



Lettseparering av fellesavløp ved bruk av LOD

Erfaringer fra Miljøprosjekt Tåsen i Oslo

Julia Kvitsjøen

julia.kvitsjoen@vav.oslo.kommune.no

Overingeniør, VAV, Oslo kommune

PhD stipendiat, NMBU

Bakgrunn for prosjektet



Oslo kommune
Vann og avløpsetaten
Avdeling plan og prosjekt

Utredning

**Utredning Vann og avløp
Bregneveien**

Tiltak for å redusere tilbakeslag fra avløpsledninger

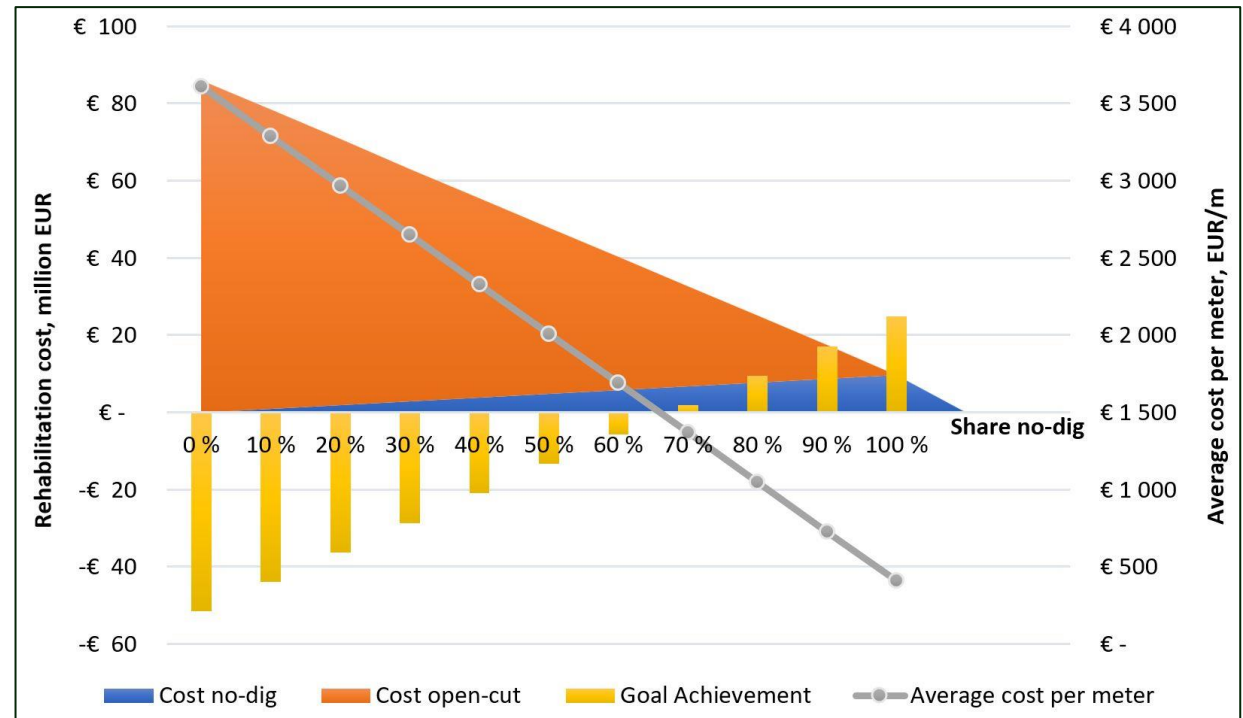


40 000 000 NOK

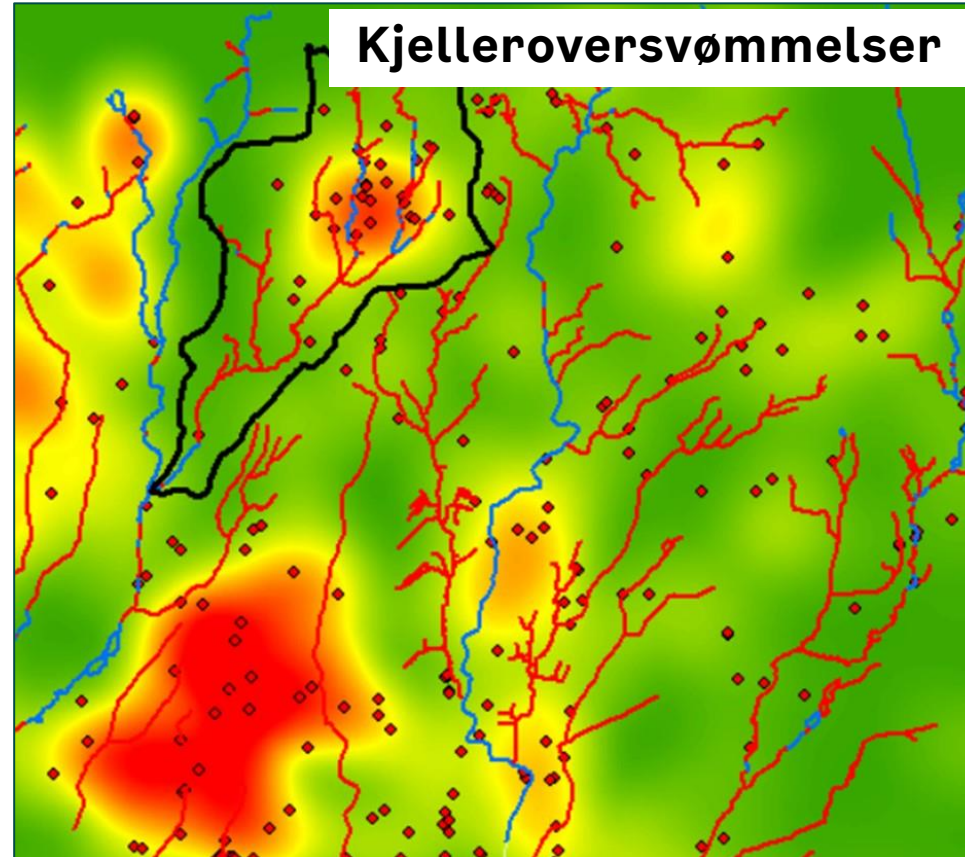
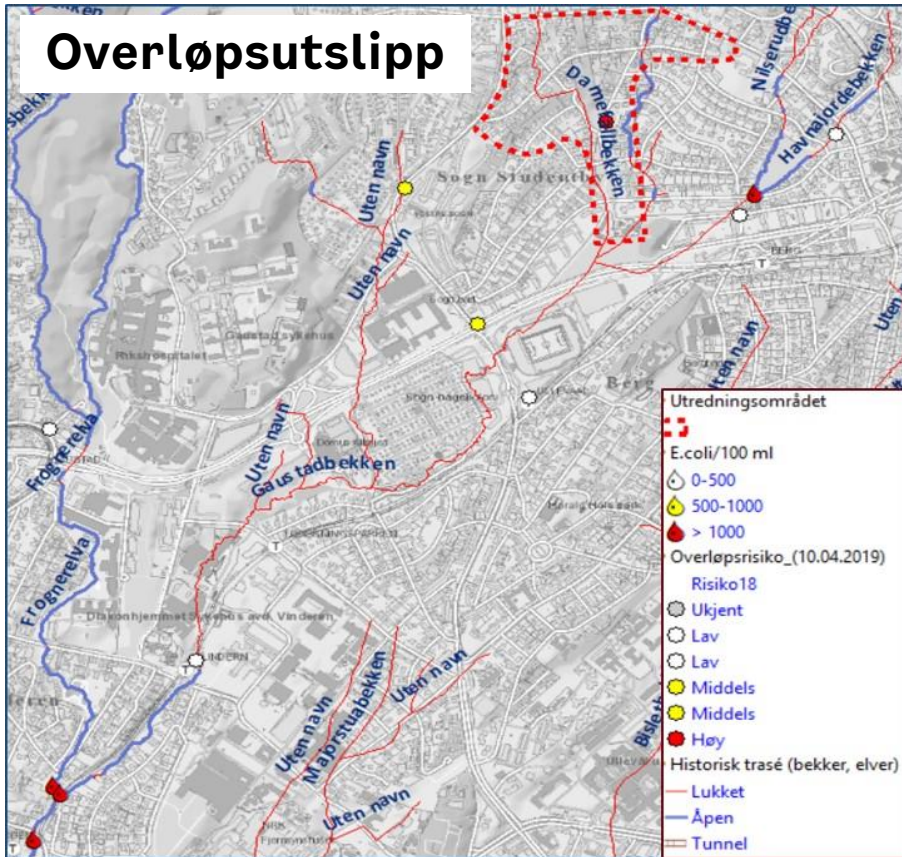
Dato: 12.02.2016
Versjon: 1
Saksnummer: 15/09940

Alternativ 2 innfører separering av Borgestadveien fra krysset Nordbergveien og ned til Borgestad fordøyningsbassenget. I tråd med ny hovedplan avløp og vannmiljø, skal spillvann og overvann separeres i områder utenfor ring 3. Separering betraktes som det beste alternativet for å løse kapasitetsproblemet samtidig som Borgestad fordøyningsbasseng får ikke økte belastning.

Parameter	Abbreviation	Value/ Formula
INPUT		
Budget, EUR/year	B	34,500,000
Unit cost for no-dig, EUR/m	N	408
Unit cost for open-cut, EUR/m	OC	3,608
Rehabilitation target rate, %	G	23,840 (1,6%)
Total length of sewer network, m	L	1,490,000
Share no-dig, %	S	From 0% to 100% with variation s+1= 10%



Prosjektinitiering



Problemer som må løses

Dårlig tilstand på AF



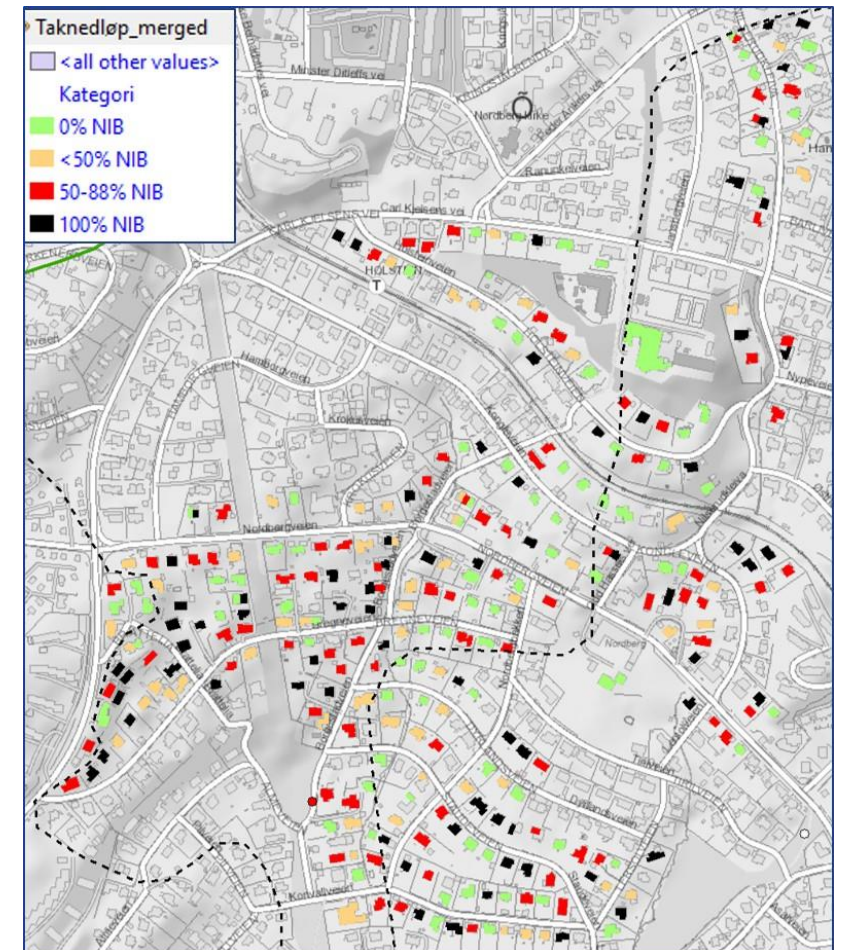
Dårlig AF kapasitet (allerede ved dagens 2 års regn)



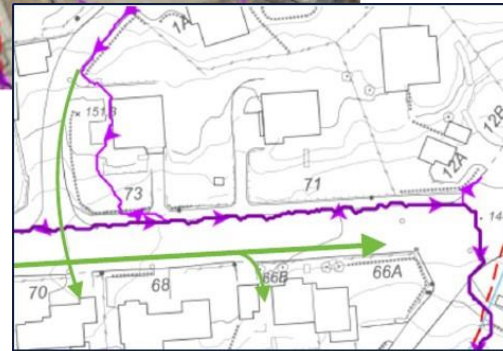
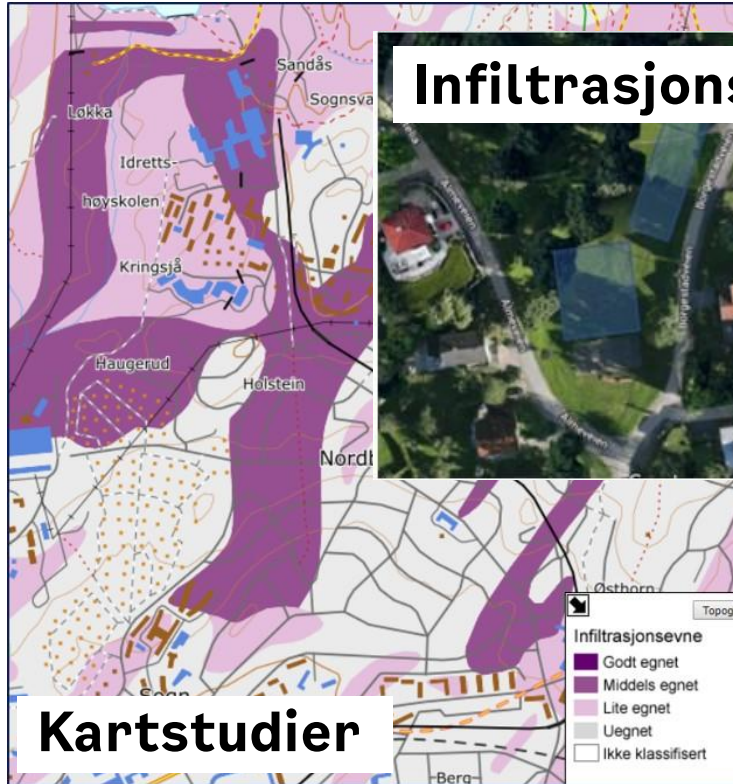
Årsak til dårlig AF kapasitet

64-72% fremmedvann innenfor utredningsområdet

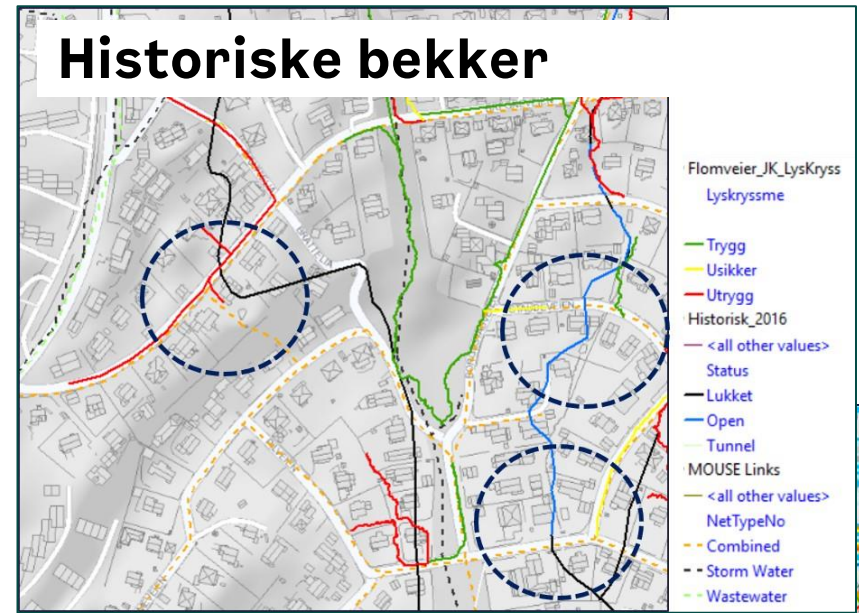
Fremmedvannskilder	Undersøkellesmetode
Diffus innlekking	Rørinspeksjon
ca. 50% av taknedløp er påkoblet AF	GIS-analyse og registrering av taknedløp
Deler av veiavrenning er påkoblet AF	Kildesporing og terrengeanalyse
Det er ingen vannlekkasje i området	Lekkasjelytting
Grunnvann?	Ikke undersøkt



Andre undersøkelser

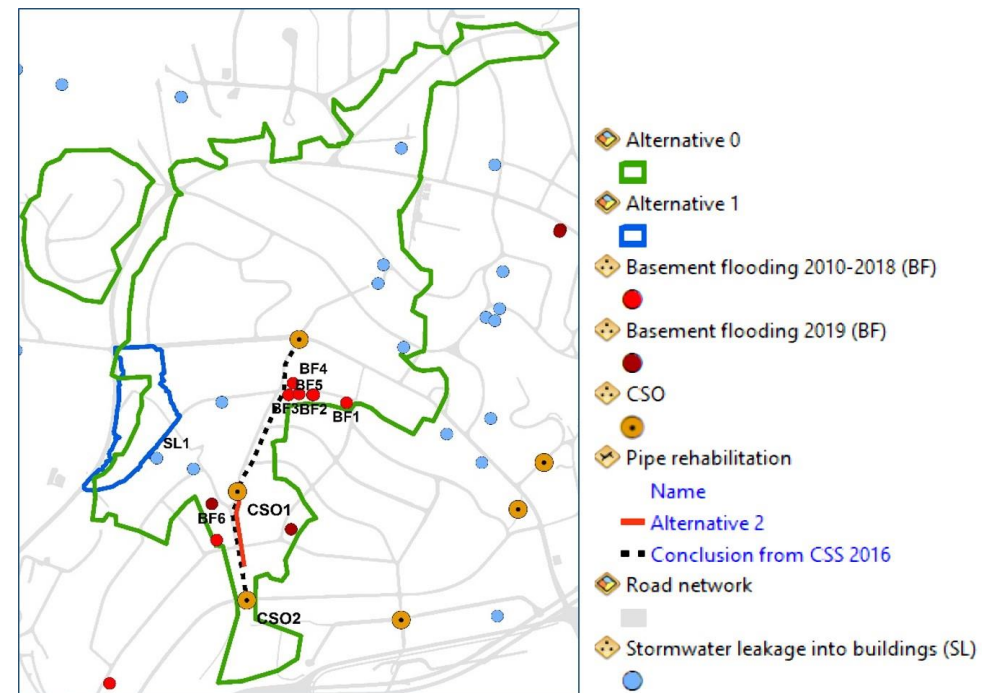


Kartlegging av flomveier



Alternative løsninger

Assessments of CS capacity improvement measures with piped vs. surface based solutions				
	A: Runoff area	B: Problems to be solved based on sector responsibility	C: Problems to be solved from an interdisciplinary perspective	D: Alternative measures
Piped solutions	Hydraulic drainage area	Basement flooding Overflow to watercourses		Increasing pipe dimension Separation Detention tank
Surface based solutions	Hydrological catchment	Stormwater leakage into buildings Erosion damage	After interdisciplinary collaboration is established	Infiltration Open delay Floodways
Combination of surface based and piped solutions	Hydraulic drainage area Hydrological catchment	Before interdisciplinary collaboration is established Basement flooding Overflow to watercourses	Basement flooding Overflow to watercourses Stormwater leakage into buildings Erosion damage	Increasing pipe dimension Separation Detention tank Infiltration Open delay Floodways



Vurderte alternativer

A0: No-DIG og frakobling av tette flater

A1: No-DIG, frakobling av tette flater, LOD og GI

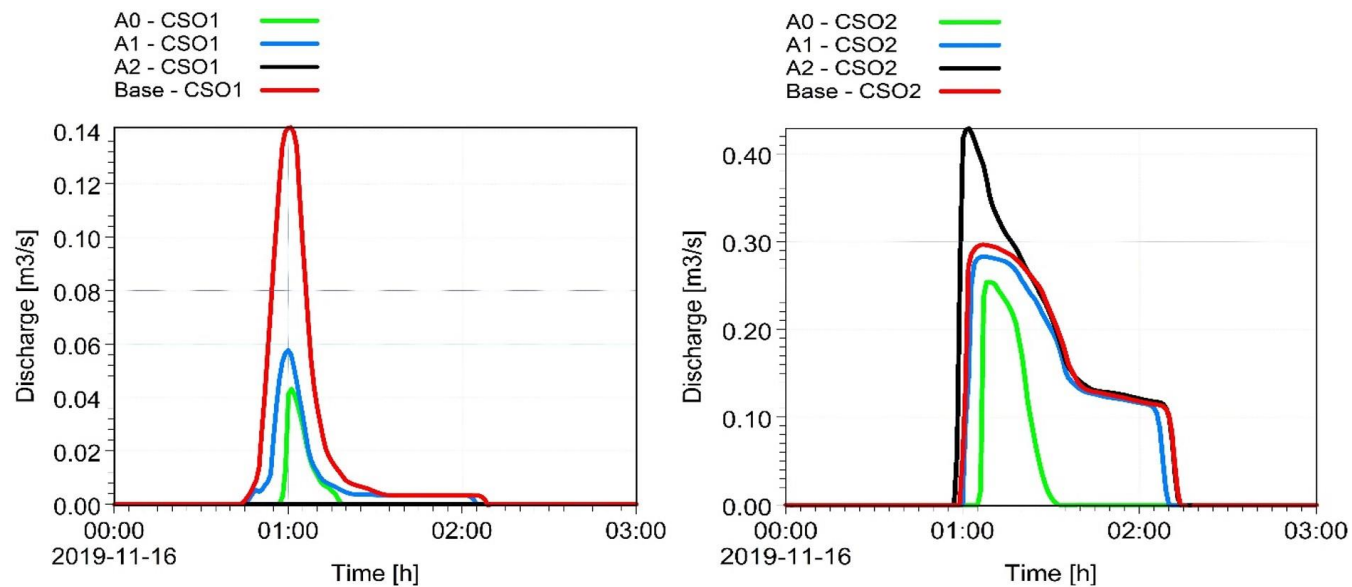
A2: Oppdimensjonering

2016: Separering

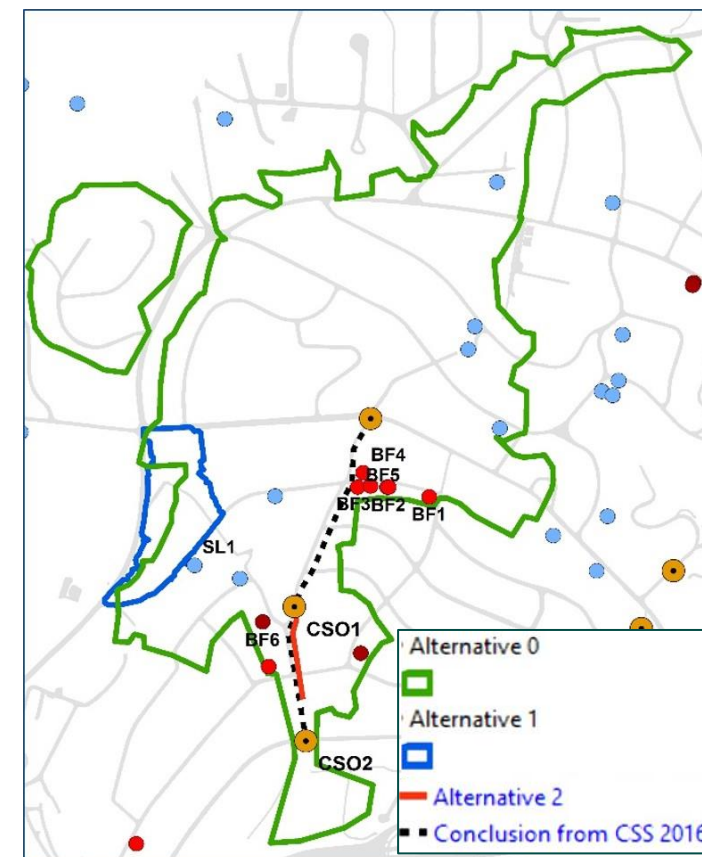
Finansiering av overvannstiltak - Miljødirektoratet
(miljodirektoratet.no)

Effekt av alternative løsninger på overløpsutslipp

(ved 30 års regn)



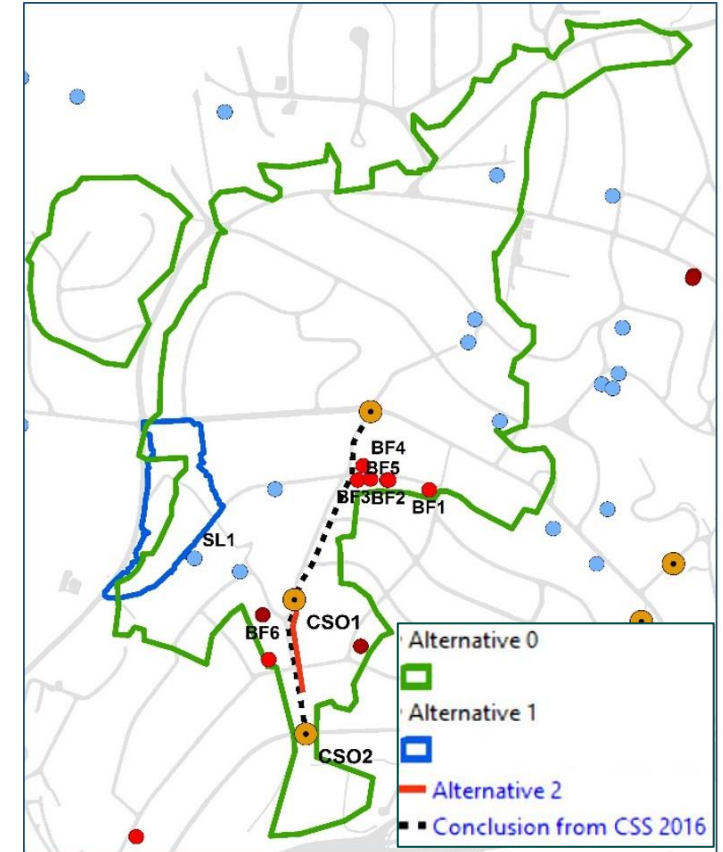
- A0 har best effekt totalt sett
- A1 har nest best effekt totalt sett
- A2 løser flaskehalsen ved CSO1 men øker videreført avløpsmengde til CSO2



Måloppnåelse

Requirements		A0	A1	A2
MUST	Avoid basement flooding BF1-6, future 30-year rainfall	++	++	++
	CSO1 discharge must not occur at < 2-year rainfall	++	++	++
	CSO2 discharge must not occur at < 2-year rainfall	++	++	0
SHOULD	Stormwater leakage to building SL1 should be avoided	+	++	
	Establish cross-sectoral pilot project for LID and GI development	0	+	
	Establish LID/ GI if such measures take pressure off CS	+	++	
	Priority given to solutions that result in zero or least greenhouse gas emissions	++	+	

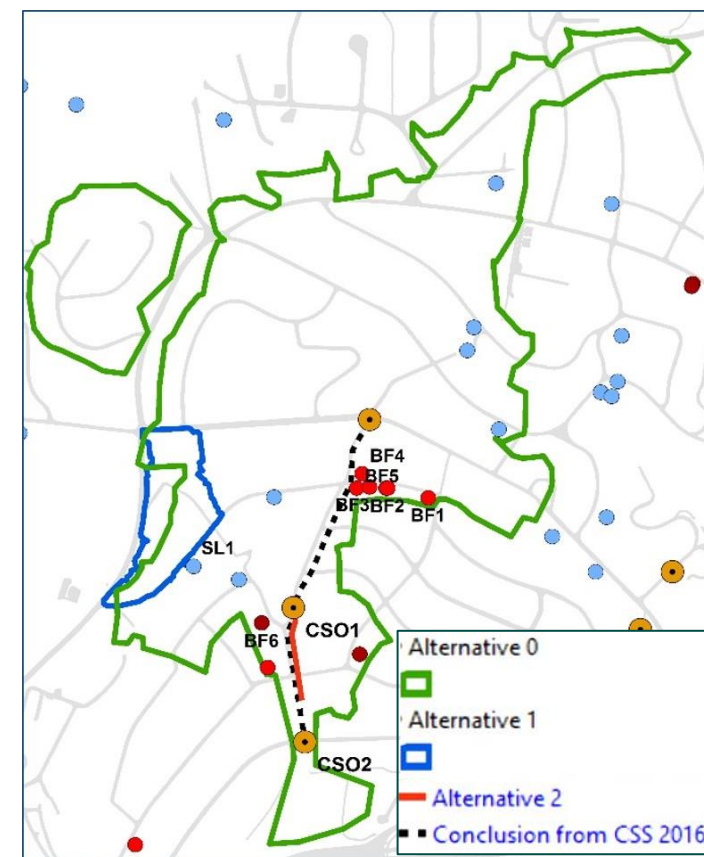
- A2 (oppdimensjonering) frarådes da det ikke tilfredsstillende alle «må» krav
- A1 tilfredsstillende best «bør» kravene men det er fortsatt aktuelt med A0
- (Anbefalt i 2016 separering tilfredsstillende alle «må» krav men ingen av de «bør» kravene)



Investeringskostnader

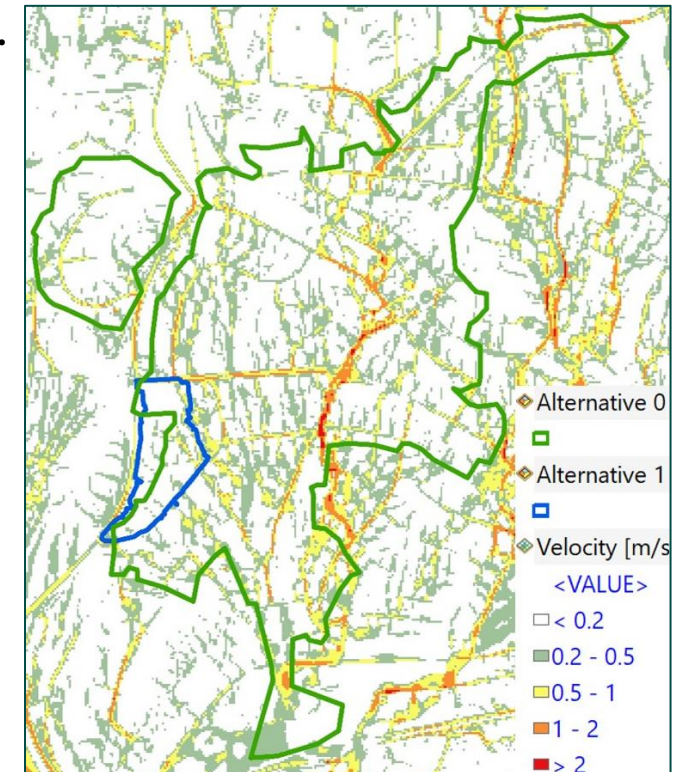
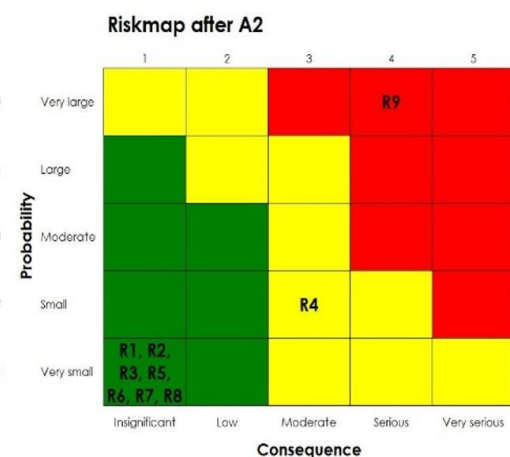
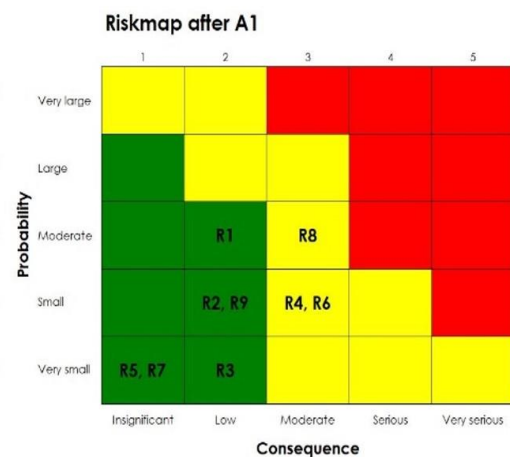
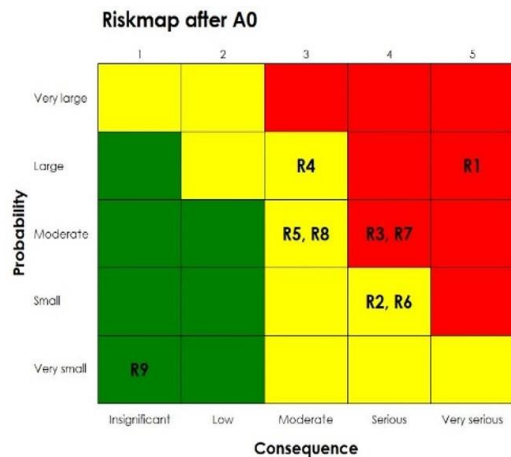
Alternativ	Kostnad (VAV)
0: No-DIG og frakobling av tette flater	80 000 NOK
1: No-DIG, frakobling av tette flater, LOD og GI	2 000 000 NOK
2: Oppdimensjonering	7 000 000 NOK
2016: Separering	40 000 000 NOK

- A0 er det rimeligste for VAV alternativet.
- A1 er nest rimelig og tas med videre i vurderingen.
- A2 forkastes også på grunn av høy investeringskostnad.
- (Anbefalt i 2016 separering er ikke aktuell ut fra investeringskostnad)



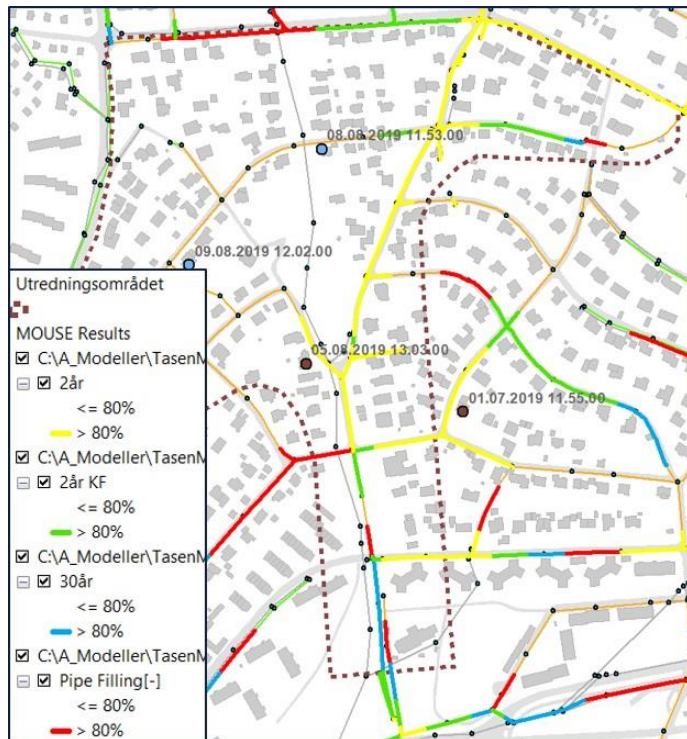
Risiko

- A0 har høyest risiko og frarådes frem til risikoreduserende tiltak er gjennomført.
- A2 har lavest risiko men det er allerede forkastet ut fra mål- og kostnadsanalysen
- **A1 (No-Dig + frakobling + LOD + GI) anbefales til gjennomføring**

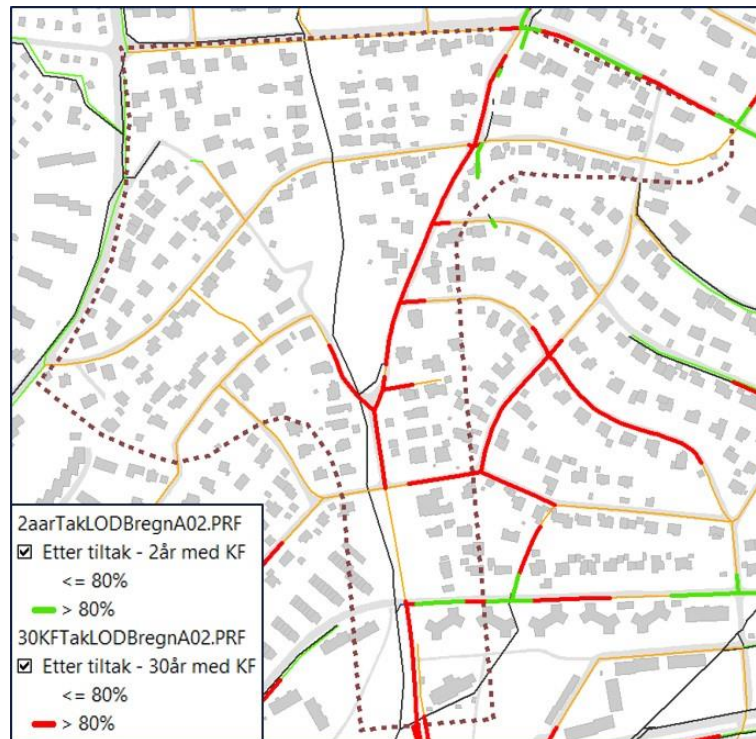


Effekt av LOD på AF kapasitet

Før tiltak



Etter A1



- A1 bidrar til bedre kapasitet på avløpssystemet også ved større gjentaksintervaller
- A0 bør vurderes videre ettersom trygge flomveier og fordrøyningsarealer (GI) blir etablert

Konklusjoner

- No-dig i kombinasjon med frakobling av tette flatter og LOD er et kostnadseffektivt avløpsrehabiliteringsalternativ. Det kan oppnås 60-90% kostnadsreduksjon per lengdemeter sammenlignet med oppgraving.
- Dette alternativet kan være mer ressurskrevende i utredningsfasen. Både hydraulisk og hydrologisk avrenningsområder må utredes og flere data samles inn enn ved vurdering av kun konvensjonelle ledningsrehabiliteringstiltak.
- Det må også tas hensyn til behov på annet infrastruktur i grøfta og andres planer på overflaten som kan påvirke valg av løsningen.
- Risikoreduserende tiltak i form av grønt infrastruktur (flomveier og fordrøyningsarealer) er nødvendige for å unngå vann på ville veier ved frakobling av tette flater. Tverretattlig samarbeid om flomsikring av byer kan også bidra til intensivering av ledningsnettfornyelse.

Mer informasjon om prosjektet

<https://iwaponline.com/wst/article/83/12/2947/82264/Intensifying-rehabilitation-of-combined-sewer>

Water Science & Technology



© 2021 The Authors

Water Science & Technology Vol 83 No 12, 2947 doi: 10.2166/wst.2021.198

Intensifying rehabilitation of combined sewer systems using trenchless technology in combination with low impact development and green infrastructure

J. Kvitsjøen^{IWA^{a,b,*}}, K. H. Paus^{IWA^a}, J. T. Bjerkholt^c, T. Fergus^b and O. Lindholm^a

