

PRIO
KLIMATANPASSNING

Nationell konferens för att sprida kunskap och utbyta erfarenheter för att fortsätta bygga ett klimatresilient Sverige.

Bild: TT

PRIO
KLIMATANPASSNING

13.15 – 15.00

Hur väljer vi rätt åtgärder? Metod och verktyg för klimatanpassning

Medverkande

Moderator

Therése Sjöberg
Utredare inom klimatanpassning
SMHI

Malin Niemi
Utredare i sekretariatet till Nationella expertrådet för klimatanpassning

Emma Jansson Sörelius
Säkerhetssamordnare
Arvika kommun

Ida Persson
GIS-Ingenjör
Arvika kommun

HannaSofie Pedersen
Chef strategisk klimatanpassning
Statens geotekniska institut

Sofia Thorsson
Professor
Göteborgs universitet

Caroline Valén
Arkitekt
Göteborgs stad

Hur prioriterar vi klimatanpassningsåtgärder utifrån kostnad och nytta?

Vad påverkar förutsättningar för genomförande?



https://klimatanpassningsradet.se/

NATIONELLA EXPERTRÅDET FÖR
KLIMATANPASSNING

Varför har rådet tagit fram den här delrapporten?

KLIMATANPASSNINGSRÅDETS UPPDRAG

”En prioritering av anpassningsåtgärder utifrån en bedömning av risk, kostnad och nytta”

REGERINGENS MÅL FÖR KLIMATANPASSNING

”Klimatanpassningen ska vara samhällsekonomiskt effektiv, strategisk och åtgärdsinriktad”

Nationella strategin, regeringens skrivelse 2023/24:97

Delrapportens mål och syfte

MÅLET

Ta fram ett stöd för att prioritera klimatanpassningsåtgärder utifrån samhällsekonomisk effektivitet

SYFTET

Använda som stöd i Klimatanpassningsrådets utarbetande av rekommendationer till regeringen

1. Varför behövs en samhällsekonomisk prioriteringsprincip?
2. Hur har vi tagit fram prioriteringsprincipen?
3. Vad visar prioriteringsprincipen?
4. Vad kännetecknar samhällsekonomisk effektivitet?
5. Vad påverkar förutsättningar för genomförande?

Varför behövs en samhällsekonomisk prioriteringsprincip?

Behoven är stora – resurserna är begränsade



Klimatrisker ökar

De möjliga åtgärderna är många

Resurserna är begränsade

Frågan är inte bara hur mycket åtgärder minskar klimatrisken och vad det kostar – utan vilka åtgärder som sammantaget ger störst nytta för samhället.

Kostnadseffektivitet
vs.
Samhällsekonomisk effektivitet

Ett ensidigt fokus på kostnadseffektivitet kan öka risken för missanpassning och leda till att möjligheter att skapa bredare samhällsnyttor inte tillvaratas.

Hur har vi utvecklat den samhällsekonomiska prioriteringsprincipen?

En metod med tre faser

1

Identifiering, gruppering och urval

79 åtgärder

2

Samhällsekonomisk bedömning

Multikriterieanalys

Fem bedömningskriterier

Direkt nytta: Åtgärdens förmåga att minska klimatrisken

Indirekta nyttor: Positiva sociala, ekonomiska eller miljömässiga bieffekter

Direkta kostnader: Planering, initial investering, genomförande, drift, underhåll och reinvestering

Indirekta kostnader: Negativa sociala, miljömässiga eller ekonomiska bieffekter

Rättvisepotential: Åtgärdens potential att skydda sårbara grupper, fördela nyttor jämlikt och undvika riskförflyttning och inlåsning.

Tidsperspektiv: 2100

En metod med tre faser

1

Identifiering, gruppering och urval

79 åtgärder

2

Samhällsekonomisk bedömning

Multikriterieanalys som resulterar i en totalpoäng

3

Utformning av prioriteringsprincipen

Stegindelning och analys av gemensamma karaktärsdrag

Vad visar prioriteringsprincipen?

Prio 1

Omforma och skapa mervärde

Åtgärder som förändrar exponering eller sårbarhet i grunden.

Prio 2

Förändra praktiken

Förändringar i metoder, brukningssätt eller rutiner.

Prio 3

Förstärk befintliga strukturer

Åtgärder som skyddar eller stärker befintlig bebyggelse, infrastruktur, produktionssystem.

Prio 4

Stå emot och reagera

Permanenta skyddskonstruktioner eller reaktiva åtgärder.

Mycket hög — Hög — **Samhällsekonomisk effektivitet** — Måttlig — Låg

Hur prioriteringsprincipen ska (och kan) användas

PRIMÄR ANVÄNDARE

Nationella expertrådet för klimatanpassning

Som stöd i rådets prioriteringsarbete inför rekommendationerna till regeringen

NATIONELL NIVÅ

Skapa förutsättningar

Stötta utformningen av styrmedel, finansiering och samordning.

LOKAL NIVÅ

Stöd för genomförande

Stöd för beslut i specifika lokala sammanhang. Kompletterande analyser behövs.

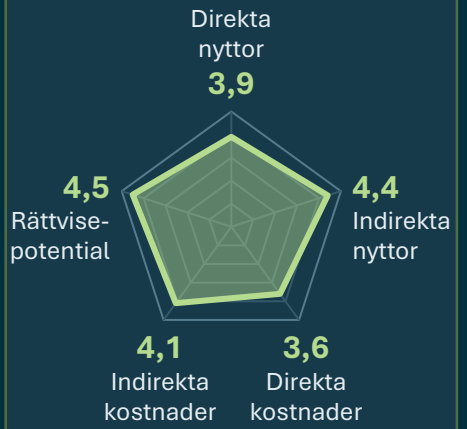
Samma logik: *prio 1 först, därefter prio 2, 3 och sist 4.*

Vad kännetecknar samhällsekonomisk effektivitet?

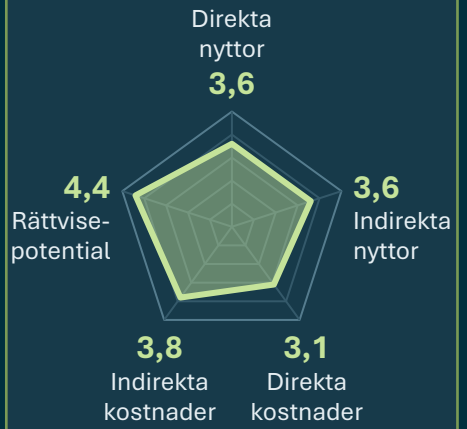
Hög riskreduktion räcker inte för hög samhällsekonomisk effektivitet

Genomsnittlig poäng (1–5) per bedömningskriterium för åtgärder inom varje prioriteringssteg.

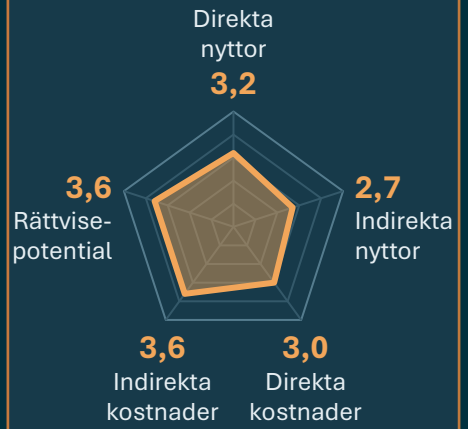
1 Omforma och skapa mervärde



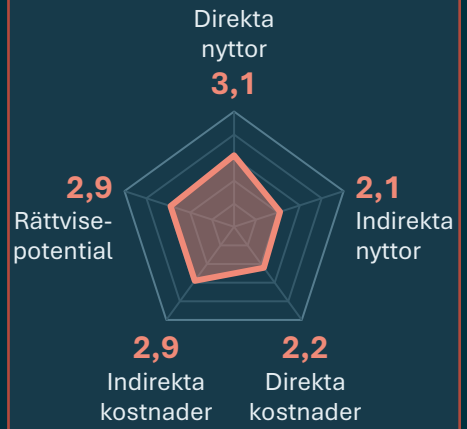
2 Förändra praktiken



3 Förstärk befintliga strukturer



4 Stå emot och reagera



NATIONELLA EXPERTRÅDET FÖR
KLIMATANPASSNING

Vad mer kännetecknar samhällsekonomiskt effektiva åtgärder?

1 De är proaktiva snarare än reaktiva

Tidiga åtgärder ger större handlingsutrymme och lägre kostnader på sikt.



2 De minskar exponeringen

Bedöms ge störst direkt riskreduktion – jämfört med att minska sårbarhet eller allvarlighetsgrad.



3 De är ofta multifunktionella

Skapar värde under flera möjliga klimatscenarier – även om händelsen inte inträffar.



4 De undviker inlåsning

Flexibla åtgärder kan enklare anpassas och har ett starkt rättviseperspektiv.



Vad påverkar förutsättningarna för genomförande?

Insikter från nationalekonomisk teori

Tre dimensioner som påverkar genomförandet av åtgärder

NYTTOKARAKTÄR

Vem tar del av den direkta nyttan?

När nyttan sprids till andra än den som bekostar kan incitamenten att agera bli svaga.

EXTERNALITETER

Hur påverkas andra av åtgärden?

Positiva och negativa externaliteter vägs inte alltid in i besluten.

RÅDIGHET

Vem kan besluta och genomföra åtgärden?

Den som kan agera har inte alltid tillräckliga incitament eller förutsättningar att göra det.

Implikationer för styrning

NYTTOKARAKTÄR

Ekonomiska incitament, finansiering och samordning

EXTERNALITETER

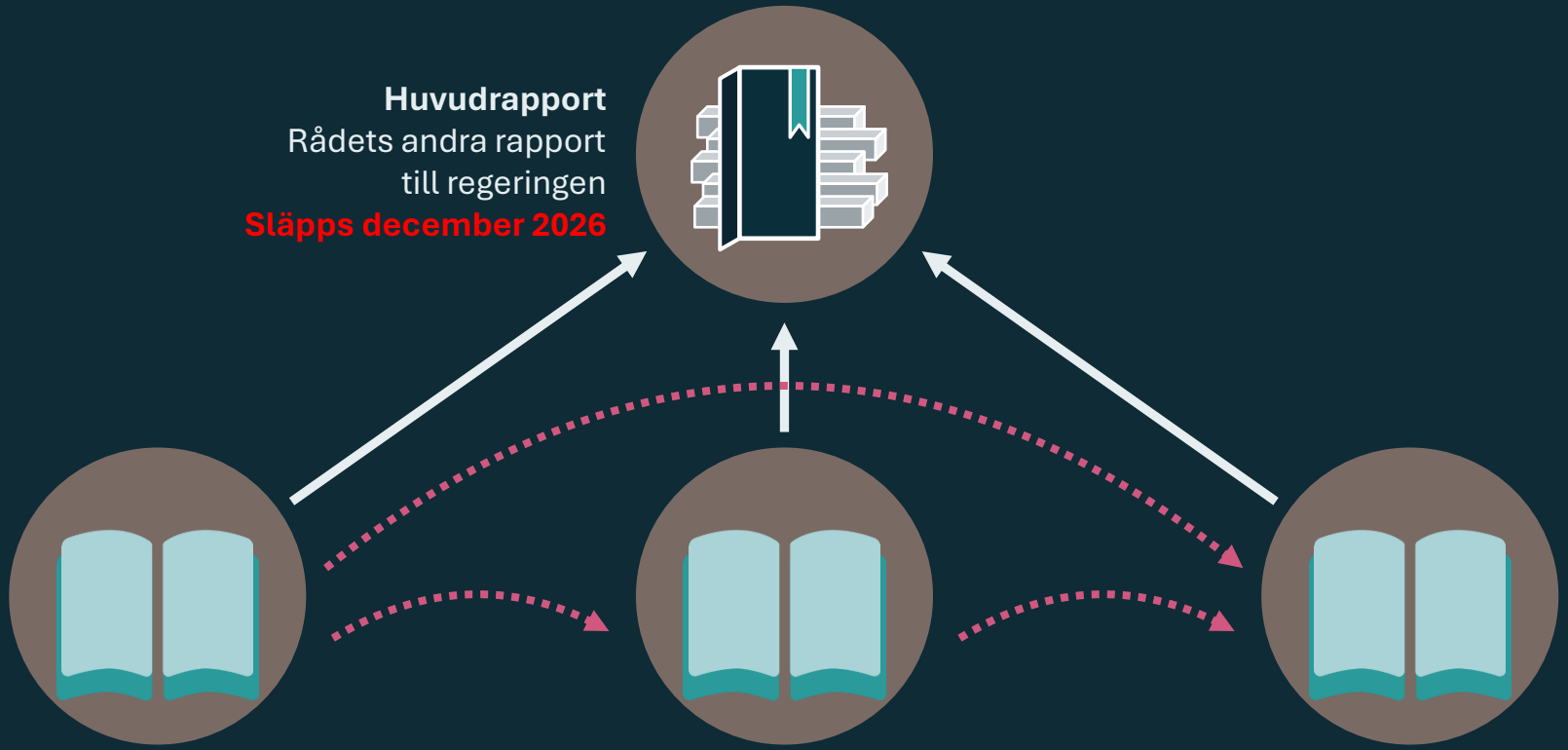
Styrmedel som gör externaliteter synliga i beslut

RÅDIGHET

Styrning anpassad efter vem som kan agera och vem som får ta del av nyttan

Vad tar vi med oss?

1. Prioriteringsprincipen visar vilka typer av klimatanpassningsåtgärder som bör prövas först.
2. Klimatanpassningsåtgärder behöver bedömas utifrån en bredare syn på kostnader och nyttor.
3. De mest samhällsekonomiskt effektiva åtgärderna förändrar exponering eller sårbarhet i grunden – de är ofta multifunktionella och undviker inlåsning.
4. Tidig klimatanpassning ger större möjligheter att välja åtgärder som skapar fler samhällsnyttor och färre negativa bieffekter.
5. Styrningen behöver anpassas efter vem som får nyttan, hur andra påverkas och vem som kan agera.


Huvudrapport
Rådets andra rapport till regeringen
Släpps december 2026
Delrapport 1
Nationell klimat- och sårbarhetsanalys
Delrapport 2
Uppföljning och utvärdering av det nationella arbetet med klimatanpassning
Delrapport 3
Samhällsekonomisk prioriteringsprincip för klimatanpassningsåtgärder

Samhällsekonomisk prioriteringsprincip för klimatanpassningsåtgärder

https://klimatanpassningsradet.se/

NATIONELLA EXPERTRÅDET FÖR
KLIMATANPASSNING

Värderingsmatris - multifunktionella blågröna lösningar

Sofia Thorsson, Institutionen för geovetenskaper, Göteborgs universitet

Oskar Bäcklin[1)], Joanna Friberg[4)], Sofia Frisell Eriksson[5)], Salar Haghighatafshar[2)], Janina Konarska[1)], Shelly Kotze[1)], Fredrik Lindberg[1)], Claes-Anders Malmberg[6)], David Rayner[1)], Jutta Schade[3)], Lisa Ström[4)], Björn Sundén[4)], Barbro Sundström[4)], Peter Ylmén[3)], Nils Wallenberg[1)]

[1)] Göteborgs universitet, [2)] Lunds universitet, [3)] RISE, [4)] Göteborgs regionen, [5)]Ale kommun, [6)]Acama
Finansierats av Formas och Vinnova (2020-2024)





Bakgrund

Det finns ett stort behov av att skapa platser som kan hantera klimatrelaterade risker (värme, översvämning etc.) och samtidigt vara attraktiva för tätortens invånare

–multifunktionella blågröna lösningar.

Bostadsnära blågröna infrastruktur (BGI) ger flera viktiga funktioner till boende

–potentialen skiljer sig åt mellan olika BGI element

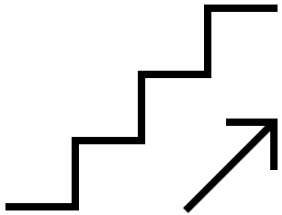
Det finns behov av verktyg som möjliggör bedömning (enskilt och samlat) av olika blågröna lösningars funktioner i relation till deras kostnad för anläggning och **drift**.

- välja lämpligaste lösningen utifrån platsspecifika behov

Metod för att bedöma funktioner blå-grön infrastruktur (BGI) element i relation till kostnad (5-steg)

1. Urval av tänkta funktioner av bostadsnära BGI

2. Identifiering av olika BGI element som tillhandahåller de olika funktionerna



3. Bedömning av potentialen hos de BGI elementen att tillhandahålla utvalda funktioner

- baseras på vetenskaplig litteratur och modellberäkningar av forskare
- linjär nominal skala från 1 (lägst potential) till 5 (högst potential)
- bedömningen är gjord per ytenhet

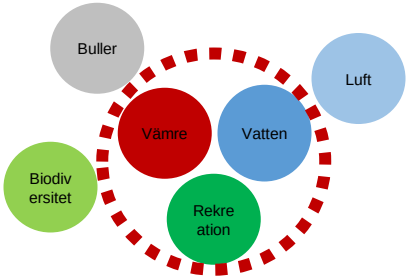
4. Bedömning av anläggnings- och driftskostnader av de BGI elementen

- baseras på kostnadsmodeller av specialister (planering, anläggning och drift); *ute på remiss (4 kommuner, 11 specialister)*
- linjär nominal skala från 1 (högst kostnad) till 5 (lägst kostnad)
- bedömningen är gjord per ytenhet

5. Integrerad bedömning baserad på resultaten av värderingen av den individuella bedömningen av funktionerna (steg 3) och anläggnings- och driftkostnaderna (steg 4) i en matris

Thorsson et al. (2025) A framework for integrated assessment of blue-green infrastructure: A decision support tool for evaluating climate adaptation and social benefits in relation to construction and maintenance costs. Cities 166, 106239

1. Urval av tänkta funktioner av bostadsnära BGI infrastruktur

















2. Identifiering av olika typer av BGI element som tillhandahåller de olika funktionerna

Tabell: Typ och element av bostadsnära blågrön infrastruktur som ingår i multifunktionalitetsanalysen

Skala	BGI typ	BGI element	
Bostad	**Byggnad**	Grön vägg	
		Grönt tak	
	Trädgård	Regnträdgård	Låg vegetation
			Hög vegetation
		Regntunna	
		Gräsmatta	
		Äng	
		Rabatt	
		Buske	
		Träd	Litet
			Stort
		Träddunge	
Kvarter	**I anslutning till grå infrastruktur**	Gatuträd	Litet
			Stort
		Vegetation längs väg	
		Genomsläpplig beläggningsyta	
		Svackdike	Låg vegetation
			Hög vegetation
		Dike	
		Litet grönområde	
	Vattenområde	Bäck, å, kanal	
		Damm (våt och torr)	Våt
			Torr
Stadsdel	**Grönområde**	Stor park	
		Tätortsnära grönområde	

3. Bedömning av potentialen hos de BGI elementen med avseende på vatten, värme och rekreation (1 lägst – 5 högst)

Scale	BGI type	BGI elements	Specifics	Runoff volume management	Runoff pollution reduction	References
Housing	Building	Green wall		1	1	Comparable to green roof
		Green roof		2	1	Svensson, 2021; Carter & Rasmussen, 2006;
	Yard	Rain				
		Rain				
		Law				
		Mea				
		Flow				
		Shru				
		Sing				
		Gro				
Block	In connected to grey infrastructure	Stre				
		Roa				
		Per pav				
		Ditc				
		Swa				
		Sma				
	Water area	Wat				
		Pon				
District	Green area	Larg				
		Urb				

GBI	BGI type	BGI elements	Specifics	Outdoor Cooling		Indoor Cooling	References
				Day	Night		
Housing	Building	Green wall		2	1	3	Norton et al. 2015; Daemei et al. 2018; Alexandri and Jones 2008, Zölch et al. 2016; *Zhang et al. 2019; Pérez et al. 2011; Safikhani et al. 2014 Eumorfopoulou et.al. 2009*
		Green roof		1	1	3	Bowler et al. 2010; Santamouris 2014; Zölch et al. 2016; Majidi et al.
	Yard	Rain					
		Rain					
		Law					
		Mea					
		Flow					
		Shru					
		Sing					
		Gro					
Block	In connected to grey infra-structure	Stre					
		Roa					
		Per					
		Ditc					
		Swa					
		Sma					
	Water area	Wat					
		Pon					
District	Green area	Larg					
		Urb					

Scale	GBI	GBI elements	Specifics	Aesthetic	Passive	Active	References
Housing	Building	Green wall		3	2	1	Thorpert et al., 2022; Collins et al., 2017; White & Gatersleben, 2011
		Green roof		2	3	1	Mesimäki et al., 2019; Lee et al., 2014; Loder, 2014; Fernandez-Cañero et al., 2013; Jungels et al., 2013
	Yard	Rain garden	Low vegetation	2	2	1	Uribe-Aguado et al., 2022; Fu et al., 2021
			High vegetation	3	2	1	
		Rain barrel		1	1	1	Comparable to permeable pavement
		Lawn		4	3	5	Ignatieva et al., 2020; Ramer et al., 2019; Ignatieva et al., 2017; Elgizawy, 2016
		Meadow		5	4	2	Hoyle et al., 2018; Southon et al., 2017
		Flower bed		4	3	1	Zhuang et al., 2021; Yilmaz et al., 2018; Cameron et al., 2016
		Shrub		3	2	2	Hurley & Emery, 2018; Landor-Yamagata et al., 2018
		Single tree	Small	2	3	1	Palliwoda et al., 2020; Camacho-Cervantes et al., 2014
			Large	4	3	2	
		Grove of trees		4	3	2	
Block	In connected to grey infrastructure	Street tree	Small	3	3	2	Rudl et al., 2019; Schroeder et al., 2006
			Large	3	3	2	
		Road verge		2	2	1	Weber et al., 2014; Lucey & Barton 2011
		Permeable pavement		1	1	1	Fu et al., 2021
		Ditch		1	1	1	Fu et al., 2021
		Swale	Low vegetation	2	2	1	Comparable to road verge
			High vegetation	3	3	1	Comparable to small trees but with lower active.
		Small green area		4	4	3	Evans et al., 2022; Giedych & Maksymiuk, 2017; Peschardt & Stigsdotter, 2013; Peschardt et al., 2012
	Water area	Water course*		3	3	2	Ncube & Arthur, 2021; Pedersen et al., 2019; Chou, 2016; Kati & Jari, 2016
		Pond	Wet	4	4	2	Krivtsov et al., 2020; Lähde et al., 2019; Jarvie et al., 2017; Cottet et al., 2013
			Dry	1	1	1	
District	Green area	Large park		5	5	5	Stępniewska, 2021; Yang et al., 2021; Zwierzchowska et al., 2018; Monteiro, 2017; Hofmann et al., 2012
		Urban forest		5	3	4	Berglihn & Gómez-Baggethun, 2021; Atmiş, 2016;



4. Bedömning av anläggnings- och driftskostnader av de BGI elementen,

1 (högst kostnad) till 5 (lägst kostnad)

Scale	BGI type	BGI element	Specifics	Construction	Maintenance
Housing	Building	Green wall		1	3
		Green roof		2	3
	Yard	Rain garden	High vegetation	2	2
			Low vegetation	2	2
		Rain barrel		5	5
		Lawn		5	3
		Meadow		3	3
		Flower bed		3	2
		Shrub		4	4
		Single tree	Small	3	4
			Large	1	5
		Grove of trees		3	4
Block	In connected to grey infra-structure	Street tree	Small	2	3
			Large	1	3
		Road verge		5	5
		Permeable pavement		3	4
		Ditch		4	4
		Swale	Low vegetation	3	4
			High vegetation	4	3
		Small green area		1	2
	Water area	Water course		1	3
		Pond	Wet	2	3
			Dry	3	3
District	Green area	Large park		1	3
		Urban forest		4	5



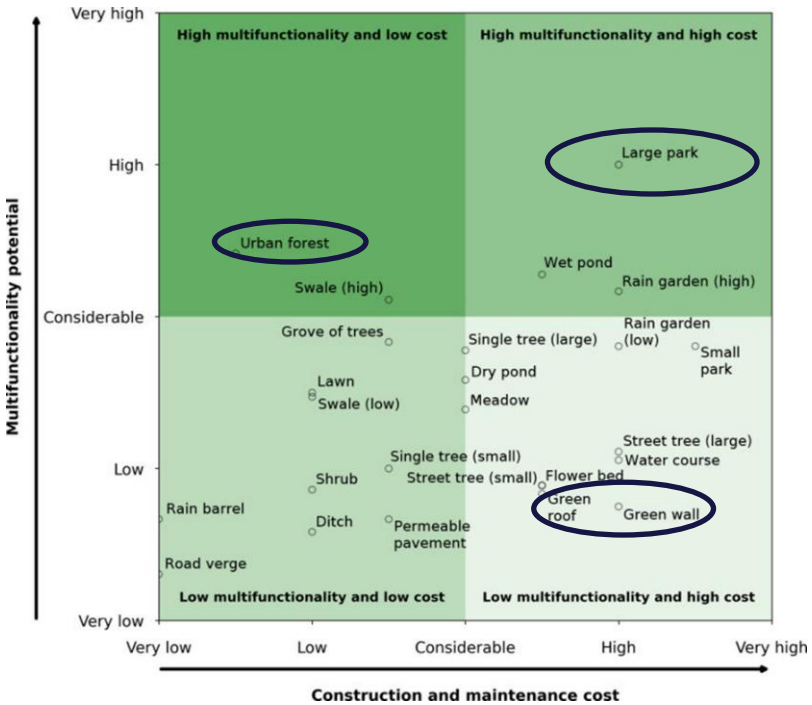
5. Integrerad bedömning baserad på resultaten av värderingen av den individuella funktionerna (steg 3) och anläggnings- och driftkostnaderna (steg 4) i en multikriteriematris

Table 6
Integrated assessment of the BGI blue-green infrastructure (BGI) elements functions (water management and treatment, heat stress reduction, and recreation) and costs (construction and maintenance). D and N in Specifics refer to Day (D) and Nighttime (N). All functions and costs are given the same weight.

BGI			Scale	Housing												Block											District	
			BGI type	Building		Yard										In connection to grey infrastructure								Water area			Green area	
Function	Sub-function	Specifics	Weight factor	BGI element	Green wall	Green roof	Rain garden (low)	Rain garden (high)	Rain barrel	Lawn	Meadow	Flower bed	Shrub	Single tree (small)	Single tree (large)	Grove of trees	Street tree (small)	Street tree (large)	Road verge	Permeable pavement	Ditch	Swale (low)	Swale (high)	Small park	Water course	Wet pond	Dry pond	Large park	Urban forest
Urban stormwater management	Volume management		1		1	2	4	4	3	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	3	4	5	5	2	4	5	5	4	3
	Pollution reduction		1		1	1	5	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	4	1	1	4	5	1	1
Heat stress reduction	Outdoor	D	1		2	1	2	4	1	1	2	2	2	3	4	4	2	3	1	1	1	2	4	4	1	2	1	5	5
		N	1		1	1	3	2	1	5	4	4	3	3	2	2	2	1	2	3	2	3	2	3	1	2	4	5	4
	Indoor		1		3	3	2	3	1	2	2	1	2	3	4	5	2	3	1	1	1	1	2	3	1	2	1	4	4
Recreation	Aesthetics		1		3	2	2	3	1	4	5	4	3	2	4	4	3	3	2	1	1	2	3	4	3	4	1	5	5
	Use (passive)		1		2	3	2	2	1	3	4	3	2	3	4	3	3	2	2	1	1	2	3	4	3	4	1	5	3
	Use (active)		1		1	1	1	1	1	5	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	2	2	1	5	4
	Multifunctionality potential				*1.8*	*1.8*	*2.8*	*3.2*	*1.7*	*2.5*	*2.4*	*1.9*	*1.9*	*2.0*	*2.8*	*2.8*	*1.9*	*2.1*	*1.3*	*1.7*	*1.6*	*2.5*	*3.1*	*2.8*	*2.1*	*3.3*	*2.6*	*4.0*	*3.4*
Costs	Construction		1		1	2	2	2	5	5	3	3	4	3	1	3	2	1	5	3	4	4	4	1	1	2	3	1	4
	Maintenance		1		3	3	2	2	5	3	3	2	4	4	5	4	3	3	5	4	4	4	3	2	3	3	3	3	5
	Costs				*2.0*	*2.5*	*2.0*	*2.0*	*5.0*	*4.0*	*3.0*	*2.5*	*4.0*	*3.5*	*3.0*	*3.5*	*2.5*	*2.0*	*5.0*	*3.5*	*4.0*	*4.0*	*3.5*	*1.5*	*2.0*	*2.5*	*3.0*	*2.0*	*4.5*

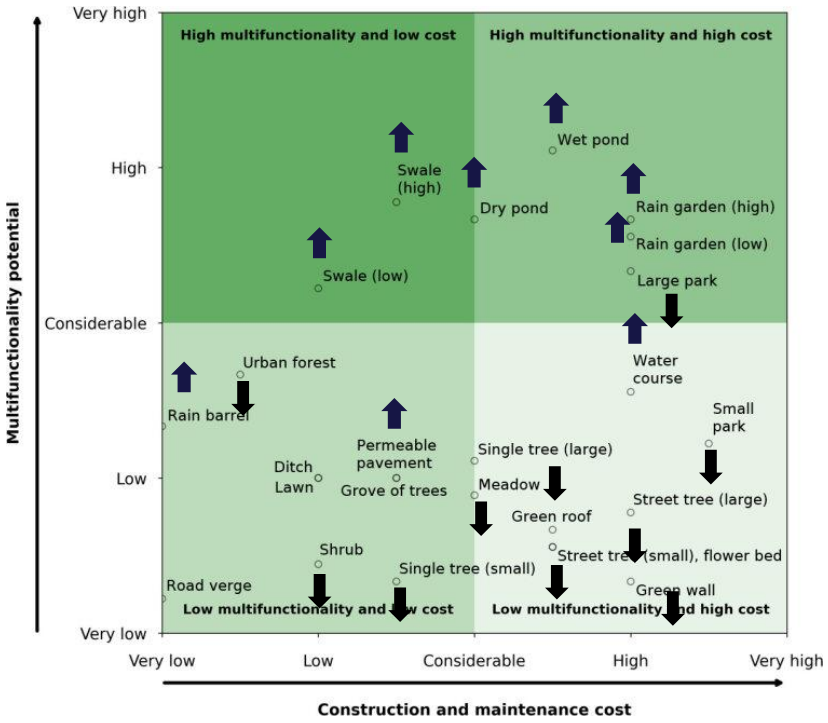
Thorsson et al. (2025)

Funktion	Viktning
Vatten	
Flöde:	1
Rening:	1
Värme	
Utomhus:	1
Inomhus:	1
Rekreation	
Estetik:	1
Passiv:	1
Aktiv:	1
Kostnad	
Anläggning:	1
Drift:	1

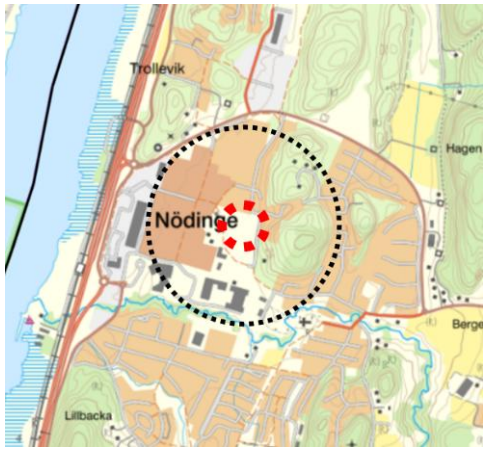


Thorsson et al. (2025)

Funktion	Viktning
Vatten	
Flöde:	2
Rening:	2
Värme	
Utomhus:	0
Inomhus:	0
Rekreation	
Estetik:	1
Passiv:	1
Aktiv:	1
Kostnad	
Anläggning:	1
Drift:	1



Thorsson et al. (2025)



Matrisen erbjuder möjligheten att jämföra och göra generella bedömningar (enskilt och samlat) av olika av BGI element i förhållande till kostnader

- *tänkt att användas i planeringen.*

Möjligt att ta hänsyn till specifika behov och platsförhållanden (*genom viktning*).

Användaren behöver inte göra sina egna bedömningar

- *olika och felaktig bedömningar undviks*

Bedömningen görs per ytenhet

- *möjligt att bedöma rumsliga variationer*

Planerat arbete:

- *lägga till fler funktioner: biodiversitet, buller och luftkvalité*

Cities 166 (2025) 106239

Contents lists available at ScienceDirect

Cities

journal homepage: www.elsevier.com/locate/cities

A framework for integrated assessment of blue-green infrastructure: A decision support tool for evaluating climate adaptation and social benefits in relation to construction and maintenance costs

Sofia Thorsson [a,*], Oskar Bäcklin [a], Joanna Friberg [b], Sofia Frisell Eriksson [c], Salar Haghighatafshar [d], Janina Konarska [a], Shelly Kotze [e], Fredrik Lindberg [a], Claes-Anders Malmberg [b], David Rayner [a], Jutta Schade [f], Lisa Ström [b], Björn Sundén [b], Barbro Sundström [b], Nils Wallenberg [a], Peter Ylmén [f]

[a] Department of Earth Sciences, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden
[b] The Gothenburg Region, Gothenburg, Sweden
[c] Ale municipality, Ale, Sweden
[d] Department of Environmental Science, Kristianstad University, Kristianstad, Sweden
[e] Department of Economy and Society, University of Gothenburg, Gothenburg, Sweden
[f] Research Institutes of Sweden, Gothenburg, Sweden

ARTICLE INFO

Keywords:
Integrated assessment
Blue-green infrastructure
Multifunctionality potential
Bluegreen construction costs
Blue-green maintenance costs
Urban planning

ABSTRACT

In an era of changing climate, rapid urbanization, and densification there is a need for spaces that can manage extreme weather events, such as heat waves and heavy precipitation, whilst simultaneously be attractive for the urban citizens, i.e., multifunctional spaces. In this paper a framework for integrated assessment of the potential of multiple urban blue-green infrastructure (BGI) elements to provide climate regulating and social functions, i.e. multifunctionality potential, based on best research available, in relation to cost for construction and maintenance to be used in planning is presented. The assessment of functions and costs is done on a nominal scale from 1 to 5 using a mixed-method approach (systematic literature review, model simulations and workshops). The integrated assessment is presented in a multifunctionality potential and cost matrix and allows for weighting of each function and cost, as their relative importance is context dependent. It is shown that the majority of BGI elements have a relatively low potential to provide multifunctionality in terms of urban stormwater management, heat stress reduction and recreation. Some of them to a low cost (e.g., road verges, ditches, permeable pavements) others to a high cost (e.g., green roofs and walls). The highest multifunctionality potential is found in large parks, but to a high cost. The most favourable element, i.e., high potential in relation to costs is urban forests. The matrix presented here is considered usable for making general well informed integrated decisions in planning and to enhance the awareness of single and multiple functions of BGI elements.

1. Introduction

Urban citizens are particularly vulnerable to extreme weather events such as heat waves and heavy precipitation due to the urban heat island effect (i.e., characteristic warmth of an urban area) and the substantial proportion of impermeable surfaces (i.e., sealed to infiltration of water). In an era of changing climate, rapid urbanization and densification there is thus a need for spaces that can manage these extreme weather events whilst simultaneously be attractive for the urban citizens, i.e., promote physical activity, improve mental wellbeing, foster community cohesion, and contribute to a safe living environment.

Blue-green infrastructure (BGI) is a nature-based means to enhance

* Corresponding author.
E-mail addresses: sofia.thorsson@gvc.gu.se (S. Thorsson), oskar.backlin@gu.se (O. Bäcklin), joanna.friberg@goteborgsregionen.se (J. Friberg), sofia.frisell@ale.se (S.F. Eriksson), salar.haghighatafshar@hkr.se (S. Haghighatafshar), janina.konarska@gu.se (J. Konarska), shelley.kotze@gu.se (S. Kotze), fredrikl@gvc.gu.se (F. Lindberg), ca@acama.se (C.-A. Malmberg), david.rayner@gu.se (D. Rayner), jutta.schade@ri.se (J. Schade), lisa.strom@goteborgsregionen.se (L. Ström), bjorn.sunden@goteborgsregionen.se (B. Sundén), nils.wallenberg@gvc.gu.se (N. Wallenberg), peter.ylmen@ri.se (P. Ylmén).

https://doi.org/10.1016/j.cities.2025.106239
Received 18 October 2024; Received in revised form 27 June 2025; Accepted 4 July 2025
Available online 15 July 2025
0264-2751/© 2025 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Web application

Exempel på hur man kan använda värderingsmatrisen i planeringsprocessen

1. Diskutera och definiera platsspefika behov, funktioner (hantering och rening av dagvatten, reducering av värmestress utomhus och inomhus, estetik, passiv och aktiv rekreation) och förutsättningar för det aktuella området
2. Vikta funktionerna
   - Är alla funktioner lika viktiga? (viktning: 1)
   - Är någon funktion viktigare? (viktning: dubbelt så viktig (2), tre gånger så viktig (3), etc.)
   - Är någon funktion inte relevant? (viktning: 0)

3. Ändra viktningen i matrisen och analysera/diskutera vilka grönblåa lösningar är mest/minst fördelaktiga.



NATUROLYCKOR KOSTAR – FÖREBYGG SMART

PRIO Klimatanpassning, Norrköping, 20 oktober 2026

HannaSofie Pedersen · Statens geotekniska institut

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

ETT MÖNSTER – INTE ENSTAKA HÄNDELSER

EROSION · SVERIGE | TV4

Så äter havet upp svenska stränder

SKRED · GLOBALT | GÖTEBORGS-POSTEN

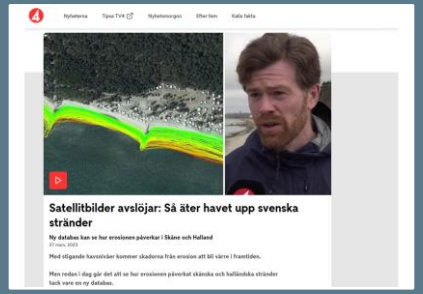
Jordskred i Nepal – över tusen personer saknas

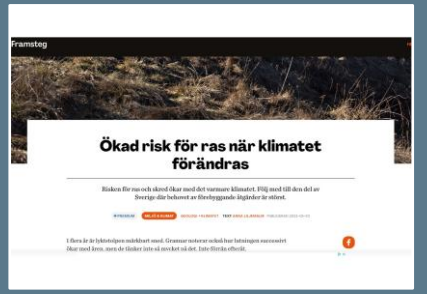
SKRED · SVERIGE | SVT NYHETER

SGI om skredet i Rödbö: ”Troligen kvicklera”

RAS OCH SKRED · SVERIGE | FORSKNING & FRAMSTEG

Ökad risk för ras när klimatet förändras

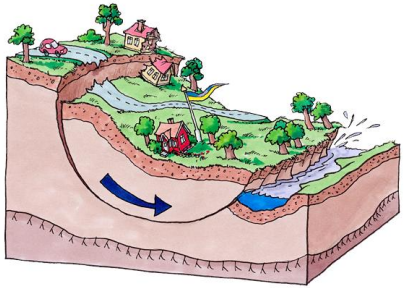








STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT





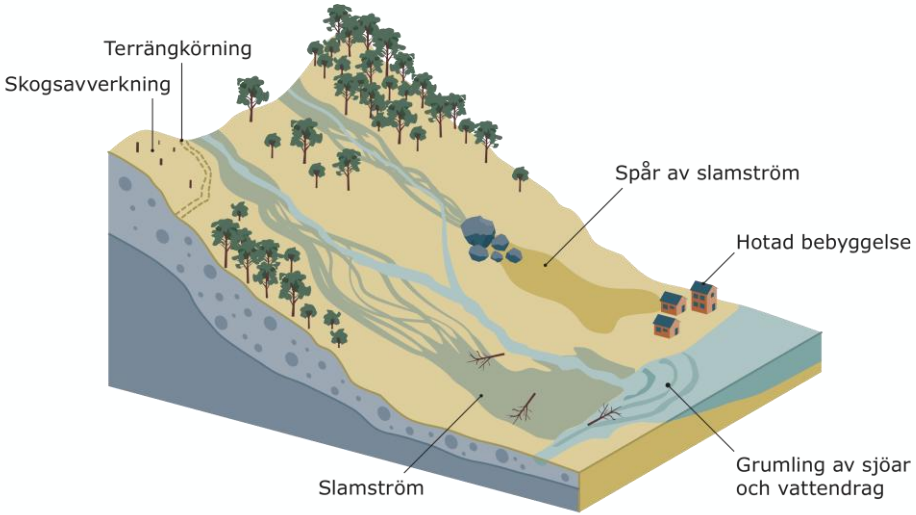


Illustration: Robert Källgren (ras, skred) och SGI (slamström)

VAD ÄR

RAS, SKRED, SLAMSTRÖMMAR OCH EROSION?

Olika förlopp – men alla kan skada mark, byggnader och infrastruktur, även utanför det direkt drabbade området.

Ras
jordkorn och stenar som rör sig fritt i förhållande till varandra

Skred
en sammanhängande massa av jord eller berg som kommer i rörelse

Slamström
vattenmättad jord, block och träd som strömmar längs en ravin

Erosion
jord eller berg som nöts och transporteras bort av vatten, vågor eller vind

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

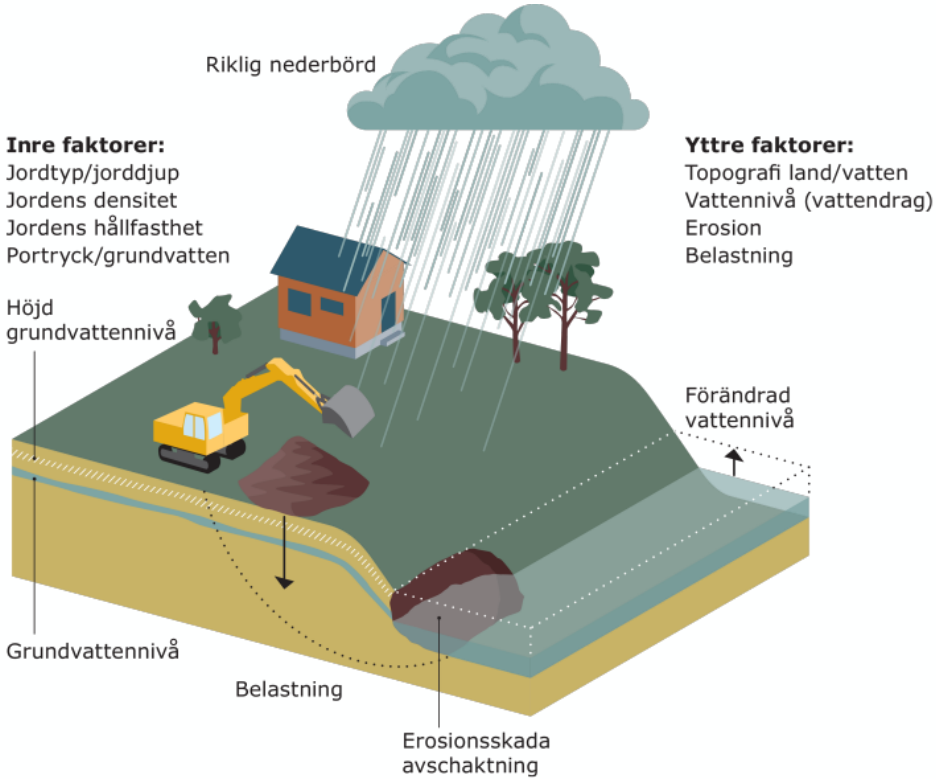


Illustration: SGI

VARFÖR INTRÄFFAR **SKRED?**

NATUREN

- Intensiv eller långvarig nederbörd
- Höga flöden och grundvattennivåer
- Erosion i släntfoten

+

MÄNNISKAN

- Belastning och fyllning
- Schakt och ändrad dränering
- Byggande och markanvändning

SAMVERKAN

FÖRÄNDRAD STABILITET

belastning och hållfasthet

ÖKAD SKREDRISK



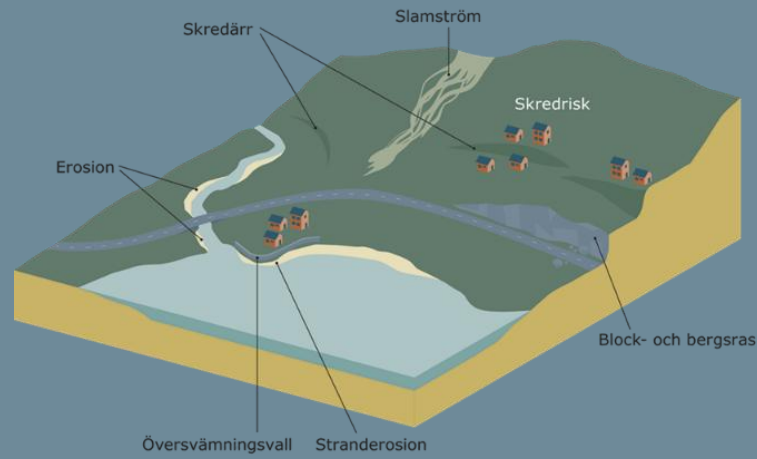
ETT FÖRÄNDRAT KLIMAT FÖRSTÄRKER REDAN KÄNDA RISKER

- **Mer och intensivare nederbörd**

→ högre flöden och ändrade grundvattennivåer

→ förändrad stabilitet och ökad erosion

→ **ökad risk för ras, skred och slamströmmar**





HISTORISKA KOSTNADER VISAR VAR ÅTGÄRDER GER MEST

REGERINGSUPPDRAGET ANALYSERAR

11 svenska fallstudier

DIREKTA + INDIREKTA kostnader

HISTORIK → FRAMTID kombineras som underlag för framtida risk

Jämförbara kostnadsskattningar ger bättre underlag för prioritering och förebyggande.

Källa: SGI:s regeringsuppdrag om historiska kostnader · preliminära resultat 2026

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

Del A: FRÅN HÄNDELSE TILL JÄMFÖRBAR SAMHÄLLSKOSTNAD

HISTORISKA KOSTNADER · GEMENSAM STRUKTUR FÖR OLIKA NATUROLYCKOR

01 VÄLJ FALL

11 representativa svenska fallstudier med olika händelsetyper och konsekvenser.

02 KARTLÄGG PÅVERKAN

Skador på människor, mark, byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner.

03 VÄRDERA KOSTNADER

Direkta skador och återställning + indirekta följder som avbrott och störningar.

04 REDOVISA INTERVALL

Osäkerheter synliggörs så att händelser och åtgärdsbehov kan jämföras.

05 SKALA UPP

Fallstudiernas resultat används för att uppskatta kostnader på regional och/eller nationell nivå.

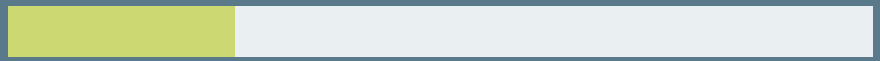
RESULTAT: ett jämförbart kostnadsunderlag för att prioritera förebyggande åtgärder.

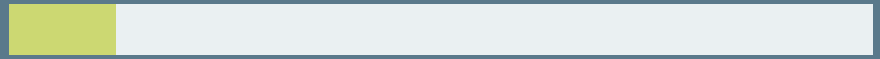
Underlag: SGI:s regeringsuppdrag om historiska kostnader · preliminära resultat 2026

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

SAMHÄLLSKOSTNADER NATUROLYCKA

	DIREKT	INDIREKT · BL.A. TRAFIKSTÖRNINGAR	INDIREKT / DIREKT
STENUNGSUND stort skred · 2023	900 Mkr	1 650–3 410 Mkr	≈2–4× större indirekt kostnad
VAGNHÄRAD skred · 1997	cirka 23 Mkr	cirka 161 Mkr	≈7× större indirekt kostnad





Följdkostnader utanför själva skadeområdet kan dominera den monetariserade kostnadsbilden.

Preliminära cirkavärden för analyserade fallstudier. Källa: SGI:s regeringsuppdrag om historiska kostnader · preliminära resultat 2026
Vagnhärads indirekta kostnader bygger främst på uppskattade fastighetsvärden och schablonberäknade järnvägsstörningar.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

Del B: FRÅN DAGENS HÄNDELSER TILL FRAMTIDA ÅRSKOSTNAD

ARBETSSÄTT · OSÄKERHETEN FÖLJER MED I VARJE STEG

01 HISTORISKT UNDERLAG

GIS-analys av historiska spår och dokumenterade ras- och skredhändelser.

02 EXPERTER BEDÖMER

Storlek och frekvens av ras och skred i dagens klimat samt klimatfaktorer fram till år 2100.

03 MONTE CARLO

Fördelningar kombineras för att uppskatta osäkerheten i påverkad yta per år.

04 BERÄKNA ÅRSKOSTNAD

Påverkad yta kopplas till historiska [direkta och indirekta] kostnader.

PÅVERKAD YTA × **KOSTNAD** = **FÖRVÄNTAD SAMHÄLLSKOSTNAD FÖR RAS OCH SKRED**

Resultaten redovisas som intervall – inte som en exakt prognos.

Källa: SGI:s regeringsuppdrag om historiska kostnader · preliminära resultat 2026

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

NÄR BELASTNINGEN OCH EXPONERINGEN ÖKAR

SANNOLIKHET × **KONSEKVENS**

=

RISK

↓

SAMHÄLLSKOSTNAD

Förebyggande minskar både sannolikhet och konsekvens.

UTAN ÅTGÄRDER STIGER RISK – OCH KOSTNADER

- Förändrat klimat ökar belastningen på mark och vatten.
- Fler värden och samhällsfunktioner kan exponeras.
- Resultaten behöver redovisas som intervall – osäkerheten är betydande.

Utan förebyggande åtgärder väntas samhällskostnaderna öka.

Källa: SGI:s regeringsuppdrag om historiska kostnader · preliminära resultat 2026

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

Agera innan risk blir skada

FÖREBYGG TIDIGT – INNAN RISK BLIR KOSTNAD

1. KARTLÄGG

geotekniska risker och de värden som kan skadas.

2. PRIORITERA

åtgärder där sannolikhet och konsekvenser är störst.

3. GENOMFÖR OCH FÖLJ UP ÅTGÄRDER



PRIO
KLIMATANPASSNING

Bensträckare och samtal

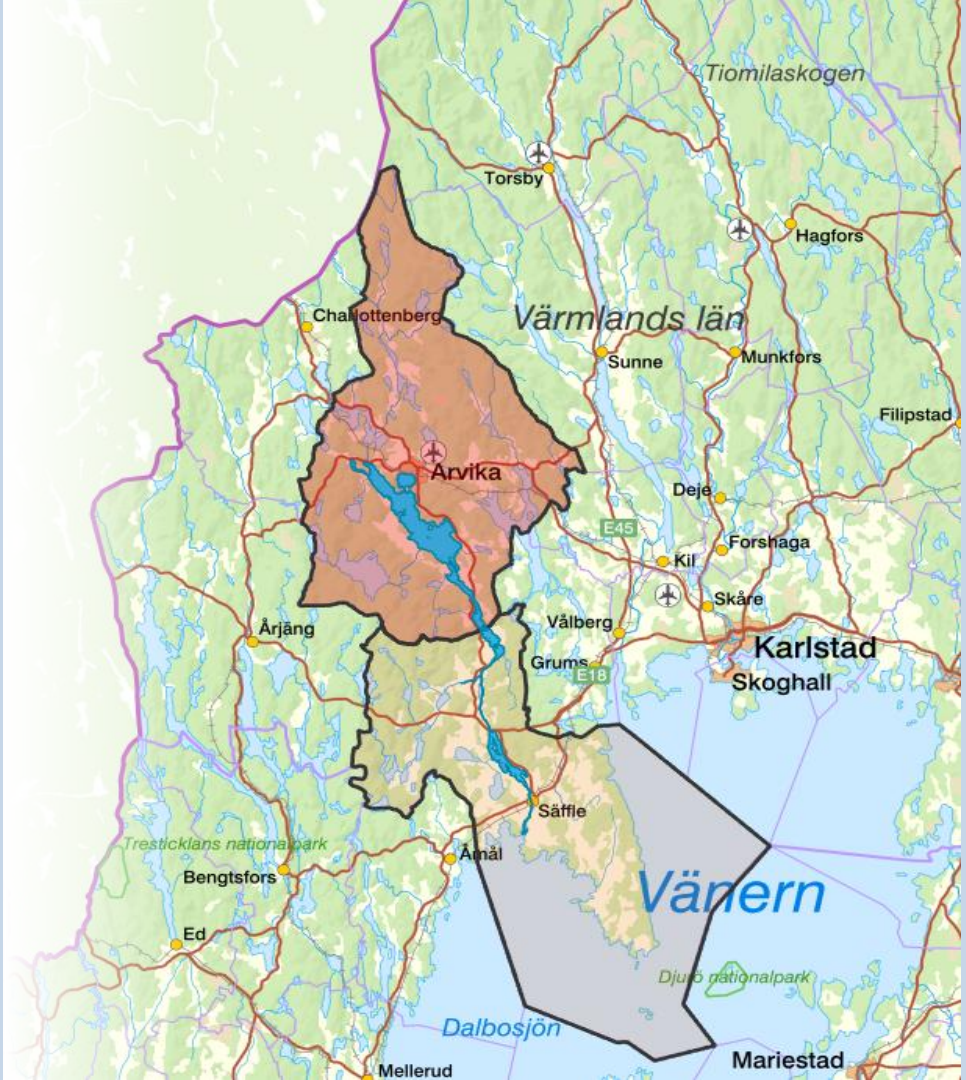
Sträck på benen och dela dina reflektioner med personen bredvid dig

SÄKERHETSSAMORDNINGEN
Arvika, Eda, Säffle och Årjäng kommuner

Projekt Byälven

Klimatanpassning – Höga flöden och översvämning

Emma Jansson - Säkerhetssamordnare
Ida Persson – GIS -ingenjör Arvika kommun



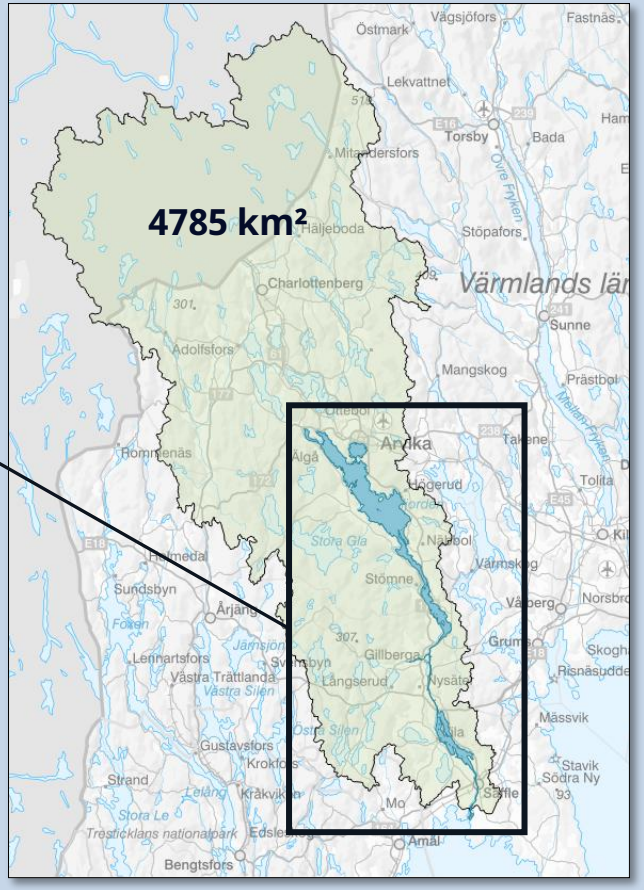
Bakgrund

- Arvika och Säffle kommuner
- Glafsfjorden – Vänern via Byälven

Bakgrund







SÄKERHETSSAMORDNINGEN
Arvika, Eda, Säffle och Årjäng kommuner





Foton: Arkiv Arvika kommun

Översvämningen i Arvika år 2000

- Normalvattenstånd +45,74
- 30 november +48,88
  - 200 års-flöde (+48,90)
- Beräknat högsta flöde +49,80
- Vad kostade detta?

Kostnad

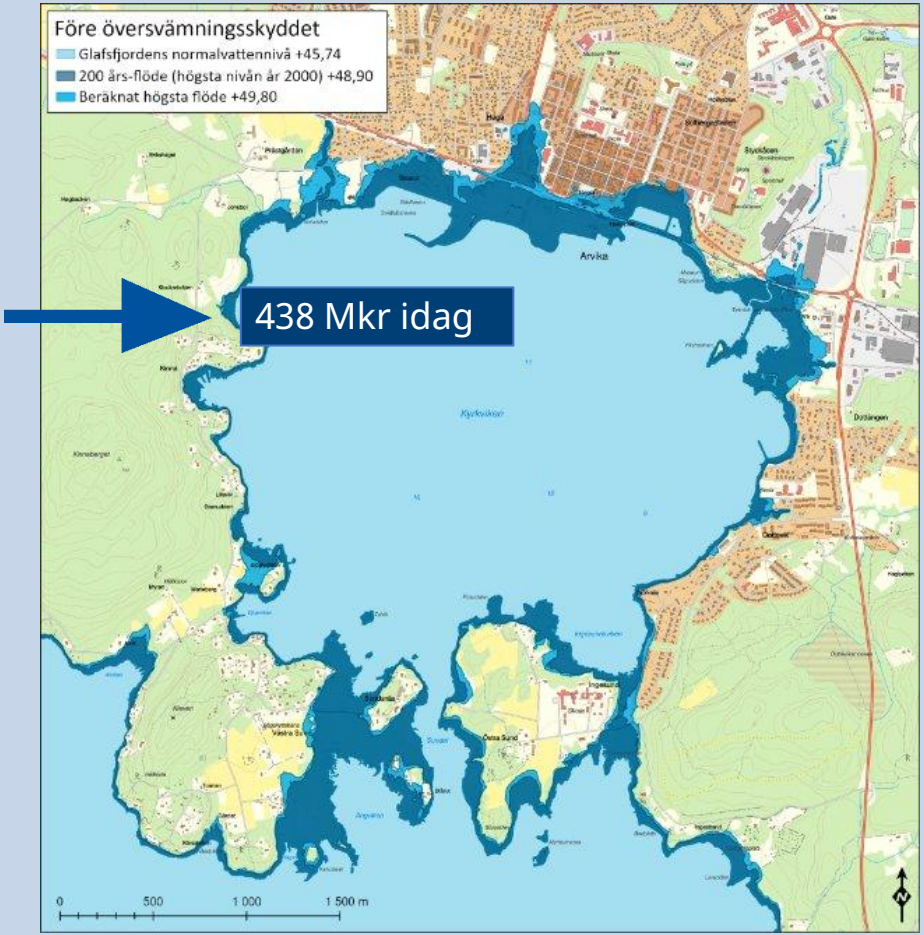
Direkta samhällsekonomiska kostnader:

313 Mkr (2009 års prisläge)

⅓ åtgärder och skador på vägnätet

⅓ kostnader för Arvika kommun

Resterande – privatpersoner, näringslivet, Säffle kommun, järnvägen, Svenska Kyrkan m.fl



Projekt Byälven
(2001-)

- **Etapp I**
  Analys av orsakerna till översvämningarna, händelseförloppet sammanställs och man värderar möjliga åtgärder för att förebygga framtida översvämningsskador – ett översvämningsskydd

- **Etapp II och III**
  Simuleringar av översvämningar i Byälven (SMHI)
  Fokus på åtgärder kring Backeströmmen i Säffle kommun

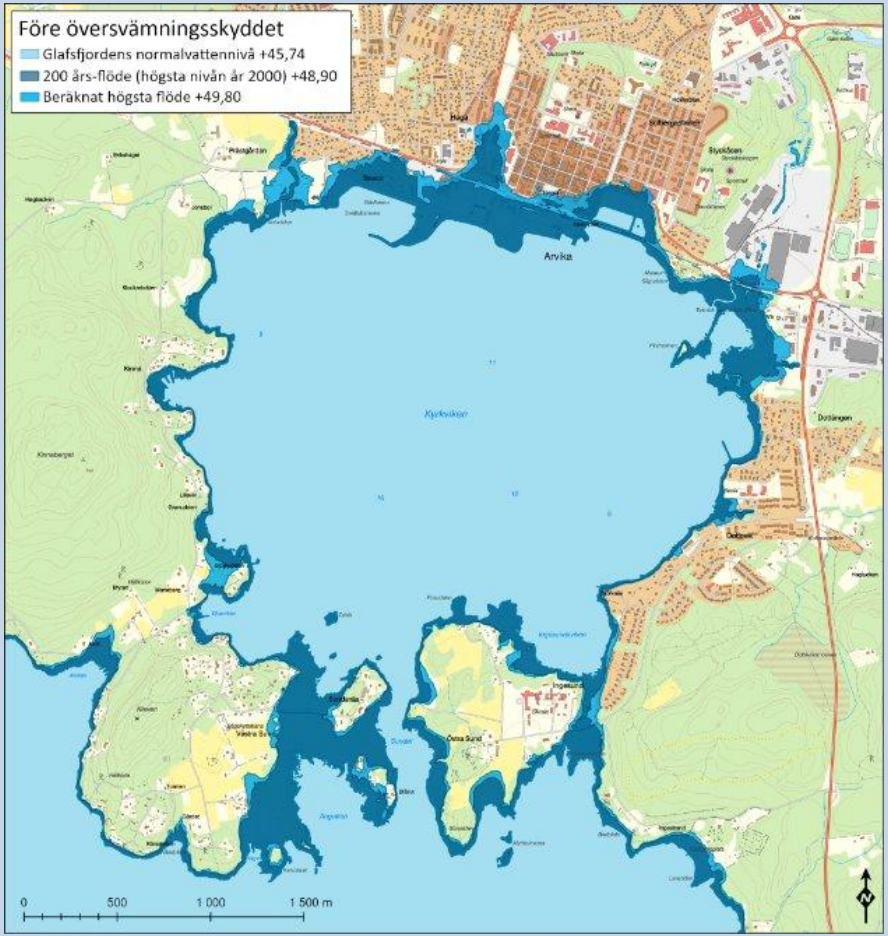
- **Etapp IV**
  Utreda översvämningsåtgärder grundligt. Ger åtgärderna önskad effekt och vad är det egentligen vi skyddar?
  Sprida information till allmänheten

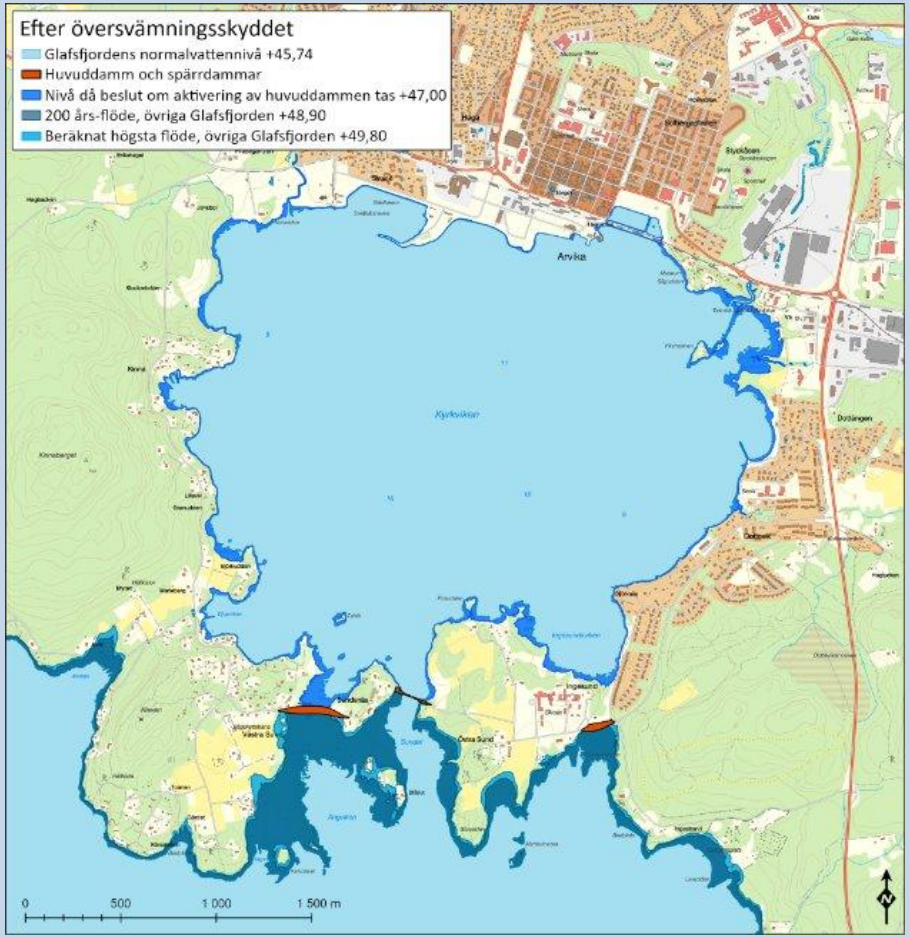
Översvämningsskyddet





RDNINGEN
jäng kommuner





SÄKERHETSSAMORDNINGEN
Arvika, Eda, Säffle och Årjäng kommuner

Hur går vi vidare?

Projekt Byälven etapp IV

Uppdrag:

- Komplettera där vi behöver bättre underlag
  - Nya flödesberäkningar från SMHI –*kartering av översvämningsytor*
  - Identifiering av objekt -*VAD berörs av ett beräknat högsta flöde?*
  - Bedömning av objekten – *informationsinsamling via digital enkät*
- Sammanställning och bedömning av alla utredningar som gjorts sedan 2000
  - Vilka föreslagna åtgärder är fortfarande aktuella?
- Kostnads-/nytto-analys ska ge svaret på vad de skyddar
  - Jämför nyttan av åtgärder (kostnadsmässigt) gentemot kostnad av översvämning
- Aktuella åtgärder

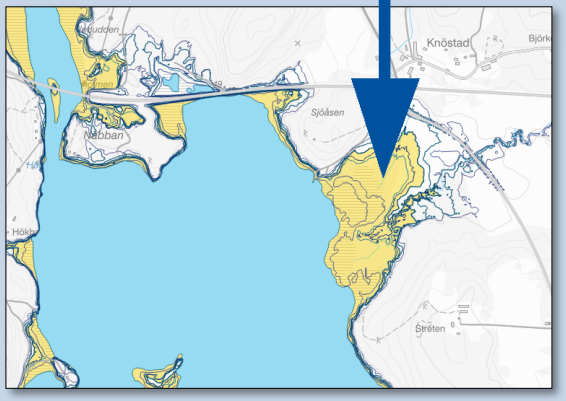


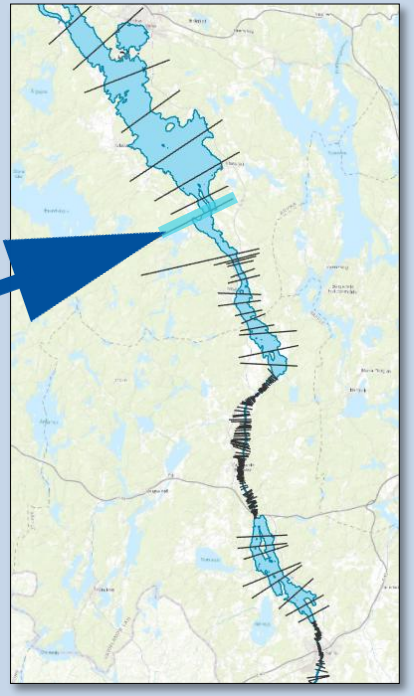
SÄKERHETSSAMORDNINGEN
Arvika, Eda, Säffle och Årjäng kommuner

Förbättrat underlag

Nya flödesberäkningar

	_A_1	X2019_A_2	X2020_A_1	X2020_A_2	X2020_B_1	X2020_B_2	X2021_A_1	X2021_A_2	BHF_A_1	BHF_A_2	HQ100_A_1	HQ100_A_2
185	45,82	45,77	45,38	45,34	45,45	45,43	45,92	45,87	47,62	47,51	46,42	46,37
186	45,81	45,76	45,37	45,34	45,45	45,42	45,91	45,86	47,62	47,5	46,42	46,36
187	45,81	45,76	45,37	45,34	45,45	45,42	45,91	45,86	47,61	47,5	46,41	46,36
188	45,8	45,76	45,37	45,34	45,44	45,42	45,9	45,86	47,6	47,49	46,41	46,3
189	45,78	45,74	45,35	45,32	45,43	45,41	45,89	45,84	47,56	47,45	46,38	46,33
190	45,78	45,74	45,35	45,32	45,43	45,41	45,88	45,83	47,56	47,44	46,38	46,32
191	45,77	45,73	45,34	45,31	45,42	45,4	45,87	45,82	47,55	47,43	46,37	46,31
192	45,77	45,72	45,34	45,31	45,42	45,4	45,87	45,82	47,55	47,44	46,37	46,31

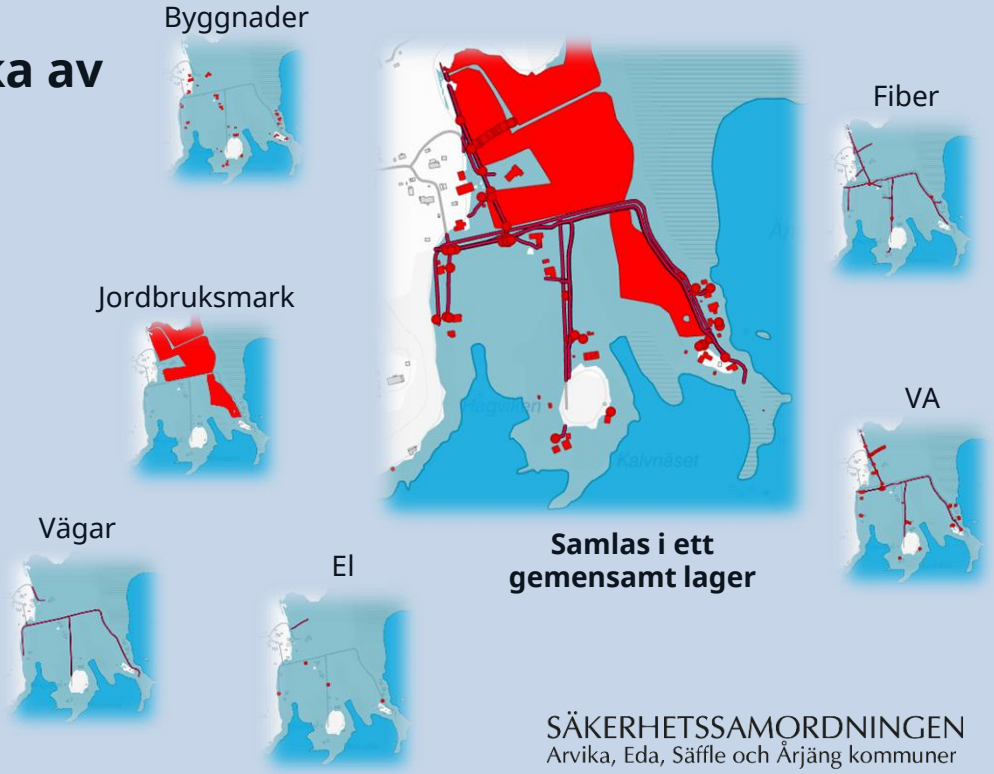




Vad berörs av ett beräknat högsta flöde?

GIS-analys i både Säffle och Arvika av

- Byggnader
- Vägar
- VA
- Fiber
- El
- Jordbruksmark

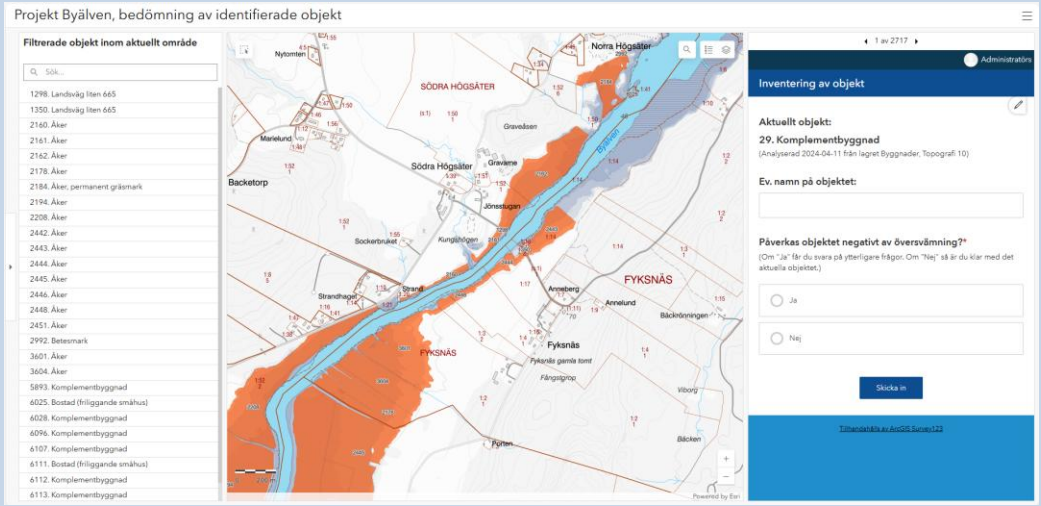


Informationsinsamling

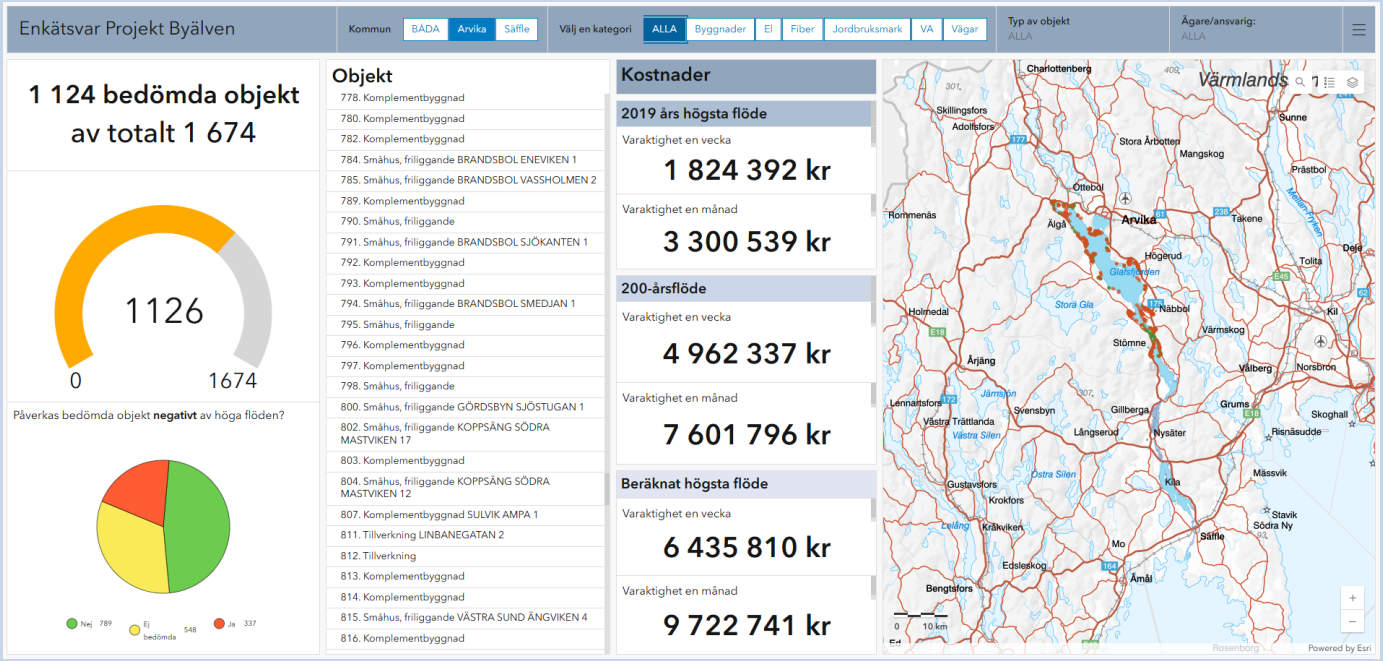
Bedömning: Hur påverkas ett objekt av översvämning?

- Påverkas det negativt?
- Kostnader?
- Andra konsekvenser?
- Förslag på åtgärder
- Vilken förmåga finns?
- Tidigare erfarenheter

Lagras tillsammans med information om typ, beskrivning, ev. namn, marknivå, datum, yta/längd som drabbas osv.



Sammanställning



SÄKERHETSSAMORDNINGEN
Arvika, Eda, Säffle och Årjäng kommuner

Kostnads-/nyttoanalys

- Jämför nyttan (kostnadsmässigt) av åtgärder gentemot kostnader av översvämning

Vilka åtgärder är värda att utföra utifrån kostnads-/nyttoanalysen?

Fortsättning

Vad ska göras härnäst i projektet?

1. Färdigställande av kostnads-/nyttoanalysen
   - Väger nyttan av åtgärd gentemot kostnad av översvämning
2. Genomförbarhetsstudie slussanläggning Säffle (Avvaktande)
3. Är slussen en kostnadseffektiv åtgärd enligt nyttoanalysen?
4. Ta fram beslutsunderlag

Tack!

Emma Jansson
emma.jansson@arvika.se

Ida Persson
Ida.persson@arvika.se

Göteborgs Stad

Klimatanpassning Göteborg stad

Konferens Prio klimatanpassning 20-21 oktober 2026

Caroline Valen, planeringsledare klimatanpassning, Stadsledningskontoret, Göteborg stad


Hur får vi fram
kostnadseffektiva, flexibla
anpassningsåtgärder
i rätt tid?


S
STA 655
LKB 120

En av Sveriges största organisationer…

Göteborgs Stad

Har vi koll på läget?

25
förvaltningar

37
bolag med personal

57 800
anställda med fler än 100 olika yrken

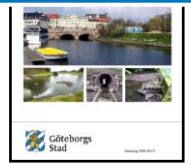
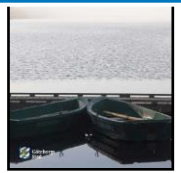


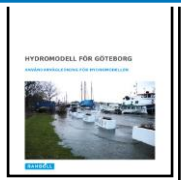
Bakgrund…

Göteborgs Stad

Breddat grepp…

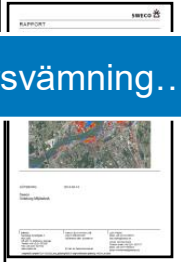
En fråga i fysisk planering kopplat till översvämning…

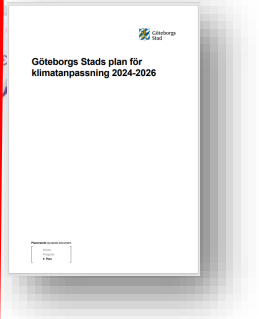




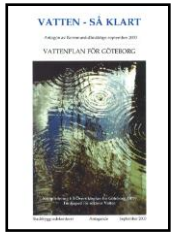








2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026















Kostnadseffektiva & flexibla åtgärder…

?

Fler PERSPEKTIV

som verksamhetsutövare

som fastighetsägare

i stadsutvecklingen

DYRT att bygga bort riskerna!

HÖG FLEXIBILITET NÄRA VERKSAMHETER

BILLIGARE OCH FLEXIBLARE ATT SATSA OCH INVESTERA I VERKSAMHETERNAS MÖJLIGHETER?

STORSKALIGA SYSTEM OCH INVESTERINGAR

FLEXIBLA

BESTÅENDE



Illustration: Sweco



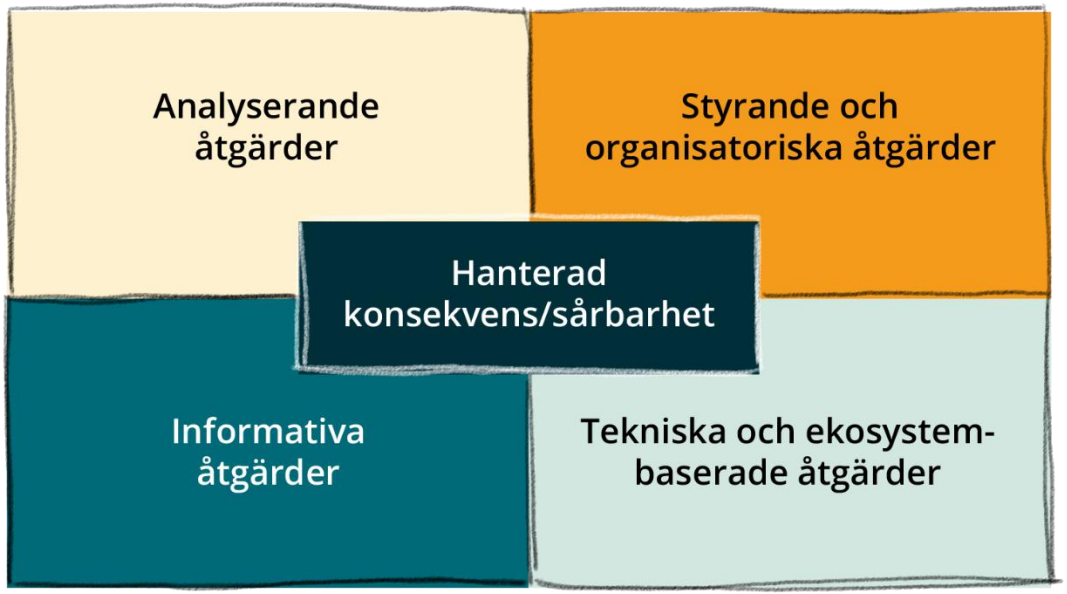
Högvattenskydd Packhuskajen.
Foto: Lisa Ekström



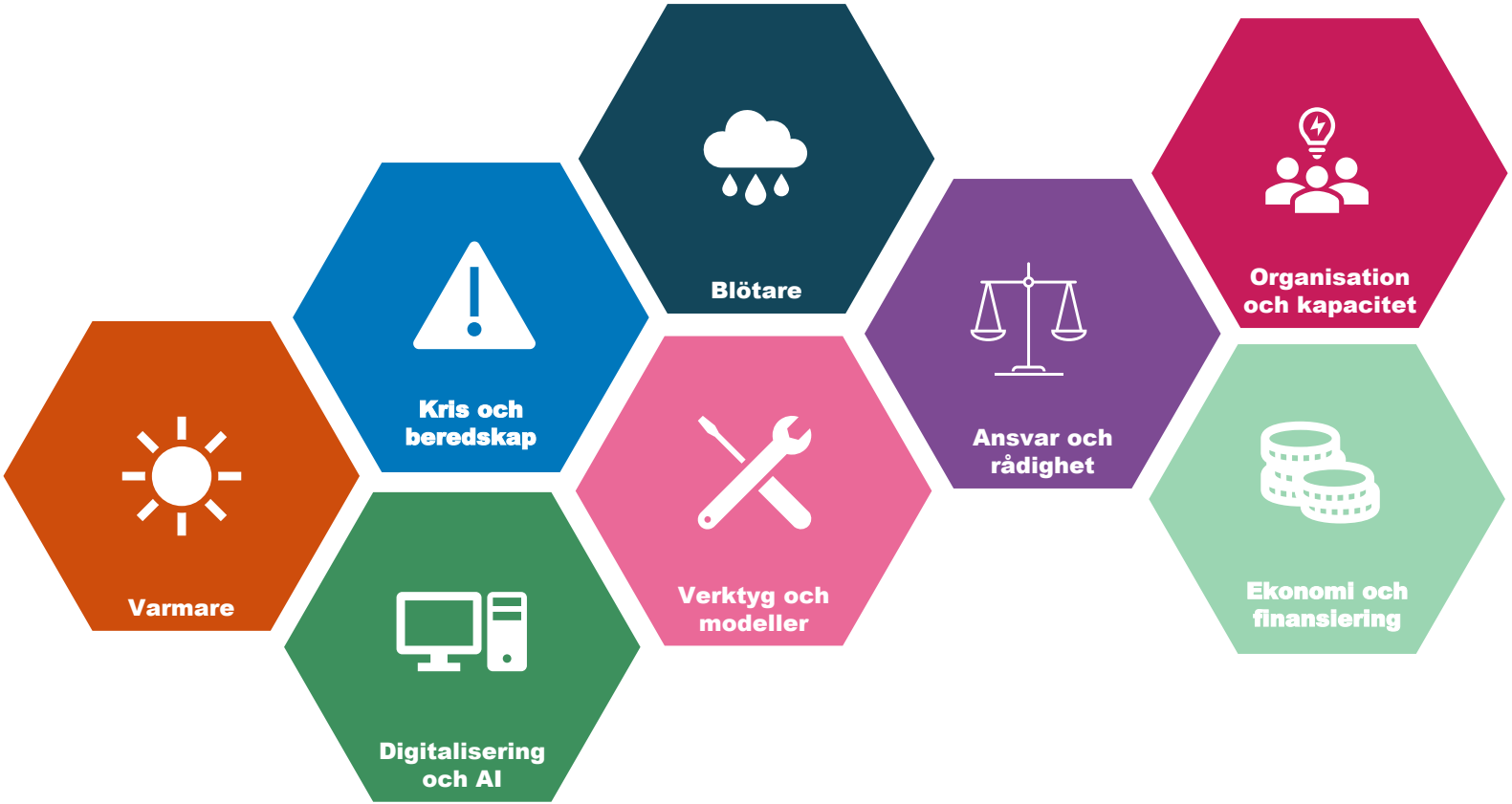
Maskinparken, Lindholmen.
Foto: Magnus Brink

Bredare grepp i åtgärdsarbetet…

Fler får RÅDIGHET i organisationen !



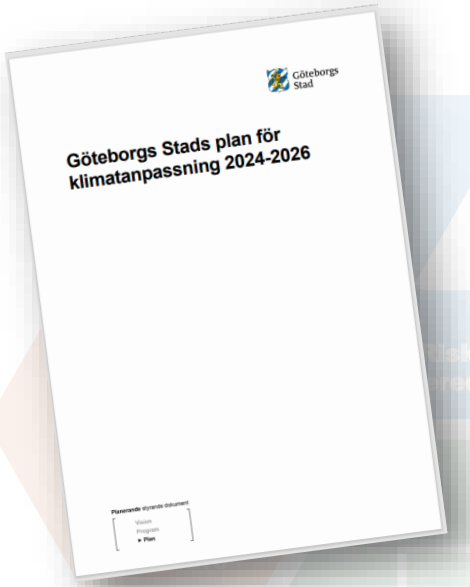
Utmaningsområden i åtgärdsarbetet...



Utmaningsområden i åtgärdsarbetet...

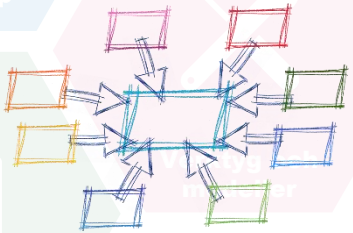
Göteborgs Stad

Beslut, styrning & ledning



Nätverksbaserat lärande





Organisation och kapacitet

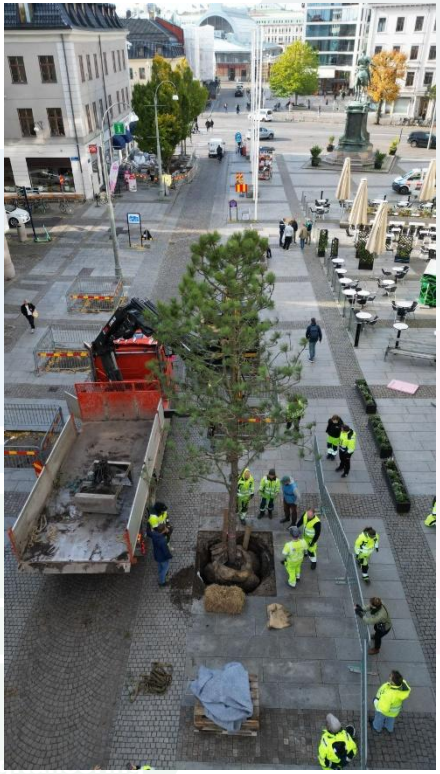
Gemensam process & metodstöd



0 Motivera
1 Etablera
2 Analysera
3 Identifiera
4 Prioritera
5 Genomföra
6 Följa upp

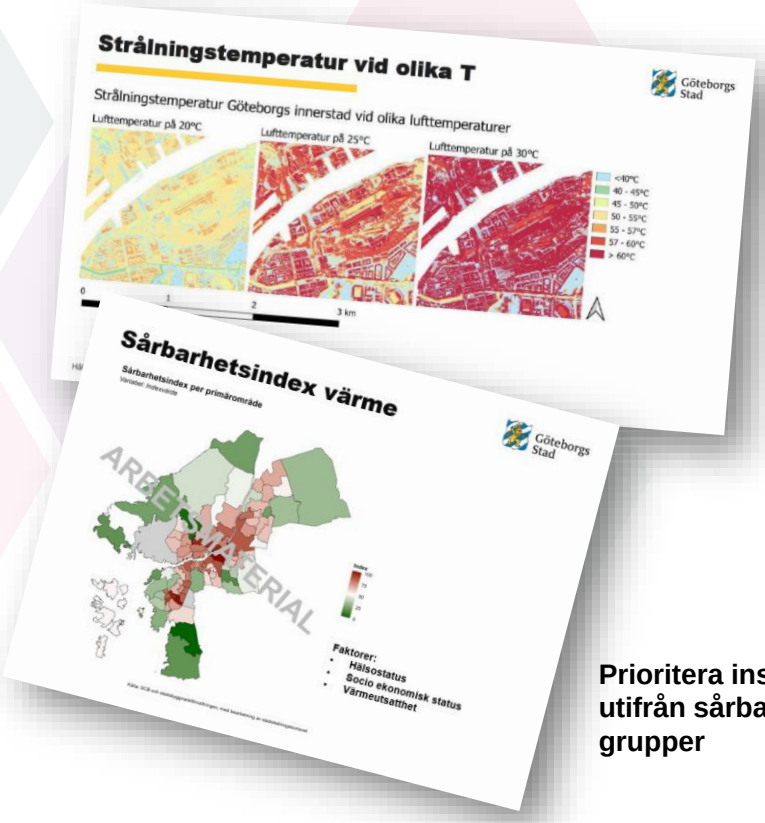
Utmaningsområden i åtgärdsarbetet...

Varmare



Svala stråk & platser

Analysera & förstå värmeriskerna



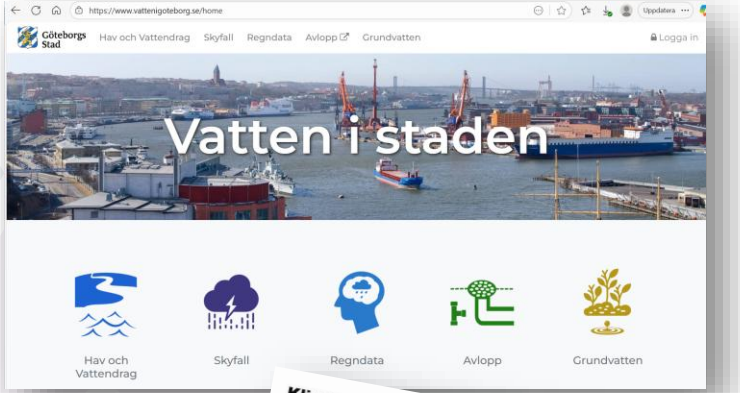
Prioritera insatser utifrån sårbara grupper

Utmaningsområden i åtgärdsarbetet...

Göteborgs Stad



Kunskapsunderlag till bred målgrupp

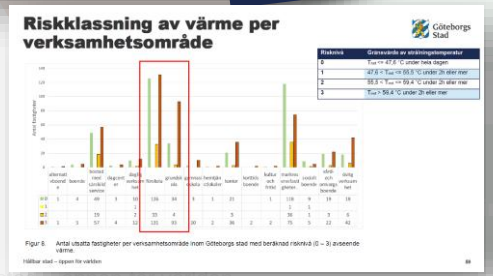


Blötare

Ansvar och rådighet

Verktyg och modeller



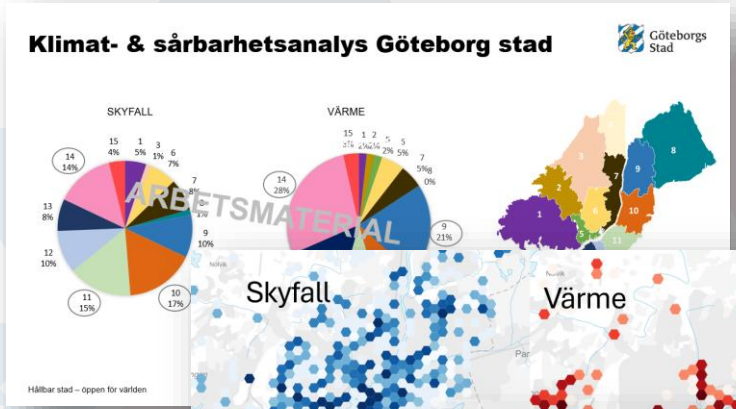




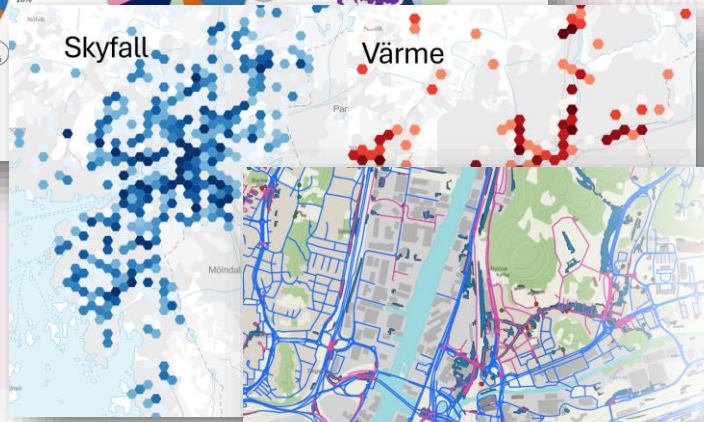
Riskanalyser – metodutveckling

Utmaningsområden i åtgärdsarbetet...

Aggregerade riskbild



Underlag för geografiska prioriteringar



Överlagrade analyser & beroenden



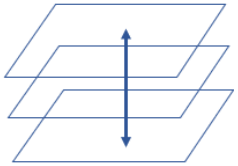
GIS, digitala plattformar

Digitalisering och AI

Utmaningsområden i åtgärdsarbetet...

Göteborgs Stad

Flernivåstyrning

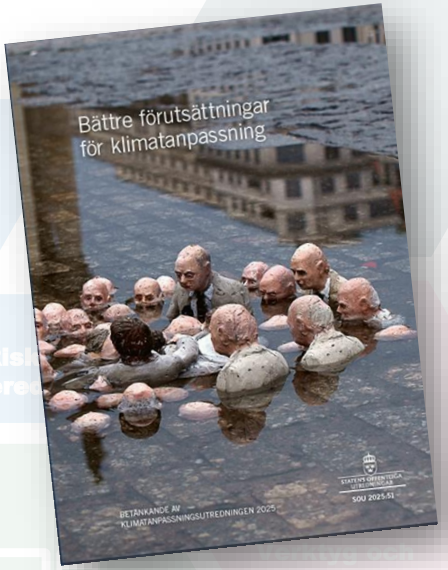


Nationell nivå

Regional nivå

Kommunal nivå

GÖTEBORGS REGIONEN



Ansvar och rådighet

Organisation och kapacitet

Ekonomi och finansiering

Samverkan för framdrift

Statligt ansvar storskaliga skydd, långsiktig finansiering
Nationella riktlinjer & ställningstaganden

Utmaningsområden i åtgärdsarbetet...

kort sikt ⟷ lång sikt



Kris och beredskap

Rutiner för löpande krishantering

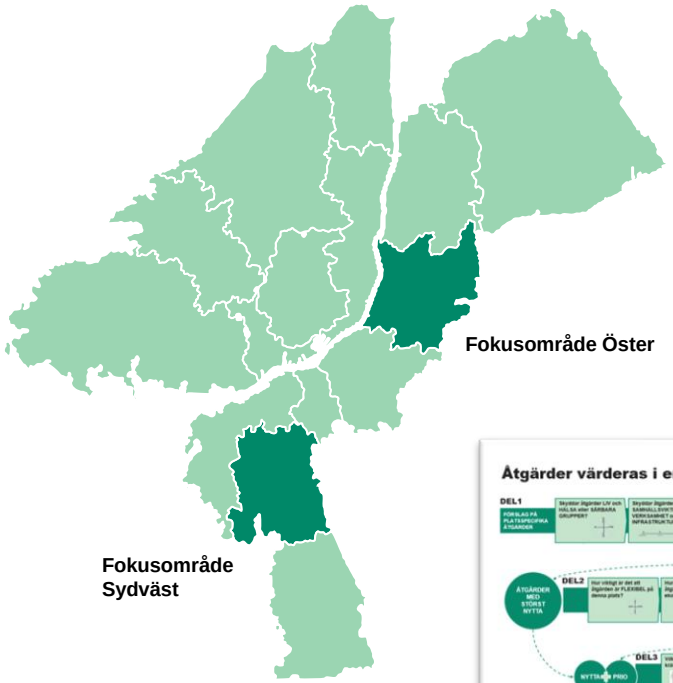






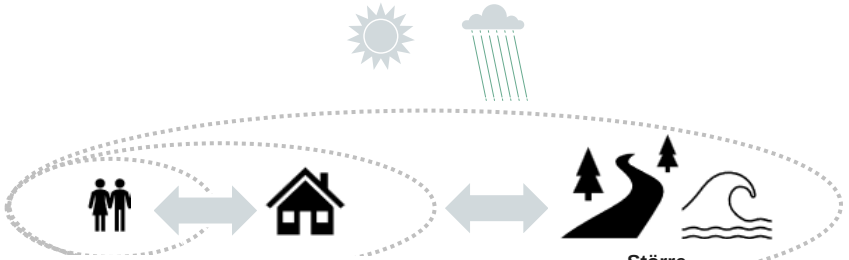
Informationskampanjer förebyggande syfte

Gemensamt prioriterade åtgärder…

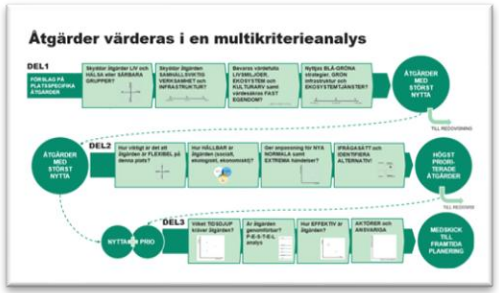


Fokusområde Öster

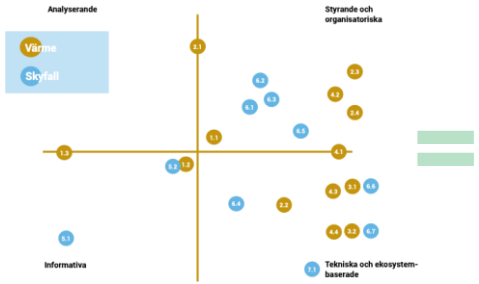
Fokusområde Sydväst



LOKALA ÅTGÄRDSPLANER



Principer för urval



Bred spridning



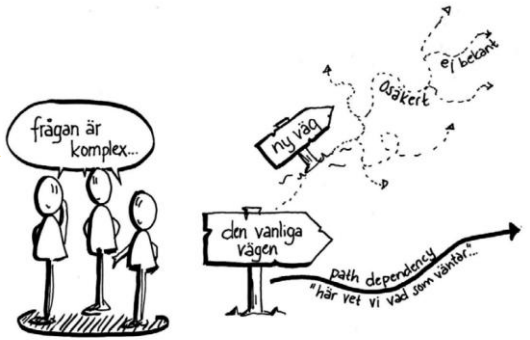
Gemensamt prioriterade åtgärder

Några medskick…

- **Bredda åtgärdsbegreppet** – *kan inte bygga bort alla risker!*
- **Leta åtgärder som löser fler klimatrisker och behov** – *hitta synergier!*
- **Jobba geografiskt för gemensamma prioriteringar** – *våga testa!*
- **Involvera brett inom och över gränser i organisationen, koppla på externa**

  – lägg pusslet tillsammans!

Klimatanpassning till 90% en fråga för den redan byggda staden – kräver fokus på andra processer, styrning, organisering – nästa tydliga steg för staden!



Figur 5.2 Bild från dialogseminarier kring konsekvenser för Sverige av klimatförändringar i andra länder. Källa: IVL, 2020[84].


TACK!

Göteborgs Stad

Kontakt

Caroline Valen
caroline.valen@stadshuset.goteborg.se
Planeringsledare klimatanpassning
Stadsledningskontoret
Göteborg Stad

Tack!

PRIO
KLIMATANPASSNING