

Overvannsgebyr – internasjonal erfaring og muligheter i Norge

Nytt vann i gamle byer

- Forskning og nye muligheter
Fagtreff Vannforeningen 20-09-2021

David N. Barton



Artikkel manus til Vann:

Brukerfinansiert klimaberedskap? En beregningsmodell for overvannsgebyr i Oslo

David N. Barton, Seniorforsker Norsk Institutt for Naturforskning (NINA)

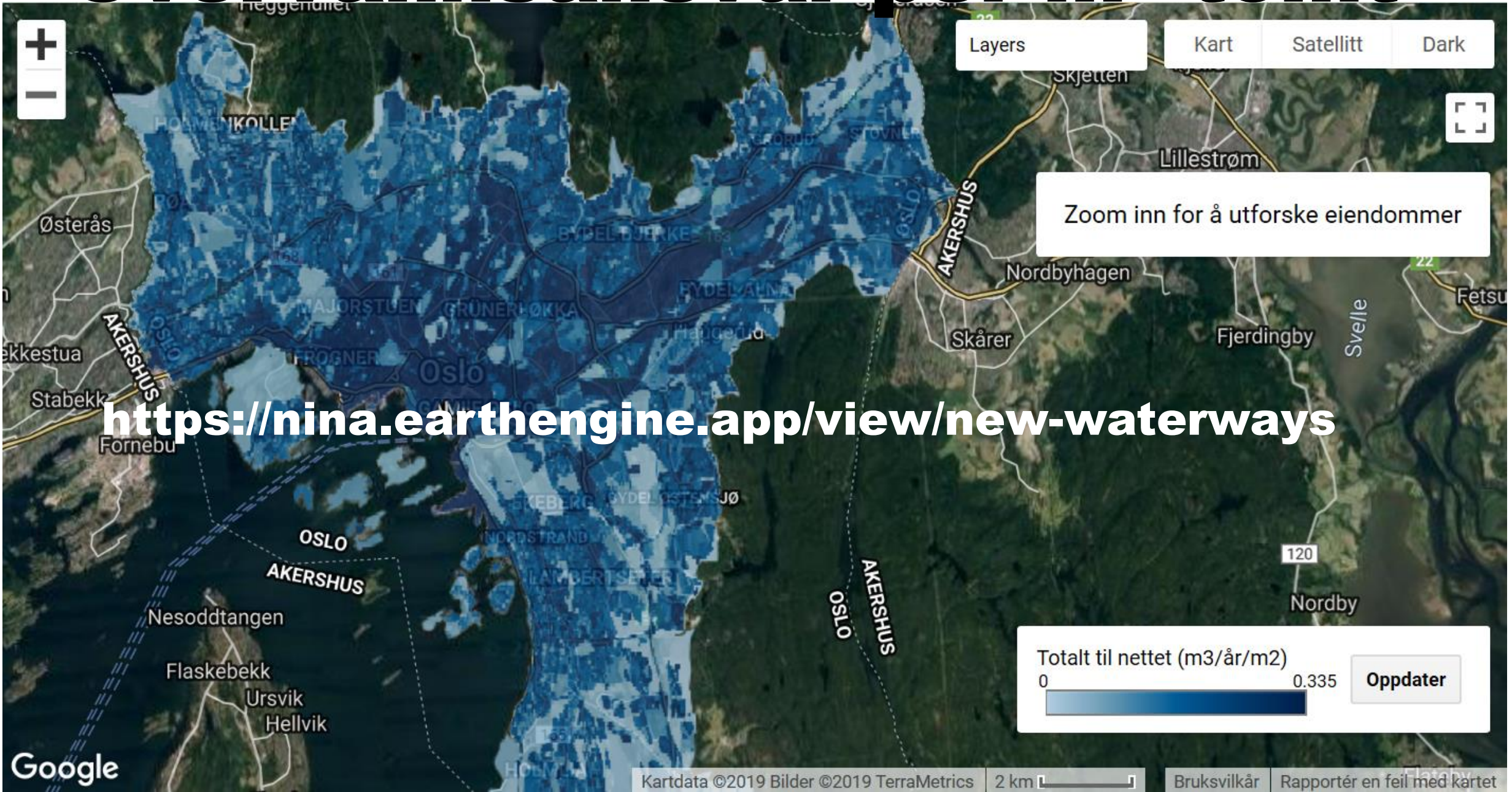
Zander S. Venter, Forsker Norsk Institutt for Naturforskning (NINA)

Nils Roar Sælthun, Professor, Geofag, Universitetet i Oslo

Ingvild Skumlien Furuseth, Forsker Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA)

Isabel Seifert-Dähnn, Seniorforsker Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA)

Overvannsansvar per m² tomt



Bakgrunn

Oslo's finansieringsbehov for klimaberedskap 2016-2040 i Oslo

4628 millioner kroner i vedlikehold og økt kapasitet i avløpsnettverket med klimaendringer

= 245 millioner kroner/år (2% rente)

994 millioner kroner i økt kapasitet for overvanns-rensing med klimaendringer
= 53 millioner kroner/år (2% rente)



Kilde: egen beregning basert på prognoser i Norsk Vann (2017)



Overvannsgebyr

Fordeler

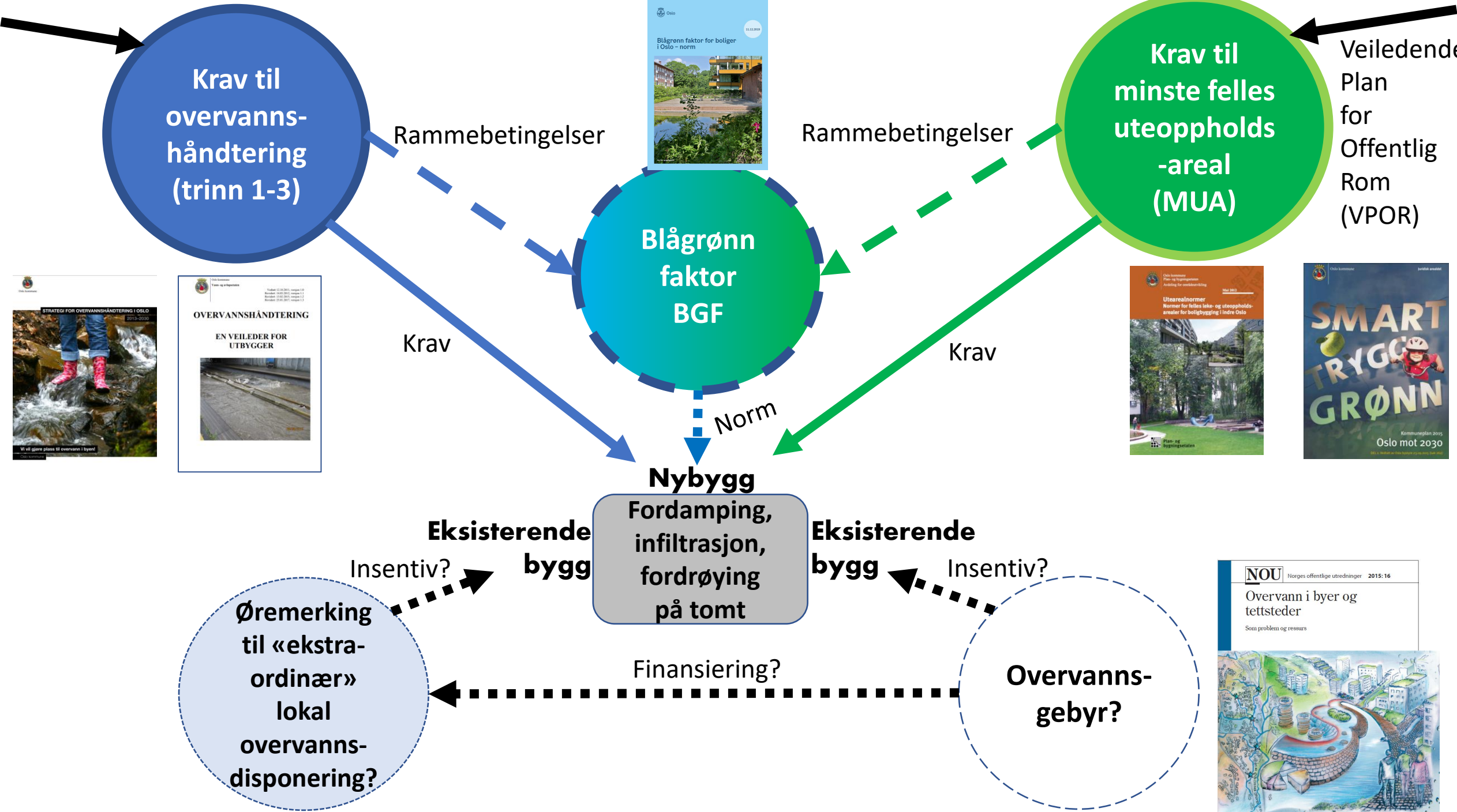
Ulemper

Gebyr

- Brukerbetaling
- Ikke konkurranse med andre interesser og hensyn
- Egnet som bidrag til drift og vedlikehold
- Insitament for lokale overvannstiltak

- Høye administrative kostnader for variabel del
- Stort informasjons- og databehandlings behov
- Fare for klager på pris og tjenestekvalitet
- Liten kontroll med befolkningens betalingsvillighet, jf. insitament for lokale overvannstiltak

➔ **Våre vurderingskriterier: Informasjonskostnader/beregningskompleksitet; rettferdighet ; insentiveffekt**



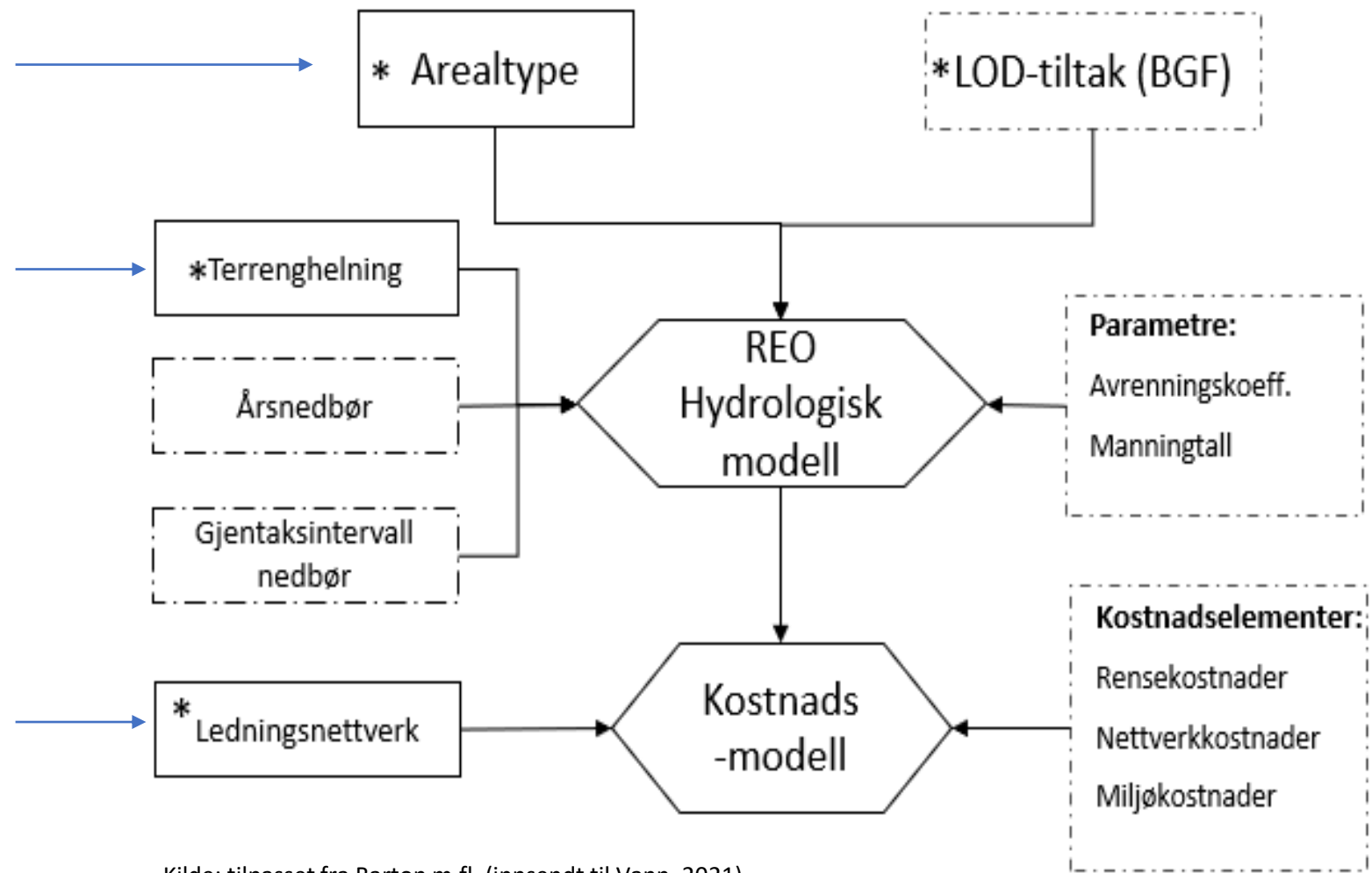
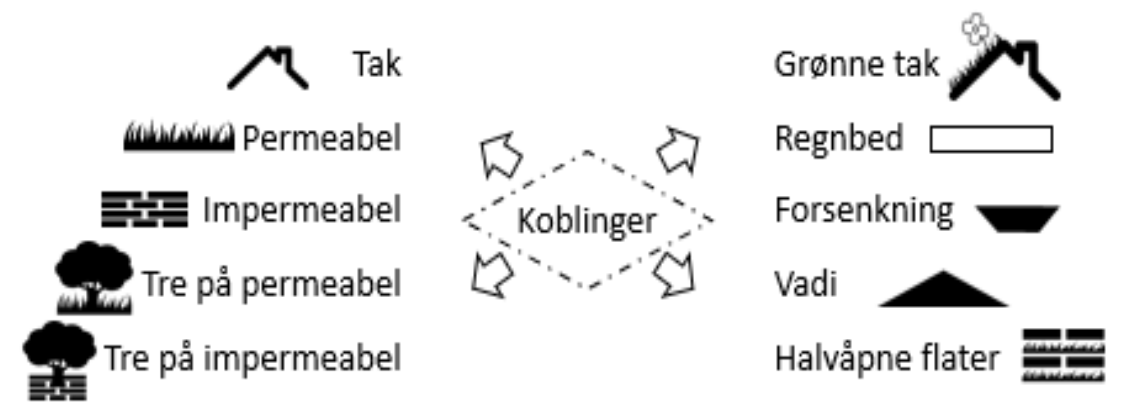
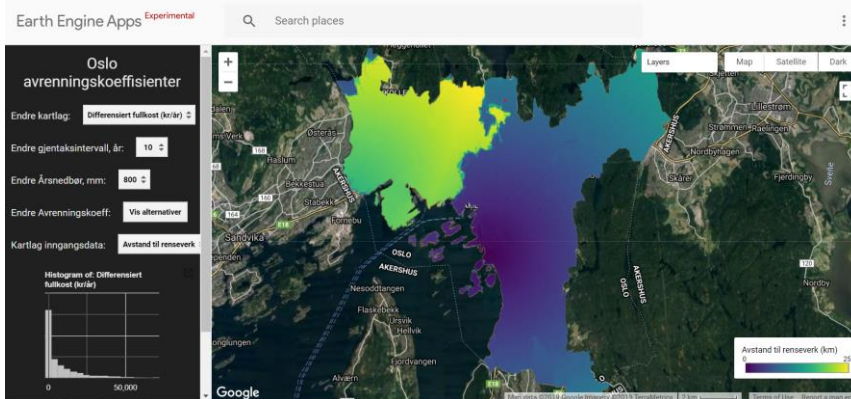
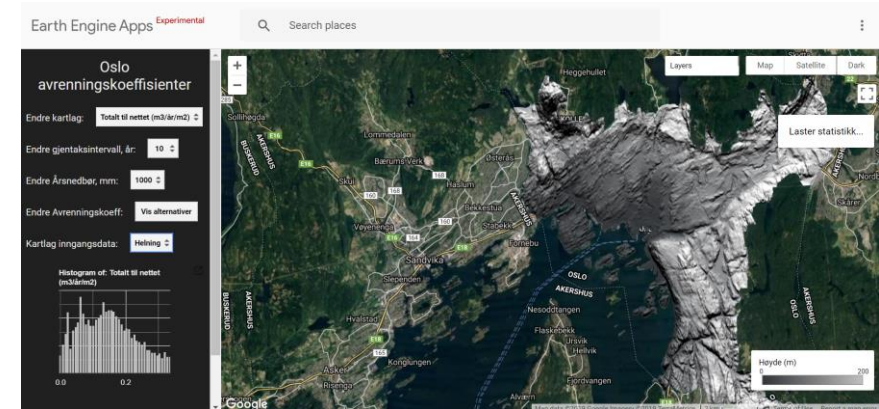
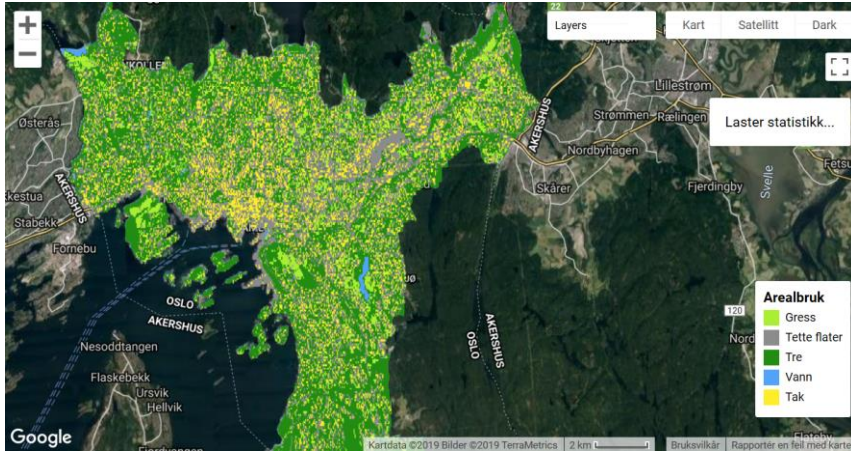
Overvannsgebyr-typer : vurderingskriterier

Type (engelsk)	Avgiftsgrunnlag	Vurderingskriterier		
		Beregnings- kompleksitet (K)	Rett- ferdighet (R)	Incentiv- effekt (I)
Water usage (WU)	Drikkevannsforbruk	lav	ingen	ingen
Total property area (TPA)	Totalt tomteareal	lav	ingen	ingen
Residential equivalent factor (REF)	Faktor ift. forventet avrenning fra enebolig med standard tomt for en spesifikk nedbørhendelse.	lav	lav	ingen
Development intensity (DI)	Tomtearealet andel tette flater og tettbygddhet i nabolaget (ubebygget, lav, middels, høy, svært høy tetthet)	middels	middels	lav
Equivalent residential unit (ERU) / Equivalent stormwater unit (ESU).	Gjennomsnittlig andel tette flater for boligområder i et nabolag / en by, skalert til andel tett flate på tomten	middels	middels	lav
Equivalent hydraulic area (EHA)	Proporsjonal med avrenning beregnet fra andel tette og permeable flater på tomten	høy	høy	middels
Hydrological Alternative (HA)	Proporsjonal med avrenning beregnet tomtens hydrologiske egenskaper (jordtype, topografi, tette flater, permeable flater, vegetasjonsdekke og type, trekroner)	svært høy ?	svært høy	høy

Kilde: tilpasset fra Barton m.fl. (innsendt til Vann, 2021)

Metoder

GIS data input:

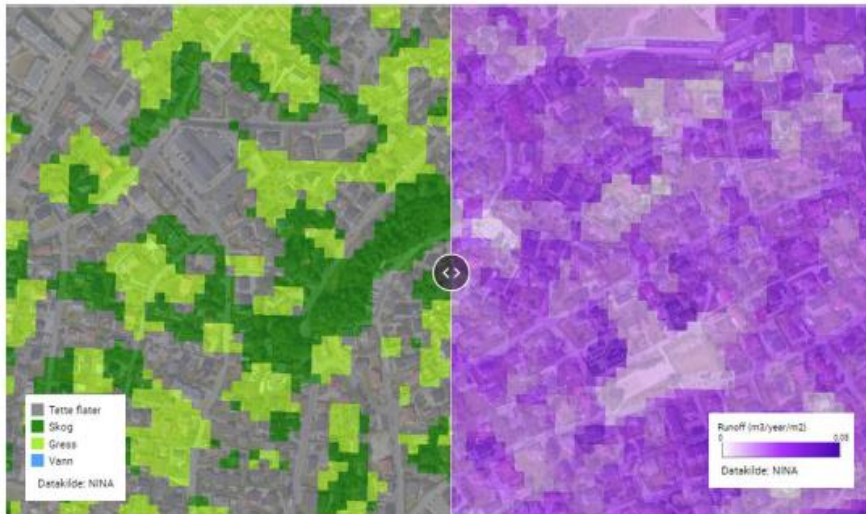


Kilde: tilpasset fra Barton m.fl. (innsendt til Vann, 2021)

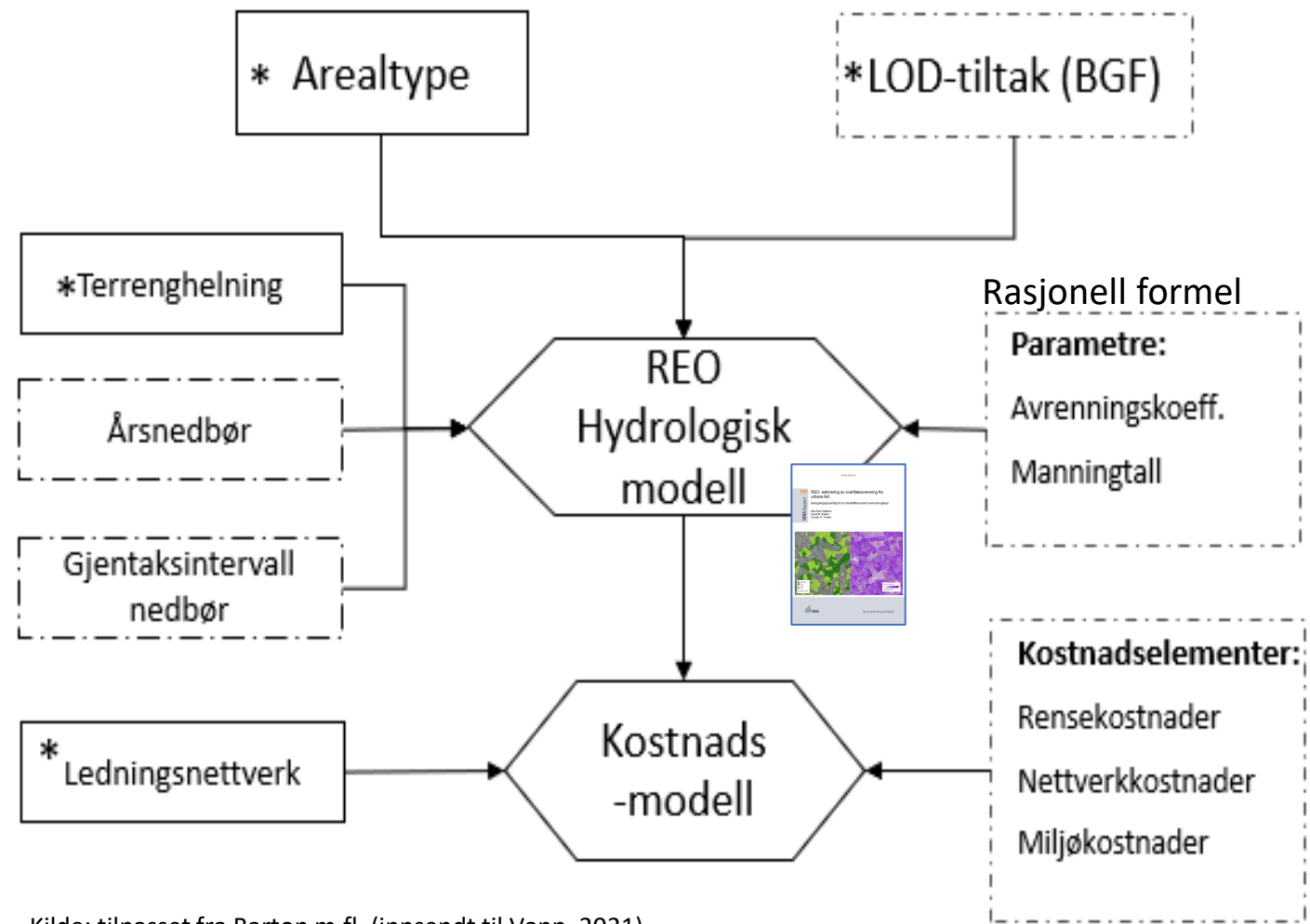
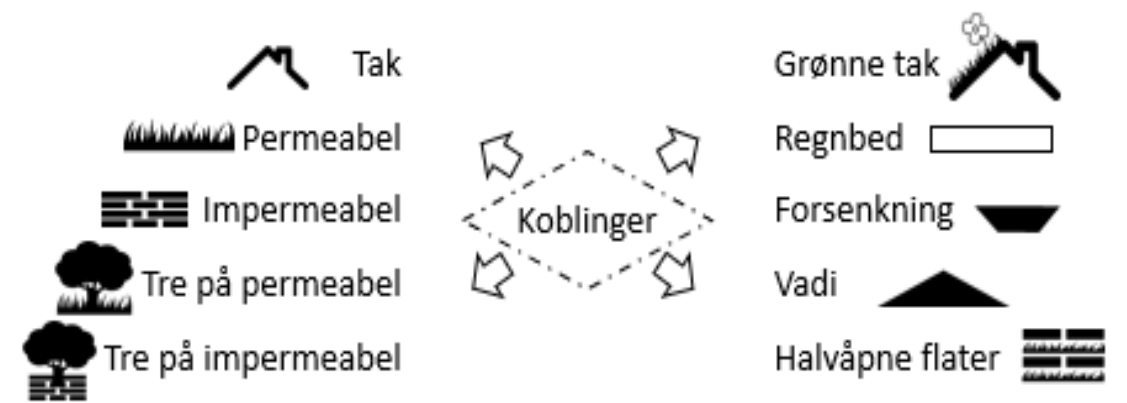
REO: estimering av overflateavrenning fra urbane felt

Beregningsgrunnlag for et arealdifferensiert overvannsgebyr

Nils Roar Sæltun
David N. Barton
Zander S. Venter

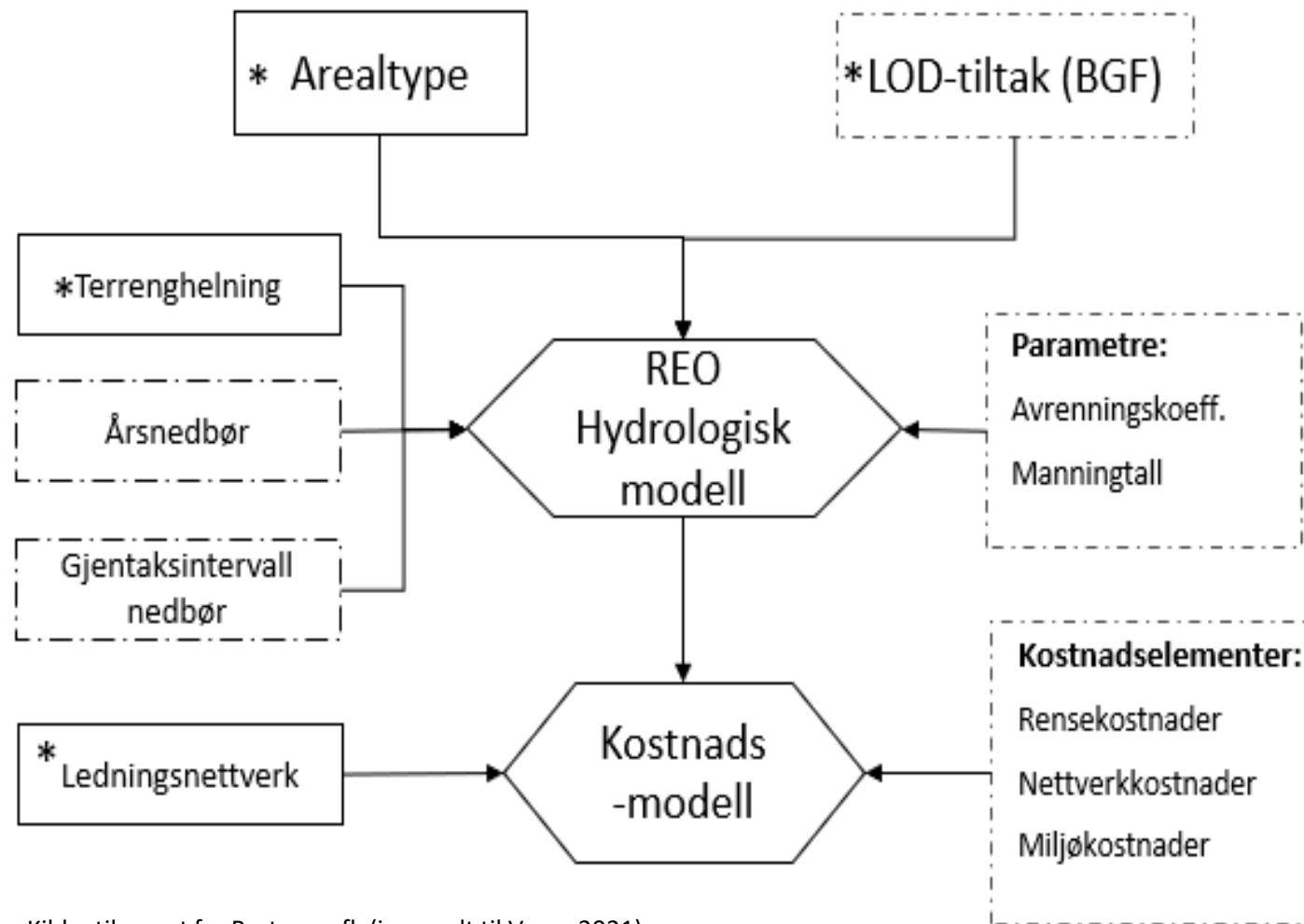
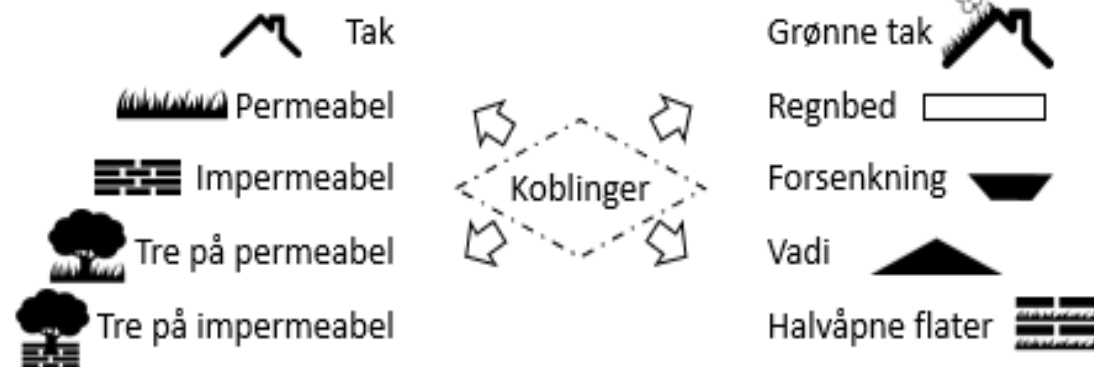


Norsk institutt for naturforskning



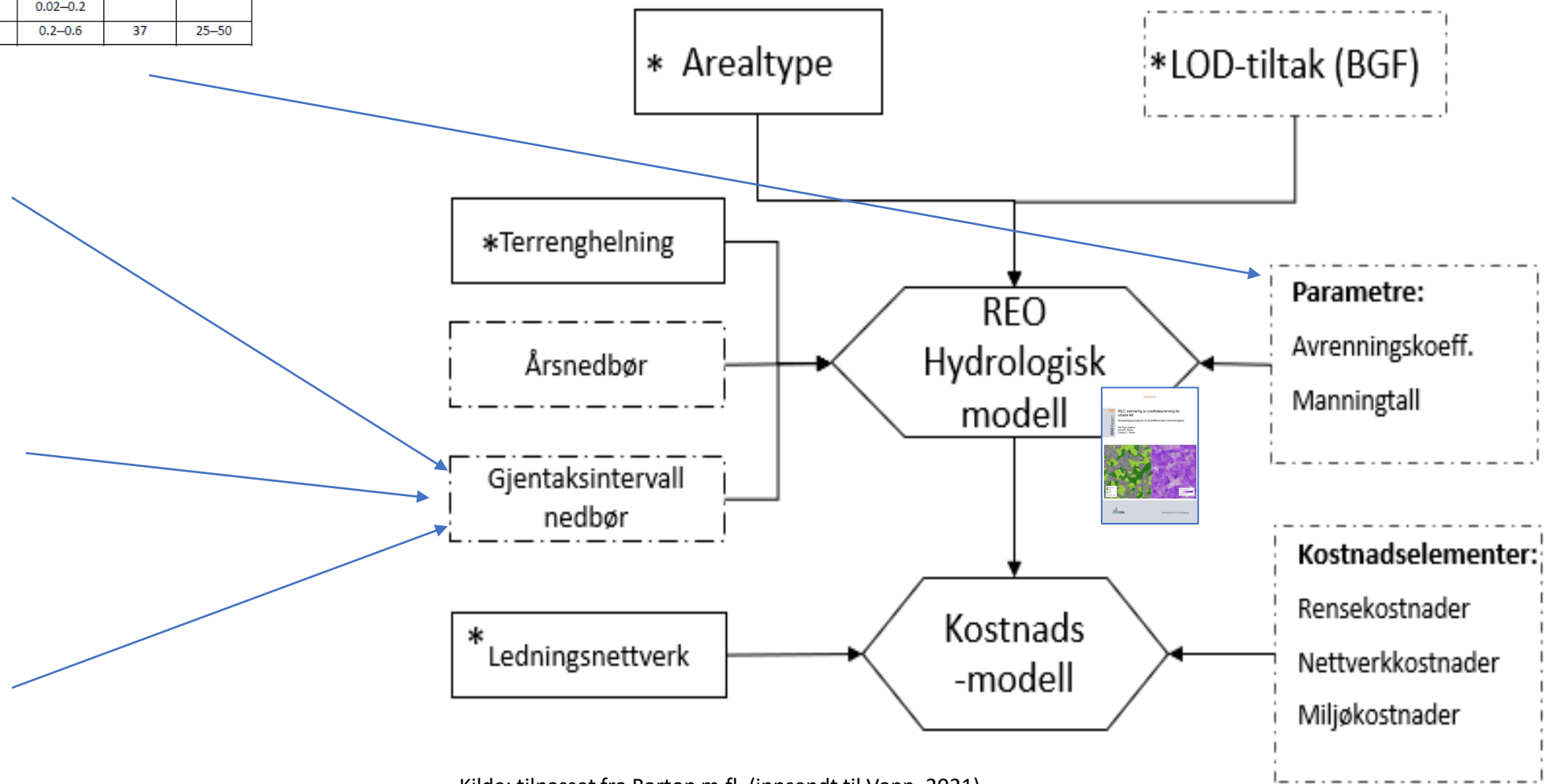
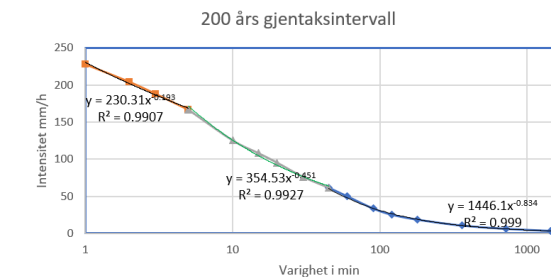
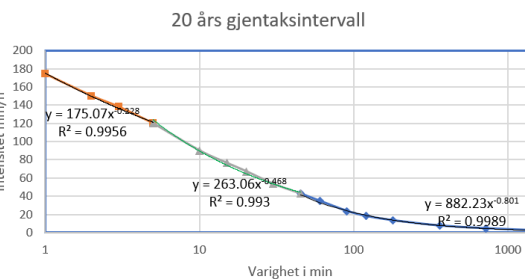
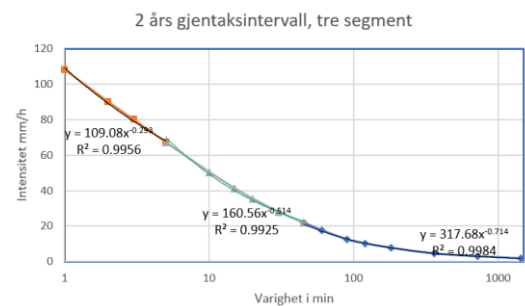
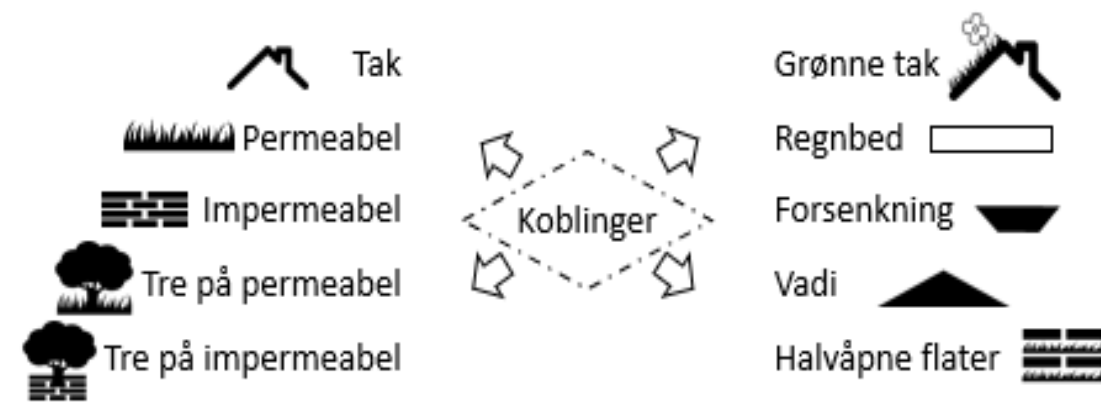
Kilde: tilpasset fra Barton m.fl. (innsendt til Vann, 2021)

Blågrønn faktor for boliger i Oslo – norm



Tabell 6 Oppsummering av avrenningsparametere.

Arealtype	Avrenningskoeffisient c		Avrenningskoeffisient ϕ		Manningtall	
	Typisk	Intervall	Typisk	Intervall	Typisk	Intervall
Tak	0.95	0.8–1.0	0.8	0.5–0.9	90	70–100
Tette flater	0.85	0.7–1.0	0.6	0.5–0.8	90	70–100
Tette flater, trekroner	0.7	0.6–0.8	0.5	0.4–0.6	90	70–100
Delvis åpne flater	0.6	0.3–0.8	0.4	0.2–0.6	50	35–85
Permeable flater	0.1	0.01–0.5	0.02	0.0–0.1	10	1.2–15
Skog	0.1	0.01–0.5	0.01	0.0–0.1	5	1.2–15
Grønne tak 2-39 cm	0.4	0.3–0.8	0.3	0.2–0.6	10	7–30
Grønne tak 40-79 cm	0.3	0.2–0.6	0.2	0.1–0.4	10	7–30
Grønne tak >80 cm	0.2	0.1–0.4	0.05	0.01–0.1	10	7–30
Regnbed	0.05	0.01–0.2	0.01	0.01–0.1		
Terrengforsenkning	0.1	0.01–0.3	0.02	0.02–0.2		
Vadi	0.6	0.4–0.8	0.4	0.2–0.6	37	25–50

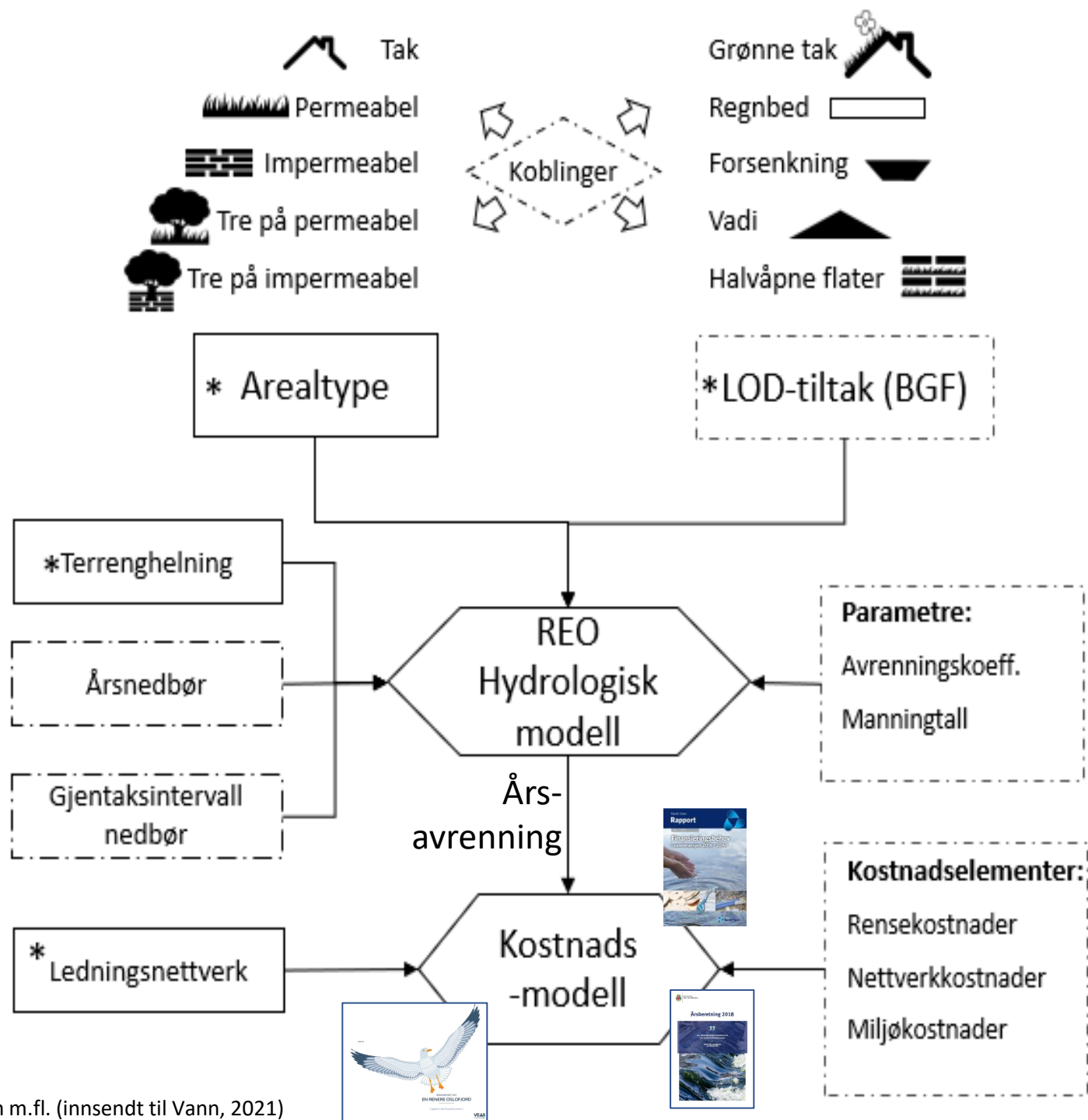


Kilde: tilpasset fra Barton m.fl. (innsendt til Vann, 2021)

Tabell 6 Oppsummering av avrenningsparametere.

Arealtype	Avrenningskoeffisient c		Avrenningskoeffisient φ		Manningtall	
	Typisk	Intervall	Typisk	Intervall	Typisk	Intervall
Tak	0.95	0.8–1.0	0.8	0.5–0.9	90	70–100
Tette flater	0.85	0.7–1.0	0.6	0.5–0.8	90	70–100
Tette flater, trekroner	0.7	0.6–0.8	0.5	0.4–0.6	90	70–100
Delvis åpne flater	0.6	0.3–0.8	0.4	0.2–0.6	50	35–85
Permeable flater	0.1	0.01–0.5	0.02	0.0–0.1	10	1.2–15
Skog	0.1	0.01–0.5	0.01	0.0–0.1	5	1.2–15
Grønne tak 2-39 cm	0.4	0.3–0.8	0.3	0.2–0.6	10	7–30
Grønne tak 40-79 cm	0.3	0.2–0.6	0.2	0.1–0.4	10	7–30
Grønne tak >80 cm	0.2	0.1–0.4	0.05	0.01–0.1	10	7–30
Regnbed	0.05	0.01–0.2	0.01	0.01–0.1		
Terrengforsenkning	0.1	0.01–0.3	0.02	0.02–0.2		
Vadi	0.6	0.4–0.8	0.4	0.2–0.6	37	25–50

Kilde: Sælthun m.fl. (2021)



Kilde: tilpasset fra Barton m.fl. (innsendt til Vann, 2021)

Overvannsgebyr beregnet med differensiert fullkost:

$$p_j = \overset{\text{Ledningskapasitet}}{K_{li}} * \frac{l_j * Q_j}{\sum_1^N (l_j * Q_j)} + \overset{\text{Rensekapasitet}}{K_{ri}} * \frac{Q_j}{\sum_1^N Q_j} + \overset{\text{Rensekost}}{k_{rd}} * Q_j + \overset{\text{Forurensningskost res.}}{k_m} * f * Q_j$$

j : enkelt eiendom; N : totalt antall eiendommer

p_j : overvannsgebyr for eiendom j (kr./år)

l_j : avstand fra eiendom j til renseverk (meter)

Q_j : overvannsavrenning eiendom j (m^3 /år)

K_{li} : årskostnad for investering i økt ledningskapasitet 2016-2040 (kr./år)

K_{ri} : årskostnad for investering i økt renskapasitet 2016-2040 (kr./år)

k_{rd} : marginalkostnad for rensing av overvann (kr./ m^3)

k_m : marginal miljøkostnad (kr./ m^3)

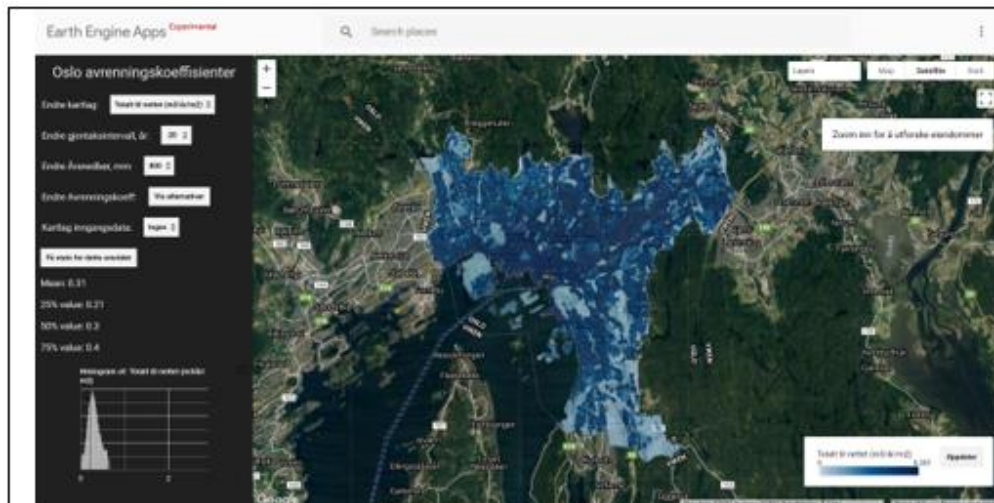
f : andel overvann som medfører overløp (%)

Resultater

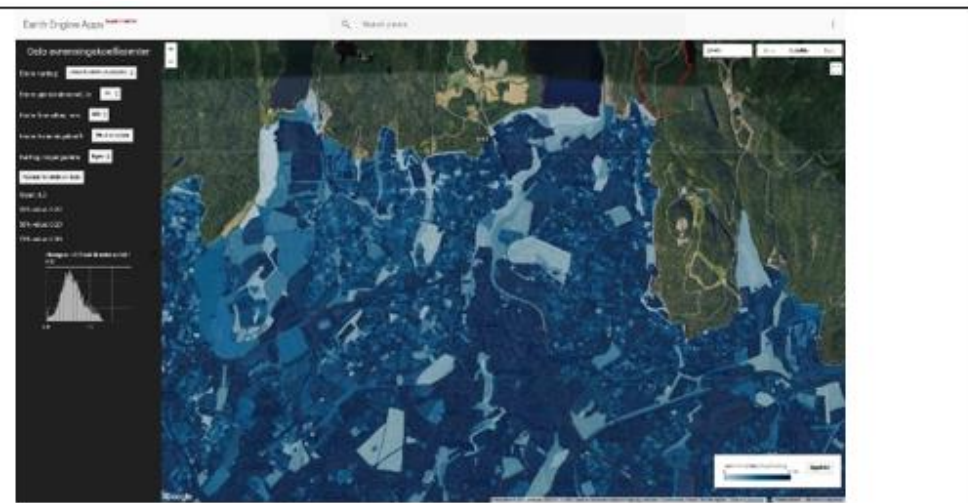
Resultater

Beregnings-kompleksitet og -kostnader (K)

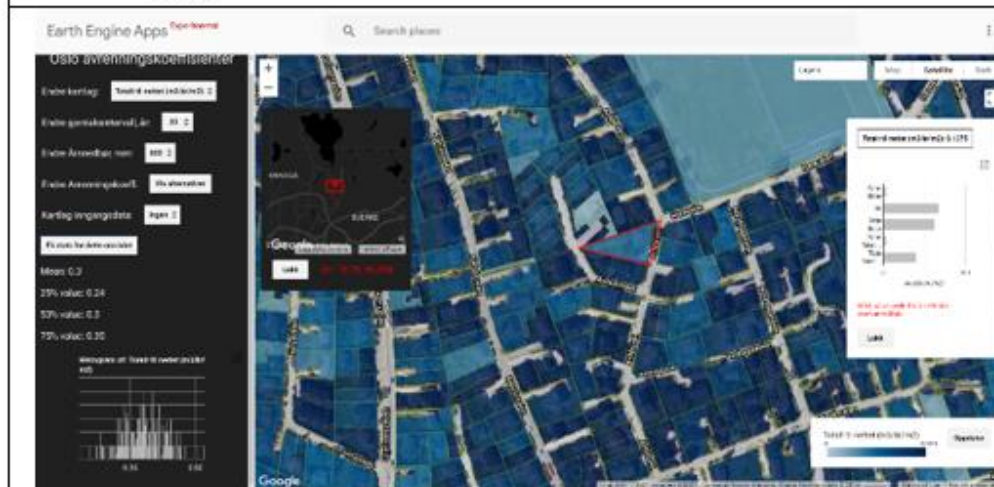
Beregninger for et stort antall eiendommer med ulike egenskaper på få sekunder for brukervalgt analyseområde



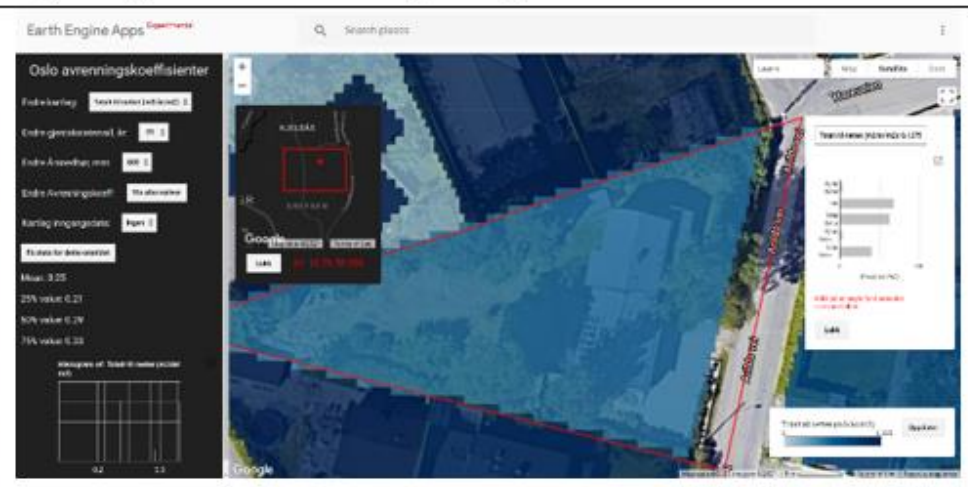
Hele byggesonen



Bydel (eks. Grefsen-Kjelsås)



Nabolag



Tomt

Merknad. Grensesnittet viser fordelingsstatistikk for område som er valgt av bruker. For analysenivåer innenfor studieområdet vises også et utsnitt (i rødt-svart) med analyseskala og koordinater (dersom en bestemt tomt velges).

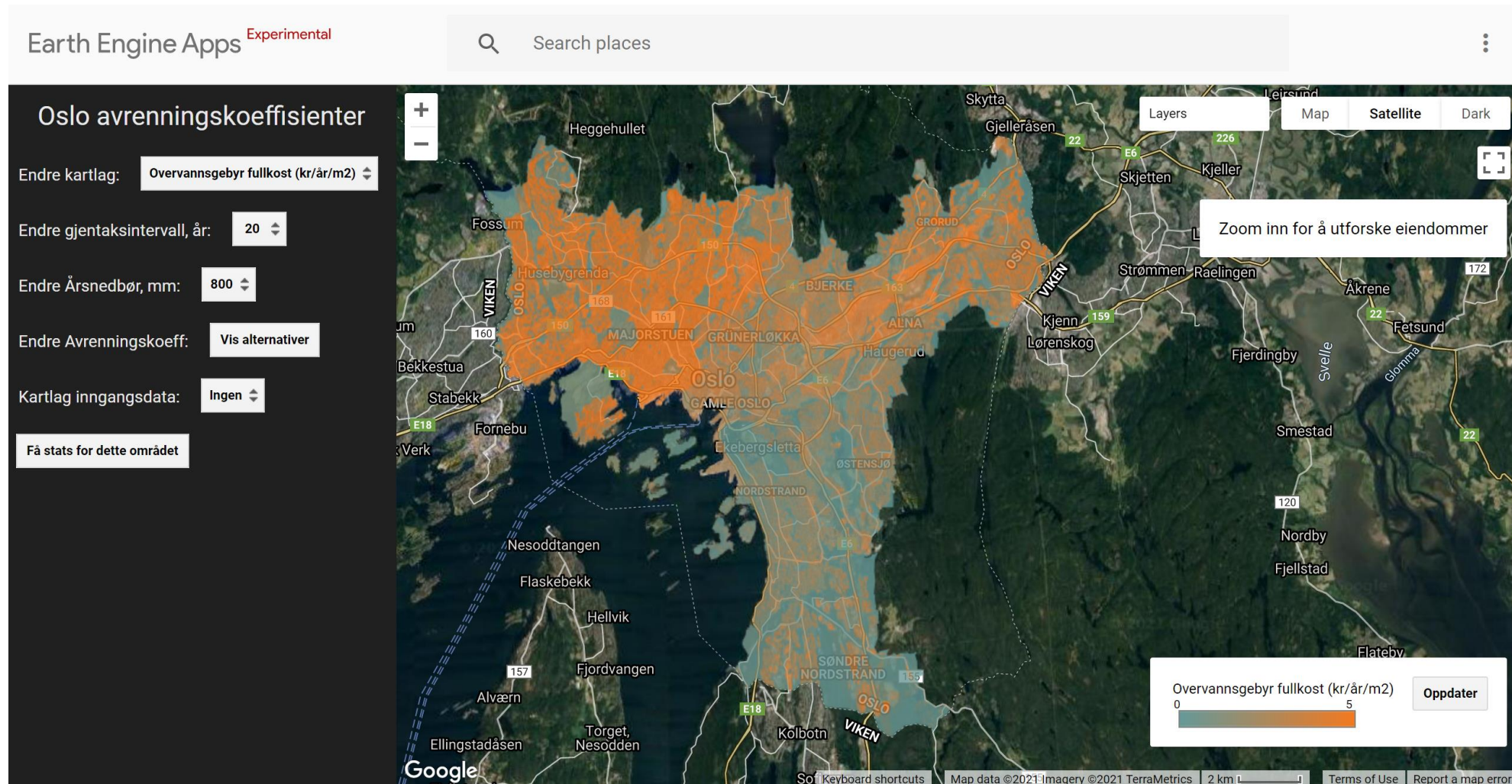
Resultater Rettferdighet (R) (1/2)

-relativ gebyrstørrelse

-forurensere betaler

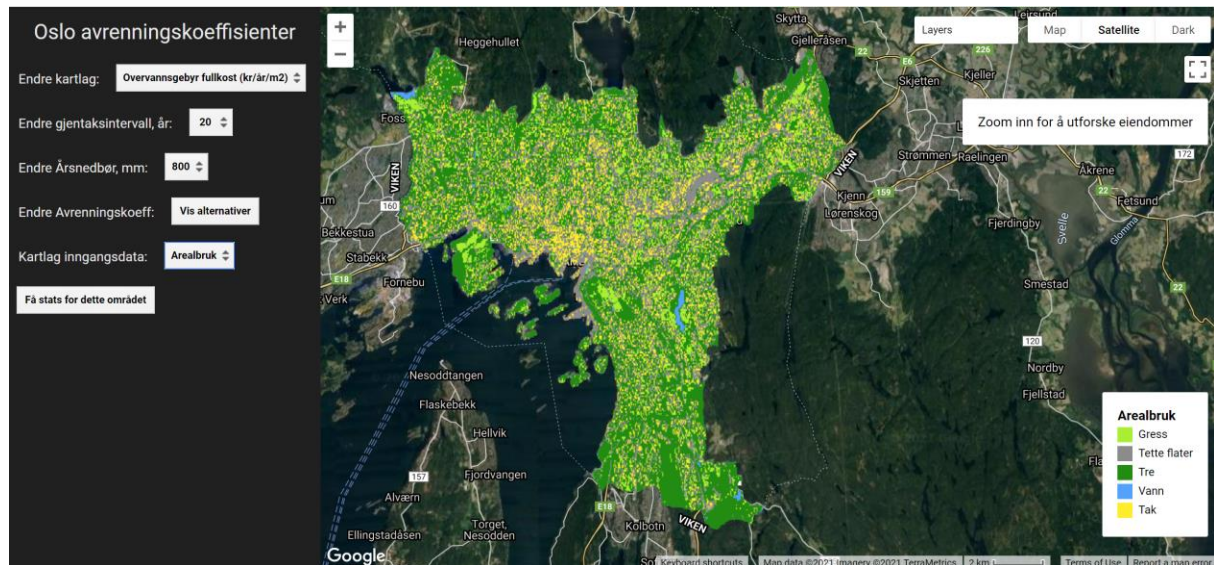
-brukerbetaling

-klima-ansvar

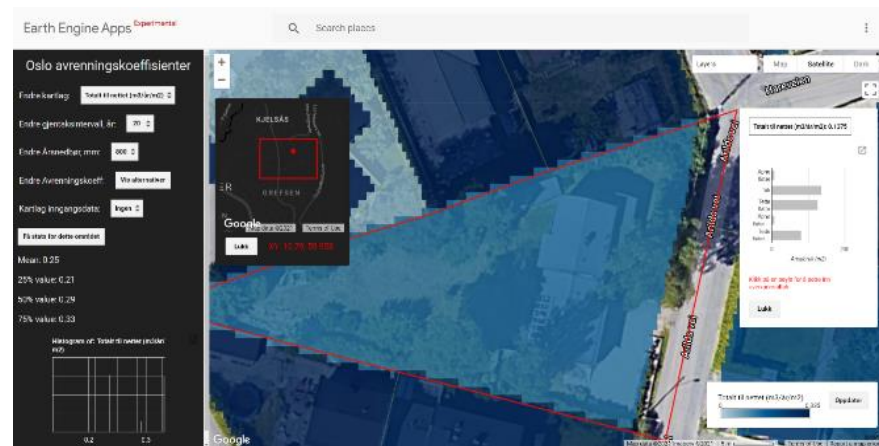


Kilde: tilpasset fra Barton m.fl. (innsendt til Vann, 2021)

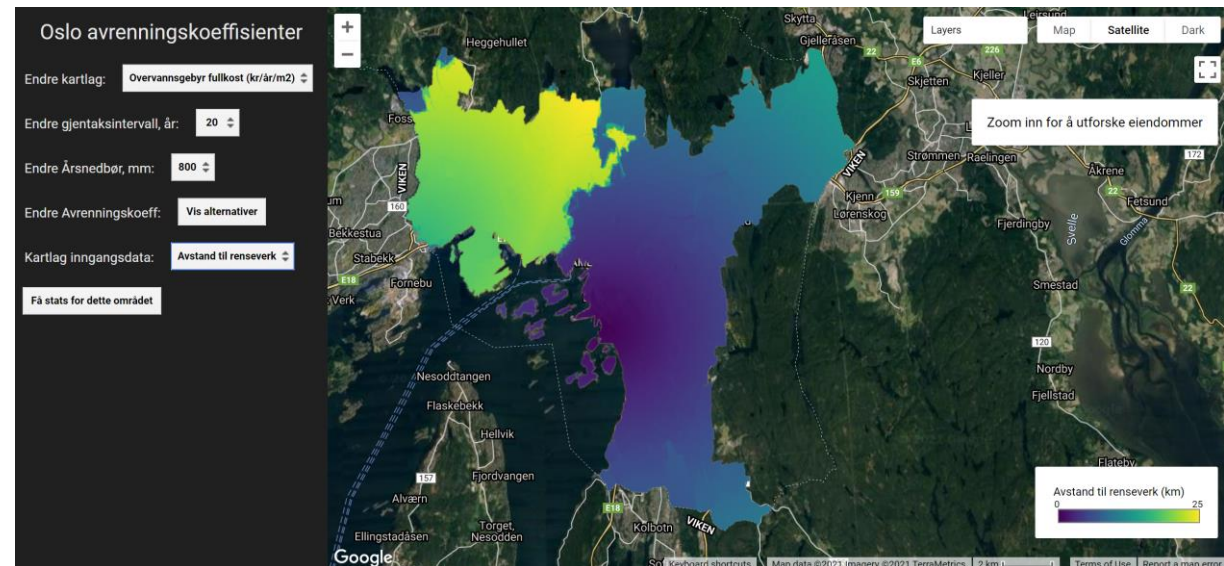
Resultater Drivere av overvanngebyrfordeling



Arealbruk

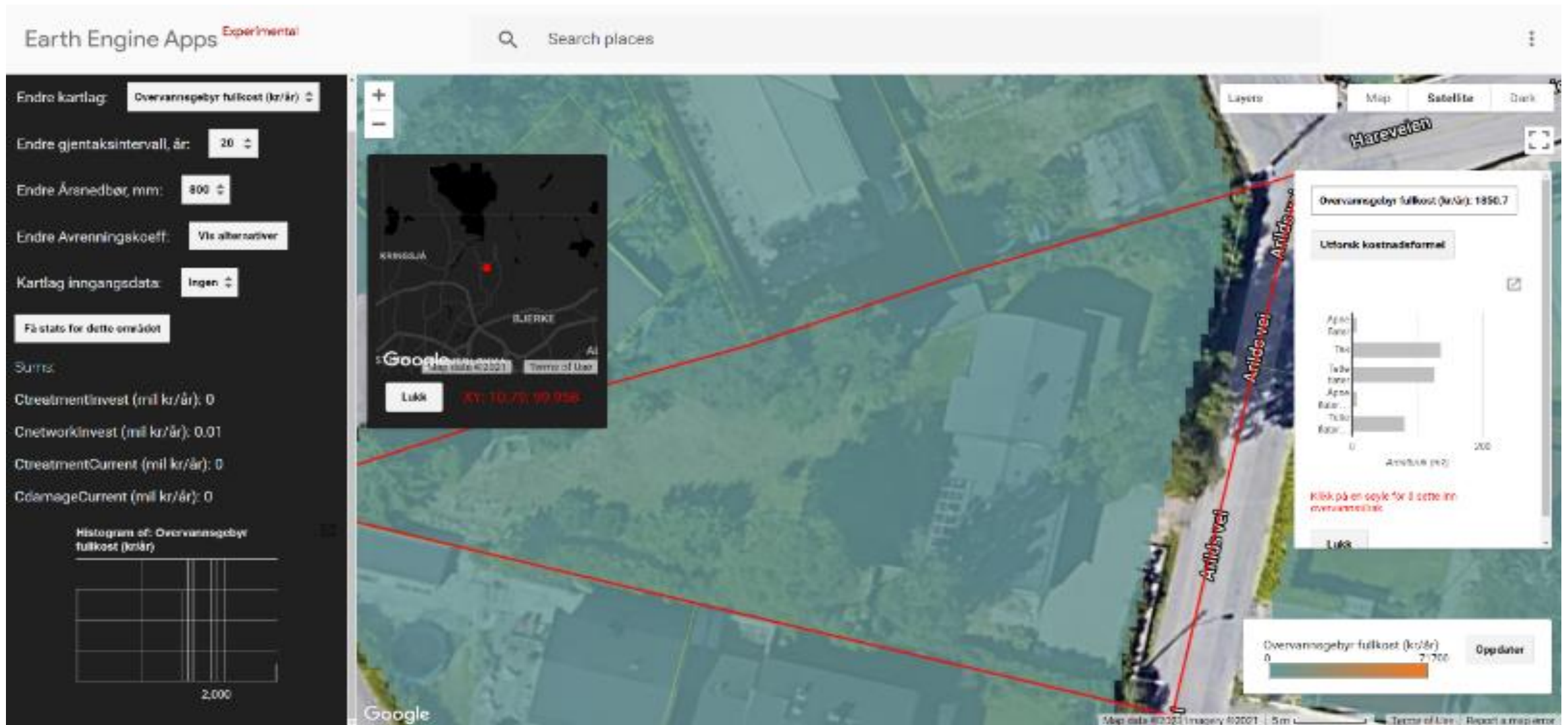


Tomtestørrelse



Avstand til renseanlegg Bekkelaget (i lilla, Oslo sentrum Øst) og VEAS (i gult, lokalisert i Asker vises ikke i kartet)

Resultater Incentiveeffekt (I) (1/2)

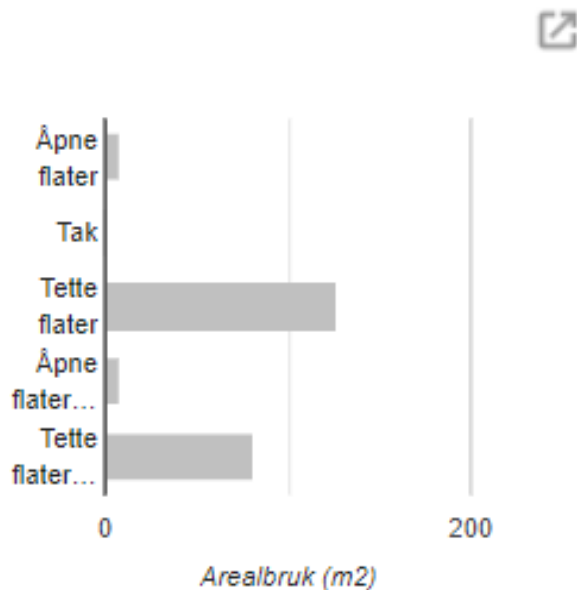


Beregning av overvannsgebyr på tomtenivå med grensesnitt for vurdering av LOD-tiltaksalternativer

Resultater Incentiveeffekt (I) (2/2)

Overvannsgebyr fullkost (kr/år): 1850.7

Overvannsgebyr fullkost (kr/år) MED TILTAK: 1085.82



Klikk på en søyle for å sette inn overvannstiltak

Lukk

Overvannstiltak:

Tak (m2): 0

Grønne tak (%): 100

Tak kobbling til (%)...

Tette flater: 0

Delvis åpne flater: 0

Plen: 0

Skog: 0

Regnbed: 0

Regneeksempel:

136 m² tak;
127 m² tette flater;
82 m² trekrone;
16 m² åpne flater med og uten trær

enebolig et beregnet fullkost
overvannsgebyr på 1850 kr/år

hypotetisk grønt tak på 136 m² redusere
overvannsgebyret på denne eiendommen til
1085 kr/år

besparelse på om lag 800 kr/år er relativt
lite sammenlignet med etablerings- og
vedlikeholdskostnadene for en etablering av
grønt tak som er estimert til å være mellom
350 og 800 kr/m² (Hernes, 2018)

**Beregning av overvannsgebyr på tomtenivå med grensesnitt
for vurdering av LOD-tiltaksalternativer**

Annual fair share 1.2 tonn CO2/år

Average UK emissions per person per year 11.71 tonn CO2/år/innbygger i Norge

Average US emissions per person per year

Average Somalian emissions per person per year

London to San Francisco flight, one-way economy

London to San Francisco flight, one-way first class

7900 miles in a car

7900 miles in a bus

7900 miles in a train

Food for one year, omnivorous diet

Food for one year, vegan diet

0 5 10 15 20 25

Tonnes of carbon dioxide equivalent

Diskusjon: Økonomisk klimaansvar?

+10.5 tonn CO2/år
mer enn rettferdig andel
per nordmann

Ny CO2-pris 2000
NOK/tonn CO2

Øk. ansvar per gj.snitts
nordmann ? :
21000 NOK/år

Konklusjoner overvannsgebyr



- **Administrative kostnader** for variabel del kan håndteres med informasjonsansvar tillagt tomte-eier
- Stort **informasjons- og databehandlingsbehov** kan håndteres som sentralisert beregning + online applikasjoner
- **Klager** på pris og tjenestekvalitet kan møtes med informasjon om tomte-eiers klima-ansvar
- Forventet gebyr er lavt ift. tomte-eiers **betalingsvillighet** og økonomiske klima-ansvar
- Lite økonomisk **insitament for lokale overvannstiltak** – styrkes i kombinasjon fysiske normer, krav og informasjon

New Water Ways

SUSTAINABLE URBAN WATER MANAGEMENT



The Research Council
of Norway

Bibliografi

Barton, D.N., S.A. Venter, N.R. Sælthun, I.S Furueth, Isabel Seifert-Dähnn (innsendt) Brukerfinansiert klimaberedskap? En beregningsmodell for overvannsgebyr i Oslo. Innsendt til tidsskrifete Vann

NOU, 2015. Overvann i byer og tettsteder — Som problem og ressurs. NOU 2015: 16.

Sælthun, N.R., Barton, D.N., Venter, Z.S., 2021. REO: Estimering av overflate-avrenning fra urbane felt. Beregningsgrunnlag for et arealdifferensi-ert overvannsgebyr (revidert utgave).NINA Rapport 1851b, 33. Norsk institutt for naturforskning (NINA).