	0	Stödj.	Kult.	Regl.
Årcurval från karaktärshabitat	-	0	0,5	0	Stödj.	Kult.	
Fjärlilrabatt	-	0	1,0	0	Stödj.	Kult.	Regl.
<b>Biodiversitet buskskikt</b>							
Buskar generellt	-	0	0,3	0	Stödj.	Kult.	Regl.

**Sisendparameeter**  
**Maakasutus**

**Sisestamise viis**  
Valikvastus:

**Taustinfo**

- Elamumaa
- Teenused ja kontorid
- Kaubandus
- Tööstus

Valikvastuse väärtusest sõltub rohefaktori lävendväärtus

**Õueala kirjeldus. Kas õuealast on >50% vett mitteläbilaskvad pinnad**

JAH / EI

Kui kinnistust üle poole on kaetud vett mitteläbilaskvate katenditega, antakse juhis kavandada hoonetele rohekatused.

**Sademevee äravoolusüsteemi kirjeldus. Kas sademeveed on võimalik juhtida lahkvoolusesse süsteemi**

JAH / EI

Kui sademevett saab kinnistult ära juhtida vaid ühisvoolusesse süsteemi, antakse juhis kavandada kinnistule vähemalt üks kinnistupõhine kohtkäitluse lahendus

**Ümbritsevate alade kirjeldus: kas kinnistu vahetus läheduses (<50m) paikneb kaitseala, veekogu või muu liigirikas ala.**

JAH/EI

Kui kinnistu lähedal on heas seisundis roheala või veekogu, peab kinnistu toetama rohekoridori toimimist. Eelistatud peavad olema kohalike liikidega kooslused.

**Kas planeeritaval kinnistul on vähemalt 1 m paksune kasvupinnas?**

JAH/EI

Väiksema kasvupinnase paksusega kinnistutel ei ole võimalik loodusliku geoloogia tõttu sademevett imutada, mistõttu vähendatakse rohefaktori lävendväärtust

**Planeeritava sademevee viibesüsteemi keskmine sügavus (erineb lähtuvalt viibesüsteemi ristlõikest)**

[Sügavus meetrites]

**Sademevee immutussüsteemi sügavus**

[Sügavus meetrites]

**Kas ülejäänud kinnistu piires on võimalik tekitada kontrollitud üleujutust või sademevett keskendada**

Keskendamispotentiaal protsendina valgala äravoolust

Mõjutab sademeveekäitluslahenduse eesmärke.

TAOTLUSVÄÄRTUSED

# HELSINGI

Piloot 2014  
Täiendamine 2018

Keskmisest keerulisem  
taotlusväärtuste  
määramise süsteem

42 hinnatavat  
rohekomponenti

# Äravooluteguri arvestamine

$$Q = A \cdot q \cdot k$$

Q – arvutusäravool [m<sup>3</sup>]

q – arvutusvihma intensiivsus, tabelis eelseadistatud. Antud metoodikas vaikimisi 5 aastase korduvusega 10 min arvutusvihm 150 l/s\*ha, mis on teisendatud kujule 10 mm. Helsingi sademed on 85-90% tõenäosusega väiksemad kui 10 mm, mis tähendab, et selliselt seatud eesmärgiga võiks kindlasti tavapärase sademete vooluhulga suuta ära käidelda.

k – pinnasest ja pinnakattest sõltuv äravoolutegur.

Maakattetüüp / rohekomponent	Arvestus	Rohefaktori kaalumiskoeffitsient	Äravoolutegur
<i>Säilitatav haljastus</i>			
1. Elujõuline täiskasvanud puu (>10 m), a 25 m <sup>2</sup>	tk	3,5	0,1
2. Väike täiskasvanud puu (<10 m), a 15 m <sup>2</sup>	tk	3,0	0,1
3. Elujõuline puu (1,5-3 m) või põõsas, a 3 m <sup>2</sup>	tk	2,4	0,15
4. Looduslik rohumaa	m <sup>2</sup>	2,2	0,1
5. Looduslik paljand (Soome iseloomulikud graniidipaljandid)	m <sup>2</sup>	1,9	0,7
<i>Rajatav haljastus</i>			
 6. Suurekasvulise puu istik (täiskasvanuna >10 m), a 25 m <sup>2</sup>	tk	2,8	0,1
7. Väiksekasvulise puu istik (täiskasvanuna <10 m), a 15 m <sup>2</sup>	tk	2,3	0,1
8. Suured põõsad, a 3 m <sup>2</sup>	tk	1,7	0,1
9. Väiksed põõsad, hekid	m <sup>2</sup>	1,4	0,15
10. Püsikute istutusala	m <sup>2</sup>	1,6	0,2



**Helsinki: 8**  
sisendparameetri põhjal  
defineeritav  
taotlusväärtus

**Malmo: 2** eristuvat  
taotlusväärtust lähtuvalt  
maaomandist

**Berliin: 15**  
komponenti

**Stockholm: 59**  
komponenti

Hinnatavate komponentide hulk

Taotlusväärtuse  
määramise keerukus

## Keerukus rakendamisel

Rohekomponentide  
tunnuste hulk

**Oslo / Berlin / Malmö:** ainult  
rohefaktor

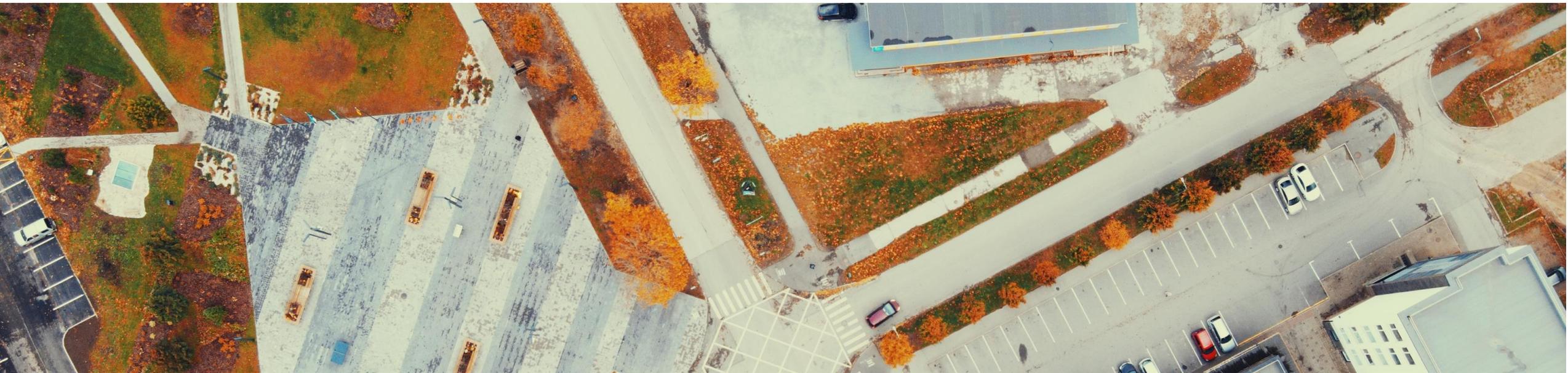
**Helsinki:** Rohefaktor + panus  
äravoolu vähendamisele

**Stockholm:** Rohefaktor +  
ökosüsteemiteenused



# Tallinna Rohefaktori kasutamine: elementide valik ja rohefaktori arvutamine

.....



## SAMM 1 - Rohefaktori taotlusväärtuse määramine:

.....

Detailplaneeringu rohefaktor	Ehitusprojekti rohefaktor
<p>Taotlusväärtus leitakse valemiga, mis võtab arvesse::</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Detailplaneeringu lähtetingimustes määratud <b>roheala protsenti</b>;</li><li>• Üldplaneeringuga seatud <b>maakasutusotstarvet</b>;</li><li>• Planeeringualal <b>säilitatavast hoonestust</b>.</li></ul>	<p>Lähtub,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• detailplaneeringu staadiumis kruntidele määratud taotlusväärtusest (tagades planeeringuala keskmise taotlusväärtuse);</li><li>• Või kui ehitusprojektile ei eelne detailplaneeringut, määratakse rohefaktor sarnaselt detailplaneeringu taotlusväärtuse funktsioonile</li></ul>

## SAMM 2 - Rohefaktoris maakattetüüpide ja rohekomponentide arvesse võtmine

.....

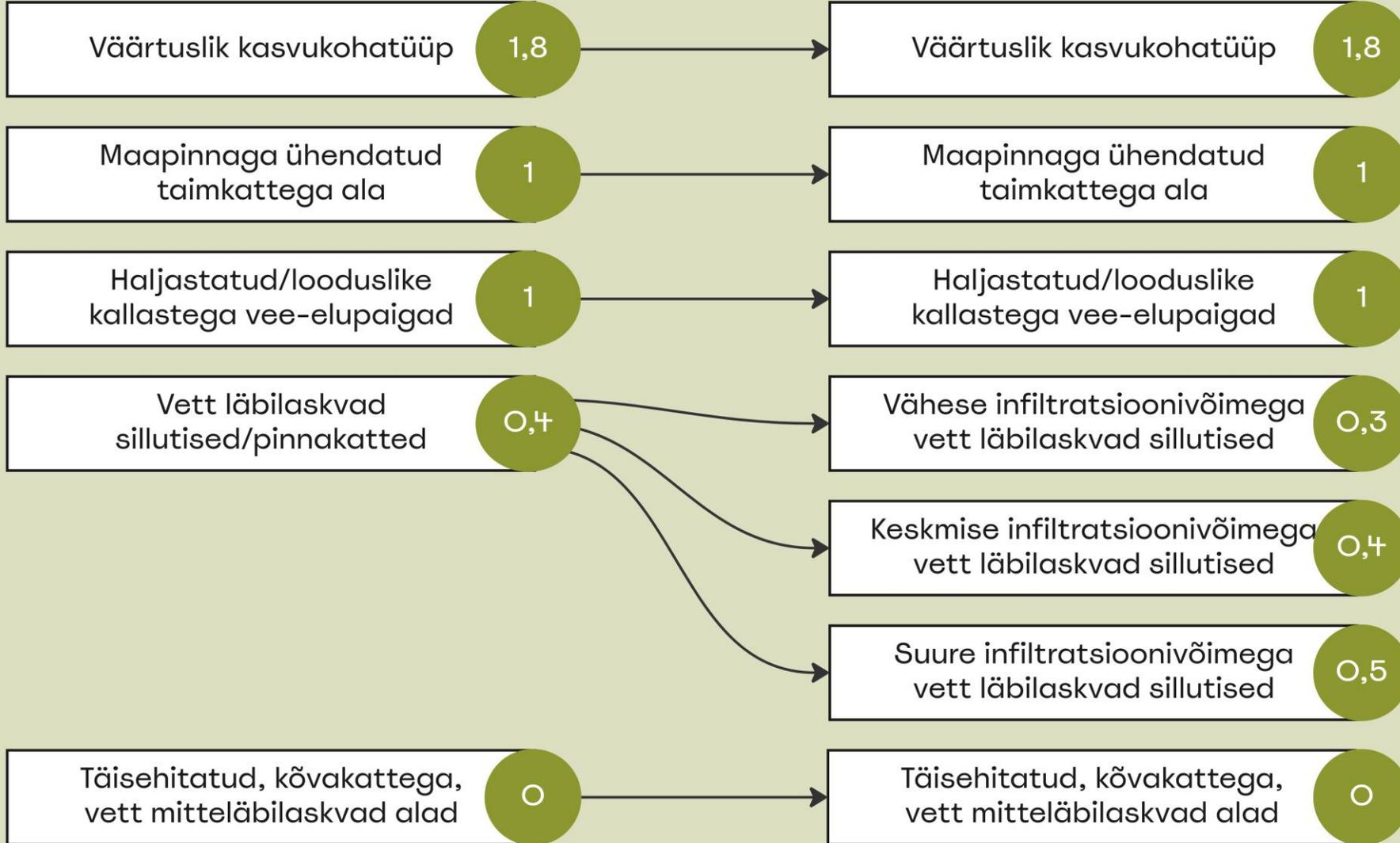
Detailplaneeringu rohefaktorisse arvesse võetavad maakattetüübid ja rohekomponendid	Ehitusprojektirohefaktorisse arvesse võetavad maakattetüübid ja rohekomponendid
<ul style="list-style-type: none"><li>• Põhifaktorid - erinevad maakattetüübid (omavaheline kattuvus ei ole lubatud): <b>5 maakattetüüpi.</b></li><li>• Boonusfaktorid - näitavad eelkirjeldatud põhifaktoris arvesse võetud maakattetüüpide kvaliteeti: <b>14 rohekomponenti.</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Põhifaktorid - erinevad maakattetüübid (omavaheline kattuvus ei ole lubatud): <b>7 maakattetüüpi.</b></li><li>• Boonusfaktorid - näitavad eelkirjeldatud põhifaktoris arvesse võetud maakattetüüpide kvaliteeti: <b>17 rohekomponenti.</b></li></ul>

# PÕHIFAKTORID

## DETAILPLANEERINGU ETAPIS

## EHITUSPROJEKTI ETAPIS

Põhifaktorite summa =  
planeeringuala pindala



# BOONUSFAKTORID: maakate ja hooned

Boonusfaktorite ala kattub põhifaktorisse juba arvesse võetud alaga

## DETAILPLANEERINGU ETAPIS

Taimkattega ala ehitiste peal 0,5

Haljasfassaadid ja -piirded 0,5

Haljasaladele rajatud sademevee kohtkäitlus 0,3

Tehispindadele rajatud sademevee kohtkäitlus 0,2

Tehislike jäätmaade asendamine rohealaga 0,2

Terviklike suurte haljasalade rajamine 0,2

## EHITUSPROJEKTI ETAPIS

Kõrghaljastatud intensiivne haljaskatus 0,8

Intensiivne haljaskatus mitmekesise madala taimestikuga 0,6

Ekstensiivne haljaskatus (vett salvestava kihiga) 0,4

Ekstensiivne haljaskatus (vett salvestava kihiga) 0,2

Ronitaimedega haljasfassaadid ja -piirded 0,6

Hoone tarinditele kinnitatud konteinerhaljastus 0,4

Haljasaladele rajatavad maapinnalohud 0,3

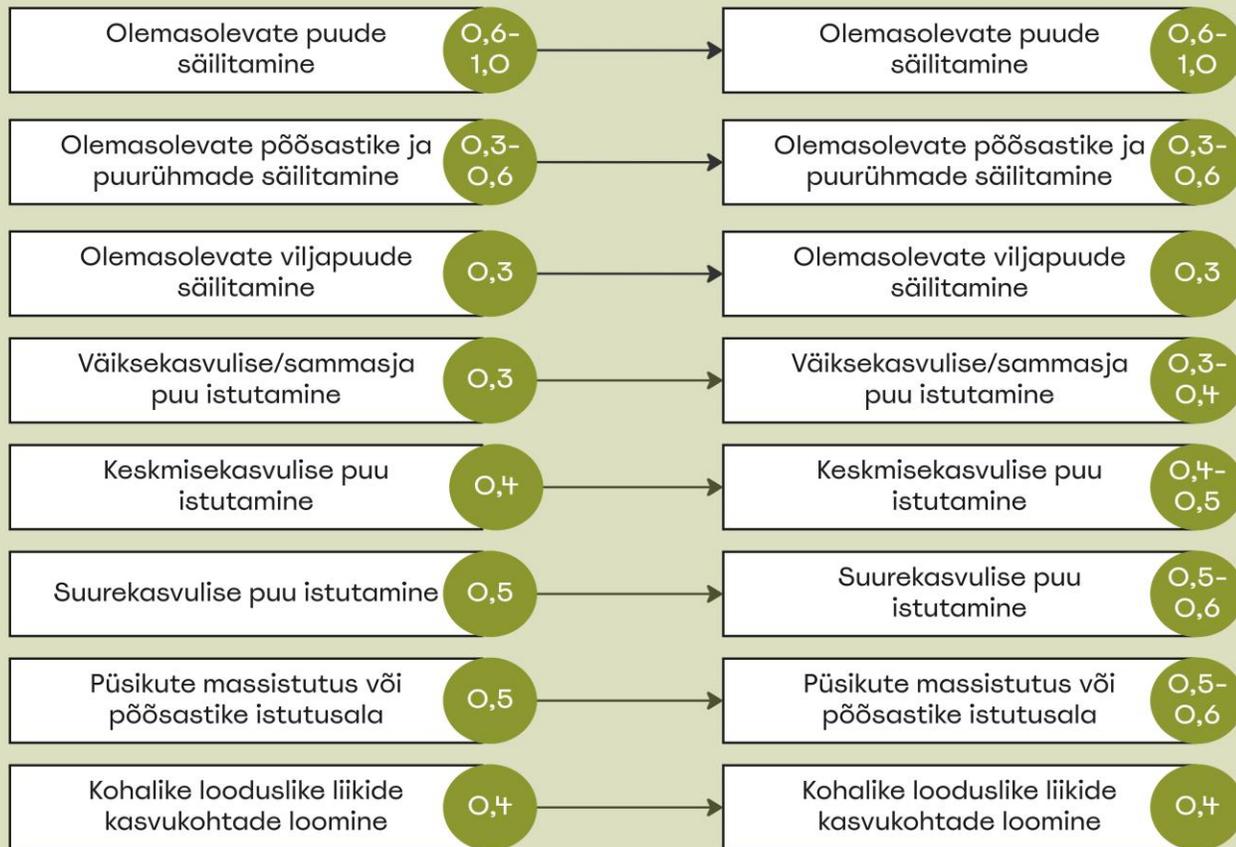
Haljasaladele rajatavad maapinnalohud 0,2

Tehislike jäätmaade asendamine rohealaga 0,2

Terviklike suurte haljasalade rajamine 0,2

DETAILPLANEERINGU ETAPIS

EHITUSPROJEKTI ETAPIS



Uusistutuse puhul võetakse detailsemalt arvesse istutuslahenduse liigirikkust







# TAOTLUSVÄÄRTUSE MÄÄRAMINE

Planeeringuala andmed	Lähteandmed taotlusväärtsuse määramiseks
Pindala (m <sup>2</sup> )	1000
Säilitatavate hoonete alune pind. Täita ainult juhul, kui planeeringualal säilitatakse juba olemasolevad hooned.	200
Detailplaneeringu algatamise lähtetingimustes nõutav rohealade protsent (0-100)	10
Maakasutuse tüüp	ühiskondlike hoonete ala
<b>ROHEFAKTORI TAOTLUSVÄÄRTUS</b>	<b>0,26</b>
<b>ROHEFAKTORI ARVUTATUD VÄÄRTUS</b>	<b>0</b>

Taotlusväärtsus leitakse valemina, mis võtab arvesse:

- Detailplaneeringu lähtetingimustes määratud roheala protsenti;
- Üldplaneeringuga seatud maakasutusotstarvet;
- Planeeringualal säilitatavast hoonestust.

.....

Planeeringuala andmed	Lähteandmed taotlusväärtsuse määramiseks
Pindala (m <sup>2</sup> )	1000
Rekonstrueerimisprojekti krundil säilitatavate hoonete alune pind	100
Projekteerimistingimustes nõutav rohealade protsent (0-100)	20
Maakasutuse tüüp	elamumaa
<b>ROHEFAKTORI TAOTLUSVÄÄRTUS</b>	<b>0,47</b>
<b>ROHEFAKTORI ARVUTATUD VÄÄRTUS</b>	<b>1,28</b>

Taotlusväärtsus lähtub, detailplaneeringu staadiumis kruntidele määratud taotlusväärtsusest;

Või kui ehitusprojektile ei eelne detailplaneeringut, määratakse rohefaktor sarnaselt detailplaneeringu taotlusväärtsuse valemile.

## EHITUSPROJEKTI RF

## TAOTLUSVÄÄRTUSE MÄÄRAMINE

$$RF \text{ ARVUTUSTULEMUS} \geq \text{TAOTLUSVÄÄRTUS}$$

## ROHEFAKTORI ARVUTUSTULEMUS

Arvutustulemus peab olema suurem või võrdne taotlusväärtsusega määratuga.

Numbri punane taust viitab, et rohefaktor arvutatud väärtsus ei vasta taotlusväärtsusele

# SÄILITATAVATE PUITTAIMEDE SISESTUSMOODUL

Planeeringualal kaardistatud puud, mis on kavas säilitada				
Väärtusklass	Puude arv	Väärtusklassist tulenev rohefaktori koefitsient	Ühe puu kohta arvesse võetav pindala (m <sup>2</sup> )	Selgitus
I väärtusklass		1	20	Haljastuse inventeerimise korras väärtustatakse puud teisel skaalal kui rohefaktoris, kus puu ökoloogilist väärtus on ka V väärtusklassi puul (kõdupuit, jalal murdunud puud jne).
II väärtusklass		0,9	15	
III väärtusklass		0,8	12	
IV väärtusklass		0,7	10	
V väärtusklass		0,6	8	
<b>Puid kokku</b>	<b>0</b>			
<b>Puuliikide arv planeeringualal</b>	<b>0</b>			

SÄILITATAVAD **PUUD**  
Puud sisestatakse tükiarvuna

Planeeringualal kaardistatud põõsad, mis on kavas säilitada		
Väärtusklass	Inventeeritud pindala	Väärtusklassist tulenev rohefaktori koefitsient
I väärtusklass		0,6
II väärtusklass		0,5
III väärtusklass		0,4
IV väärtusklass		0,3
V väärtusklass		0
<b>Põõsastiku pindala kokku</b>	<b>0</b>	
<b>Põõsaid kokku (~ 1 isend m<sup>2</sup> kohta)</b>	<b>0</b>	
<b>Põõsaliike kokku</b>		

SÄILITATAVAD **PÕÕSAD**  
Põõsad sisestatakse pindalana

Sisendit ootavad lahtrid kollased ja pruunid!

# ROHEFAKTORI ARVUTUS

Rohefaktori arvesse minevad komponendid	Ühik	Ühikud DP	Koefitsient	RF - DP	Reigitus		
<b>MAAKATTETÜÜBID: PÕHIFAKTORID</b>							
Väitruuk kasvukohatüüp: Tallinna haljastuse investeerimise korra järgi määratud kasvukohatüübid (I-IV)	m <sup>2</sup>		1,8	0	Võrdustatakse nimetatud korra §11 lg (4) säilitamiskohustusega I liigi kasvukohatüübid ja II-IV väärtustatava kasvukohatüübid. Nii Väitruuk kasvukohatüübi esimeselele ei rakendata boonust, va boonust kaastamine! See tuleneb sellest, et selle ei kavandatud uute rohetalade komponendid rajamis, sest see raskendab eluiga.		
Maapinnaga ühendatud taimkattega ala (igakuine püsivalt maapinnaga ühendatud haljasala (muru, rohumaa, park, alandamaa, taimed istutatud jms))	m <sup>2</sup>		1	0	Põhifaktorina ei enntata muru/tilanduse ökoloogilist kvaliteeti. Erinev rohefaktor saavutatakse samale alale täiendavate boonustarvete arvesse võtmise teel. See tähendab, et muru puhul jääb koefitsient alla 1,4, aga tilanduse puhul arvutatakse boonustarve real sama pindala veerand läbi faktoriga 0,4, mis summeerides annab kokku 1,4.		
Haljastatud/hooldatav kallasvee-ehitised (sh. tiigid, kraavid) ja veekogud elupaikade võtke arvesse. Veerakude §3 nõudeid (lõhe, ripid, jõved, mereranna veepaigalala). Vee-ehitise võtke arvesse alad, kus	m <sup>2</sup>		1	0	Elurikkust ja jätkusuutlikku sademeveekaitset sooduvad veepaigad. Sin ei võeta arvesse tehnilike basseini/purikaarveid.		
Vett läbilaskvad allikad/pinnakatted. Mura, ubinepinna, laia viisuga plaadid, kivistiku ja liivaga kaetud alad. Täpsustatakse ehitusala staadiumis. Sii võib arvesse võtta ka kaitselõhestused.	m <sup>2</sup>		0,4	0	Sin võetakse arvesse kõik katendid, kus <80% loomist veit maaaluses. Aga ei arvutata allikate veit läbilaskvuse järgi. Ehitusala staadiumis täpsustatakse komponendi, kusjuures võib sõltuvalt materjalist koefitsient olla ni kõrgem kui madalam (0,3-0,5).		
Täiendatud, kõvakatte, vett läbilaskvad alad (sh. hooned, rajatised, teed, parkid jms).	m <sup>2</sup>		0	0	Alad, mis ei panuta rohefaktorisse. Hoonete puhul võetakse arvesse ehitusala pind, ehitusala staadiumis on võimalik võtta arvesse koonduvate osade alla jääv maapinnaga ühendatud haljastus. Boonustarve võib olla võimalik kaaluda teostatavuse/taastamise rajamis.		
<b>BOONUSFAKTORID: MAAKATE, HOONED (arvutused kattub põhifaktori arvutusega)</b>							
Taimkattega ala ehitise pool (sh. ni ehitismöödel kui intensiivsed haljastused). Täpsustatakse ehitusala staadiumis (inguliteeritud haljastusala) lähivõit on faktor 0,2-0,8)	m <sup>2</sup>		0,5	0	Haljastatud maaluute garaažide, kõrbe, suure kollektorite jms. kohal. Osatähtsuseks on keskmiselt haljastus, ehitusala staadiumis täpsustub.		
Haljastussaadid ja -ripid (ubatud max kõrgus 7 m). Ehitusala staadiumis tuleb täpsustada (alade) lähivõit on faktor 0,4-0,6)	alad (m)		0,5	0	Haljastussaadide maksimumkõrgus arvustatakse 7 m. Madalamate ehitiste (ripid, abihooned jms) puhul saab siestada väiksema kõrgusmõõdu.		
Haljastusala rajatud sademevee kohtkõrgus: su maapinnalähed (20 cm sügavusel), kuhu on kavandatud kontrollitud olejuvõitvad vti imutus.	m <sup>2</sup>		0,3	0	Mitmekeelse taimestusega vti vti/vihmapaneelide rakenduvad haljastuse boonustarve.		
Tehispiindade rajatud sademevee kohtkõrgus: su maapinnalähed (20 cm sügavusel), kuhu on kavandatud kontrollitud olejuvõitvad (tavakasutuses märguviidud, sordipiindid, parkid vms).	m <sup>2</sup>		0,2	0	Tehispiind, mis toimivad osana sademevee viitussüsteemist. Erinevate tehnoloogiliste sademeveekohtkõrguste puhul (mõeldud, kasutamine tarbevees vms) saab ssa komponendi alla määrata välgala piina, kust tehnoloogilise lahenduse veit kogutakse (nt katuse pind kui sademevee kogutakse katusest ja kasutatakse ssa tarbeks).		
Tehnilike jäätmaade/pruutimale asendamine roheselaga planeeringuala osad, mille puhul on haljastus kujundatud varasemat süstusmaastikust, ajurveetuse liidveerimine (su silutatud piindid vti reovõitvad piindid vms).	m <sup>2</sup>		0,2	0	Sin real saab liitboonuse selle eest, kui looduslike ala kujundamine toimub keerulistes oludes, mis ehitab osalt looduslike elupaiga jaoks sobivate tingimuste loomis (su reoveetuse liidveerimine, ehitatud keskkonnale kasumaine vms).		
Terviklike suurte haljastusala rajamine vti alade kujundamine, mis aitavad tagada rohekordide sibus (tehnilike elementidega kaetud alad, mis moodustab planeeringuala mts 30%).	m <sup>2</sup>		0,2	0	Sin real saab liitboonuse selle eest, kui märkimisväärse osa planeeringualast (30%) jäetatakse terviklikult (su teede vms tehnilike elementidega kaetud alad) looduslike.		
<b>BOONUSFAKTORID: PUUD &amp; HALJASTUS (arvutused kattub põhifaktori arvutusega)</b>							
	Lisike kogus	Võrreline pind	Koefitsient				
Olmesolevate puude säilitamine (võttes arvesse Tallinna Haljastuse korra kohaselt investeeritud puude) komponend võtab arvesse puittaimede sisetamoodulid, lehel krijevõitvad puittaimede kooluse omandus.	0,00	0,00	m <sup>2</sup>	0	0,0	0,0	Puude rohefaktor arvutus toimub puittaimede sisetamoodulid lehe kaudu. Arvesse võetakse säilitatavate puude väärtusklasside kaalutud rohekoefitsiendi (kaalutud keskmise), ligikrõuse boonus (0,1) võetakse arvesse kui planeeringualal esineb rohem kui 10 puulik. Lõhuvah väärtusklassid arvutatakse kõrgi puude võrreline pind, millega rohefaktor läbi kumuleerub.
Säilitavate puuderõhm/põõsastik (võttes arvesse Tallinna Haljastuse korra kohaselt investeeritud puud) komponend võtab arvesse puittaimede sisetamoodulid, lehel krijevõitvad puittaimede kooluse omandus.	0,00	0,00	m <sup>2</sup>	0	0,0	0,0	Põõsaste rohefaktor arvutus toimub samuti puittaimede sisetamoodulid lehe kaudu. Erinevalt puudest, mille puhul arvustatakse üksikud puude loomised, ssa põõsaste puhul hinnatakse igase väärtusklassi kooluse põõsaste keskmist pindala.
Olmesolevate viispuude säilitamine: viispuud, mis ei lähe Haljastuse investeerimise korra arvesse. Viispuude pind võetakse arvesse samaaegselt väikekõrgusele paigale (6 / 0,8 + 7,5 m <sup>2</sup> iga puu kohta).	ik		0,3	0			Nii Siestatakse puude arv.
Väikekõrguse/ammaga puu istutamine: Puu vti põõsas, vti läbimõõt täiskasvanuna kuni 10 meetrit, istiku kõrgus min 1 m (6 / 0,8 + 7,5 m <sup>2</sup> iga puu kohta).	ik		0,3	0			Nii Siestatakse puude arv ja istutusala hõlmuse kavandatud liike arv (Nii mitte soidle arv). Arvesse võetakse säilitatavate puude väärtusklasside kaalutud rohekoefitsiendi (kaalutud keskmise), ligikrõuse boonus (0,1) võetakse arvesse kui planeeringualal esineb rohem kui 10 puulik.
Keskikõrgusele puu istutamine: Puu vti põõsas, vti läbimõõt täiskasvanuna 10-20 meetrit, istiku kõrgus min 1,5 m (14 / 1 + 14 m <sup>2</sup> iga puu kohta).	ik		0,4	0			Nii Siestatakse puude arv ja istutusala hõlmuse kavandatud liike arv (Nii mitte soidle arv). Arvesse võetakse säilitatavate puude väärtusklasside kaalutud rohekoefitsiendi (kaalutud keskmise), ligikrõuse boonus (0,1) võetakse arvesse kui planeeringualal esineb rohem kui 10 puulik.
Suurekõrguse puu istutamine: Puu vti põõsas, vti läbimõõt täiskasvanuna rohem kui 20 meetrit, istiku kõrgus min 2 m (26 / 1,3 + 20 m <sup>2</sup> iga puu kohta).	ik		0,5	0			Nii Siestatakse puude arv ja istutusala hõlmuse kavandatud liike arv (Nii mitte soidle arv). Arvesse võetakse säilitatavate puude väärtusklasside kaalutud rohekoefitsiendi (kaalutud keskmise), ligikrõuse boonus (0,1) võetakse arvesse kui planeeringualal esineb rohem kui 10 puulik.
Puukate massistatus vti põõsastike istutusala	m <sup>2</sup>		0,5	0			Planeeringuala osad, millele on kavandatud rikkalik taimestus/põõsastikud.
Kõrvalike looduslike liike kasvukohade loomis (lõhvimine, nõmmehõlmud, ootõudud, hõlmud, vti vti vti kasvukohatüüpe taastamine/suurepõõsastik).	m <sup>2</sup>		0,4	0			Planeeringuala osad, kuhu on kavandatud looduslike elupaikade taastamine.

0 Rohekomponentide summeeritud väärtus

## MAKATTETÜÜBID: PÕHIFAKTORID

## BOONUSFAKTORID: MAAKATE, HOONED

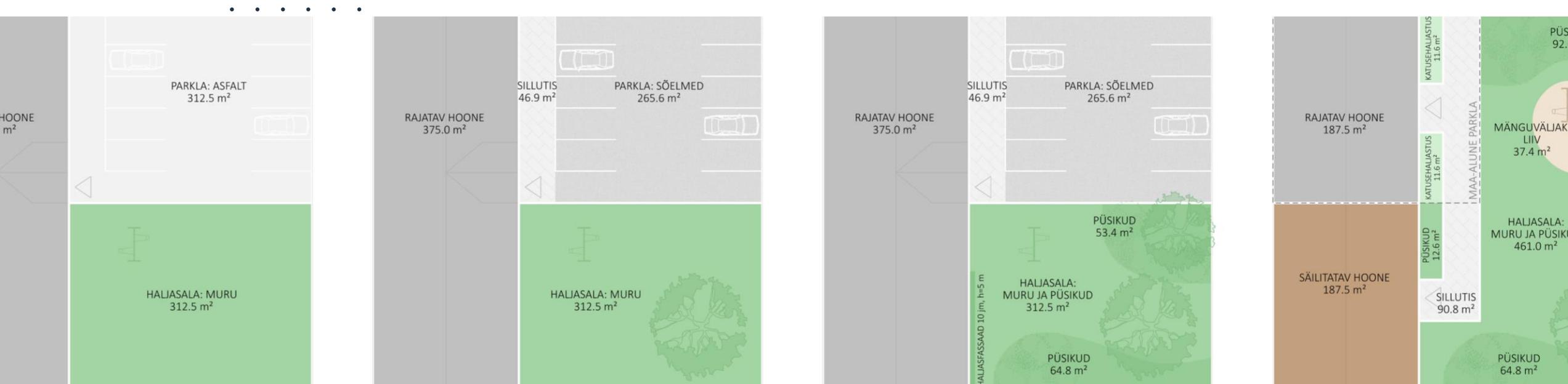
*Boonustarveteks on erinevad rohekomponendid, mis tõstavad planeeringuala lahenduse ökoloogilist kvaliteeti. Näiteks määrates planeeringualale lihtsalt täpsustusega haljastusala (nt muru), läheb see arvesse põhifaktori koefitsiendi väärtusega 1. Kuid lisades planeeringusse täpsustuse, et haljastusala kujundatakse mitmerindeline haljastus ning leitakse viisid sademevee kohtkõrgusteks, tõuseb sama ala koefitsient ligikaudu kahekordseks.*

## BOONUSFAKTORID: PUUD JA HALJASTUS

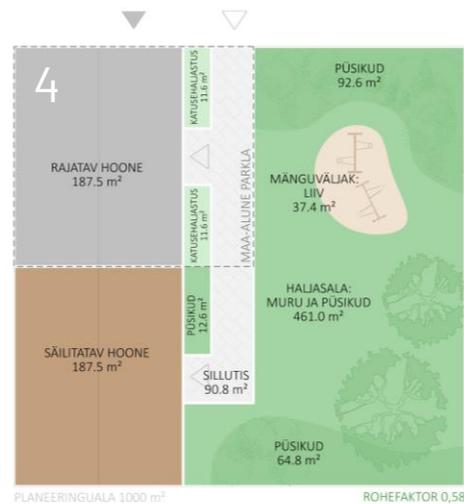
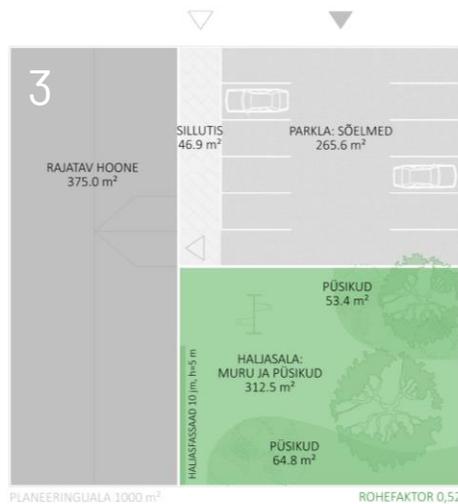
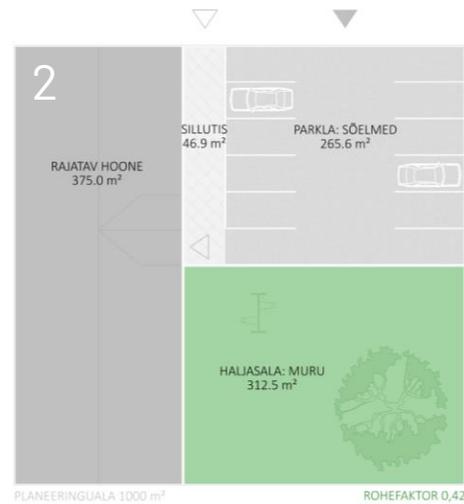
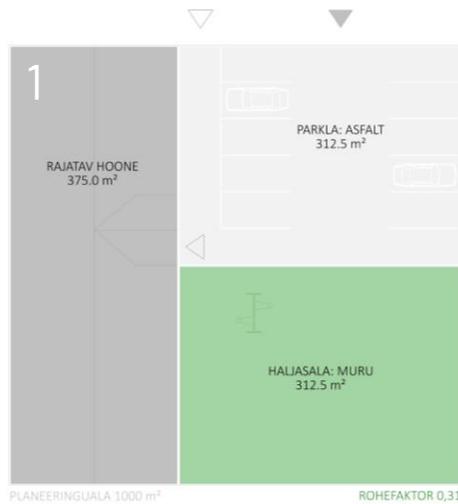
$$\text{Rohefaktor} = \frac{\text{Ökoloogiliselt efektiivsete alade pindala}}{\text{Planeeringuala kogupindala}}$$

## ROHEKOMPONENTIDE SUMMEERITUD VÄÄRTUS

# Rohefaktori arvutamise näited



# ROHEFAKTORI ARVUTAMINE



.....

Rohefaktori taotlusväärtuse tagamisel planeeringualal või krundil on otstarbekas alustada põhifaktoritest ning vajadusel liikuda edasi detailsema lahenduse suunas, mille puhul saab rakendada mitmeid boonusfaktoreid. Kõrgema taotlusväärtuse puhul võib olla tarvis muuta oluliselt planeeringut või ehitusprojekti, et sellega oleks võimalik nõutud rohefaktor tagada.

Järgnevatel lehtedel väljatoodud abstraktsetes näidetes on kõrvalolevas tabelis kajastatud vaid need rohefaktori komponendid, mida on antud plaanilahenduse juures kasutatud.

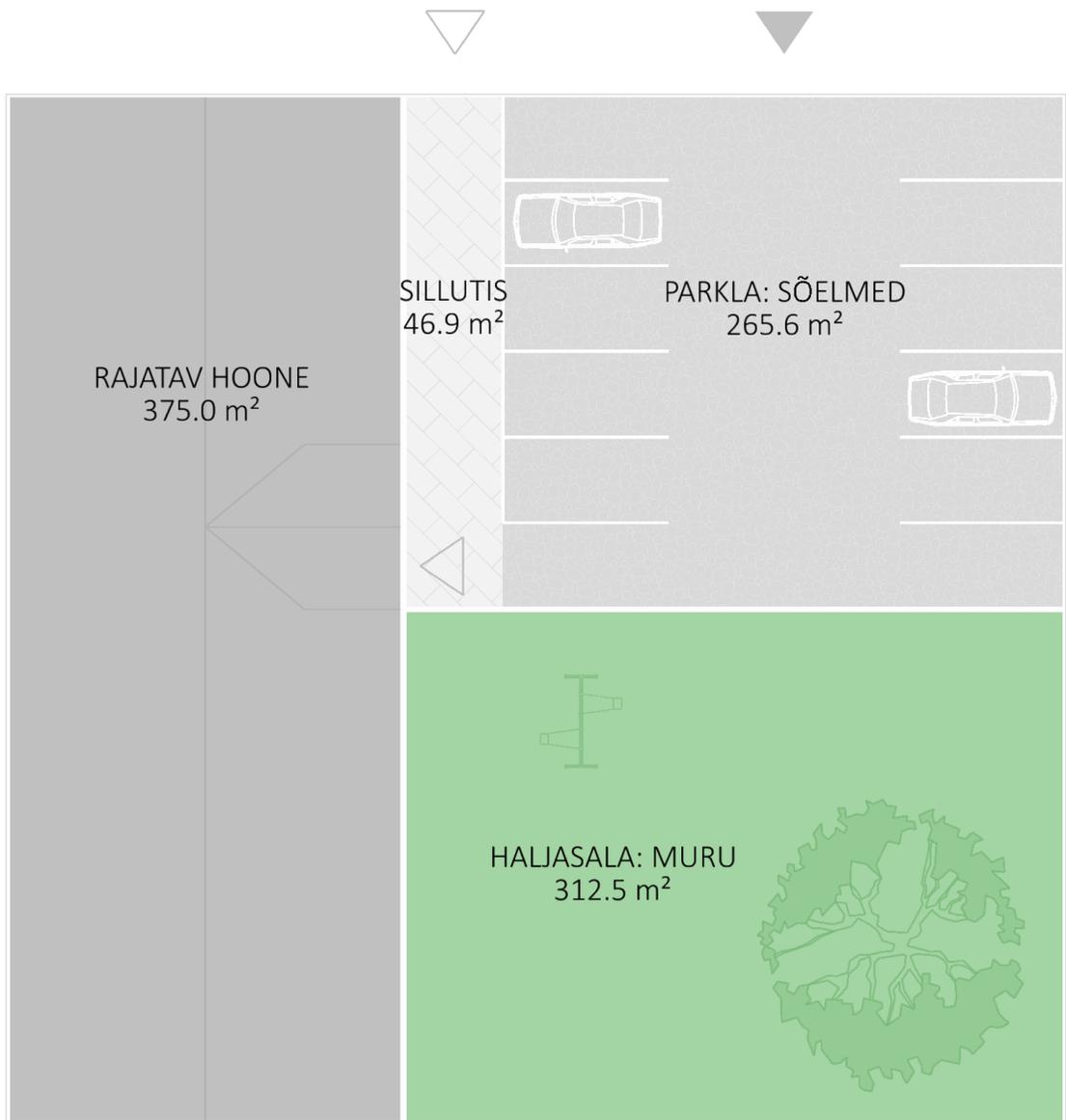
ROHEFAKTORI KOMPONENDID	ÜHEK	KOGUS	ROHEFAKTORI KOEFITSIENT	KAALUTUD PINDALA	KIRJELDUS
<b>MAAKATTETÜÜBID: PÕHIFAKTORID</b>					
Rajatav hoone	m <sup>2</sup>	375,0	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakatttega, vett mitteläbilaskvad alad
Häljasala: muru	m <sup>2</sup>	312,5	1,0	312,5	Maapinnaga ühendatud taimkattega ala
Parkla: asfalt	m <sup>2</sup>	312,5	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakatttega, vett mitteläbilaskvad alad
<b>Rohekomponentide kaalutud pindala kokku:</b>				<b>312,5</b>	

Rohefaktori arvatud väärtus 0,31

ROHEFAKTORI KOMPONENDID	ÜHEK	KOGUS	ROHEFAKTORI KOEFITSIENT	KAALUTUD PINDALA	KIRJELDUS
<b>MAAKATTETÜÜBID: PÕHIFAKTORID</b>					
Rajatav hoone	m <sup>2</sup>	187,5	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakatttega, vett mitteläbilaskvad alad
Säilitatav hoone	m <sup>2</sup>	187,5	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakatttega, vett mitteläbilaskvad alad
Häljasala: muru ja püsikud	m <sup>2</sup>	473,6	1,0	473,6	Kraapimisele ühendatud taimkattega ala
Mänguväljak: liiv	m <sup>2</sup>	37,4	0,4	15,0	Vett läbilaskvad sillutised/pinnakatted. Murukiiv, sõetmepinnad, laia visuga plaadid, kilustiku ja liivaga kaetud alad
Kõnnitee: sillutus	m <sup>2</sup>	90,8	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakatttega, vett mitteläbilaskvad alad
<b>Põhifaktori kokku:</b>				<b>488,6</b>	
<b>BOONUSFAKTORID: MAAKATTETÜÜBID, HOONED</b>					
Taimkattega ala ehitiste peal	m <sup>2</sup>	23,2	0,5	11,6	Häljasalad maalaunne garaažide, keidrite, suurte kollektorite juures kohal.
<b>MAAKATTETÜÜBI JA HOONESTUSE BOONUSFAKTORID KOKKU:</b>					
<b>BOONUSFAKTORID: PUUD JA HALJASTUS</b>					
Väikekasvuline puu istik	tk	1	0,3	2,25	Puu või põõsas, võra läbimõõt täiskasvanuna kuni 10 meetrit, istiku kõrgus min 1 m (7,5 m <sup>2</sup> lga puu kohta)
Keskmeakasvuline puu istik	tk	1	0,4	5,6	Puu või põõsas, võra läbimõõt täiskasvanuna 10-20 meetrit, istiku kõrgus min 1,5 m (14 m <sup>2</sup> lga puu kohta)
Püsikute ja põõsaste istutusala	m <sup>2</sup>	118,2	0,6	70,9	Planeeringuala osad, millele on kavandatud rikkalik taimestuspõõsastikud
<b>Püsikute ja põõsaste istutusala kokku:</b>				<b>78,8</b>	
<b>Rohekomponentide kaalutud pindala kokku:</b>				<b>578,9</b>	

Rohefaktori arvatud väärtus 0,58





PLANEERINGUALA 1000 m<sup>2</sup>

ROHEFAKTOR 0,42

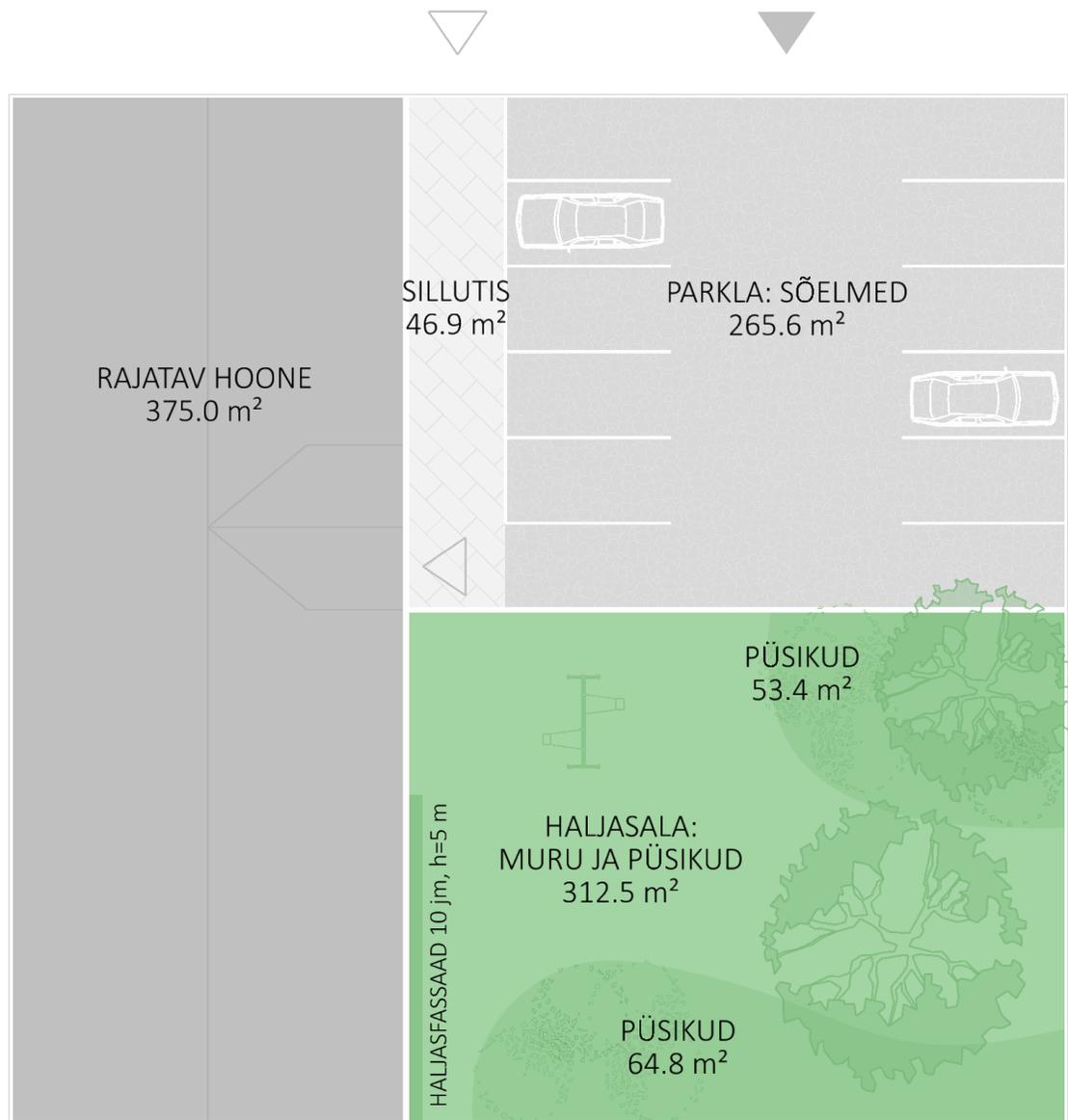
#### PLANEERINGUALA ANDMED

Pindala	1000 m <sup>2</sup>
Säilitatavate hoonete alune pind	0
Maakasutuse tüüp	elamumaa
Rohefaktori taotlusväärtus	<b>0,5</b>

ROHEFAKTORI KOMPONENDID	ÜHIK	KOGUS	ROHEFAKTORI KOEFITSIENT	KAALUTUD PINDALA	KIRJELDUS
<b>MAAKATTETÜÜBID: PÕHIFAKTORID</b>		<b>1000,0</b>			
Rajatav hoone	m <sup>2</sup>	375,0	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakattega, vett mitteläbilaskvad alad
Haljasala: muru	m <sup>2</sup>	312,5	1,0	312,5	Maapinnaga ühendatud taimkattega ala
Parkla: sõelmed	m <sup>2</sup>	265,6	0,4	106,2	Vett läbilaskvad sillutised/pinnakatted
Kõnnitee: sillutis	m <sup>2</sup>	46,9	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakattega, vett mitteläbilaskvad alad
Põhifaktorid kokku:				418,7	
<b>BOONUSFAKTORID: PUUD JA HALJASTUS</b>					
Keskmisekasvulise puu istutik	0,0	1,0	0,4	5,6	Puu või põõsas, võra läbimõõt täiskasvanuna 10-20 meetrit, istiku kõrgus min 1,5 m (14 m <sup>2</sup> iga puu kohta)
Haljastuse boonusfaktorid kokku:				5,6	
Rohekomponentide kaalutud pindala kokku:				<b>424,3</b>	

Rohefaktori arvatud väärtus **0,42**

**Rohefaktori arvutamise näide 2:** Muutes parkla katenditüüpi ja istutades juurde ühe puu, ei ole rohefaktori taotlusväärtus endiselt tagatud.



PLANEERINGUALA 1000 m<sup>2</sup>

ROHEFAKTOR 0,52

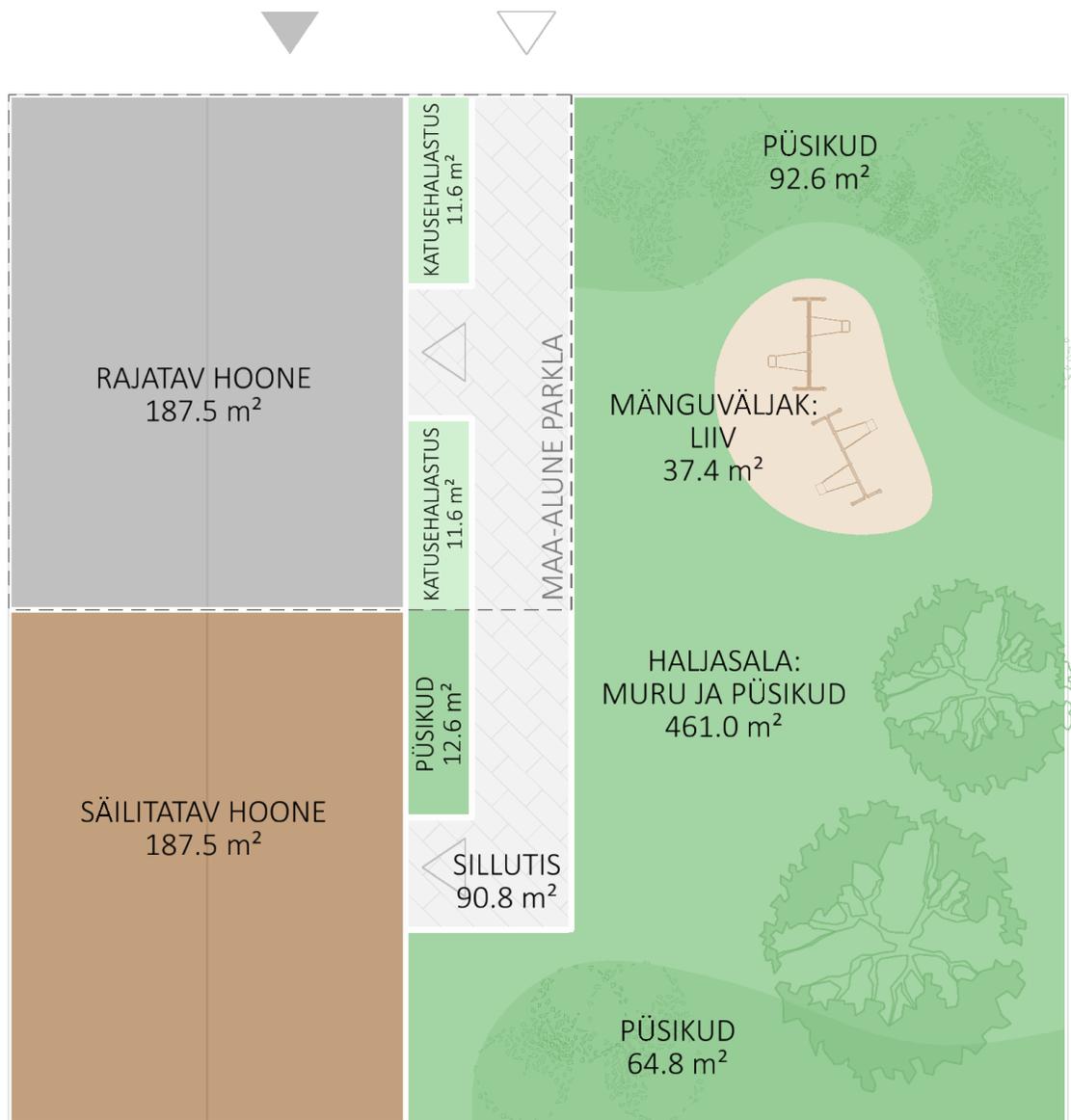
#### PLANEERINGUALA ANDMED

Pindala	1000 m <sup>2</sup>
Säilitatavate hoonete alune pind	0
Maakasutuse tüüp	elamumaa
Rohefaktori taotlusväärtus	0,5

ROHEFAKTORI KOMPONENDID	ÜHIK	KOGUS	ROHEFAKTORI KOEFIITSIENT	KAALUTUD PINDALA	KIRJELDUS
<b>MAAKATTETÜÜBID: PÕHIFAKTORID</b> 1000,0					
Rajatav hoone	m <sup>2</sup>	375,0	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakattega, vett mitteläbilaskvad alad
Haljasala: muru ja püsikud	m <sup>2</sup>	312,5	1,0	312,5	Maapinnaga ühendatud taimkattega ala
Parkla: sõelmed	m <sup>2</sup>	265,6	0,4	106,2	Vett läbilaskvad sillutised/pinnakatted
Kõnnitee: sillutis	m <sup>2</sup>	46,9	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakattega, vett mitteläbilaskvad alad
Põhifaktorid kokku:				418,7	
<b>BOONUSFAKTORID: MAAKATTETÜÜBID, HOONED</b>					
Haljasfassaad	m <sup>2</sup>	50,0	0,4	20,0	Maapinnas kasvavate ronitaimedega haljasfassaadid ja piirded
Maakattetüübi ja hoonestuse boonustegurid kokku:				20,0	
<b>BOONUSFAKTORID: PUUD JA HALJASTUS</b>					
Väikesekasulise puu istik	tk	1	0,3	2,25	Puu või põõsas, võra läbimõõt täiskasvanuna kuni 10 meetrit, istiku kõrgus min 1 m (7,5 m <sup>2</sup> iga puu kohta)
Keskmisekasulise puu istik	tk	1	0,4	5,6	Puu või põõsas, võra läbimõõt täiskasvanuna 10-20 meetrit, istiku kõrgus min 1,5 m (14 m <sup>2</sup> iga puu kohta)
Püsikute ja põõsaste istutusala kokku	m <sup>2</sup>	118,2	0,6	70,9	Planeeringuala osad, millele on kavandatud rikkalik taimestu/põõsastikud
Haljastuse boonustegurid kokku:				78,8	
Rohekomponentide kaalutud pindala kokku:				517,5	

Rohefaktori arvatud väärtus 0,52

**Rohefaktori arvutamise näide 3:** Mitmekesistades planeeringuala haljastuse lahendust on võimalik tagada rohefaktori taotlusväärtus.



PLANEERINGUALA 1000 m<sup>2</sup>

ROHEFAKTOR 0,58

#### PLANEERINGUALA ANDMED

Pindala	1000 m <sup>2</sup>
Säilitatavate hoonete alune pind	187,5
Maakasutuse tüüp	elamumaa
Rohefaktori taotlusväärtus	<b>0,44</b>

ROHEFAKTORI KOMPONENDID	ÜHIK	KOGUS	ROHEFAKTORI KOEFITSIENT	KAALUTUD PINDALA	KIRJELDUS
<b>MAAKATTETÜÜBID: PÕHIFAKTORID</b>		976,8			
Rajatav hoone	m <sup>2</sup>	187,5	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakattega, vett mitteläbilaskvad alad
Säilitatav hoone	m <sup>2</sup>	187,5	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakattega, vett mitteläbilaskvad alad
Haljasala: muru ja püsikud	m <sup>2</sup>	473,6	1,0	473,6	Maapinnaga ühendatud taimkattega ala
Mänguväljak: liiv	m <sup>2</sup>	37,4	0,4	15,0	Vett läbilaskvad sillutised/pinnakatted. Murukivi, sõelmepinnad, laia vuugiga plaadid, killustiku ja liivaga kaetud alad.
Kõnnitee: sillutis	m <sup>2</sup>	90,8	0,0	0,0	Täisehitatud, kõvakattega, vett mitteläbilaskvad alad
Põhifaktorid kokku:				488,6	
<b>BOONUSFAKTORID: MAAKATTETÜÜBID, HOONED</b>					
Taimkattega ala ehitiste peal	m <sup>2</sup>	23,2	0,5	11,6	Haljasalad maaaluste garaazide, keldrite, suurte kollektorite jms kohal.
Maakattetüübi ja hoonestuse boonusfaktorid kokku:				11,6	
<b>BOONUSFAKTORID: PUUD JA HALJASTUS</b>					
Väikesekasulise puu istik	tk	1	0,3	2,25	Puu või põõsas, võra läbimõõt täiskasvanuna kuni 10 meetrit, istiku kõrgus min 1 m (7,5 m <sup>2</sup> iga puu kohta)
Keskmisekasulise puu istik	tk	1	0,4	5,6	Puu või põõsas, võra läbimõõt täiskasvanuna 10-20 meetrit, istiku kõrgus min 1,5 m (14 m <sup>2</sup> iga puu kohta)
Püsikute ja põõsaste istutusala kokku	m <sup>2</sup>	118,2	0,6	70,9	Planeeringuala osad, millele on kavandatud rikkalik taimestu/põõsastikud
Haljastuse boonusfaktorid kokku:				78,8	
Rohekomponentide kaalutud pindala kokku:				578,9	

Rohefaktori arvatud väärtus **0,58**

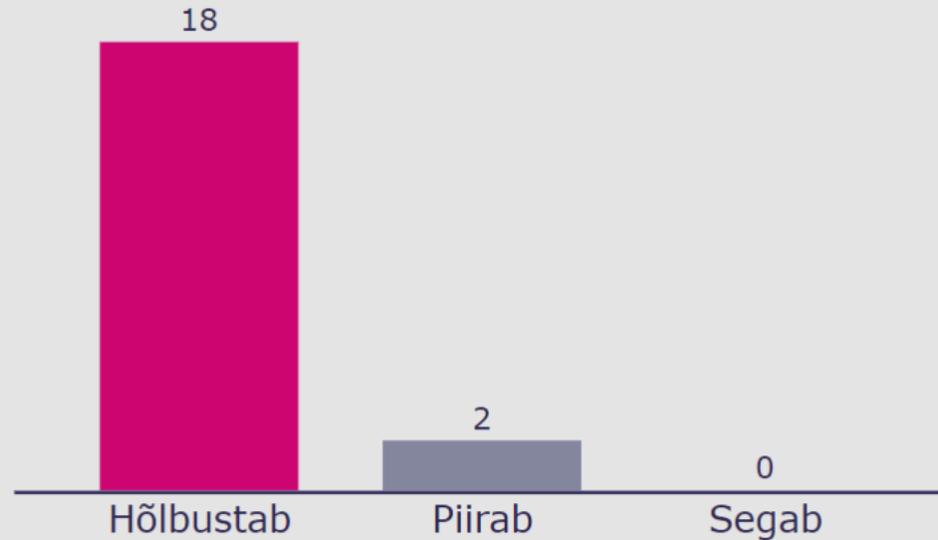
**Rohefaktori arvutamise näide 4:** Planeeringualal hoonete säilitamisega ja haljasala pindala suurendamisega on võimalik planeeringuala rohefaktorit tõsta veelgi. **NB! Hoone säilitamisel muutus taotlusväärtus!**



Go to [menti.com](https://menti.com) and use the code 8730 9022

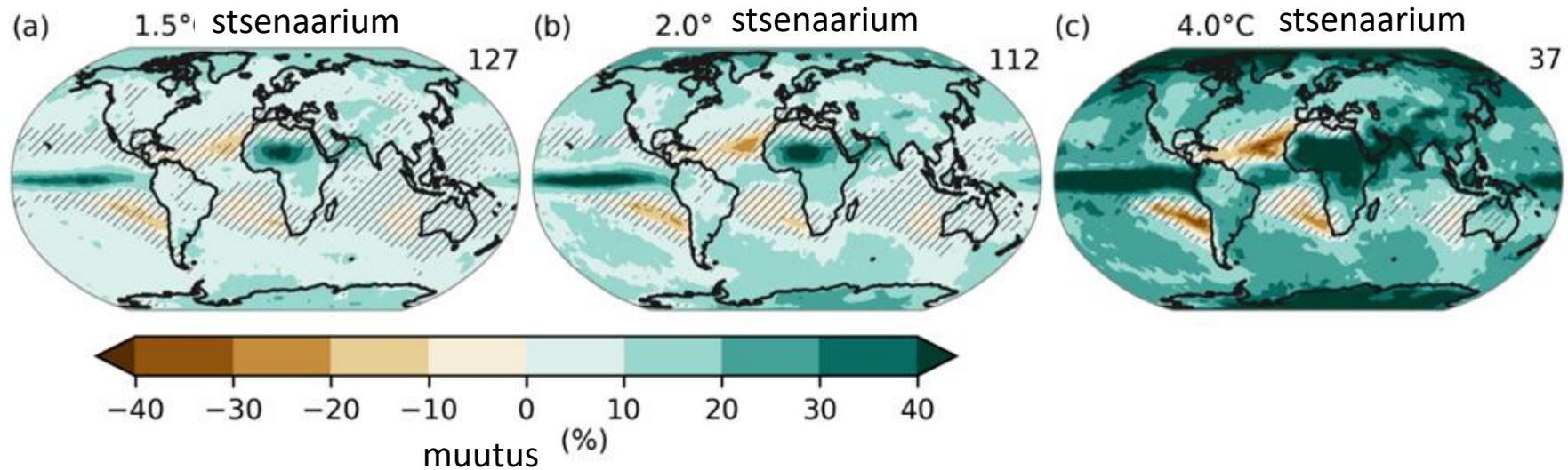
# Kuidas planeeringu rohefaktor mõjutab hea planeeringulahenduse väljatöötamist?

▶ Start Menti



# **NÄIDE 2: SADEMEVEEÜLEUJUTUSTE RISKIDE HINDAMISE METOODIKA**

## Päevaste maksimaalsete sademete muutus aastas



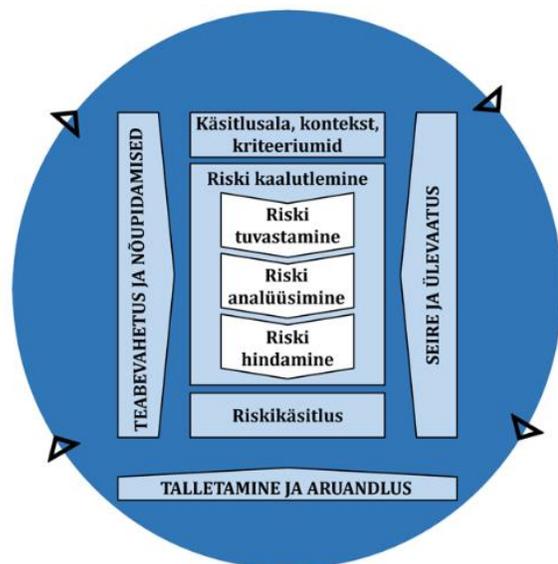
Üleujutusdirektiiviga on liikmesriikidele seatud kohustus hinnata haavatavate alade üleujutusrisi. Eestil on täna hästi väljatöötatud meetodika ja süsteem looduslike veekogude üleujutusrisi hindamiseks, kuid puudub lahendus ekstreemsete sadude tagajärjel tekkivate üleujutuste riski hindamiseks.

# DIGITAALSED OTSUSTUSTÖÖRIISTAD

- **PSS – Planning Support Systems; DSS – Decision Support Systems**
- Suurim mõju PSS-i rakendamisel saavutatakse juhul, kui **kombineerida sotsiaalne, tehniline, finantsiline ja poliitiline innovatsioon** (Leichenko (2011))
- PSS-i eesmärk – parendada (sademevee)süsteemi toimivust, hinnata seonduvaid riske ning lihtsustada (üleujutus)ohtlike alade visualiseerimist/presenteerimist
- Olemasolevad lahendused on fokuseeritud:
  - Looduslähedaste lahenduste (NBS) integreerimine (Bush & Doyon, 2019; La Rosa & Pappalardo, 2020; Simperler et al., 2020)
  - Olemasolevate rohelahenduste parem ära kasutamine (Vartholomaios et al., 2013)
  - Kultuuriväärtuste üleujutuse riskide hindamine (Sardella et al., 2020)
  - Eelhoiatussüsteemid (Basic et al., 2020; Shen et al., 2020)
  - Sademeveesüsteemide haldamine (Bach et al., 2020; Zeng et al., 2021)

# LÄHTEALUSED

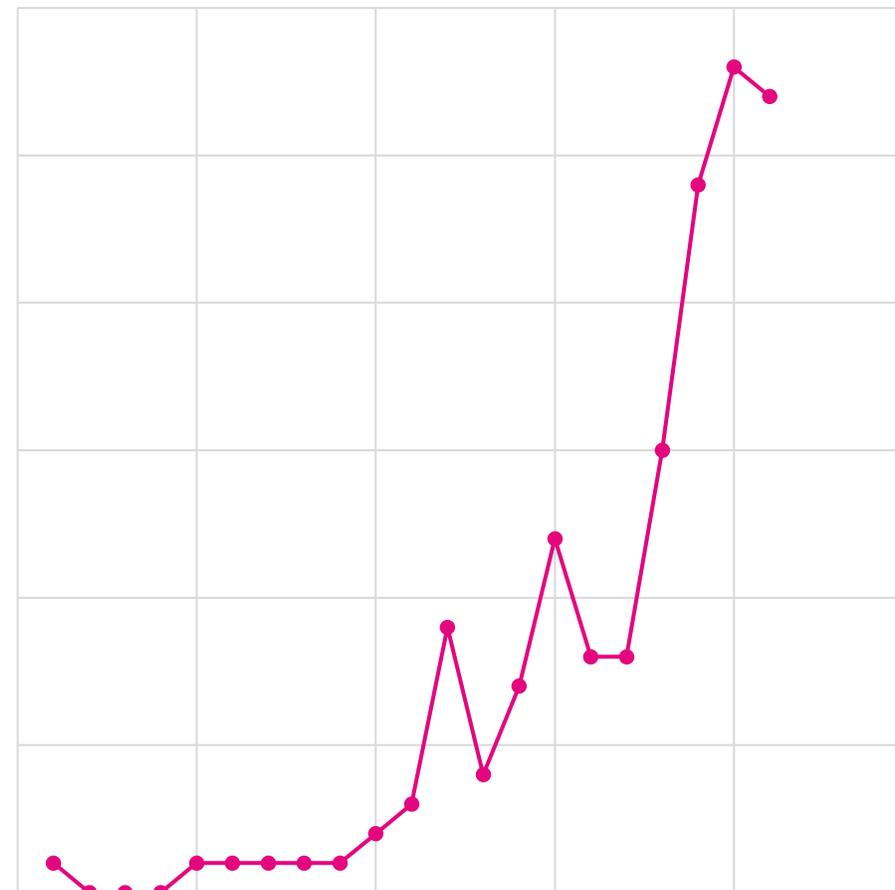
Standard ISO 31000:2018 Riski juhtimine



ÜRO Katastroofiohu Hindamise Ameti riskikäsitus

$$\text{Risk} = \text{Oht} \times \text{Kokkupuude} \times \text{Haavatavus}$$

## Teaduskirjandus linnalise üleujutusriski hindamisest



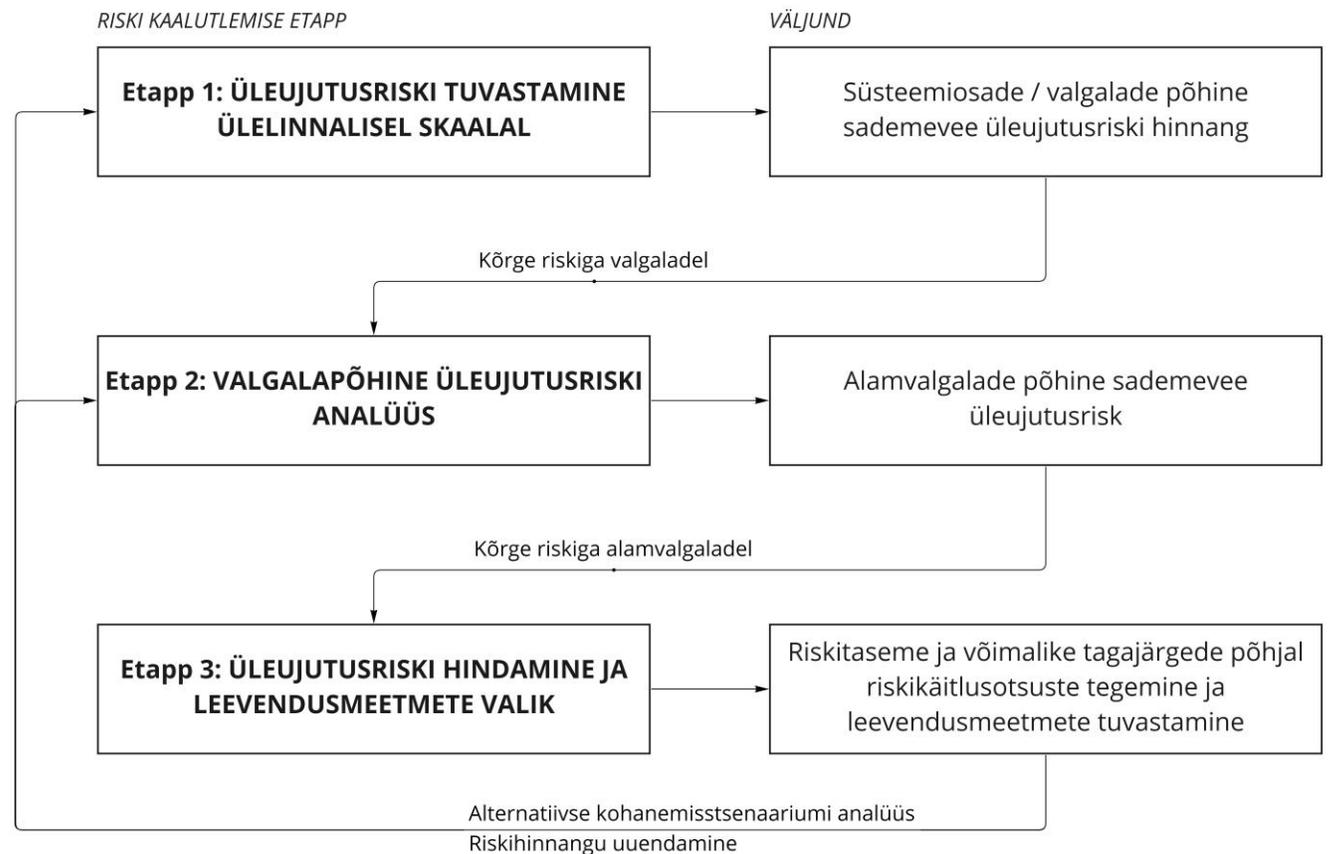
Scopus „pluvial flooding“ + „risk assessment“

# MITMETASANDILINE SADEMEVEEÜLEUJUTUSE RISKIKAALUTLUSE RAAMISTIK

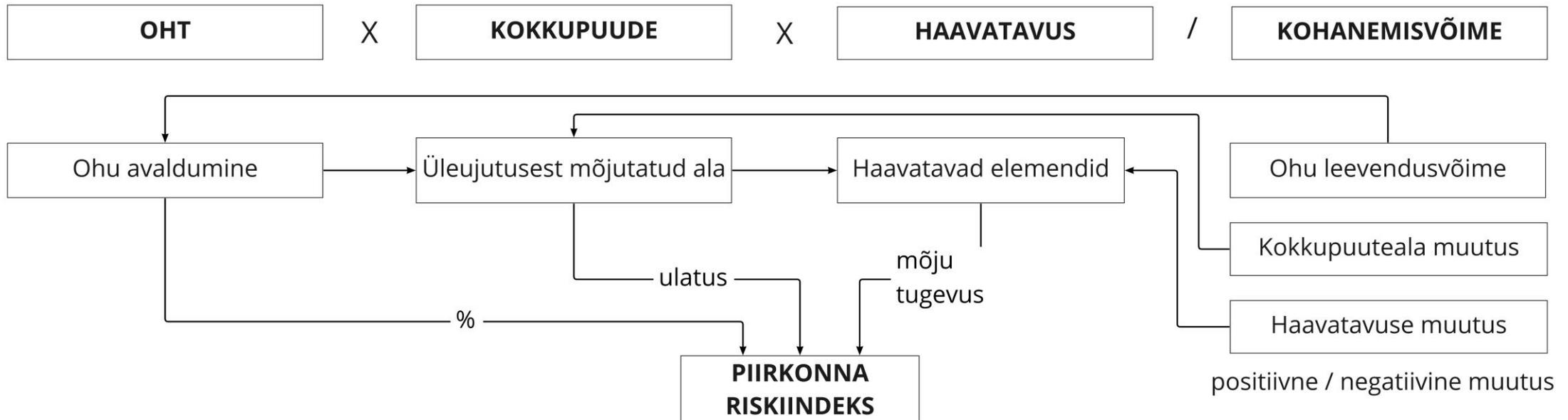
Linnad peavad sademeveest tingitud üleujutusrisiki võtma arvesse erinevate **strateegiliste ja operatiivsete otsuste** jaoks.

Tänane linnade vähene suutlikkus selles valdkonnas tuleneb sellest, et:

- Sademeveeüleujutus on dünaamiline probleem – **muutuv linn ja muutuv kliima**;
- Piiratud ressursid – **puudulikud alusandmed, vähene analüüsiressurss**



# RISKIPARAMEETRID JA METOODIKAS RAKENDATAV RISKIFUNKTSIOON

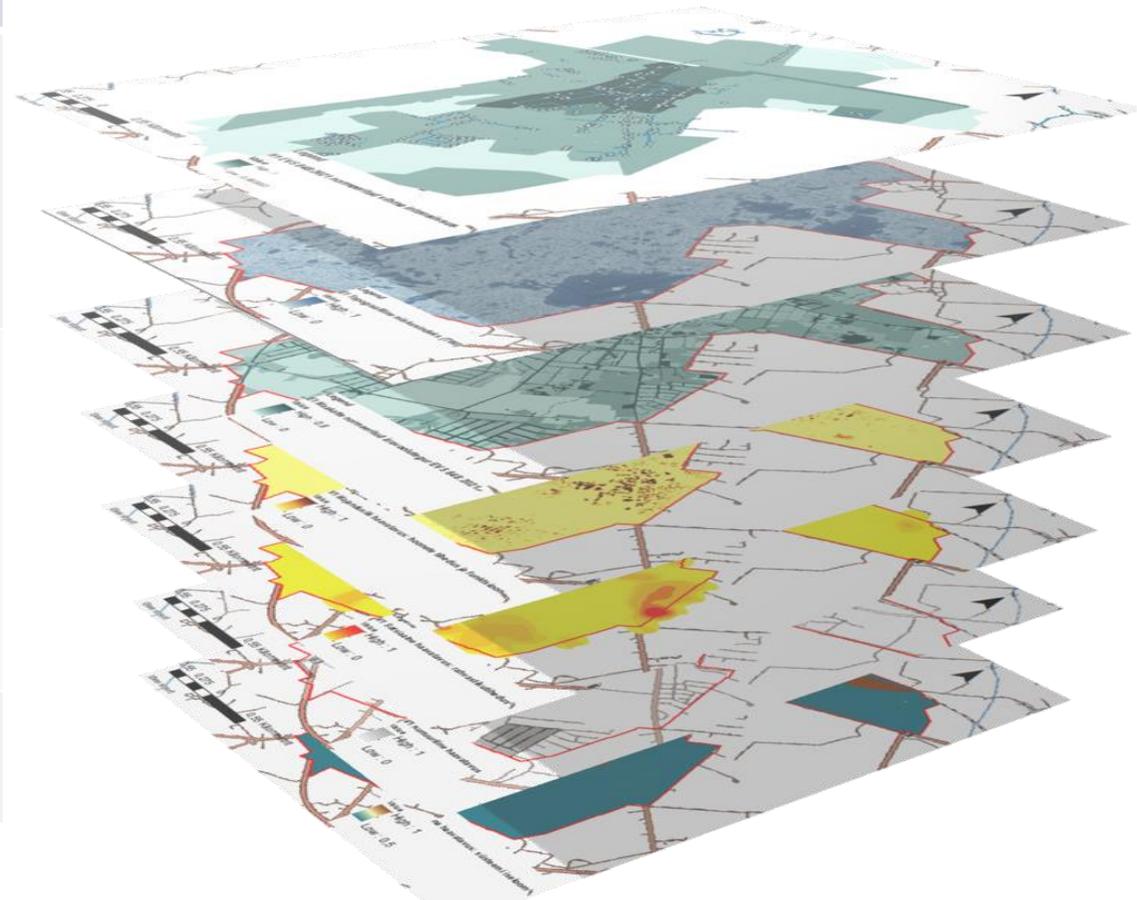


$$Risk_{Etapp\ 1} = \frac{\sum(a_i \cdot O_i) \times \sum(b_j \cdot K_j) \times \sum(c_k \cdot H_k)}{\sum(d_m \cdot KV_m)}$$

$$Risk_{Etapp\ 2} = \sum\left(a_i \cdot \frac{O_{K,i}}{KV_i}\right) \times \sum(b_j \cdot K_j) \times \sum(c_k \cdot H_k)$$

# ANDMED JA TÖÖVAHENDID

etapp	andmed	töövahendid
Tuvastamine	Avalikes registrites olevad andmed (+üldplaneeringu andmed)	GIS analüüs
Analüüs	Alusuuringud üleujutusmudeli koostamiseks + riskituvastamise etapis kasutatavad andmed	Modelleerimine + GIS analüüs
Hindamine	Eelmiste etappide tulemused	Ekspert hinnang

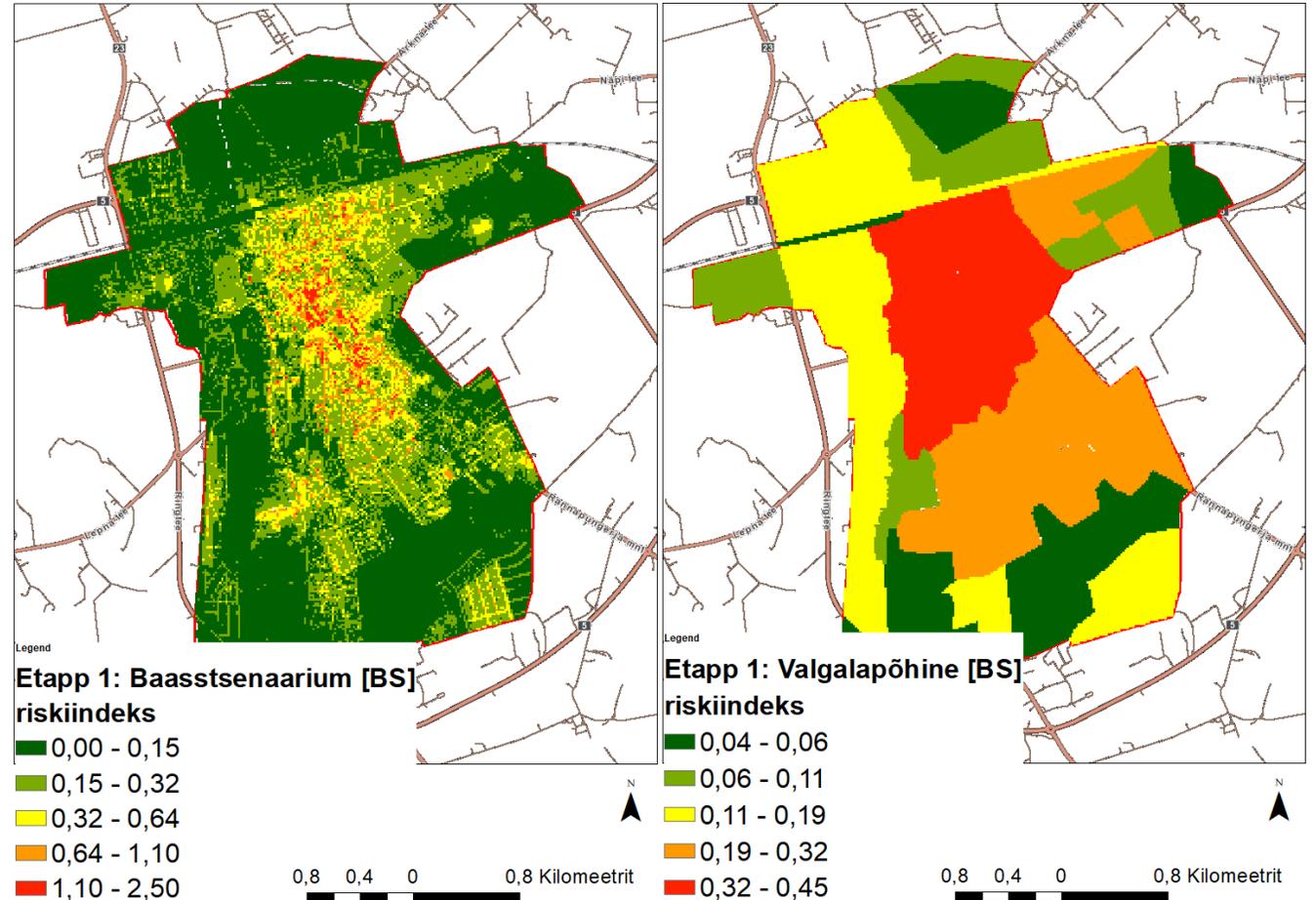




# RISKI TUVASTAMINE

## RISKI TUVASTAMISE SAMMUD:

- Riskiparameetrite valik lähtuvalt hinnatavale stsenaariumile;
- Alusandmete päringud kaartidelt ja alamindikaatoritena kasutatavate rasterkaartide ettevalmistamine;
- Riskiindeksi arvutamine valgaladele/süsteemiosadele ja tulemuste võrdlus.

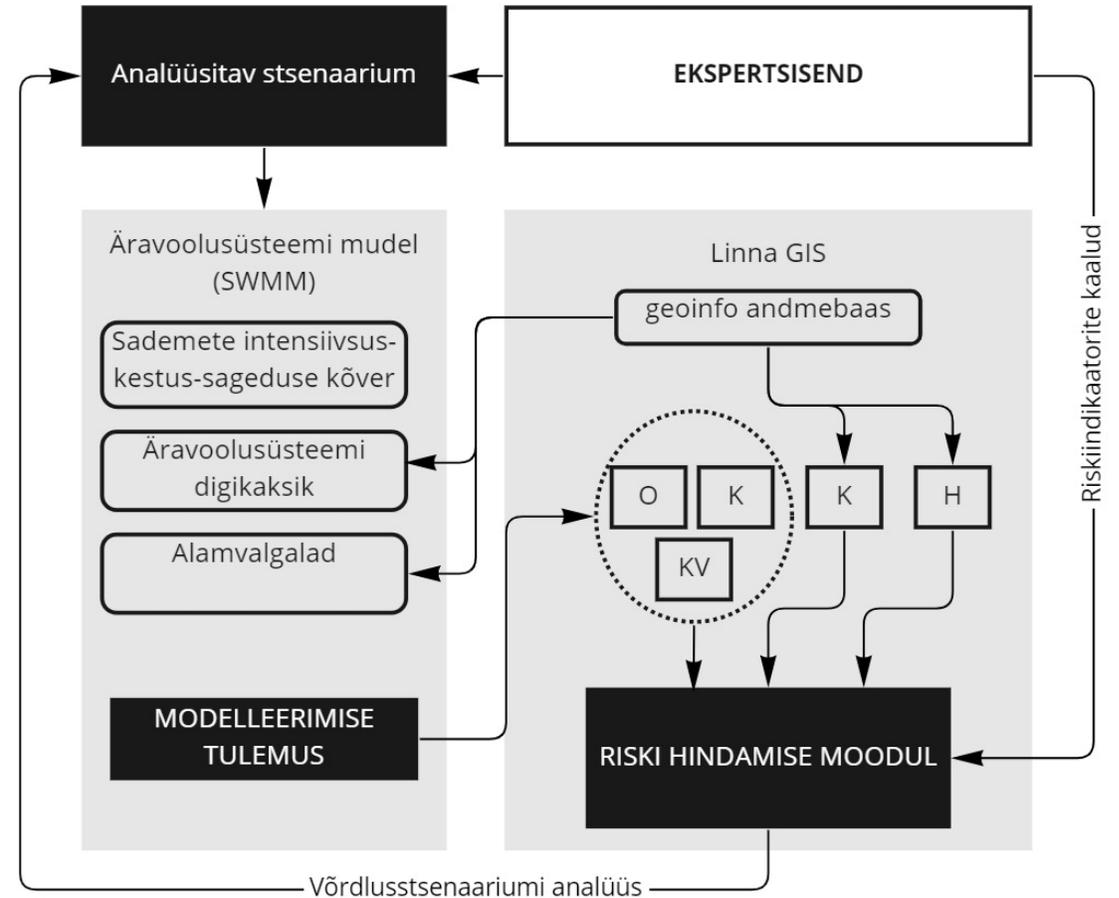


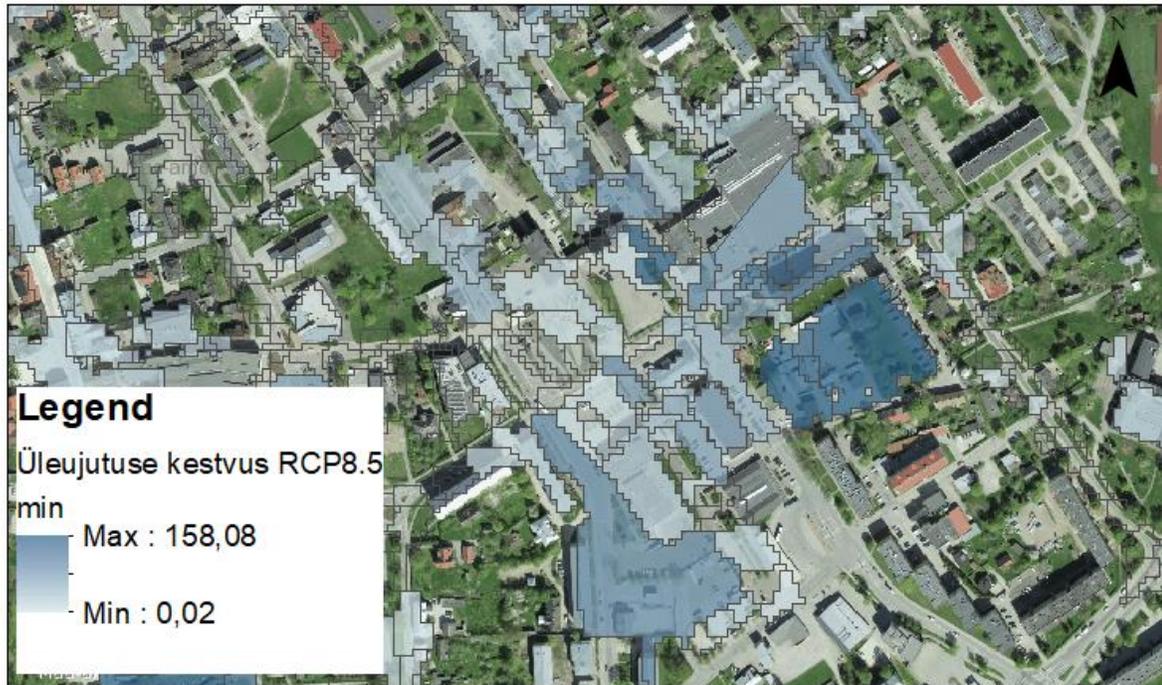
# RISKI ANALÜÜS

Riskianalüüsiks sobiv meetod valitakse lähtuvalt analüüsitava süsteemiosa iseloomust. Antud töö pakub välja linnade äravoolusüsteemi mudelil põhineva meetodi.

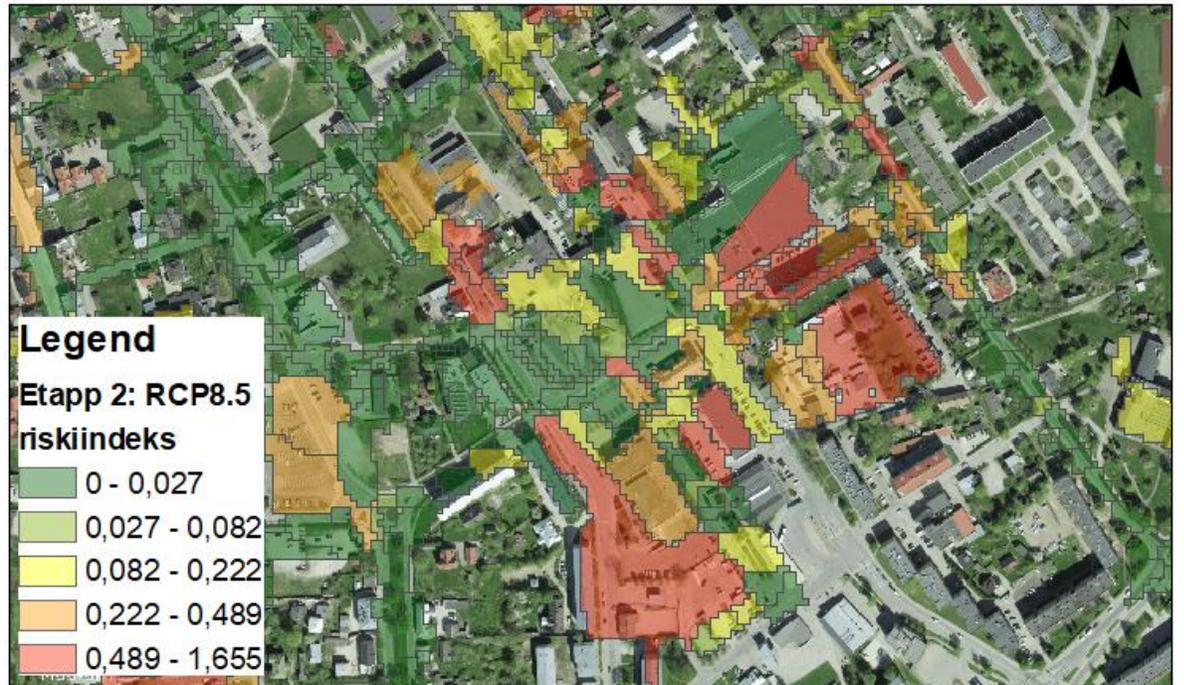
## RISKIANALÜÜSI SAMMUD:

- Riskiparameetrite valik;
- Alusandmete genereerimine äravoolusüsteemi mudeli simulatsioonidest;
- Riskiindeksi arvutamine alamvalgaladele ja riskipiirkondade visualiseerimine





125 62,5 0 125 meetrit



125 62,5 0 125 meetrit

# RISKI HINDAMINE



**Legend**

- Alamvalgalad
- SK kaevud
- SK torud

**Etap 2: RCP8.5 riskindeks**

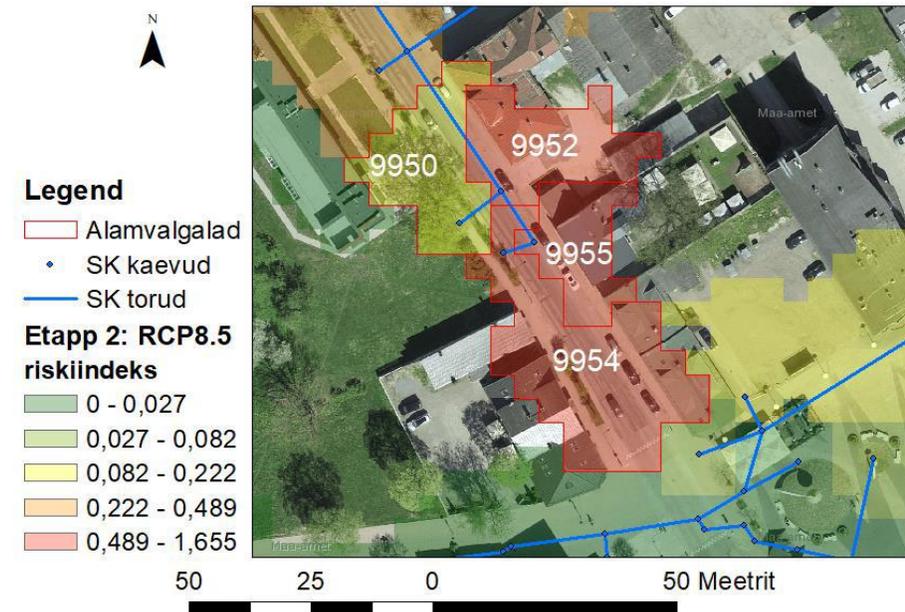
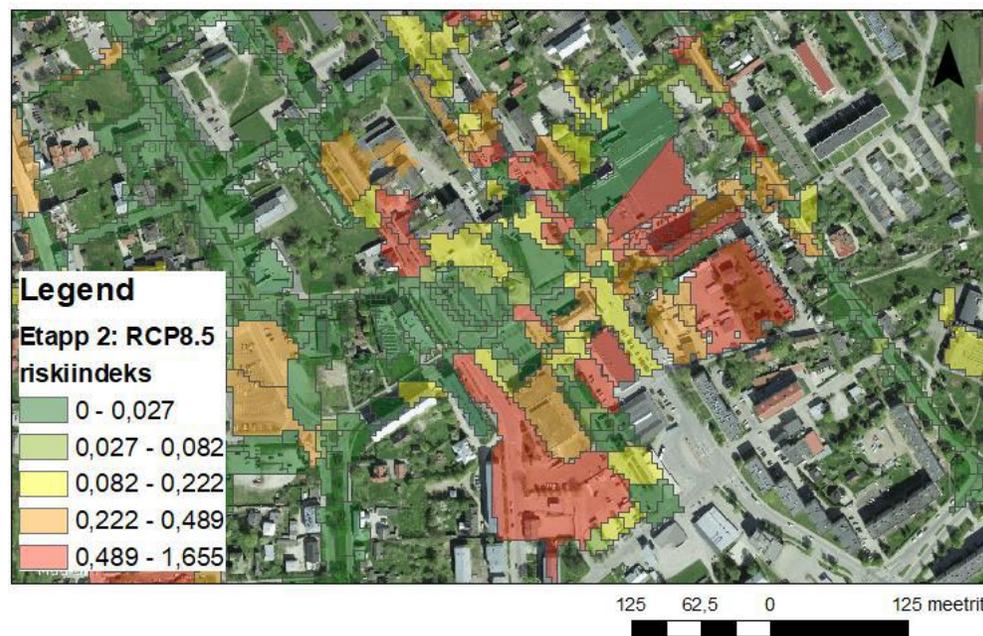
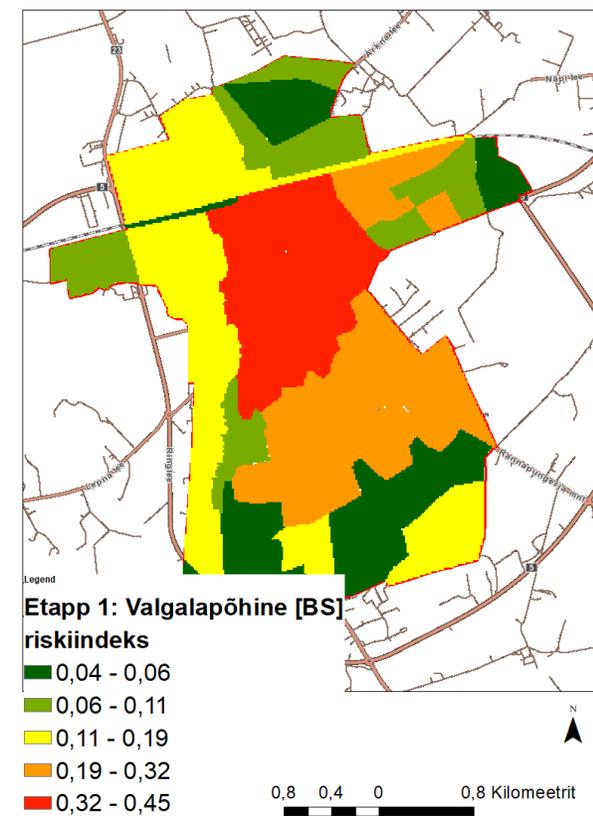
- 0 - 0,027
- 0,027 - 0,082
- 0,082 - 0,222
- 0,222 - 0,489
- 0,489 - 1,655



## Hinnanguskaala:

A – aktsepteeritav risk;  
 K – käideldav risk;  
 J – jääkrisk

Valgala tunnus (NodeID)	9954		9955		9952		9950	
	Oluline	Kõrge	Madal	Kõrge	Oluline	Kõrge	Riskita	Keskmine
Riskitase	0,284	0,549	0,004	0,517	0,477	0,888	0,001	0,206
Valgala keskmine riskindeks	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
Stsenaariumi ID	42%	12%	42%	12%	42%	12%	42%	12%
Stsenaariumi avaldumise tõenäosus	19,02	35,90	0	30,65	6,30	11,84	0	22,23
Üleujutuse kestvus valgaladel (min)	3,56	8,27	0	3,36	18,62	35,22	0	0,90
Üleujutuse maht valgaladel (m³)	108008548 108008557 108008547		108008554 120577740		108008551		108011723 108008551	
Valgalast mõjutatud hooned (EHR kood)	min 50 in/ha		min 75 in/ha		min 100 in/ha		min 100 in/ha	
Rahvaarv in/ha	Lahkvoolne valgala		Lahkvoolne valgala		Lahkvoolne valgala		Lahkvoolne valgala	
Keskonna haavatavus	Miljööala		Miljööala		Miljööala		Miljööala	
Kultuuriline haavatavus	K		K		K		A	
Riski hinnang								



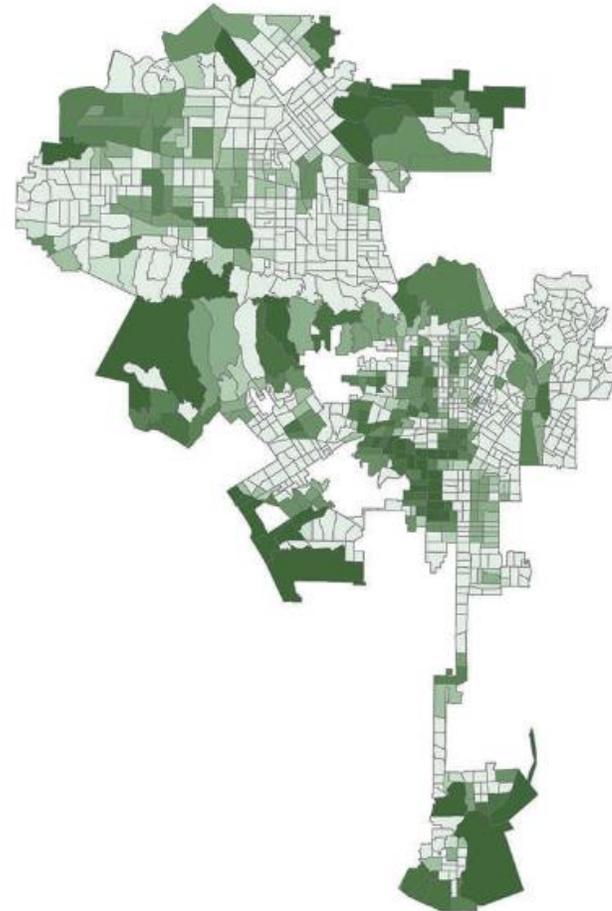
Suured alad  
Vähe analüüsiressurssi  
Avalikud alusandmed

Keskmise suurusega alad  
Suur analüüsiressurss  
Eriuuringud, modelleerimine

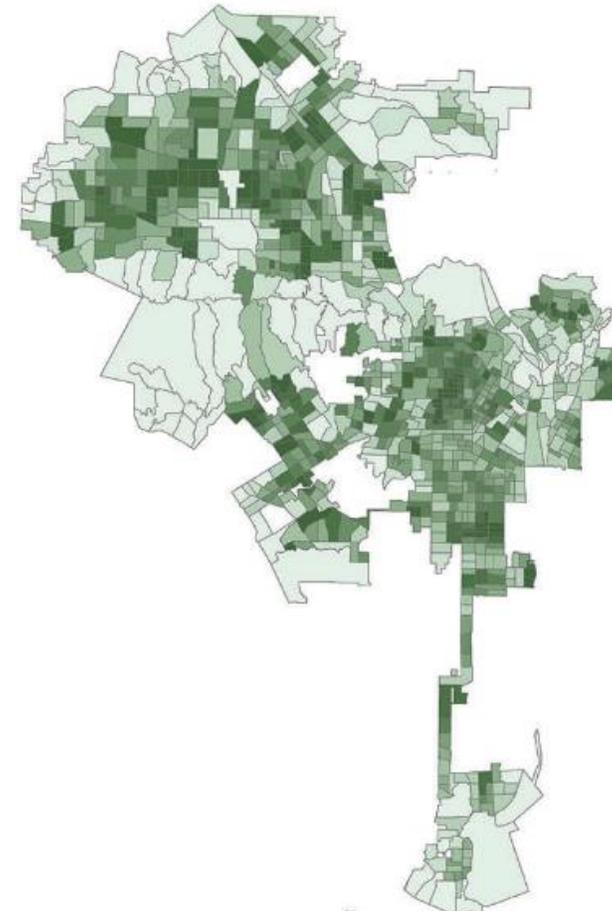
Väiksed alad  
Ekspert hinnang, kaalutus  
Avalikustamine

# PSS – LOS ANGELESE NÄIDE

**Asukoht vajab NBS-i**



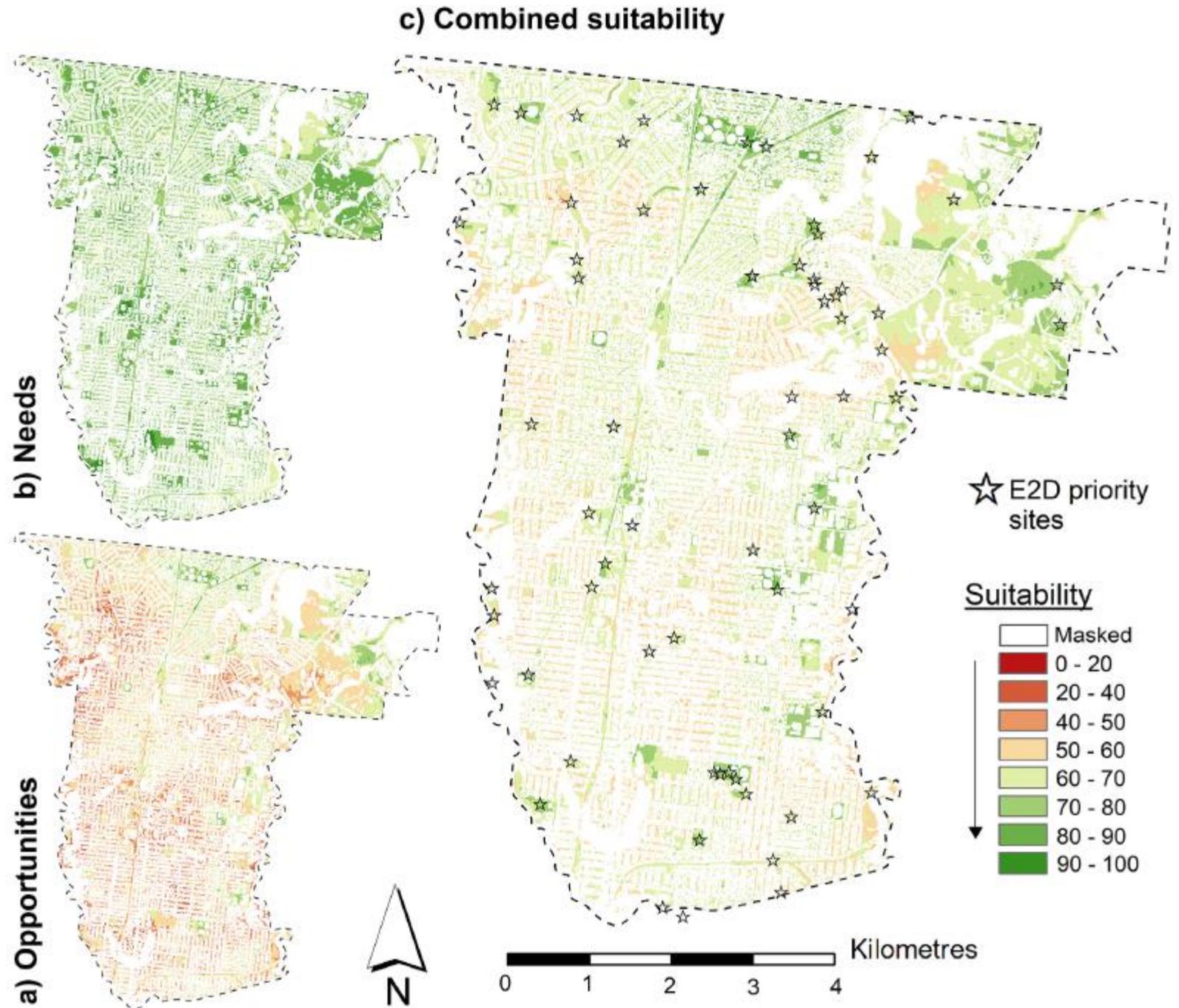
**NBS vajab asukohta**



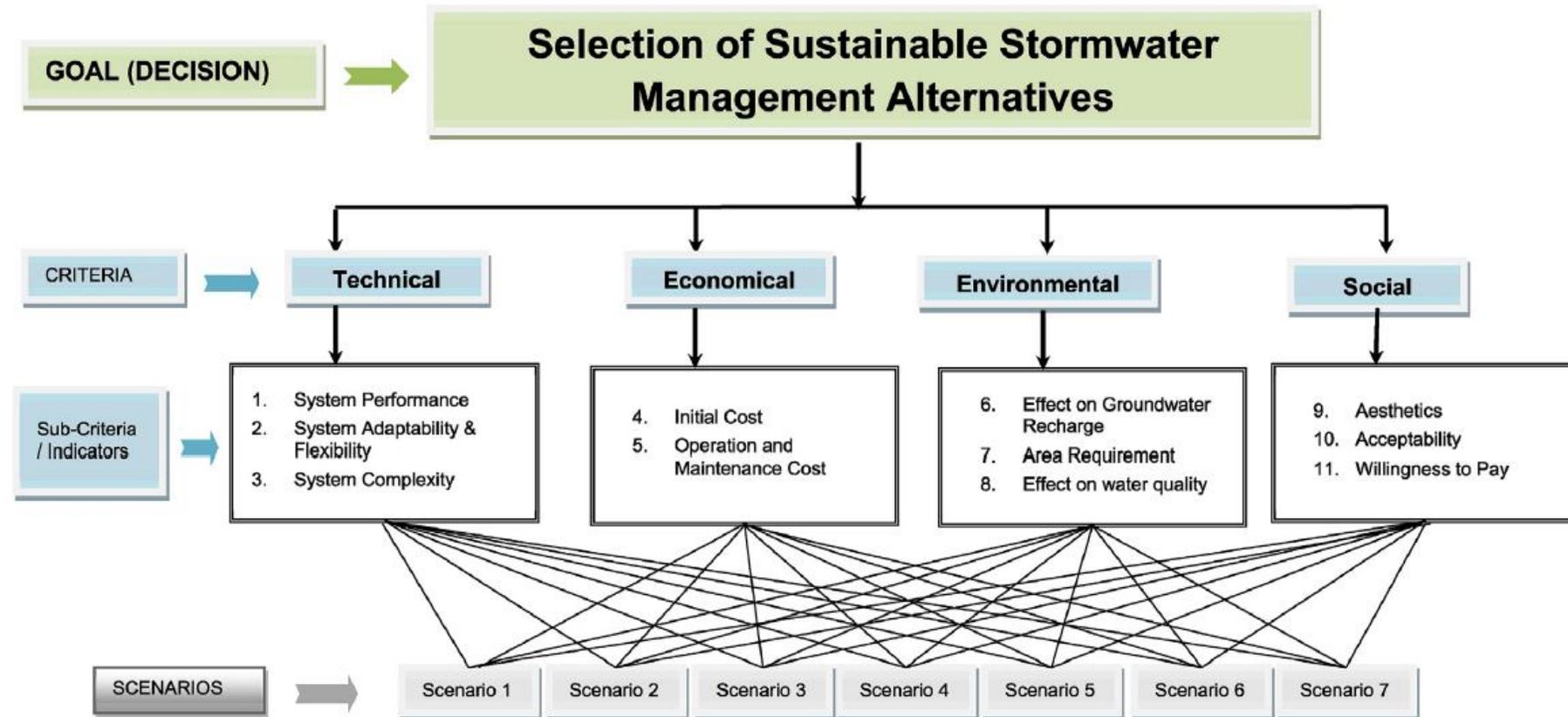
# AUSTRALIA NÄIDE

Kuller, M., Bach, P.M., Roberts, S., Browne, D., Deletic, A., 2019. A planning-support tool for spatial suitability assessment of green urban stormwater infrastructure. *Science of Total Environment*. 686, 856-868.

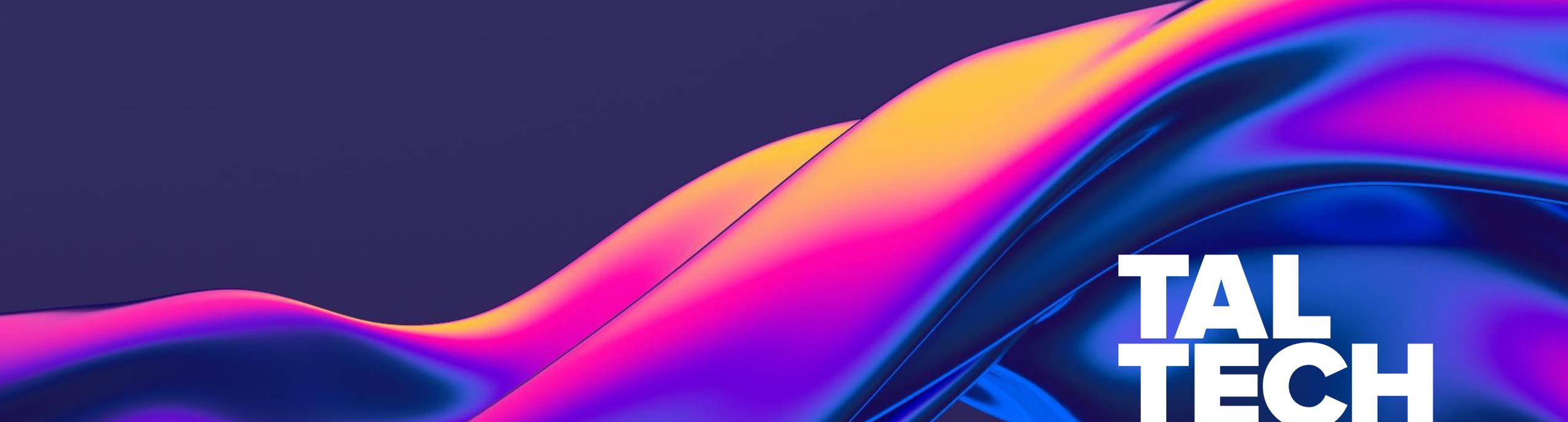
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.051>.



# INDIA NÄIDE – KAASAMISPÕHINE VS ANDMEPÕHINE







**TAL  
TECH**

**AITÄH KUULAMAST!**

[murel.truu@taltech.ee](mailto:murel.truu@taltech.ee)

**TALLINNA  
TEHNIKAÜLIKOOL**