



Enabling Green and Blue Infrastructure Potential
in Complex Social-Ecological Regions (ENABLE)

Testing av blågrønn faktor på tvers av europeiske byer

Verdens Vanndag 21. mars

David N. Barton

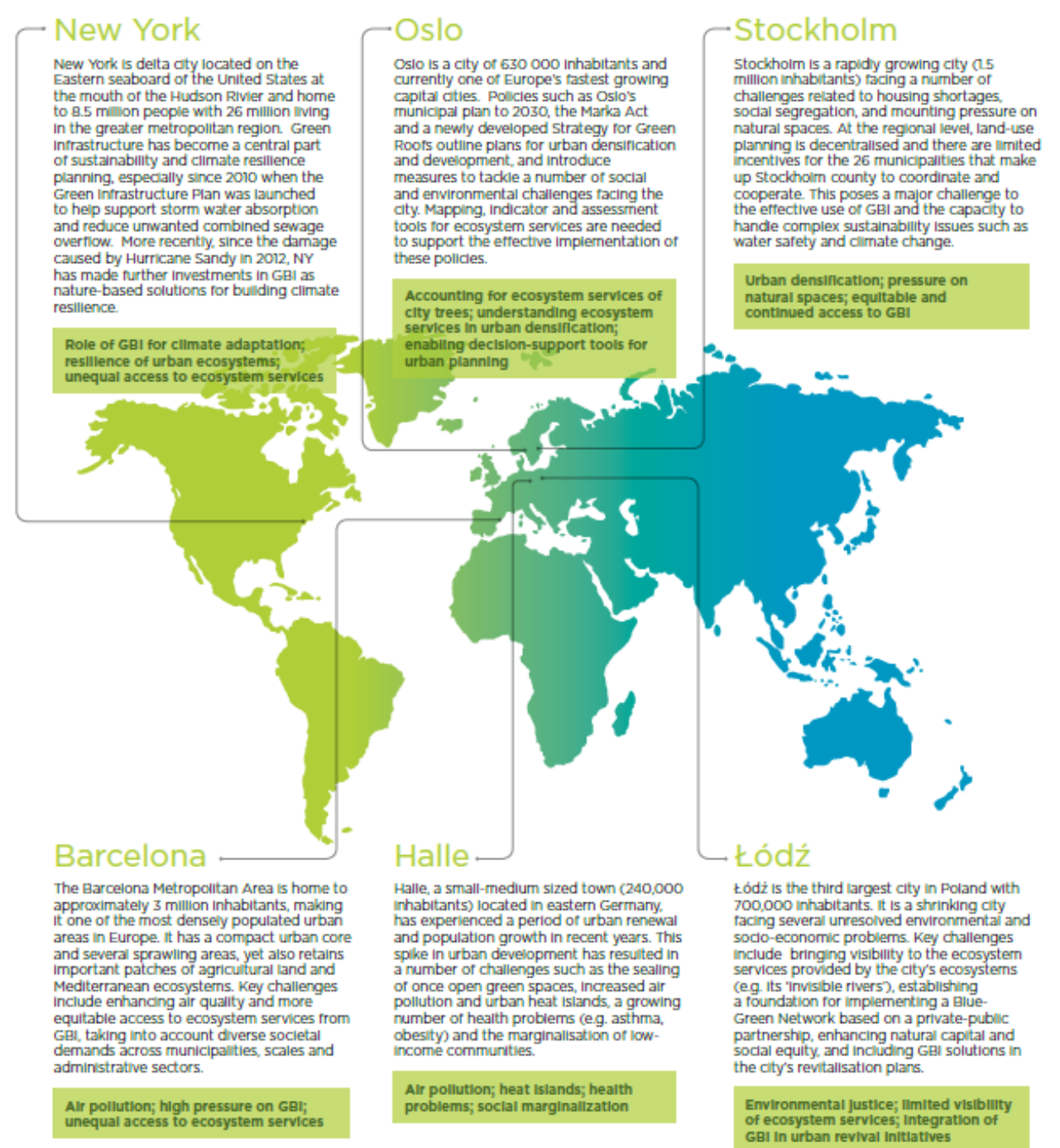
david.barton@nina.no



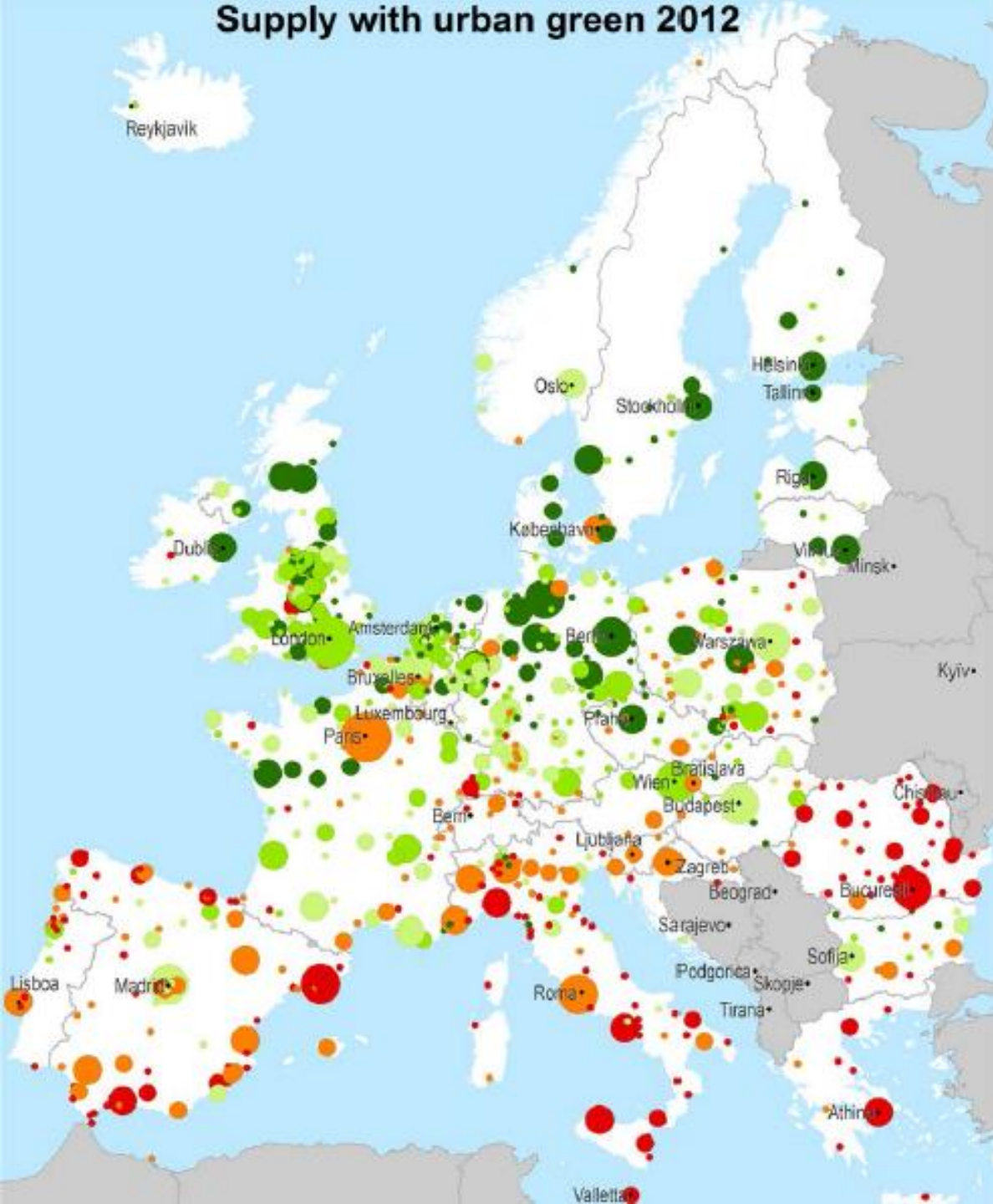


Innhold

- Ulike byer – ulike BGF behov
- Hva er Blågrønn faktor (BGF)?
(a propos Biotopflächenfaktor)
- Eks.BGF Sunnaas sykehus, Nesodde
- Eks.BGF Halle, Tyskland
- Forbedringer i BGF



Supply with urban green 2012



Embeddedness: Green Supply



Urban green per capita 2012 (m²/persons)

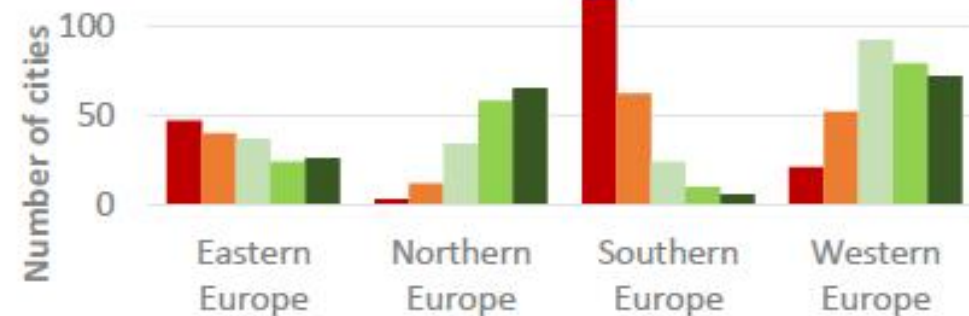
- Undersupply (<9)
- Below average supply (9 to <15)
- Average supply (15 to <22)
- Above average supply (22 to <32)
- Oversupply (≥32)

Population in 2012

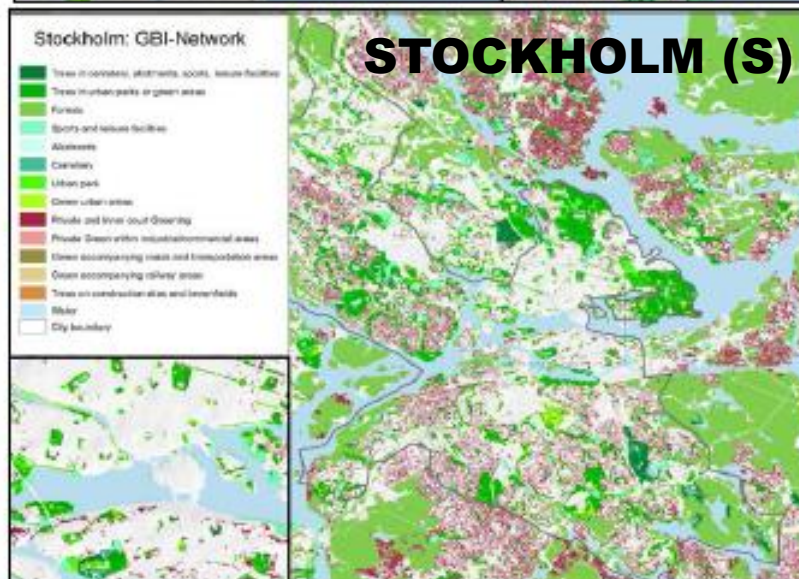
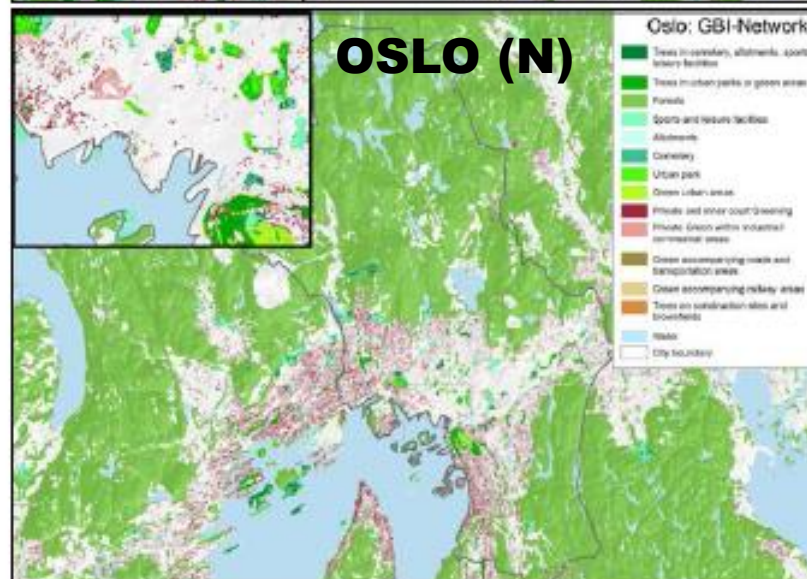
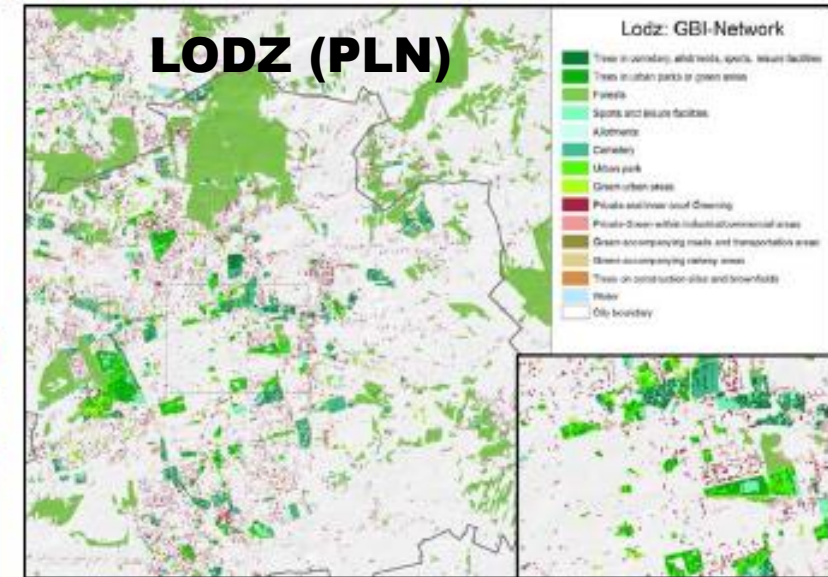
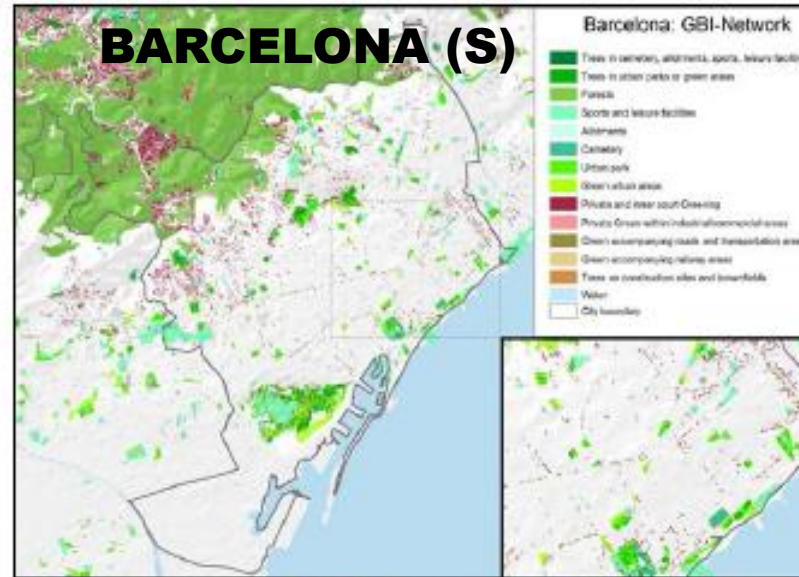
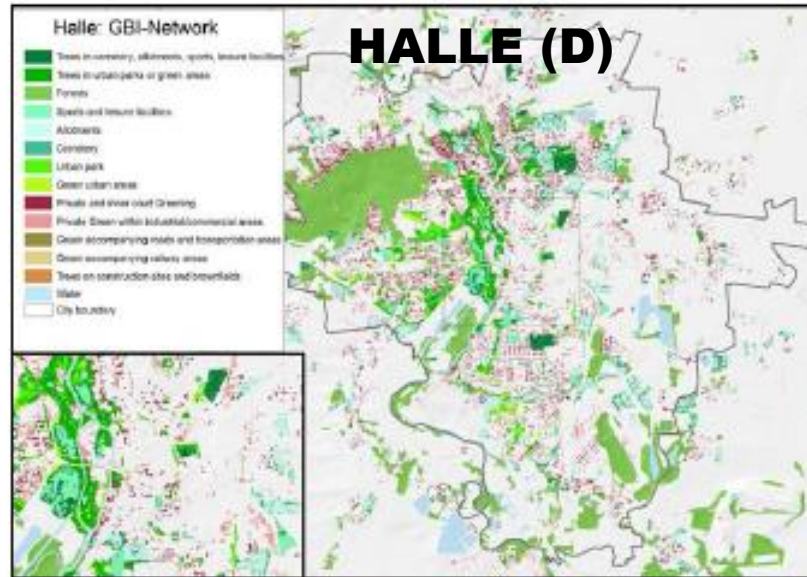


Source: Copernicus 2017, GISCO 2017, EUROSTAT 2017, Nat. Stat. Offices

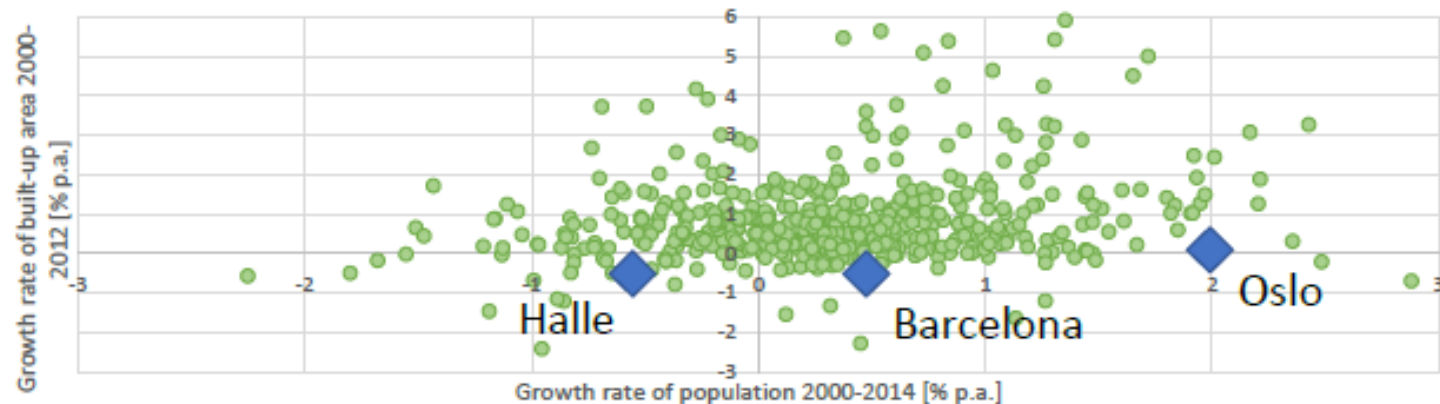
National median 2012



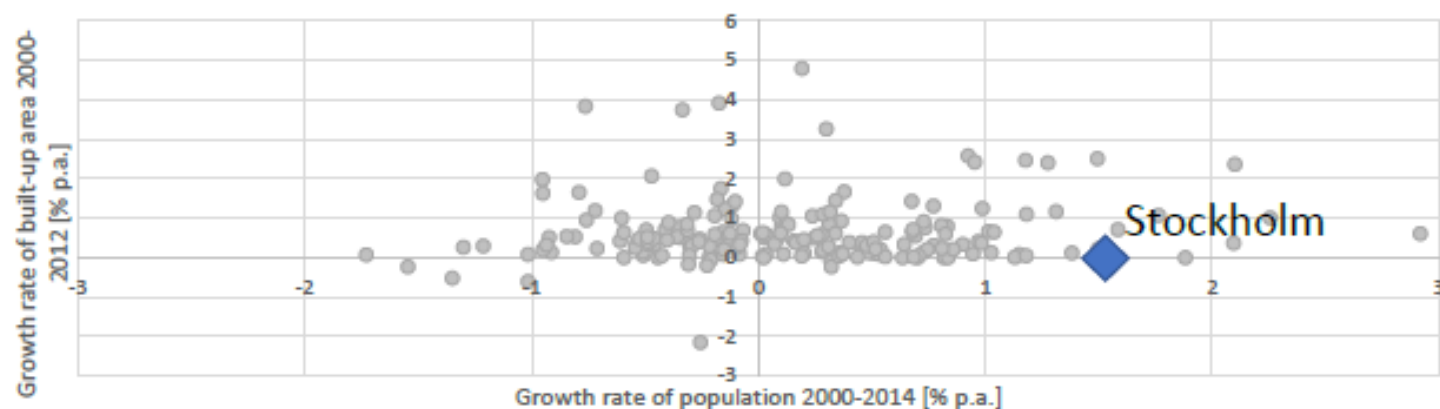
ENABLE case studies – similarities, differences



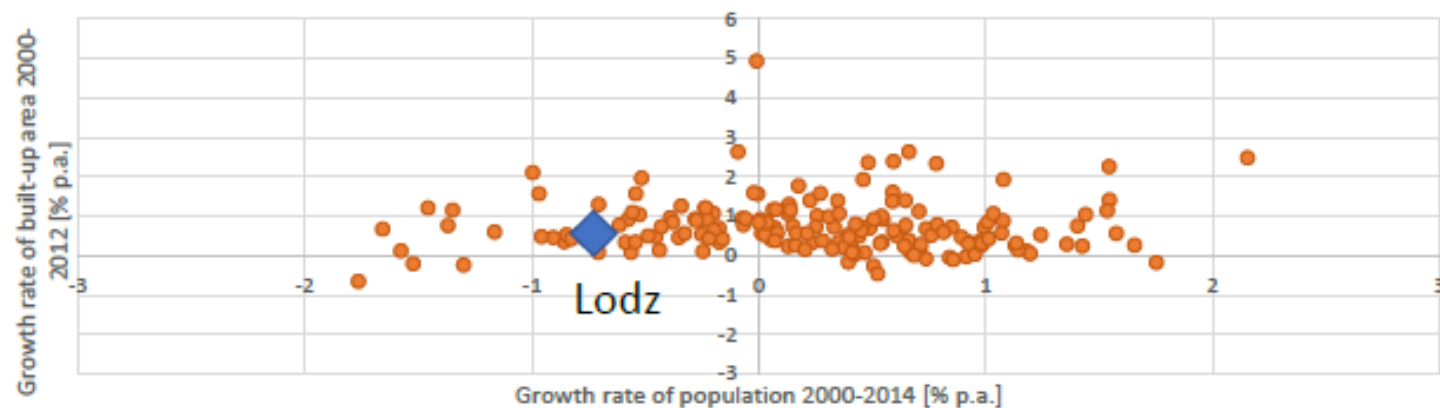
Cities with gain of urban green



Cities with stable urban green



Cities with loss of urban green



Embeddedness: Greening under growth & decline

Hoveddelen

BLÅGRØNN FAKTOR

Veileder byggesak

28.01.2014



Regnbed i Parc du Trapeze, Paris. Landskapsarkitekt: L'agence TER. Foto: Dronninga landskap

FRAMTIDENS BYER

Plan- og
bygningsetaten

BÆRUM KOMMUNE

DRONNINGALANDSKAP

COWI

C.F. Møller

BGF og økosystemtjenester



Dempe skader fra kraftigere og mer nedbør



Utvikle jordsmonnet



Forbedre mikroklima



Forbedre vannkvalitet



Forbedre luftkvalitet



Fremme økologiske kvaliteter



Fremme estetiske kvaliteter



Legge tilrette for bedre uterom

Ikoner:

FRAMTIDENS
BYER



Oslo kommune

Blågrønn faktor (2014)

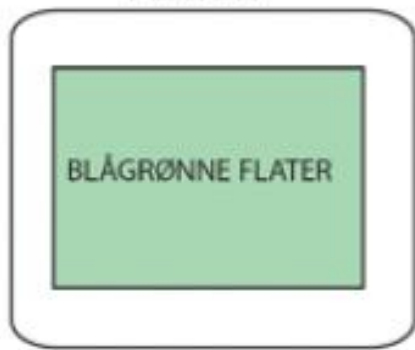
Hoveddelen

BLÅGRØNN FAKTOR

Veileder byggesak

28.01.2014

FLATER



TILLEGGSKVALITETER



+

= ØKOLOGISK
EFFEKTIV
OVERFLATE

Regnbed i Parc du Trapeze, Paris. Landscapsarkitekt: L'agence TER. Foto: Dronnings landskap

FRAMTIDENS BYER

Plan- og
bygningsetaten

BÆRUM KOMMUNE

DRONNINGALANDSKAP

COWI

C.F. Møller

$$BGF = \frac{\text{ØKOLOGISK EFFEKTIV OVERFLATE}}{\text{TOTALT TOMTEAREAL}}$$

Blue Green Factor (BGF) 28.01.2014 Developed for planning Oslo municipalities by Dronnings landskap, COWI and CF Møller					
Value	Symbol	Factor	Description	AREA	BGF
PLOT AREA (including the built area) Fill out the area					
1. BLÅGRØNN FLATER					
1		Open permeable water surface that can receive rainwater	Permanent water surface supplied rainwater from the site, regardless of whether this is a channel with concrete bottom stream with green banks or other type of water surface. Only the water surface is considered	0	0
0,3		Partially permeable surface like gravel, crushed stone, and reinforced grass surface	Hard surfaces with permeability, providing infiltration. For example, gravelly areas reinforced with concrete, gravel or crushed stone. Not surfaces of underlying hard covers if the soil depth is less than 80 cm.	0	0
0,2		Impermeable surface with drainage to vegetated area or an open drainage	eg. concrete, asphalt, roof and paving stones. Calculated for the area corresponding to the size of the vegetation surface that accepts water. The drainage magazine must have the capacity according to municipal requirements for discharges to official sewer system (ie it holds about 20 to 40 l / m² runoff area)	0	0
0,1		Impermeable surface with drainage to a local closed storm water drainage	eg. concrete, asphalt, roof surfaces with runoff led to a closed facility for retention and purification of the water. This also applies to underground solutions combined with irrigation of trees. The whole area counts assuming drainage magazine is according to municipal requirements for discharges to off-sewer system (ie it holds about 20 to 40 l / m² runoff area).	0	0
1		Surface with vegetation associated with soil or landscape	Vegetation growing in soil and has contact with the soil below. Beneficial for the development of flora and fauna and storm water can be pulled down to ground water. The point also applies to natural rock outcrops and cliffs.	0	0
0,8		Surface with vegetation, not associated with soil > 80 cm	Vegetation growing in soil on minimum 80 cm depth, but not in contact with the earth / ground below, eg. on top of a garage or roof. The depth is great enough that larger trees can grow.	0	0
0,6		Surface with vegetation, not associated with soil 40 - 80 cm	As above, but with 40-80 cm soil so that hedges, large bushes and small or medium trees can grow.	0	0
0,4		Surface with vegetation, not associated with soil 20 - 40 cm	As above, but with 20-40 cm earth for that perennials and small bushes can grow.	0	0
0,2		Surface with vegetation, not associated with soil 0 - 20 cm	As above, but with 0 - 20 cm earth that is enough for grasses, herbaceous plants and other ground cover can grow.	0	0
2. Additional qualities = Blue and Green additional qualities that give extra points. The same area can therefore be counted a number of times below					
Blue additional qualities					
0,3		Natural edges to water surfaces	Water surfaces that are counted above, can also be counted in this category there is access for flora / fauna at ground level to a natural substrate and edge (shoreline) zone. eg. streams, canal and pond with green edges the area to be considered is the width of the water surface.	0	0
0,3		Rain bed or equivalent	Vegetation area that serves as rain bed or similar planted infiltration that collects, diffuses and infiltrates rainwater into the soil / ground. This does not apply to permanent water surfaces and diffusion beds counted in blue surfaces above.	0	0
Green additional qualities. Points below (trees) should be filled in as a number					
1		Existing large trees > 10 m	Existing large trees, over 10 m. Factor is 25 m²/tree.	Number	
0,8		Existing trees that can be expected to grow to over > 10 m	Existing trees that can be over 10 m tall. Potted trees, hardwood deciduous trees and park trees, eg. elm, ash, birch, oak, holly, maple, chestnut, pine and many more. It is expected that the tree should have enough soil to grow (min 100 cm). Factor: 25 m²/tree (x 0,8).		
0,6		Existing trees that can be expected to grow to be small to medium, 5 - 10 m	Existing trees that are 5-10 m tall. Ornamental trees and fruit trees, e.g., apples cherries, magnolia, pear, locust and many more. Also applies to pruned trees. It is expected that the tree should have enough soil to grow (min 60 cm). Factor: 16 m²/tree (x 0,6).		
0,7		Newly planted trees that are expected to be > 10 m	Trees that will be over 10 m high. Species: see the field listed above. It is expected that the tree will have enough soil to grow (min. 100 cm). Factor: 25 m²/tree (x 0,7).		
0,5		Newly planted trees that are expected to be 5 - 10 m	Trees which will become 5-10 m high. Species: see the field above. It is expected that the tree will have enough soil to grow (min 60 cm). Factor: 16 m²/tree (x 0,5).		
Points below should be filled in as m2					
0,6		Native vegetation	Establishing or protection of surfaces with a large content of valuable plant species that are a part of the local historical natural and cultural landscapes.	Area m2	
0,4		Hedges, bushes and multi-stemmed trees	Hedges, bushes and multi-stemmed trees with a height over 3 m. Calculated for a maximal area corresponding to the drip zone of (trunks of the trees) m²/tree.		
0,4		Green walls	For climbing plants and other green walls, the factor is calculated for the wall area that can be expected to be covered over the course of 5 years (a maximum of 30 m height for climbing plants).		
0,3		Perennials and other ground cover	Does not apply to lawn grasses		
0,1		Contiguous green areas over 75 m2	Contiguous green area that is larger than 75 m², as for example large grassy lawns, planted areas, or others.		
Points below are filled in with the number 0,05					
0,05		Connection of external blue-green structure.	If the blue and / or green elements in the area can be connected to the existing structure outside the area in question. The connection should be obvious. For example, a stream spring, a link to the existing channel or water surface, drainage, the extension of an alley or a grove, merging of several courtyards with free movement between them. This provides a general increase of 0.05 in BGF.	0,05	
TOTAL BLUEGREEN FACTOR (BGF)					BGF

ANBEFALINGER BLÅGRØNN FAKTOR I OSLO

**Prosjekter i ytre
by/småhusbebyggels
e/rekkehus/åpen
blokkbebyggelse: 0,8**

**Prosjekter i tett
by/sentrumsområder
(tett blokkbebyggelse): 0,7**

Offentlige gater og plasser: 0,3

Legend

	water
	tree
	mire
	grass
	development
	agriculture


 About Map Check-List



About

BGF Calculator lets you calculate the blue-green factor for a property using a method developed for Future Cities – Fremtidens Byer. The blue green factor is a measure of the quality of a property in terms of its green structures and surface water management.

Comments to david.barton@nina.no

Credits














https://play.google.com/store/apps/details?id=no.nina.bgf_app



Study Area Details

Sandnes kommunebygg og parkeringsplass

Show Image Are

Selected structures

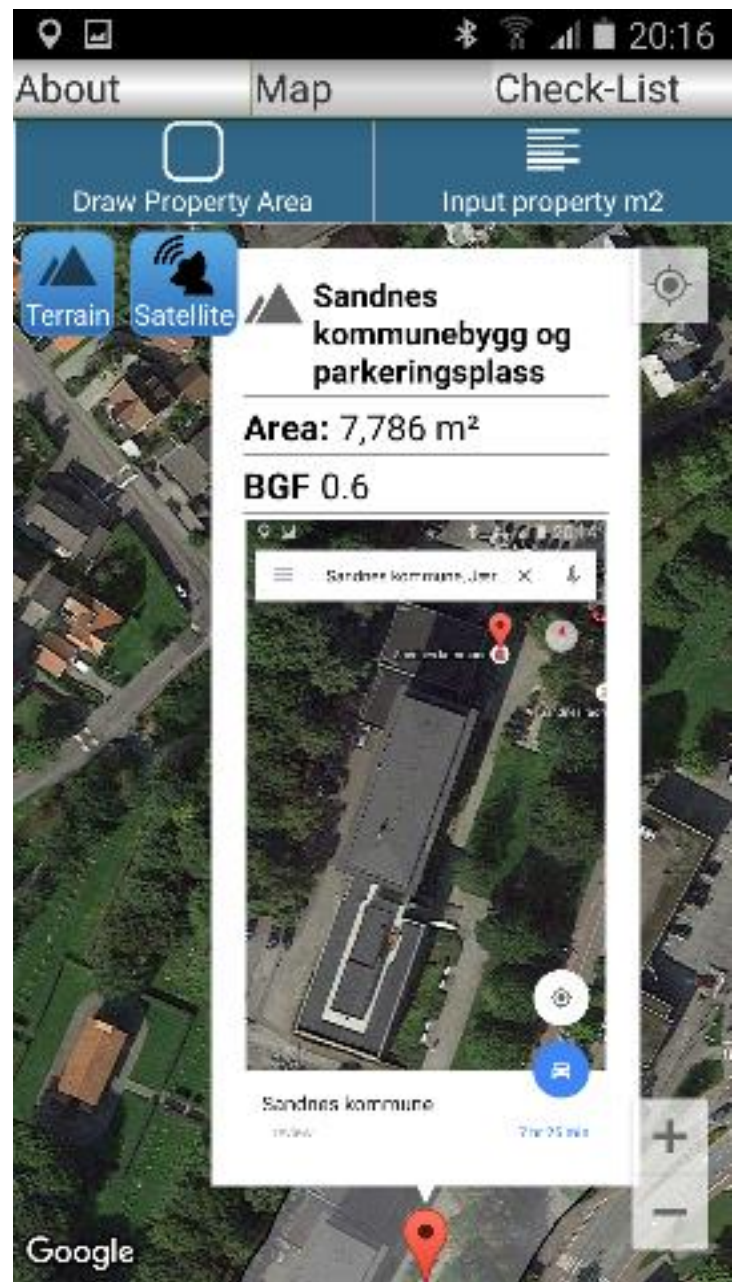
Area	BGF
1,850 m ²	0.024
725 m ²	0.009
2,284 m ²	0.029
297 m ²	0.038

Additional Qualities

Quality	BGF
Number of trees 3	0.01
75m ² Area 76 m ²	0.001
Area 460 m ²	0.059
Area 1,053 m ²	0.135

Total BGF Score: 0.6345362

Back Export/Mail Edit



About Map Check-List

Draw Property Area Input property m2

Terrain Satellite

Sandnes kommunebygg og parkeringsplass

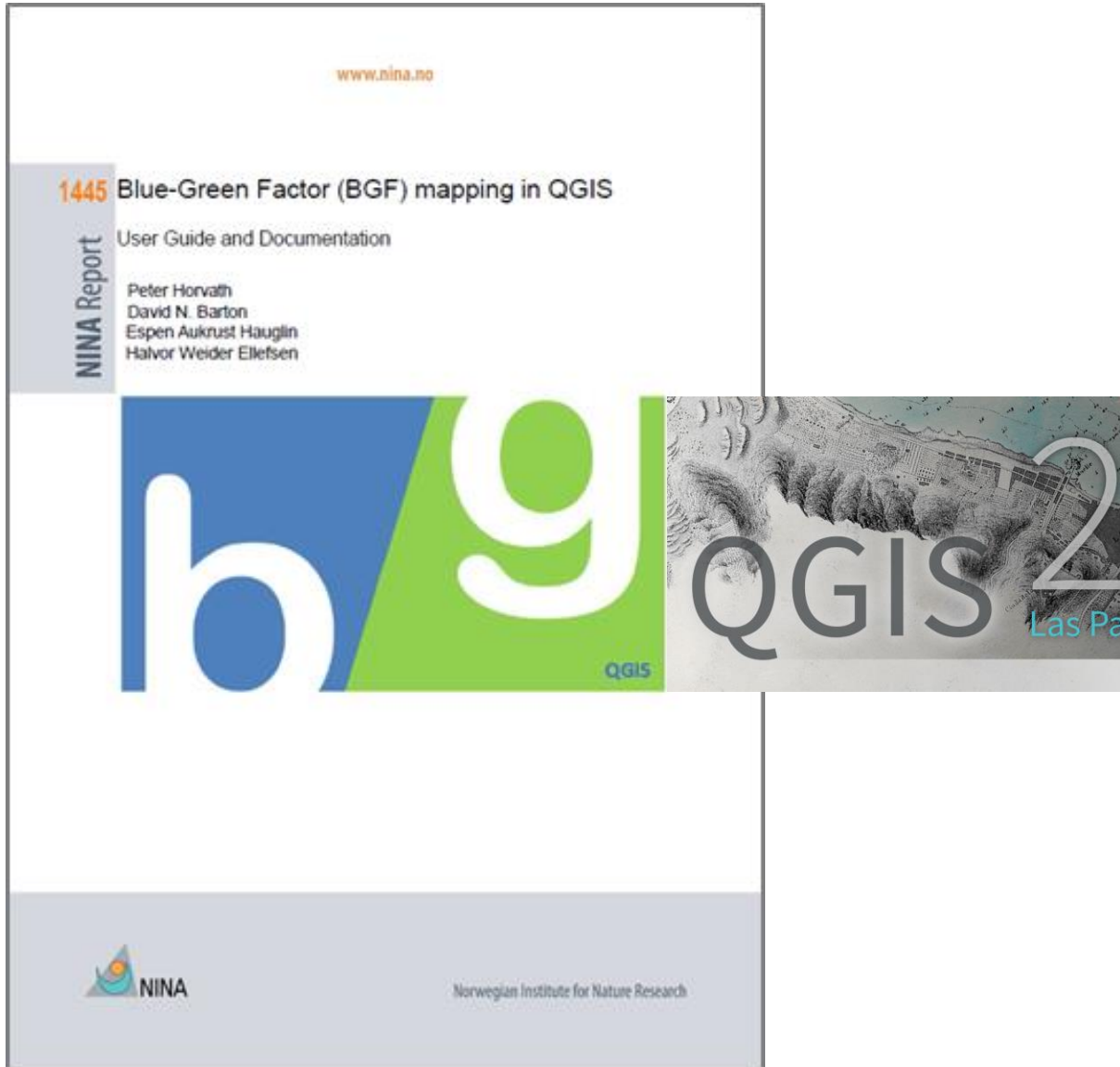
Area: 7,786 m²

BGF 0.6

Sandnes kommune

Google

QGIS-BGF plug-in



<https://github.com/peterhor/BGF-QGIS>

Code	Short label	Description	Value	Picture
A1	OPW	Open permanent water surface that can receive rain-water	1	
A2	PP	Partially permeable surface like gravel, crushed stone, and reinforced grass surface	0.3	
A3	IOD	Impermeable surfaces with drainage to vegetated areas or an open drainage magazine	0.2	
A4	ICD	Impermeable surfaces with drainage to a local closed storm water drainage	0.1	
A5	DGW	Surfaces with vegetation associated with soil or bed-rock	1	
A6	VS80	Surfaces with vegetation, not associated with soil > 80 cm	0.8	
A7	VS40-80	Surfaces with vegetation, not associated with soil 40 - 80 cm	0.6	
A8	VS20-40	Surfaces with vegetation, not associated with soil 20 - 40 cm	0.4	
A9	VS5-20	Surfaces with vegetation, not associated with soil 5 - 20 cm	0.2	
B1	NWE	Natural edges to water surfaces	0.3	
B2	RB	Rain bed or equivalent	0.3	
C1	CCT	Tree canopy	(% of total area)	
D1	NV	Native vegetation	0.6	
D2	HB	Hedges, bushes and multi-stemmed trees	0.4	
D3	GW	Green walls	0.4	
D4	PP	Perennials and other ground cover	0.3	
D5	GA	Contiguous green areas over 75 m2	0.1	
E1	C	Connection to an existing Blue-green structure.	0.05	

HALLE TYSKLAND Vurdering av grønne tak på høyhus

BGF_{no green roofs}
=1.155

BGF_{+ 20-40cm}
=1.263

BGF_{+ 20-40cm + 80cm}
=1.305



$BGF_{\text{uten naturtomt}} = 0.721$

$BGF_{\text{med naturtomt}} = 0.916$

Naturtomt

Locality number 1

Oslo BGF recommendations:

- Dense urban core (dense high rise): **0,7**
- Outer city (semi-detached and open high rise): **0,8**

BGF

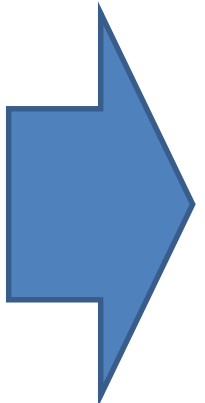
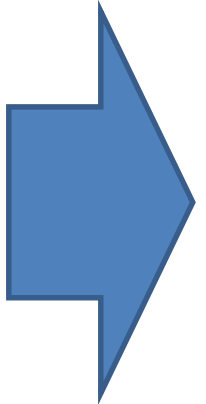
**... behov for
fleksibilitet**

Behov for justering av BGF vekter ift kommunale prioriteringer

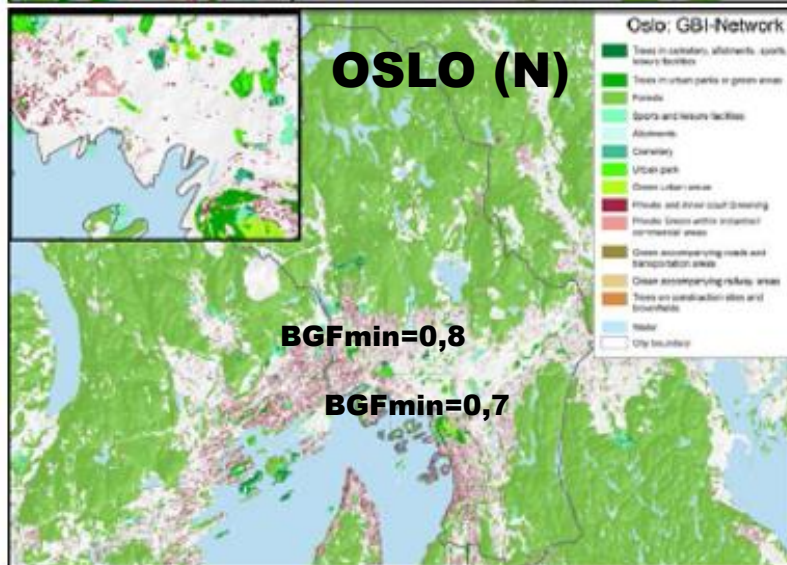
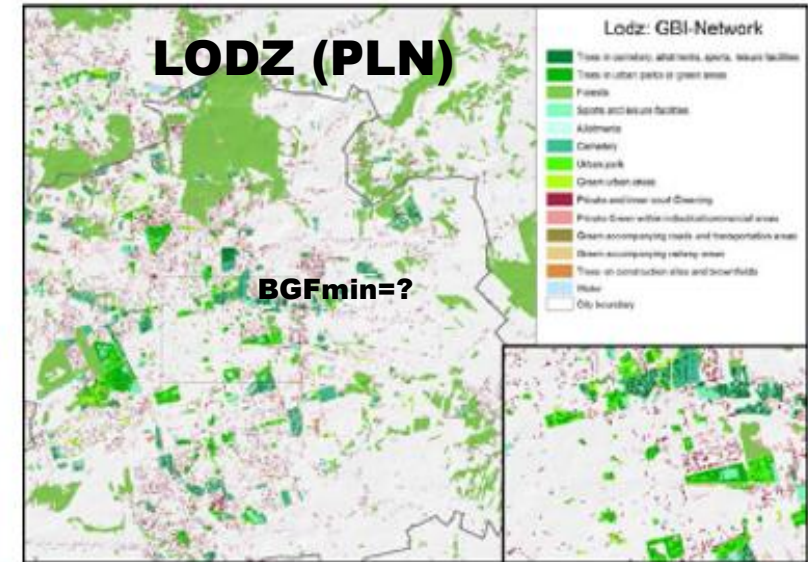
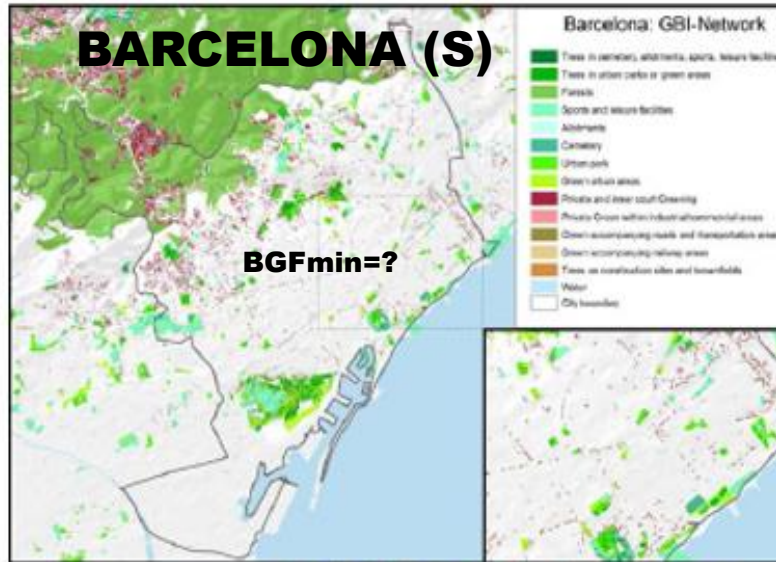
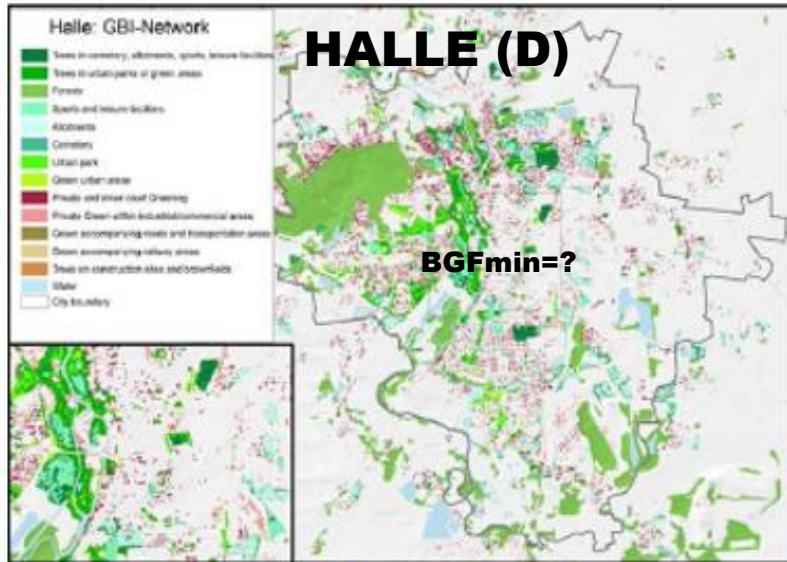
BLÅGRØNN FAK	
VERDI	SYMBOL
1	
0,3	
0,2	
0,1	
1	
0,8	
0,6	
0,4	
0,2	



0,3	
0,3	
1	
0,8	
0,6	
0,7	
0,5	
0,6	
0,4	
0,4	
0,3	
0,1	75m2
0,05	



JUSTERING AV BGF KRAV IHHT RELATIV KNAPPHET PÅ BGI OG ØKOSYSTEMTJENESTER





Enabling Green and Blue Infrastructure Potential in Complex Social-Ecological Regions (ENABLE)

Project partners



Subcontractors



Self-funded partners



New Water Ways (NWW) 2017-2021

Tilnærming til vannsensitive og klimatilpassede nordiske byer

Verdens Vanndag, 22.03.2018

Line Barkved, Isabel Seifert-Dähnn (NIVA)



Oslo kommune
Vann- og avløpsetaten

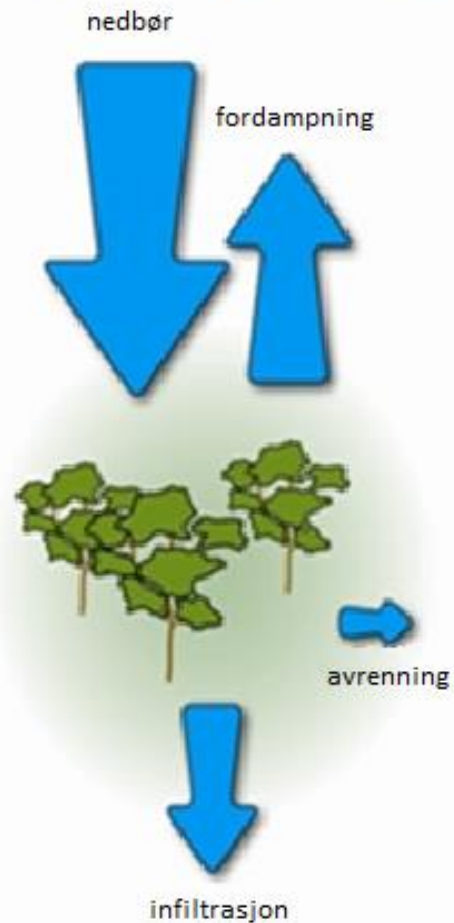


UiO : Department of Geosciences
The Faculty of Mathematics and Natural Sciences

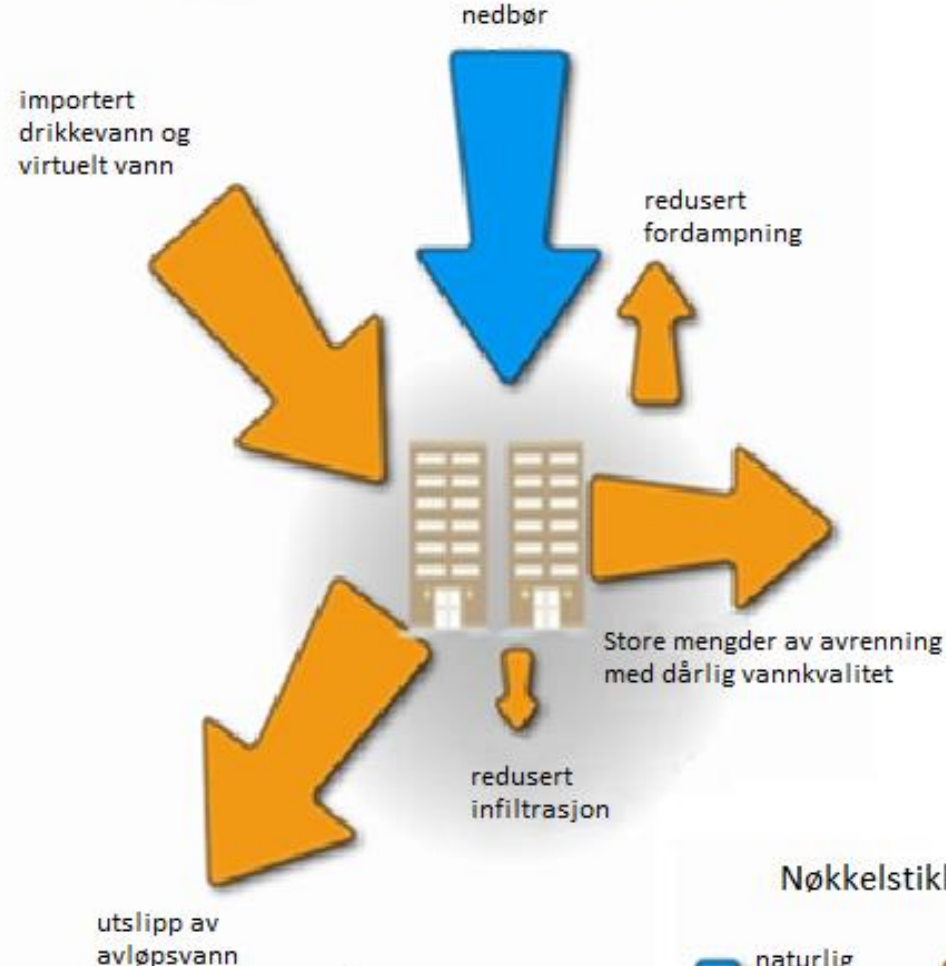


new water ways ...

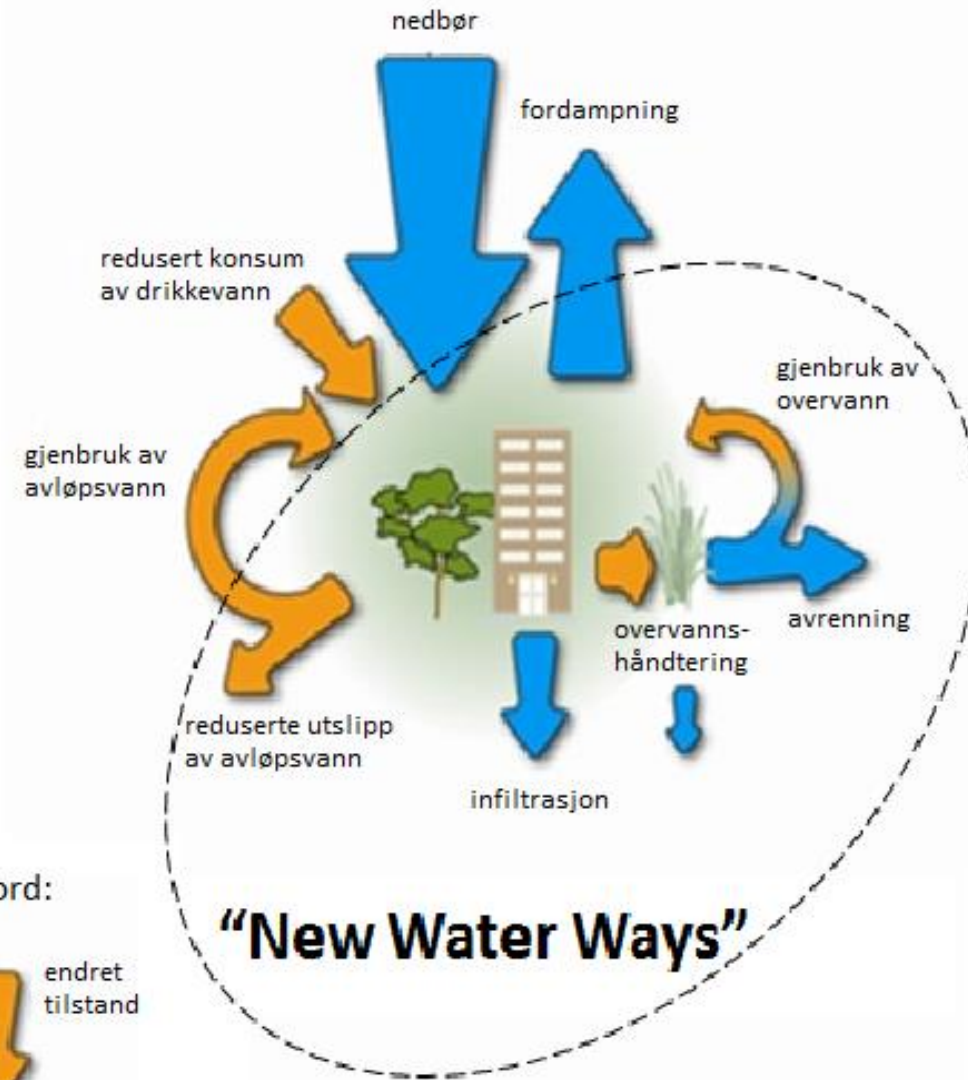
Vannets naturlige kretsløp



Det konvensjonelle urbane kretsløpet for vann



Et bærekraft urbant kretsløp for vann

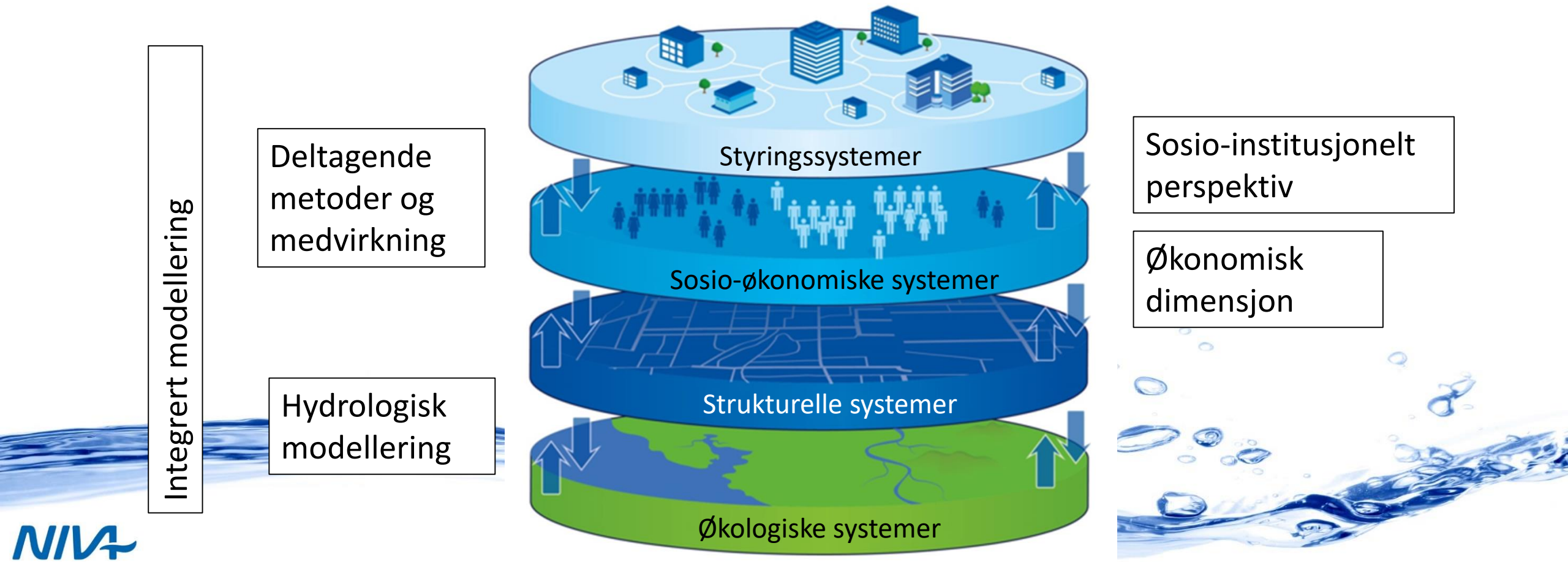


Nøkkelstikkord:



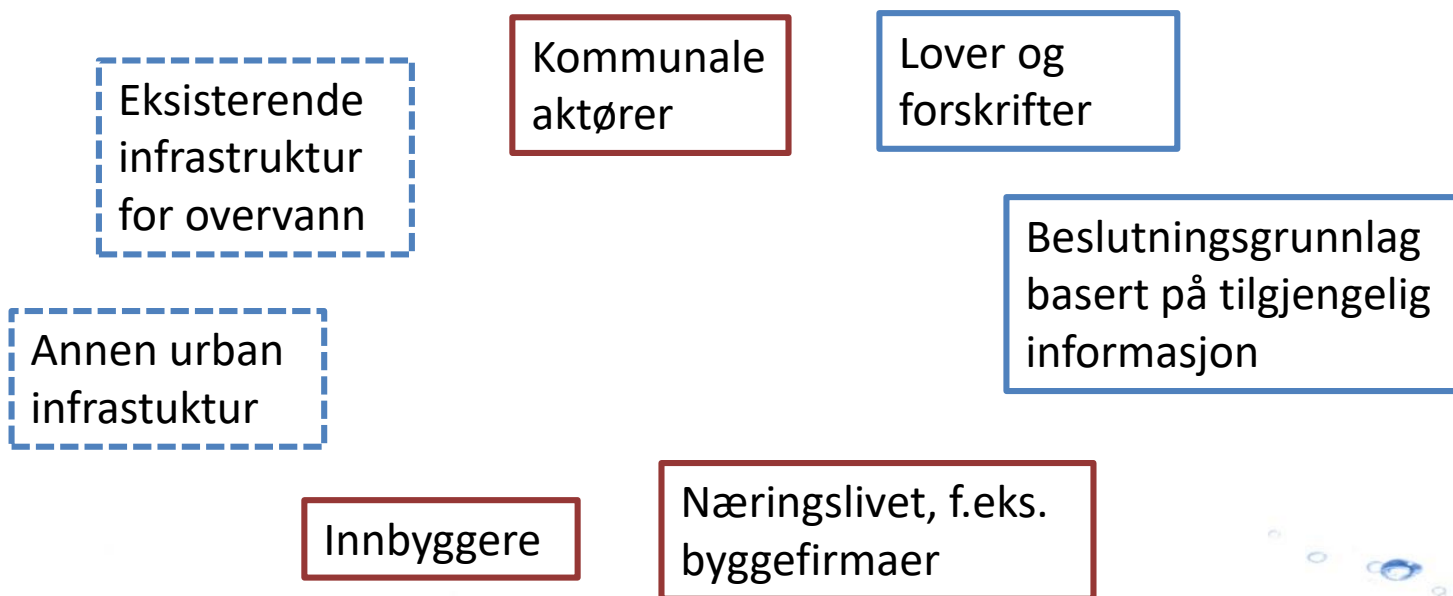
Økonomiske, sosiale og miljømessige aspekter

Utvikle metoder og implementere verktøy for å undersøke og evaluere de økonomiske, sosiale og miljømessige aspekter/følger av overvannsløsninger på ulike nivåer.



Sosio-institusjonelt perspektiv

Analysere det eksisterende systemet gjennom workshops, intervjuer og dokumentanalyser,
→ **Visualisere en fremtidig bærekraftig urban (over-)vannshåndtering** sammen med interessenter og skissere **mulige overgangsstrategier** (transition pathways)



Hoved-case: Oslo
Komparative caser: Bergen, Trondheim, og andre norske byer
Eksempler for læring: København, Amsterdam

Den økonomiske dimensjonen

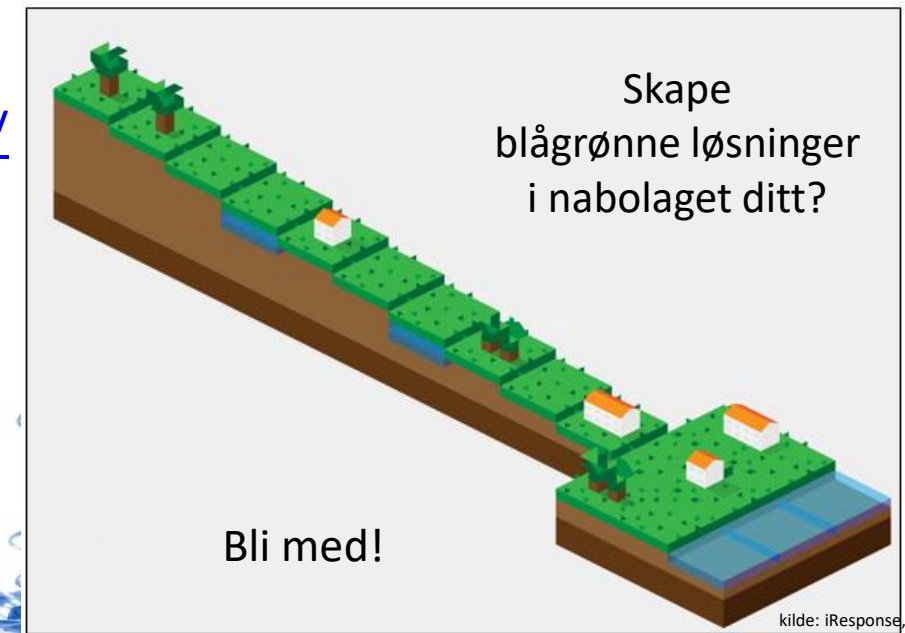
- Analysere kostnader og fordeler ved ulike overvannsløsninger
- Differensiere avgifter for utslipp av overvann ved hjelp av satelittbilder
- Finne eksempler fra næringen – for offentlig og privat investeringer i infrastruktur for overvann
- **Vurdering av finansieringspraksiser og insentiver for overvannshåndtering, for eksempel omvendt auksjon**
 - Oslo VAV finansierer to grønne tak, to regnbed og to permeable innkjørsler
 - NWW finansierer 10 regntønner
 - Alle tiltak skal gjennomføres på privat grunn
 - Distribudere tiltak gjennom en omvendt auksjon



Initiere til medvirkning/ læringslaboratorier

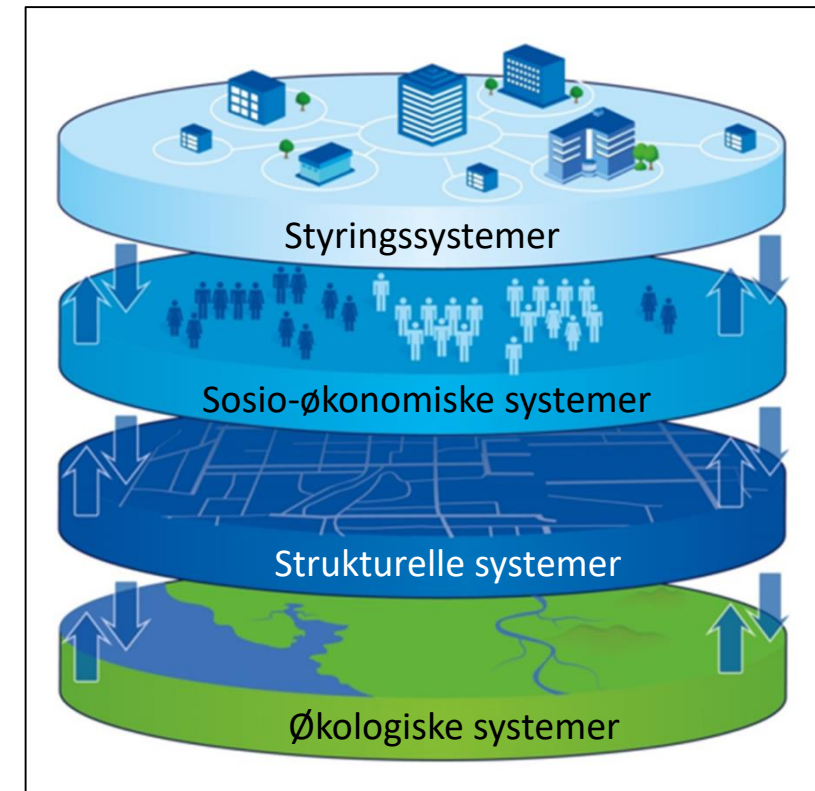
- Finansieringsmekanismer for overvannshåndtering
- Urban living labs & Crowdsourcing: lage overvannsløsninger sammen med innbyggere i Oslo!
 - Kartlegge folks preferanser for multifunksjonelle overvannsløsninger
 - Designkonkurranse for overvannsløsninger
 - Praktisk erfaring: Workshop for bygging av grønne tak
 -
- Online plattform for overvannsløsninger: <http://www.ovase.no/>

Vi vil gjerne dele våre erfaringer og material vi utvikler med andre byer!

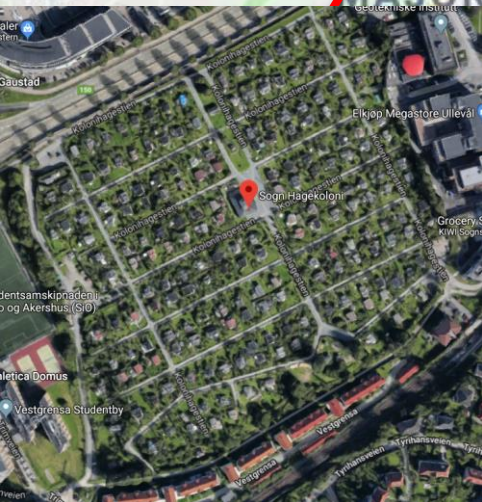
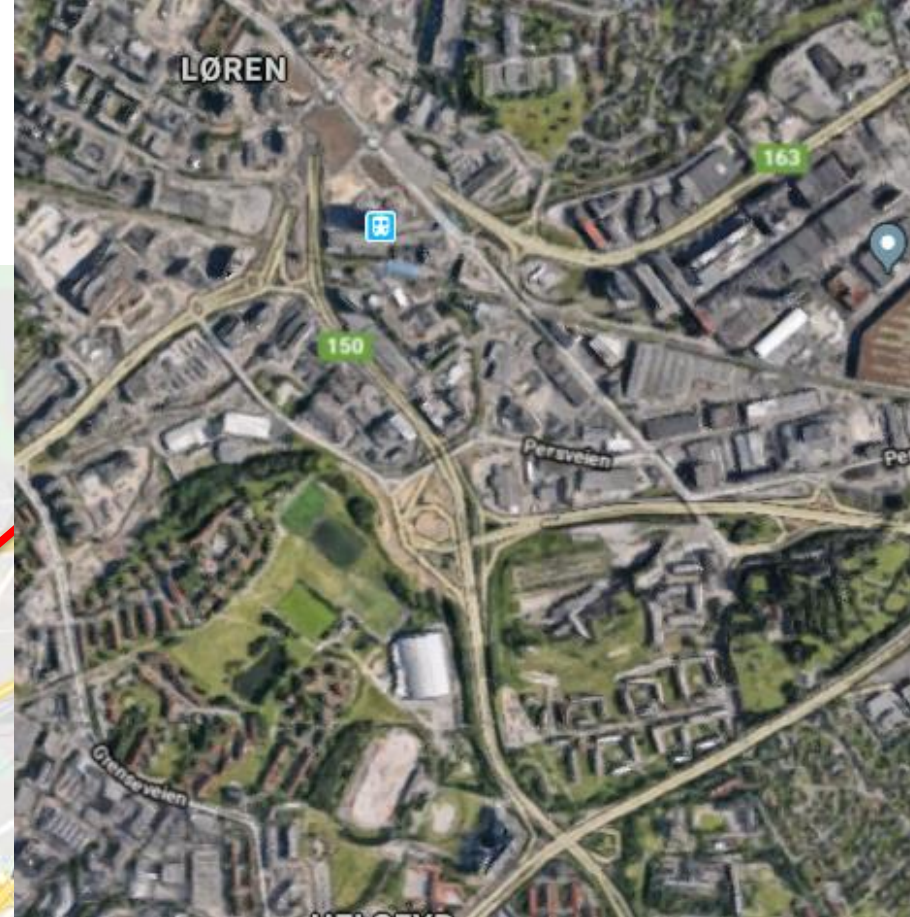


Hydrologisk og integrert modellering

- 'DHI-Mike urban model', modellere ulike overvannsløsninger (f.eks. regnbed, permeabel brolegging, etc.) i ulike områder i Oslo
- 'System dynamics modelling' for å samle de ulike dimensjonene av prosjektet



Studieområder

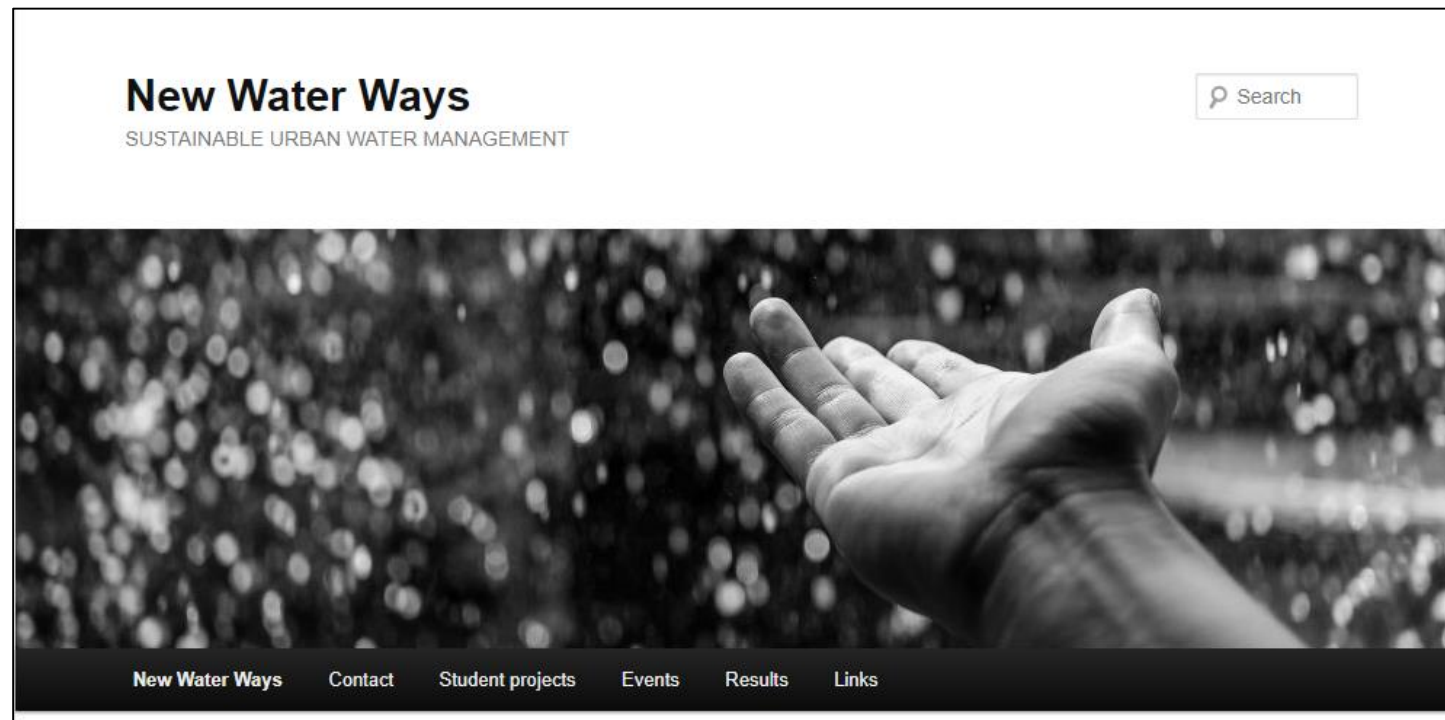


Tusen takk!

www.newwaterways.no

Prosjektleder: Isabel.Seifert@niva.no

New Water Ways - Towards Water-sensitive and Climate Adapted Nordic Cities





Overvannsaktiviteter i Klima 2050

Natur for vann – Verdens vanndag
Oslo, 22. mars 2018

Edvard Sivertsen
(edvard.sivertsen@sintef.no)



KLIMA 2050

CONSORTIUM

Private sector

SKANSKA

MESTERHUS

Multiconsult

Finans Norge

SKJÆVELAND
GRUPPEN

NORGESHUS

weber
SAINT-GOBAIN

isola

powel

Public sector


Statens vegvesen


NVE
Noregs
vassdrags- og
energidirektorat

AVINOR


Jernbane-
direktoratet


STATSBYGG


TRONDHEIM KOMMUNE

Research & education

 SINTEF

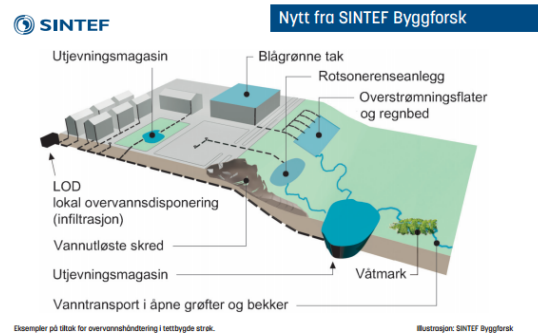
BI

NTNU

 Meteorologisk
institutt

NGI

Overvannshåndtering (arbeidspakke 2)



Vi trenger nye løsninger for overvannshåndtering

SFI Klima 2050 skal utvikle fremtidens løsninger for håndtering av overvann i byer og tettsteder.

Involverte:
Edvard Sivertsen og Berit Tine

Et varmere klima gir hyppigere og mer kraftig nedbør. Økt boligbygging og tetting av faser i byene gjør det stadig vanskeligere å håndtere belastningen i dagens overvannssystemer.

Nå kartlegger lokale vannressurser for å kunne drive og vedlikeholde et lokalt overvannssystem på en sikker og god måte er det avgjørende å ha tilgang til beskrivelser av både topografi, bebyggelse og infrastruktur i området. I tillegg vil skadedata fra ulike aktører (eks. vegvesen og forurensningsmyndigheter) gi et mer komplett bilde av kostnadene ved eldrevne vannledninger, aktuelle kritiske punkter og ulike samfunnsaktører, som boligbyggere, pumpestasjoner og vegvesen,

mulighet til å lære av hverandres erfaringer. Vi kartlegger nå hvilken type informasjon som er tilgjengelig og hvordan informasjonen kan settes sammen for å gi et mer helhetlig bilde av skadeutførelse og -potensialer innenfor et avgrenset område.

Overvann har rennes lokalt - vi tester rensesfilter
Overvann kan være forurenset og må noen ganger renses før det kan slippes ut i nærliggende elver og innsjøer. Mer nedbør og tettere overfløyer vil gi større mengder vann som må behandles, og lokale rensesfilter vil være å foretrekke. Vi vil teste og utvikle innovative rensesmetoder for lokal rensing av overvann, og har startet med å teste filteringsanordninger til et utvalg filtermateriale. Arbeidet utføres i samarbeid med NTNU, og flere masterstudenter består med forskerne.

Blågrønne tiltak er en del av løsningen
Blågrønne overvannstiltak, det vil si

bed/parkanlegg med innslag av vann, vil være viktig for å håndtere overvann i fremtiden. I tillegg til å forbedre flomsituasjonen, bidrar de blågrønne tiltakene til økt vegetasjon, naturmangfold og trivsel for befolkningen. Både her til lands og utenlands spesielt på et europeisk nivå er blågrønne løsninger ansett å være en del av løsningen for å redusere overvann gjennom infiltrasjon og fotobrytning, samt gi en trygg utledning av overvann til elver og innsjøer. Vi jobber med å dokumentere effekten av ulike blågrønne tiltak, både av enkelttiltak og kombinasjoner av flere tiltak (se figur for eksempler). Videre jobber vi med et verktøy som skal hjelpe planleggers, utbyggere og kommuner med å velge riktige løsninger til ulike utfordringer. Tre PhD-studenter ved NTNU deltar også i dette arbeidet.

Betere evaluering av risiko for overvannsskade
For å redusere risikoen for overvannsskade, trengs det metoder og modeller for å evaluere denne risi-

koen. En forbedret metode for risikoevaluering som kan benyttes i avgrensede områder og urbane strøk, vil gi bedre grunnlag for å planlegge og velge riktige løsninger for overvannshåndtering og risikoreduerende tiltak. Vi jobber nå med å kartlegge hvilke metoder som benyttes for å evaluere risiko og vil foreslå forbedringer basert på de lokale utfordringene. I tillegg startet det nylig en PhD-student ved NTNU som skal jobbe med denne problemstillingen.

Om Klima 2050
Klima 2050 (www.klima2050.no) er et sentor for forskningsdrevet innovasjon (SFI) finansiert av Norges forskningsråd og de 20 partene som er med i sentret. Klima 2050 har som hovedmålsetting å redusere effekten av klimaeffekter og øke nedbør på infrastruktur og det bygde miljøet. Sentret ledes av SINTEF Byggeforsk.

Les mer om overvann NOLU2015:16 Overvann i byer og tettsteder

1. Hvor og hvor stort er problemet?

2. Hvor stor er risikoen for skade?

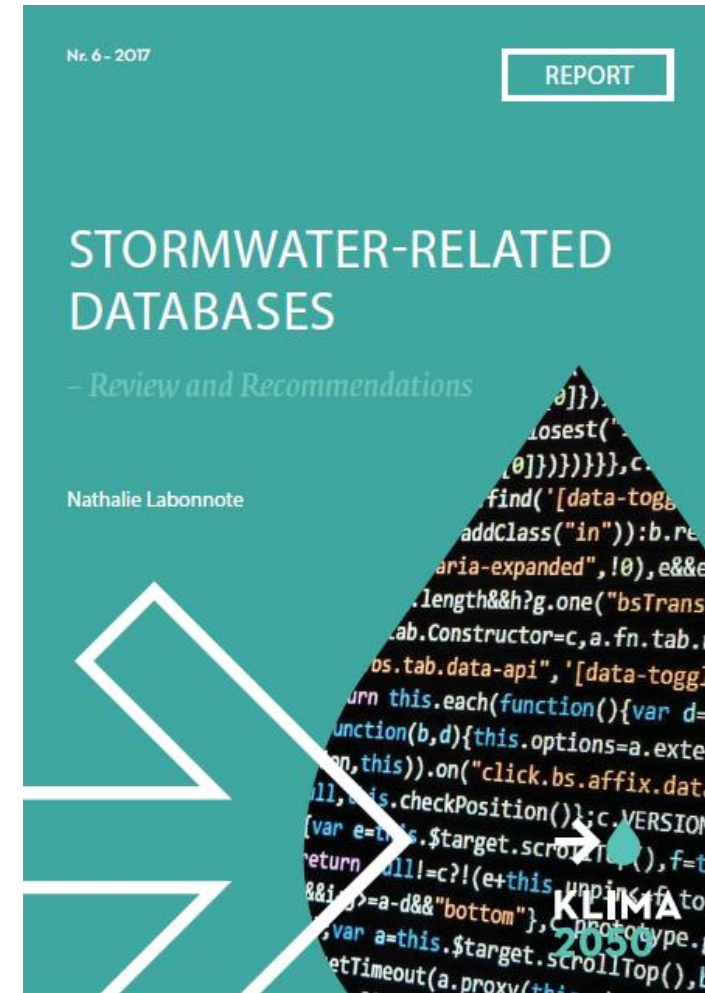
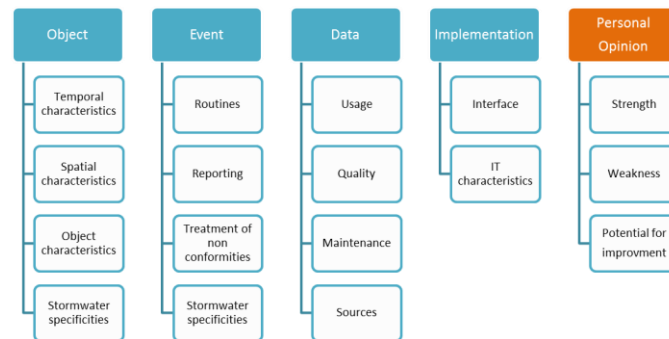
3. Hva kan vi lære av naturen?

4. Hva gjør vi med forurenset overvann?

Hvor og hvor stort er problemet?

=> Analyse av databaser om flomskader

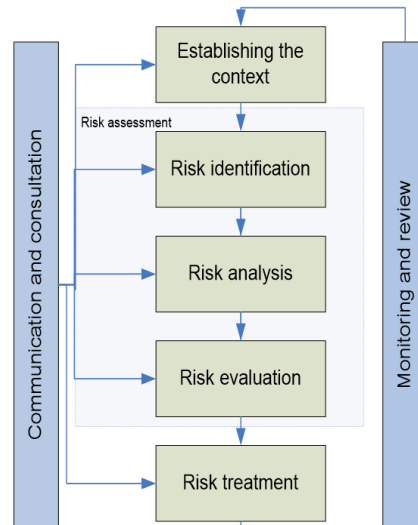
Nathalie Labonnote, Edvard Sivertsen



Hvor stor er risikoen for skade? => Modellering av flomrisiko

Rita Ugarelli, Gema Raspati, Mehdi Ahmadi og Edvard Sivertsen

Aynalem Tassachew og Knut Alfredsen



ISO 31000:2009

⇒ praktisk rammeverk
/ verktøy for å utføre
en risikoanalyse



NYTT FRA NTNU

Flomrisikomodeller for små nedbørfelt

Flom i små nedbørfelt er et økende problem for infrastruktur som kulverter og stikkrenner ved veier og jernbane. I Klima 2050 utvikler vi hydrologiske modeller som verktøy for å analysere lokale flommer, studere effektene av endringer i klima og arealbruk, og vurdere strategier for å hindre at flommer skader eller ødelegger infrastruktur i vassdrag.

Aynalem Tassachew Tsegaw og Knut Alfredsen
veileter for bygge- og miljøetikk

Skade på kulvert på grunn av flom i Kaby. Foto: Magnus Kvesth, Akropolis.

I et fremtidig klima med mer lokal og mer innens nedbør vil hyppigere lokale flommer og dermed flomskader forekomme. Infrastruktur for håndtering av vann i sammenheng med veier og jernbane er utsatt. Skader på slik infrastruktur fører til både kostnader ved reparasjon og kostnader for samfunnet ved at transport av personer og gods stopper opp eller blir mindre effektiv. Skadene kan skje direkte ved at flommen overskrider den infrastrukturen er dimensjonert for, eller indirekte gjennom utløsning av flomskade, transport av sediment og andre materialer som fører til skilting eller erosjons-skader på infrastrukturen. I slike situasjoner er det viktig med verktøy for dimensjonering og håndtering av risiko. Verktøyet må ta hensyn til fremtidig nedbør, endringer i nedbørfeltet som påvirker flomintensiteten, og andre faktorer som kan føre til at funksjonen til for eksempel kulverten blir redusert.

Utbredninger ved planlegging i små nedbørfelt
En stor utfordring ved flomrisikoanalyser er mangel på detaljerte data der skader har skjedd. I tillegg har vi en generell mangel på data for de små nedbørfeltene. Dette gjør at tradisjonell dimensjonering med bruk av hydrologiske modeller vanskelig da det ikke er mulig å kalibrere modellen direkte for de nedbørfeltene vi er interessert i. Dette er en utfordring, da hydrologiske modeller kan være et svært nyttig verktøy for å gjøre den typen analyser vi er ute etter.

Muligheter
Gjennom bruk av hydrauliske modeller kan vi direkte simulere flomtopper fra nedbør og klimadata. Vi kan bruke scenarier for klima i fremtiden for å finne hva de betyr for avrenning og flom. Vi kan se på hvordan endringer i nedbørfelt påvirker avrenningen og vi kan simulere vannmengde i grunn med tanke på dækk. Vi kan også erstatte data for vurdering av erosjon og transport av sediment. Alle disse studiene er viktige for vurdering av fremtidig risiko for infrastruktur, både for planlegging av

bedryttelverktøy for eksisterende infrastruktur og for planlegging av ny infrastruktur.

Plan for forskning
I PhD-prosjektet til Aynalem er målet og tilpasset en hydrologisk modell for korttidsmodellering, for så å anvende denne som et verktøy for scenarionummering og som et ledd i risikoanalyse av infrastruktur.

For å finne en løsning på problemet med manglende data, er det sett i gang et samarbeid med Thomas Skjagen ved NVE. I samarbeidet vil vi opp den hydrologiske modellen DDD (Distributed Distribution Dynamics) med tilpasset planering på en måte for de små nedbørfeltene som det finnes data for. Modellen DDD er utviklet for bruk i ulike felt siden den har relativt få parametere som må kalibreres. Vi ser frem til å bruke denne hydrauliske

ke modeller vil bli brukt til å utvikle sammenhenger mellom modellparametere og feltobservasjoner som kan brukes til for eksempel geografiske informasjonssystemer. På denne måten kan vi fylle modellen fra de målte feltene som vi har tilpasset, og til de små nedbørfeltene vi ønsker å simulere. Gjennom denne regionaliseringen får vi etablert et modellverktøy vi kan anvende til å simulere vannføring i typiske felt som dekker til den infrastrukturen vi er interessert i.

Målet vårt er å bruke den regionaliserte modellen til å simulere grunnleggende data for å gjøre studier av arealbrukendringer. Vi vil også bruke modellen til å se på effekt av ulike klimascenarier på avrenningen fra små felt og utforske dette har på infrastrukturen. I samarbeid med Klima 2050 konsortiet vil simuleringene bli brukt for å vurdere risiko og risikohåndtering.

Vår sentral rolle i denne prosessen er å utvikle hydrauliske

46

BYGGESAKEN 1-2017

Hva kan vi lære av naturen? => Blå-grønne(-grå) løsninger i urbane områder

Edvard Sivertsen, Gema Raspati, Rita Ugarelli, Mehdi Ahmadi, Bridget Thodesen

Birgitte Johannessen, Vladimir Hamouz, Sveinung Sægrov og Tone M. Muthanna



Høvringen forsøksfelt



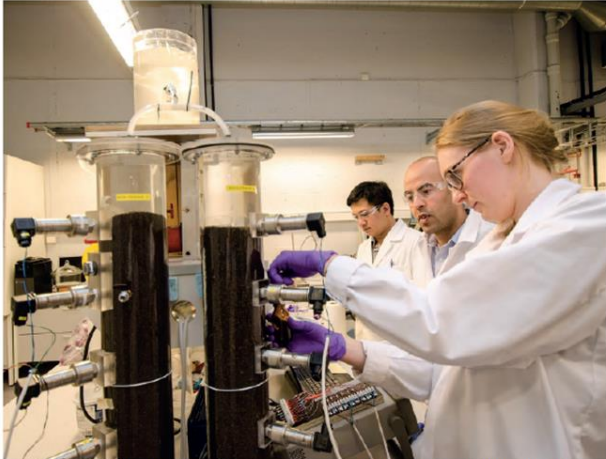
Hva gjør vi med forurenset overvann? => Lokal rensing av overvann

Kamal Azrague, Gema Raspati og Tone M. Muthanna



Pilotprosjekt Stavanger flyplass, Sola

KLIMA 2050



HOLDER VANN. Masterstudent Hanna Lindset tapper filtrert vann fra den ene testylindringen. Kamal Azrague (i midten) og Gema Raspati bistår og følger med på instruksjonene.

Forsker for en våtere hverdag

Med nøyaktige målinger og praktisk eksperimentering håper forskerne å løse utfordringene som et villere og våtere klima fører med seg.
Sindre Sverdrup Strand
medhjelp

KLIMA 2050
I et kjellerlaboratorium på Glashaugen i Trondheim sluker forurenset vann gjennom rør og ned i to lange glassylindere fulle av spesiell slurke. Vannet kommer fra Varmes lufttårn, og er mettet med avvikskjemikalier. Når det kommer ut av sylindrene skal det være rent og trygt å tilkoble til naturen.

— Disse løsningene brukes til å behandle drikkevann i dag, forteller mastergradstudent Hanna Lindset.

Overtvann kan ofte være forurenset, og må dermed renses før det sendes ut til nærliggende elver og innsjøer. Mer ekstremnedbør og tettere overflater vil gi større mengder vann som må behandles, og lokale rensesluk som dette, kan være en god løsning. Løsningene som utvikles kan brukes både på veier, bane og tomt.

Partnersprosjekt
Hanna Lindset jobber sammen med SINTEF-forskere Kamal Azrague og Gema Raspati, og nå er overvannsprosjektet inn i en fase hvor de prøver å finne ut av det naturlige filterets levetid.

Forskningen er en del av Klima 2050-satsingen, og er et resultat av møtet mellom de forskjellige partene i forskningsnettet.

— Dette er et godt eksempel på hvordan ulike aktører kan gå sammen

Overtvann kan ofte være forurenset, og må dermed renses før det sendes ut til nærliggende elver og innsjøer. Mer ekstremnedbør og tettere overflater vil gi større mengder vann som må behandles, og lokale rensesluk som dette, kan være en god løsning. Løsningene som utvikles kan brukes både på veier, bane og tomt.

Partnersprosjekt
Hanna Lindset jobber sammen med SINTEF-forskere Kamal Azrague og Gema Raspati, og nå er overvannsprosjektet inn i en fase hvor de prøver å finne ut av det naturlige filterets levetid.

Forskningen er en del av Klima 2050-satsingen, og er et resultat av møtet mellom de forskjellige partene i forskningsnettet.

— Dette er et godt eksempel på hvordan ulike aktører kan gå sammen

Tverrfaglig samarbeid om overvannsproblem

en for å løse et problem. Akkurat i dette tilfellet var det Avnor som hadde en utfordring med forurenset overvann, og lurte på hva som kunne gjøres med det. Klima 2050-partnere Weber Saint-Cobain og Isola kom opp med en løsning, forteller NTNU-professor Tone Kvaløide.

Rensesluk av bakterier
Nå jobber SINTEF og universitetet sammen om å forske på overvannsfiltrering ved hjelp av leirpartikler og kjemikalienedbytende mikroorganismer.

— Bakteriene vi bruker, er lokale til jordenettet, men vi gir dem bedre leveforhold, og vi sørger for at

de får mye næring for å skape høyere konsentrasjoner enn det man ville hatt til vanlig. Resultatet er et selvrensende filter, sier Kamal Azrague til Byggesindustrien.

Filteret kan, ifølge forskerne, legges inn i grøfter eller i kummer hvor overvannet kan samles for filtrering.

— Med morgendagens vær vil vi få langt mer nedbør enn nå, og vi forventer at det også vil være behov for økt bruk av kjemikalier på for eksempel flyplasser på grunn av været. Ved å filtrere forurenset overvann på stedet blir problemet mye mindre, sier Azrague.

98

BYGGESINDUSTRIEN 8 - 2016

PhD-prosjekter: Ekspertter for fremtiden

PHD CANDIDATES



Lars Gullbrekken

PhD project: Climate adaptation of wooden roofs
Read more about the project [here](#)

lars.gullbrekken@ntnu.no



Birgitte Gisvold Johannessen

PhD project: Green roofs for
Read more about the project [here](#)

birgitte.g.johannessen@ntnu.no



Manuel Franco Torres

PhD project: Consulting com
Management (IAM) uptake
manuel.franco.torres@multicons



Aynalem Tassachew

PhD project: Flood risk man
events under future climate
aynaalem.t.tasachew@ntnu.no



Vladimir Hamouz

PhD project: Blue-green solutions for stormwater management in urban environments in cold climate. Read more about the project [here](#).

vladimir.hamouz@ntnu.no



Bridget O'Brien Thodesen

PhD project: Blue-green roof solutions in cold climates

Maternity leave 2015-2017

bridget.thodesen@ntnu.no



Kaj Pettersson

PhD project: Potentials of us
flooding risks in urban areas
Technology. Read more about
kajp@chalmers.se



Petter Fornes

PhD project: Landslides trigge
Read more about the project [here](#)
petter.fornes@ntnu.no



Silje Asphaug

PhD-project: Moisture performance of grou
Read more about the project [here](#)
silje.asphaug@sintef.no



Erlend Andenæs

PhD-project: Risk assessment of blue-green/
erlend.andenas@ntnu.no



Erin Lindsay

PhD-project: Landslide Early Warning System
erin.lindsay@ntnu.no

POST.DOCS



Åshild Lappegard Hauge

Post.doc project: Decision processes for climate adaption
Read more about the project [here](#)

ashild.hauge@sintef.no



Jardar Lohne

Post.doc project: Climate adaptation by maintenance and upgrading of existing buildings. Read more [here](#).

jardar.lohne@ntnu.no



Luca Piciullo

University of Salerno

Post.doc project: Performance analysis of landslide early warning systems at regional and local scales
Read more about the project [here](#).

lucapiciullo@gmail.com



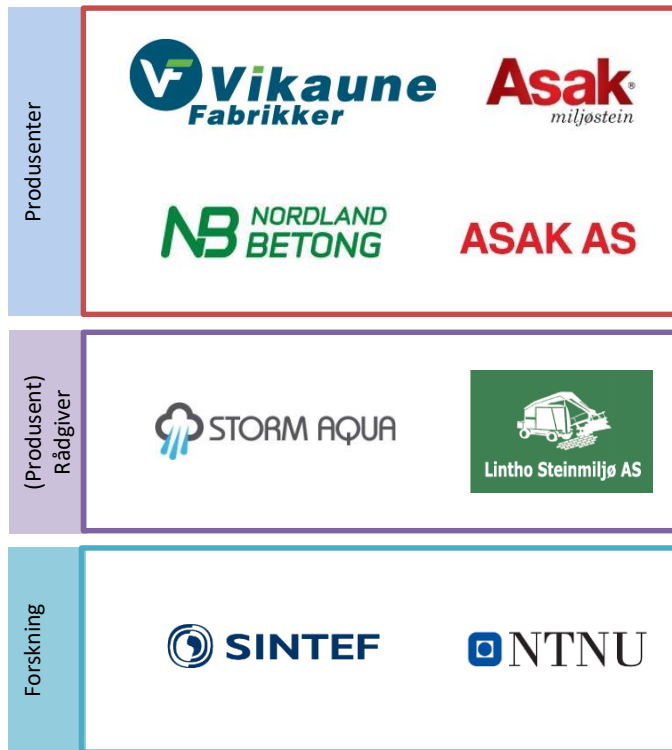
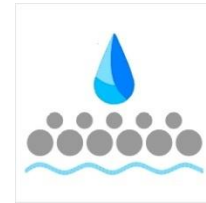
Luca Schiliro

University of Rome

Post.doc project: Physical modelling of landslide initiation at

DRENSSTEIN

Permeable dekker med betongstein - en løsning på urbane overvannsutfordringer



Prosjekteier:

- Vikaune Fabrikker, Stjørdal

Prosjektleder:

- Terje Gaarden (daglig leder)

Målsetning:

- Prosjektets hovedmål er å utvikle robuste og bærekraftige løsninger for permeable dekker med betongstein som har dokumenterte egenskaper i forhold til infiltrasjon og fordrøyning av overvann.

Varighet:

- 3-årig innovasjonsprosjekt i forskningsrådets BIA-program



© SINTEF Byggforsk



www.klima2050.no

➔ KLIMA2050



Mot et Europeisk rammeverk for Naturbaserte løsninger

Verdens vanndag 22.03.2018

Ingerid Pegg, Stavanger kommune



European
Commission

Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

Målet

- Dokumentere effekten av Naturbaserte løsninger
- Etablere et Europeisk rammeverk for bruk av NBS

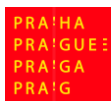


Hvordan?

- ▶ Demonstrere
 - ▶ Levende laboratorier
- ▶ Dele
- ▶ Gjenta



Hvem er med?



3 ledebyer



5 følgebyer



UNaLab i Stavanger

- Rolle: Følgeby
- Buddysystem for læring
- Strategiprosess for NBS
- Systemanalyse
- Veikart for NBS

VANN: Det regner mer og kraftigere enn før, og ny utbygging og fortetting bidrar til at det blir mer vann som må håndteres.

Stavanger rustet seg for klimaendringene

GRØNNERE: Vi ønsker at byen skal bli blåere og grønnere. Det betyr flere åpne vannspeil. Det betyr flere gresspener, parker, trær og grønne tak.

DEBATT

JARLE FURRE
Vann- og avløpssekt i Stavanger kommune



Stavanger kommune driver med mange former for klimatilpasning. Byplanleggere, landskapsarkitekter og ingeniører arbeider sammen for å finne gode og helhetlige løsninger. Vi bygger en by som tåler å stå ute også i framtiden!

Bjarne Haugland stiller et viktig spørsmål i sitt innlegg i Rogalands avis 15. mars: Gjør kommunen nok for å ruste seg mot klimaendringene? Hovedpåstanden hans er at Stavanger har utfordringer med vann- og avløpsnett, og at vi er etter landsgjennomsnittet på flere viktige områder.

Vi kan forsikre Haugland om at klimatilpasning for å sikre en miljøvennlig håndtering av overvannet er en høyt prioritert oppgave i kommunen. Det regner mer og kraftigere enn før, og ny utbygging og fortetting av bebyggelsen bidrar til at det blir mer vann som må håndteres.

Vi har mange målere som registrerer hvor mye nedbør som faller rundt i byen. Dette gir et godt grunnlag for å dimensjonere avløpsanleggene våre. Resultatene fra målerne har blant annet ført til at vi nå bygger avløps-systemer som skal takle betydelig mer vann enn for ti år siden.

Det er imidlertid ikke lenger slik at alt regnvann skal føres raskest mulig ned i rørene og ledes raskest mulig til sjøen. Det er slått fast at det ikke er bærekraftig å bare legge stadig større rør. De nye løsningene innebærer nå at vi bygger anlegg som lar vannet sive ned i grunnen. Dette forsinker vannet før det havner i rørene – og det leder vannet bort på overflaten på en trygg måte hvis rørene er for små.

For å få til dette er overvann, klima og tiltak som bruk av vegetasjon og åpne vannspeil (såkalte blågrønne løsninger) mer sentralt i kommunepåplanen enn tidligere. Vi ønsker at byen skal bli blåere og grønnere. Det betyr flere åpne vannspeil. Det betyr flere gresspener, parker, trær og grønne tak. Utbyggere i Stavanger får derfor krav om at overvannet fra utbyggingen ikke skal føre til større belastning på avløpsnett. De får også krav

om at det skal brukes mer naturbaserte løsninger for å la vannet trenge ned i grunnen, i tillegg til løsninger for å fordøye overvannet. Slike løsninger gir også andre verdier til byen: Byen blir rikere estetisk og får et rikere biologisk mangfold.

Vi benytter digitale modeller for å vurdere kapasiteten i avløpsnett. Vi er også i gang med å lage en kartlegging av hvor vannet renner når ledningsnettet ikke har nok kapasitet (flomveikartlegging). Denne kartleggingen kan vise hvilke områder som kan være utsatt for skader når mye overvann renner av på terreng. Kartleggingene kan også brukes til å vurdere tiltak som må gjøres for å hindre skader.

Kommunen driver altså med mange former for klimatilpasning. Vi arbeider tverrfaglig for å sikre at overvann tas med i planleggingen på alle nivå. Byplanleggere, landskapsarkitekter og ingeniører arbeider sammen for å finne gode og helhetlige løsninger. Et eksempel på et slikt samarbeid er Stavangers medvirkning i EU-prosjektet Unalab (Urban nature labs). Dette er et prosjekt som skal vise og dokumentere innovative,

naturbaserte løsninger for klimatilpasning. Målet er å motivere byers sårbarhet for klimaendringer – særlig knyttet til ekstremvær og økt nedbør.

Avløpssystemene våre skal ha kapasitet til å håndtere overvann fra «normal» nedbør. Dette gjør vi ved å sikre kapasiteten gjennom gode drift- og vedlikeholdsrutiner. Noe av det mest sentrale er at vi sørger for tilstrekkelig fornyelse av gamle rør.

I motsetning til mange andre kommuner har vi prioritert tradisjonelle graveløsninger framfor å rehabilitere ledningene med strømper og lignende. Graveløsningene gir høyere kvalitet, lengre levetid og mer komplette anlegg, men er svært ressurs- og tidkrevende. Ved å rehabilitere rørene reduserer man derimot miljøbelastningen og graveomfanget i anleggsfasen, i tillegg til at anleggenes varighet og kostnader blir redusert. Fra 2016 har vi derfor satset på å utnytte rehabiliteringsmetodene i større grad. Måletingen vår er å fornye minst én prosent av ledningsnett i året.

Vi bygger en by som tåler å stå ute også i framtiden.

Haugland påstår i sitt innlegg at innbyggerne i Stavanger ikke er tilknyttet tilfredsstillende renseløsninger. Dette er noe unyansert, fordi årsaken til avviket ikke kommer fram.

IVAR er ansvarlig for rensing av avløpsvann fra 99 prosent av Stavangers befolkning. Det pågår en stor ombygging av sentralrenseanlegg for Nord-Jæren i Mekjarvik, noe som har medført at rensesultatet har vært dårligere i en periode. Det nye anlegget vil bli et av landets største rensesanlegg, og det skal gi bedre rensesultater og større kapasitet. Når anlegget er i normal drift vil 99 prosent av Stavangers befolkning ha tilfredsstillende renseløsninger. Da vil Stavanger være blant de beste kommunene i landet på dette området.

Når det gjelder klimatilpasning så oppfordrer vi både VA-producenter, konsulenter, utbyggere, entreprenører og husiere til å ta med seg signalene om bærekraftig overvannshåndtering når man bygger nytt, slik at vi bygger en by som tåler å stå ute også i framtiden!

FOTO: STAVANGER KOMMUNE

UNaLab i Stavanger - erfaringer så langt

- ▶ Det handler om prosess
- ▶ Tverrfaglighet er grunnleggende
 - ▶ Tverrfaglig utfordring
 - ▶ Tverrfaglig løsning
- ▶ Vi må snakke om klimatilpasning når vi snakker om klimatilpasning



Takk for meg!

For mer om UNaLab:
<https://www.unalab.eu/>



Oslo kommune

Hovinbekken – fra grå til blå en joggetur fra fjord til fjells

Verdens vanndag 22. mars 2018

Tharan Fergus, Vann- og avløpsetaten Oslo kommune



Hvor ble det av naturens egenverdi?

Av Marit Ruge Bjærke – artikkel i Nytt Norsk Tidsskrift 01/ 2018

ANBEFALES!

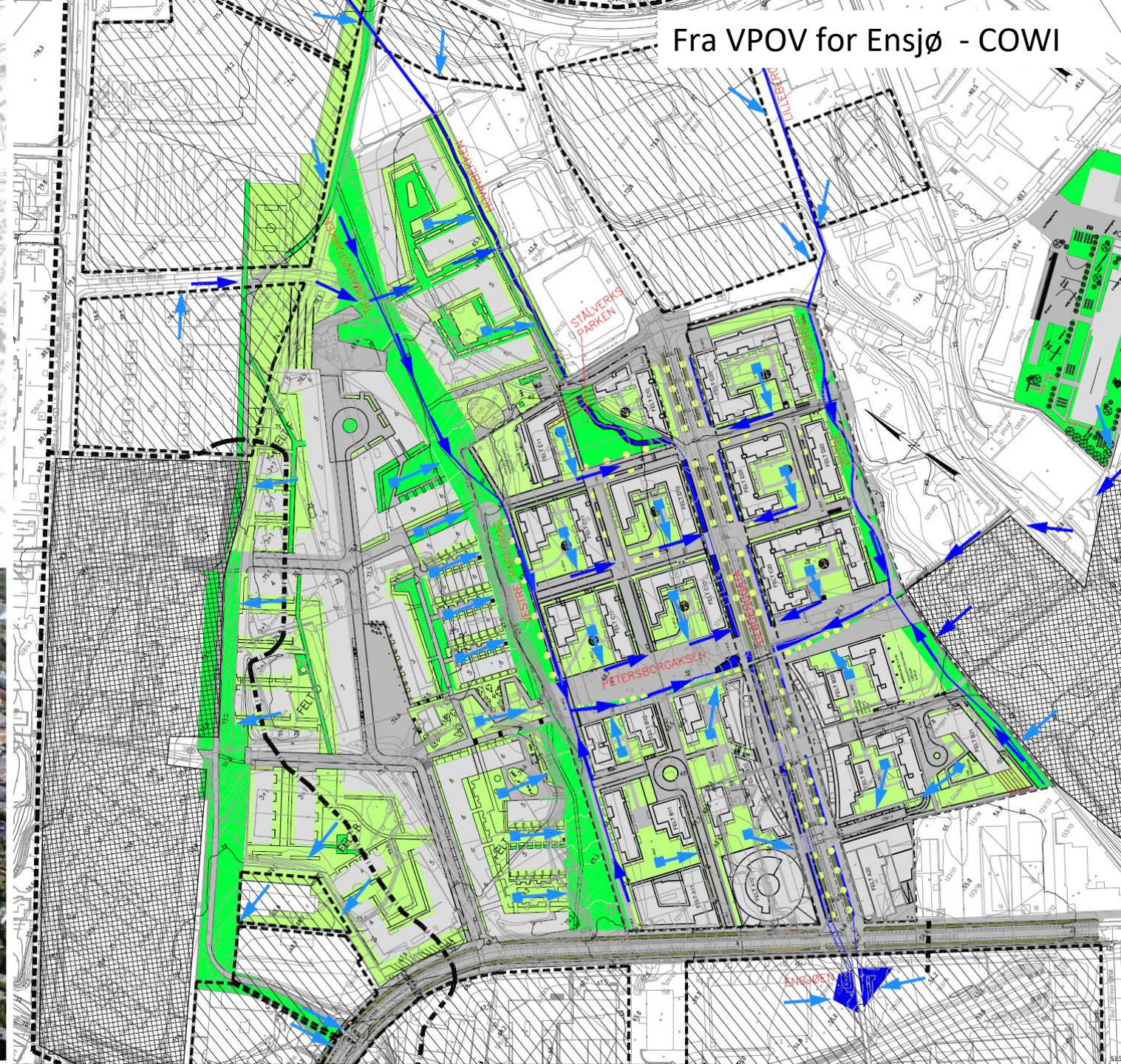
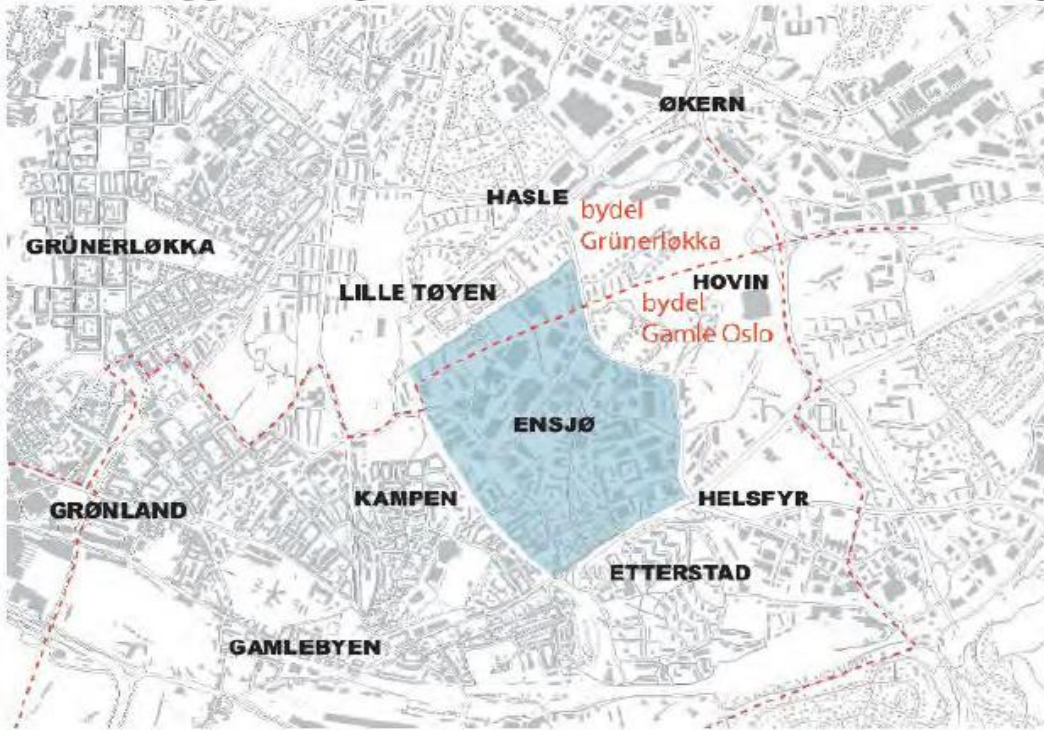


Fra Aanderaa & Bothner, 2017











Illustrasjon: Knut Ramstad
på oppdrag for Sjøansika Boring AS i Enebak Tross



SOFIARENS
REPARASJON NØKKELING-SKRIDDESERVICE

SOFIARENS-SKO REPARASJON
NØKKELING-SKRIDDESERVICE
VASK AV OVERMADRASS
DYNNER OG PUTER
KJØLVASK
VELKOMMEN TIL

OBOS

BAR & RESTAURANT

Ford

SATS ELIXIA

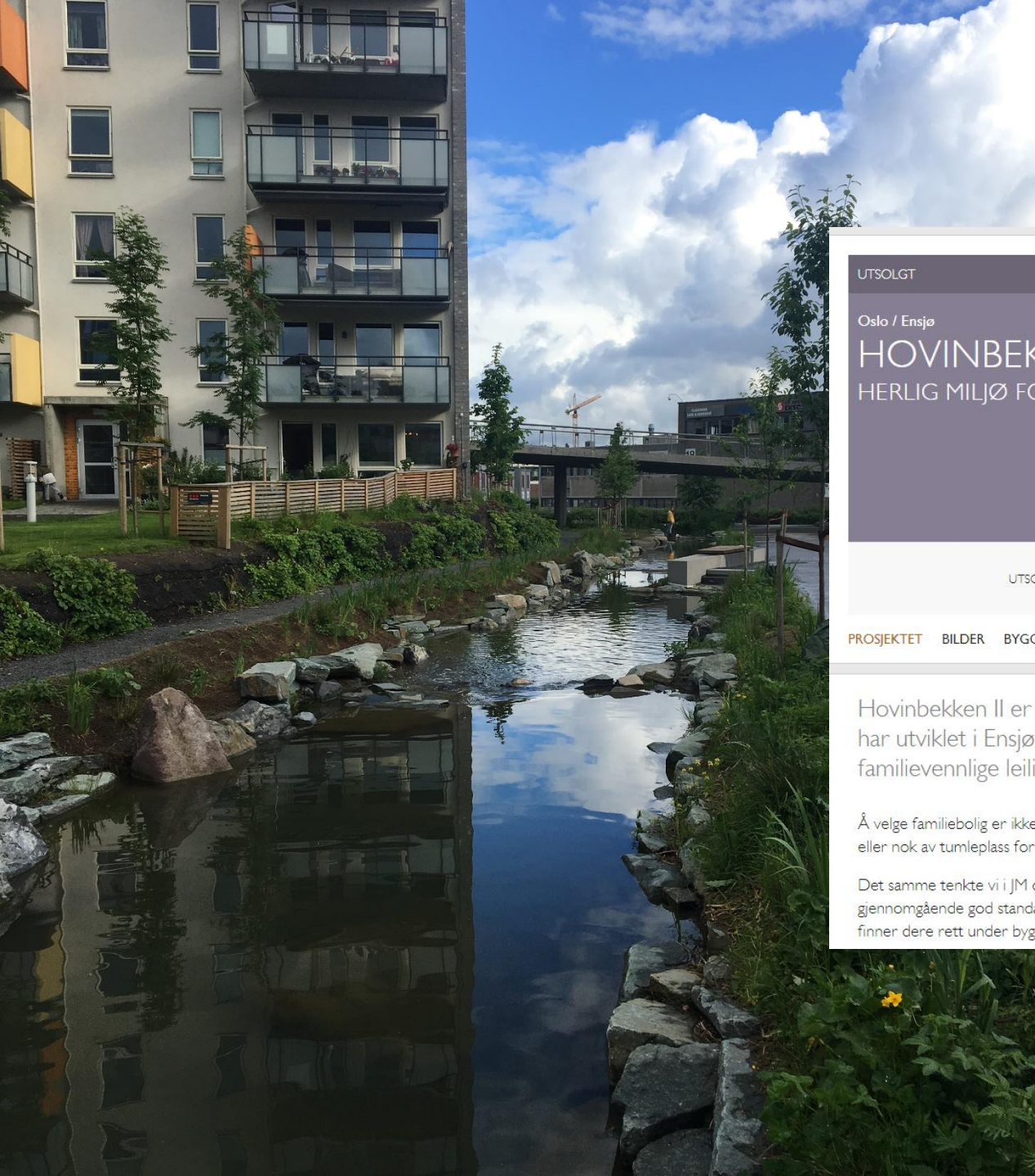








Foto: Bjørbekk og Lindheim



UTSOLGT

Oslo / Ensjø

HOVINBEKKEN II

HERLIG MILJØ FOR ALLE

UTSOLGT ?

PROSJEKTET BILDER BYGGEPLASSEN



Hovinbekken II er det andre av tre boligprosjekter som JM har utviklet i Ensjøbyen. Her har vi ferdigstilt 74 familievennlige leiligheter med trivelige grøntområder.

Å velge familiebolig er ikke lett. Skal vi bo urbant eller landlig? Ha kort vei til jobb, eller nok av tumleplass for ungene? Ja, takk, begge deler!

Det samme tenkte vi i JM da vi planla Hovinbekken. Leilighetene leveres med gjennomgående god standard og store balkonger eller terrasser. Parkeringskjeller finner dere rett under byggene med heis rett opp i etasjene.



SKRIV UT

1/2

FAKTA OM PROSJEKTET

KOMMUNE: OSLO

OMRÅDE: ENSJØ

ANTALL ROM: 2 - 5

AREAL: 42 - 137 KVM

BOLIGTYPE: LEILIGHET

ADRESSE: HOVINVEIEN 45
0576 OSLO

STATUS: UTSOLGT

FERDIGSTILLELSE: INNFLYTTINGSKLAR







Natur for barn -
vann for barn!











Hovinbekken gjennom Økern? JAJA Architects











