

# NATURBASERT SONE

**Webinarserie**

**kl. 11.00-11.45**

Lær mer om blågrønne  
og naturbaserte løsninger



**NIVA**

Foto: Sondre Meland/NIVA

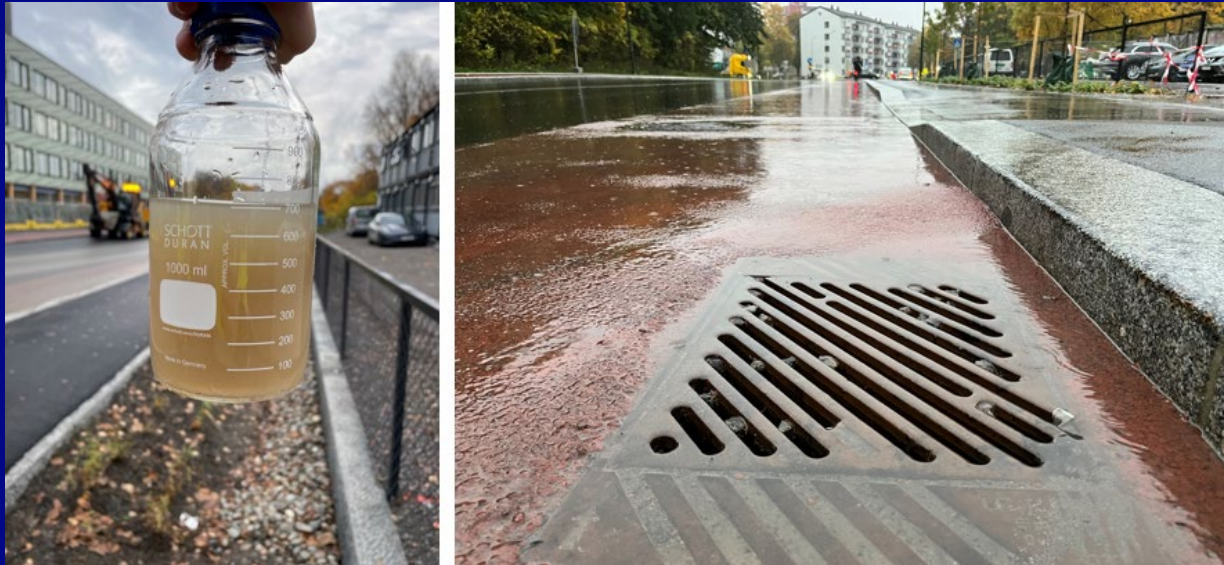
## Webinarserie åpen for alle:

- Inviterte foredragsholdere fra forskning og forvaltning m.fl.
- Vanligvis ca. en gang i måneden,  
**torsdager kl.11.00-11:45**
- Info, påmelding, presentasjoner og opptak: [www.niva.no/nbs](http://www.niva.no/nbs)
- Forslag til tema eller andre innspill: [nbs@niva.no](mailto:nbs@niva.no)



Velkommen til  
Naturbasert Sone!

# Overvann – mer enn bare vannmengder, og hvordan kan vi rense det?



**NATURBASERT SONE**  
**19. Oktober 2023**

**NIVA**

Sondre Meland

# Vi ønsker rene og friske byvassdrag...



Akerselva (foto: Sondre Meland)



Østensjøvannet (foto: Sondre Meland)

# ...og vi ønsker ren Oslofjord



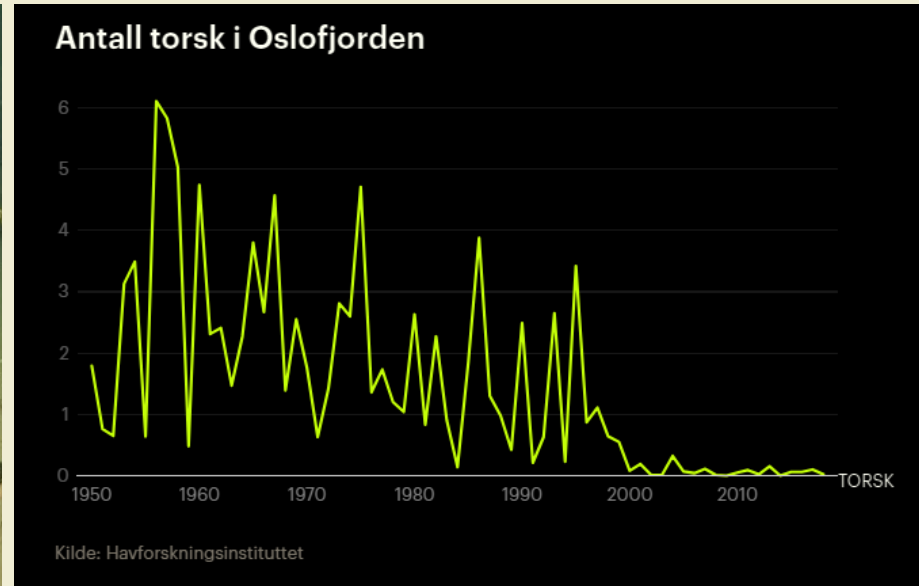
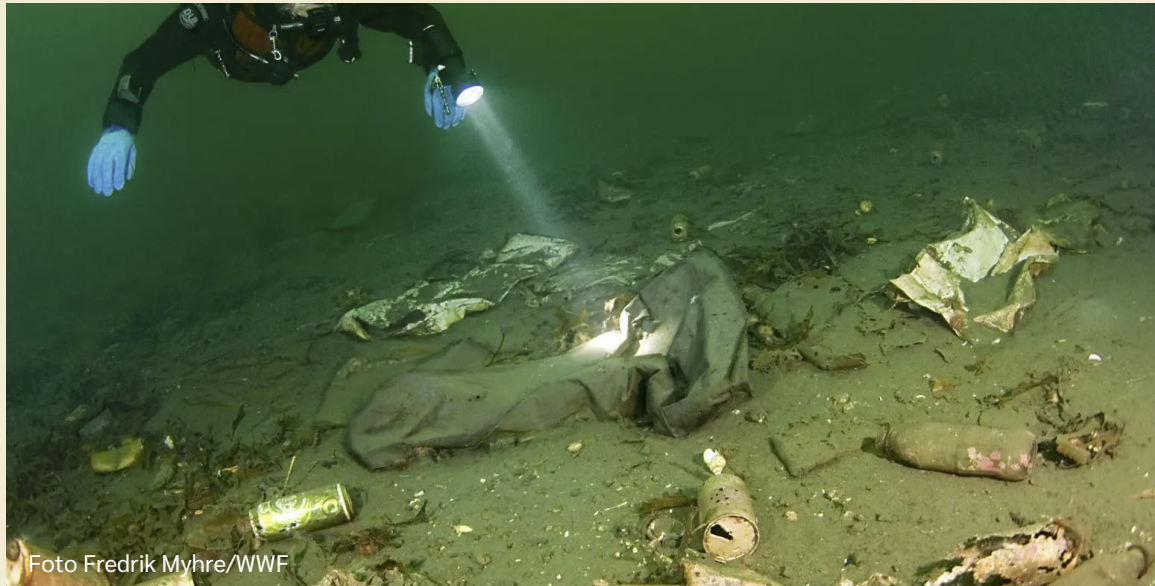
ABC Nyheter, foto: Mimsy Møller

# ...men fjorden er “syk”

Klima- og miljødepartementet

Tiltaksplan

Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv



# ...næringssalter fra landbrug



Kilde: landbruksnytt

# ... næringssalter fra kloakkrensningene



Vårt Oslo, Foto: Tone Spieler



# ... men forurensning følger også med overvannet



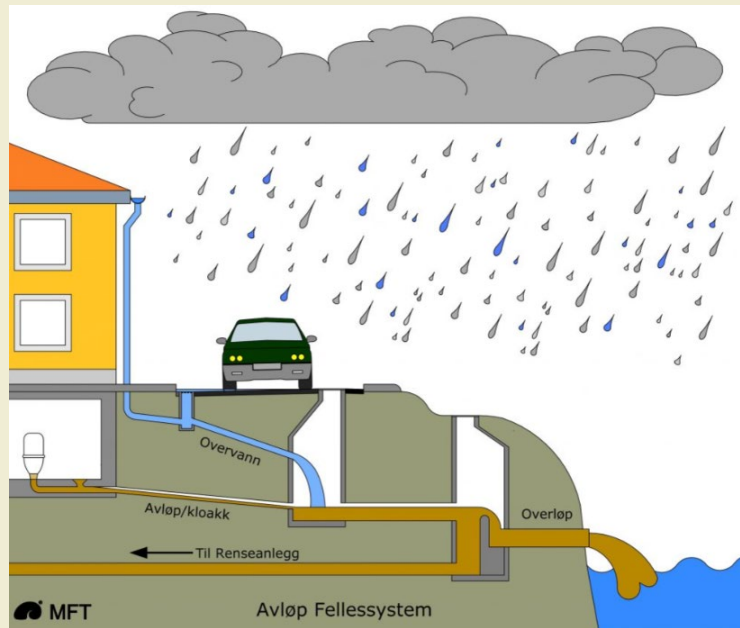
Ring 2 Oslo under uværet Hans, foto Sondre Meland



# ... overvannet følger som regel tre hovedveier

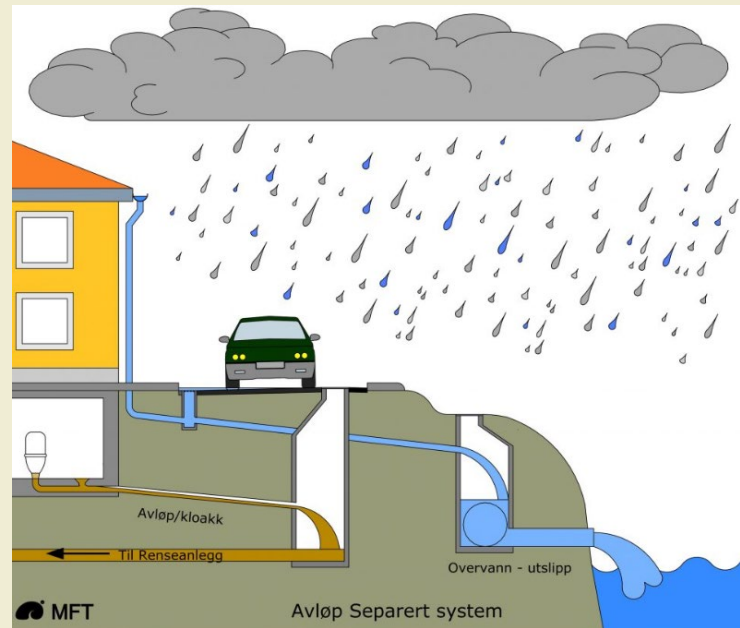
## Fellessystem

→ overvann + kloakk i samme rør

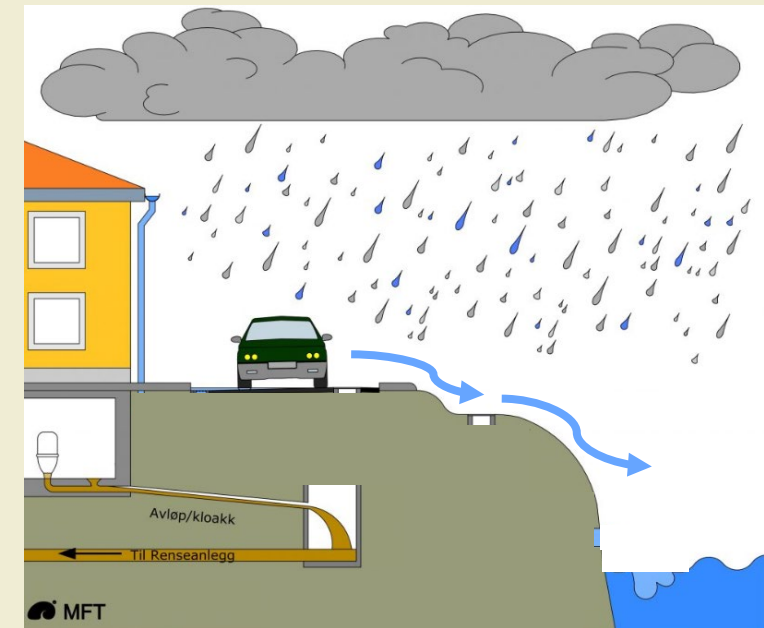


## Separert system

→ overvann og kloakk i egne rør



## Direkte avrenning fra overflatene



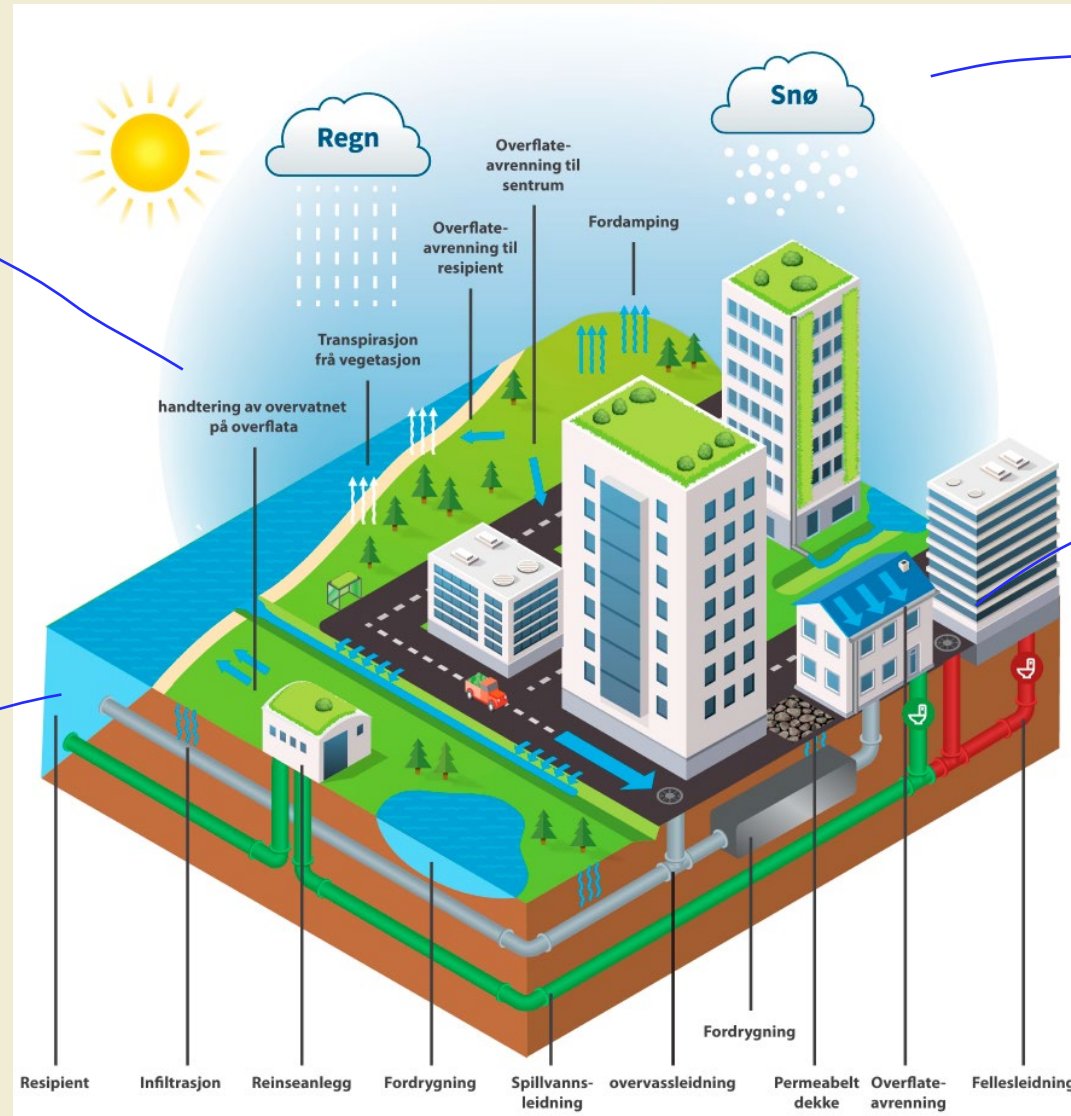
# ...kildene til forurenset overvann

## Menneskelig aktivitet

- Vei og trafikk / veivedlikehold
  - Industri
- byggeaktivitet
  - forsøpling
- kjæledyr, hudsyndyr
- sport og lek

## Overvannssystem

- fellesystem kloakk + overvann
- separate system
  - blå-grønn infrastruktur



## Atmosfærisk avsetning

## Tette flater & fasader

- veier og gater
- tak og husfasader
- parker og grøntområder
- rekreasjonsområder

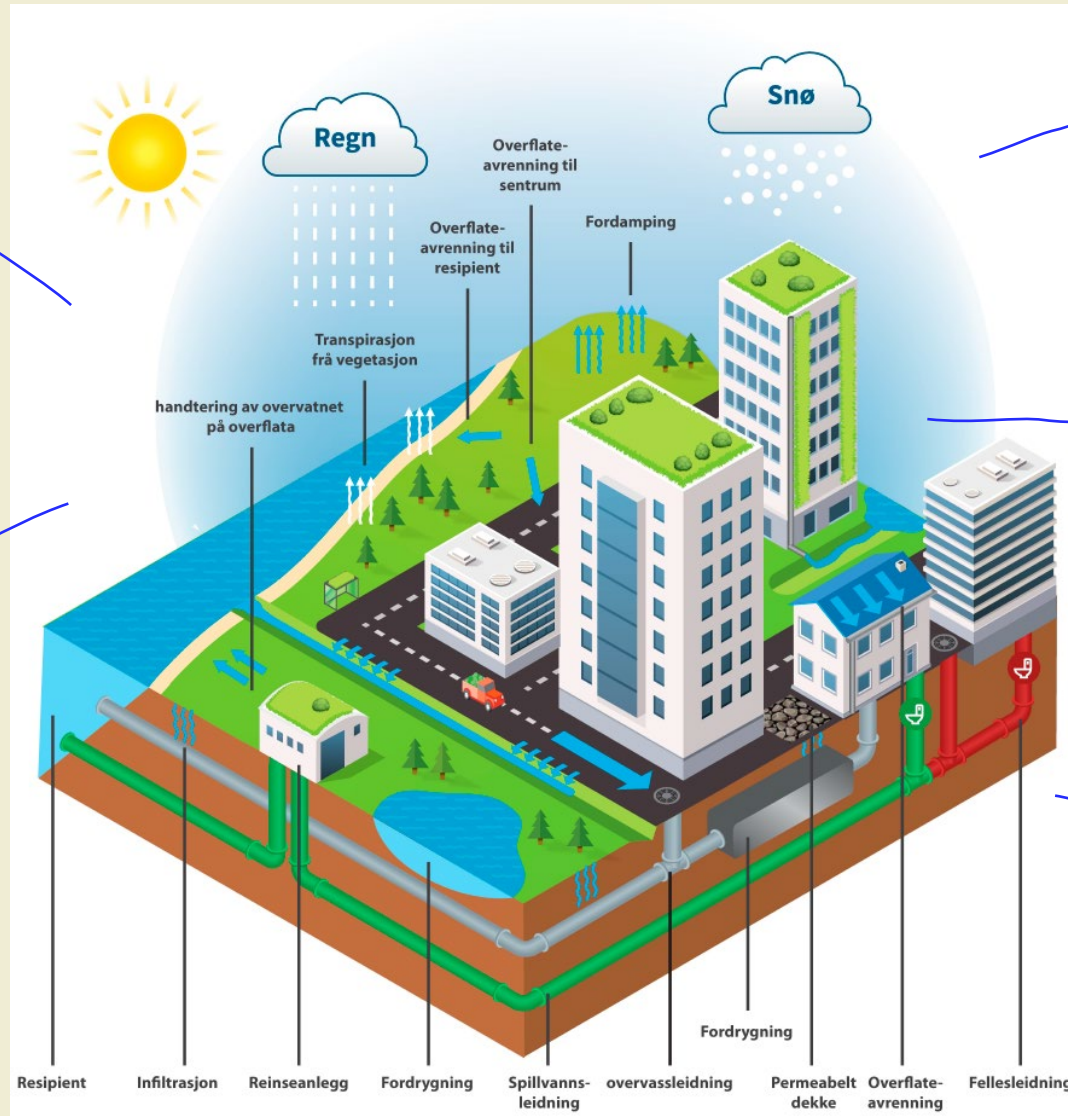
# ...og hvilke forurensninger?

## Partikler

Sand og mindre partikler, mikroplast og bildekkpartikler

## Patogene mikroorganismer

Kan forårsake sykdom  
Lite undersøkt i overvann



## Næringsalter

Nitrogen og fosfor. Bidrar til overgjødning/eutrofiering

## Metaller og metalloider

Kan ikke brytes ned  
Potensielt giftig i høye konsentrasjoner

## Organiske miljøgifter

Kan ha alvorlige helse- og miljøeffekter  
Lang levetid i miljøet

# Tre ting som kan bidra til renere overvann



Regnbud Tåsenveien under uværet Hans, foto Sondre Meland

Vi bør redusere kildene

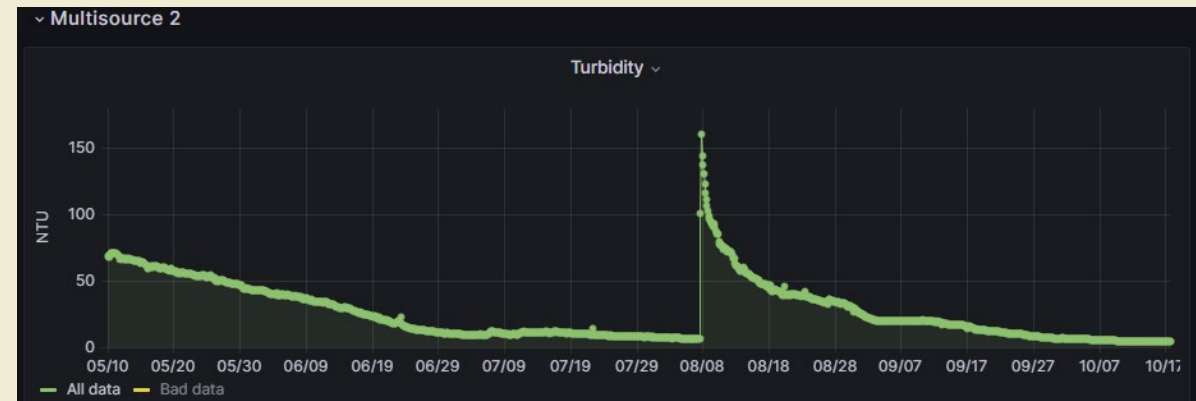
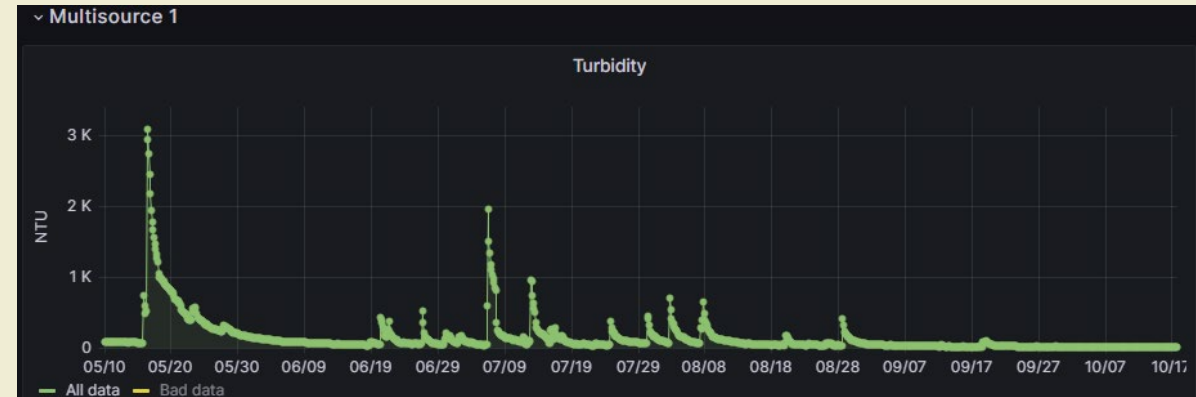
Håndtere og rense overvannet før det havner i elvene og fjorden.

Vi må øke kunnskapen om forurenset overvann og effekten av tiltak gjennom f.eks. større nasjonale overvåkingsprogram

# Håndtere og rense overvannet med naturbaserte løsninger: **REGNBED**



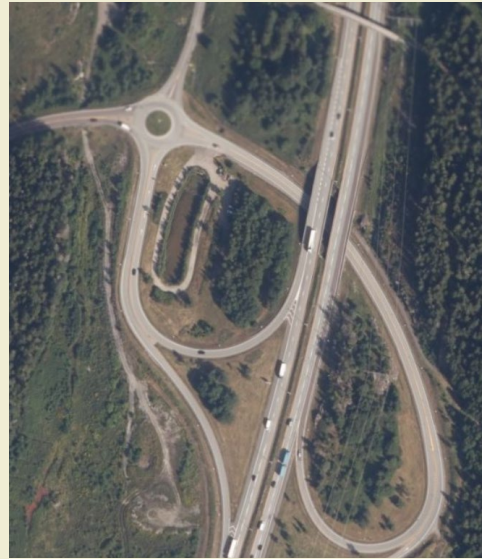
Regnbед Tåsenveien under uværet Hans, foto Sondre Meland



# Håndtere og rensse overvannet med naturbaserte løsninger: DAMMER



E6 Taraldrud (ut av Oslo, retning Tusenfryd), foto Sondre Meland



# Håndtere og rensse overvannet med naturbaserte løsninger: DAMMER



Sjekker fiskehelsen: Sondre Meland forsker på hvilke effekter forurensingen fra E6 har på fisken i Ljanselva. Tre uker har han tilbrakt her ved avrenningsdammen i Skulleruddumpa som del av sin doktorgrad.

## Sild i tønne

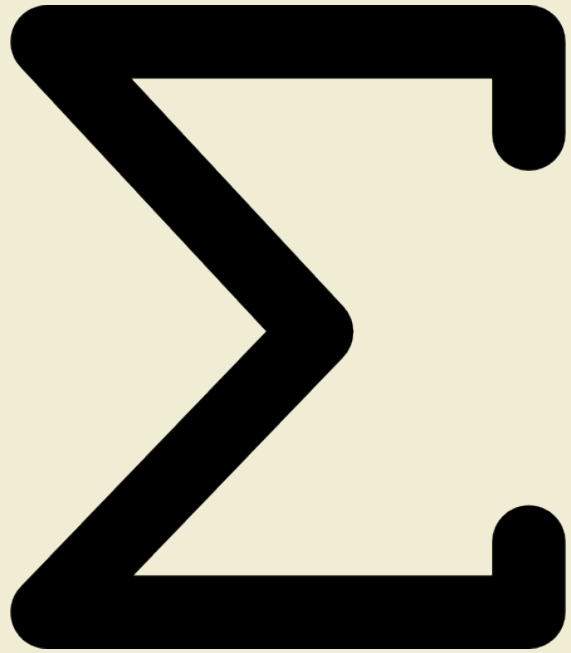
Statens vegvesen som bruker store summer på å opprette avrenningsdammer ved nye veiprosjekter, ønsker nå å finne ut om dammene har noen positiv effekt i det hele tatt.

Vegvesenet gjør jo dette for å finne ut mer. Det bygges slike dammer der det lages nye veier. Dammene er kostbare og man vet lite om hvordan de virker. Derfor bygges de nå for å være føre var uten helt å vite effekten av dem, sier Sondre Meland. Han er doktorstipendiat og ansatt i Statens vegvesen. Fiskehelseprosjektet i Skulleruddumpa er et av casene han bruker i sin doktorgrad.

I første omgang har Meland utsatt 200 oppdrettsørret for forskjellige vannforhold. I en blå container under E6 i Skulleruddumpa har Meland tilbrakt tre uker sammen med seks svarte tønner.



# ...summen av tiltak



TILTAK



Foto: Tord Baklund / VisitOSLO



Pigghå er en av åtte haiarter i Oslofjorden (Foto: Fredrik Myhre / Hjelp Havets Haiar)

*“fjorden skal oppnå god miljøtilstand, restaurere viktige naturverdier, fremme et aktivt friluftsliv og ivareta det biologiske mangfoldet i fjorden”*

KLD Tiltaksplan 2021: Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv





The digital world is getting smaller.



# Sondre Meland

([sondre.meland@niva.no](mailto:sondre.meland@niva.no))

Forskningsleder NIVA

Urbane miljøer og infrastruktur

<https://www.niva.no/en/projects/multisource>

<https://multisource.eu/>

**NIVA**





Oslo

# Rensing av overvann i bygater

- utfordringer og muligheter

Stina Karlstrøm

Marie Holmqvist

Bymiljøetaten, Oslo kommune







# Vannkvalitet som driver for tiltak og utgangspunkt for utforming

# Ny tilnærming til håndtering av veivann

▶ Tradisjonell metode:



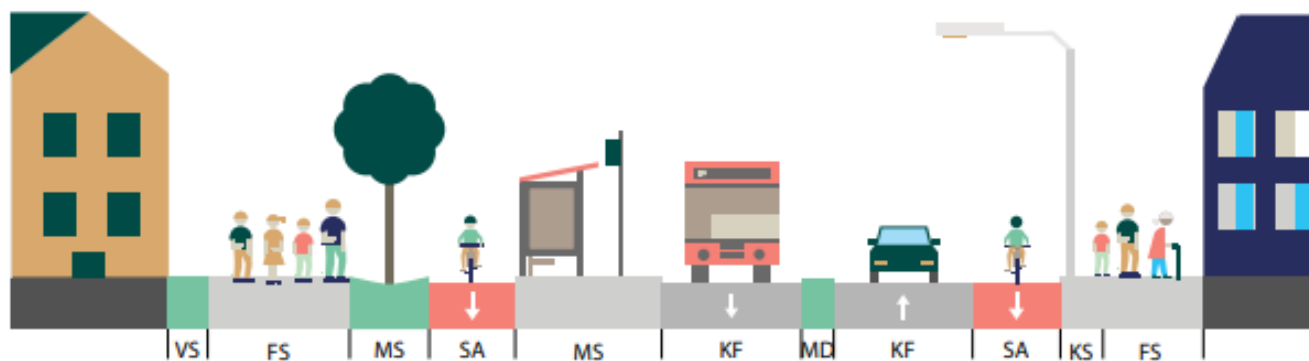
▶ Naturbasert metode:





# Hovedutfordring: plass

- ▶ Hvor mange gater i Oslo ser ut som denne?



**FIGUR 3-1** Eksempel på gatens oppbygning.

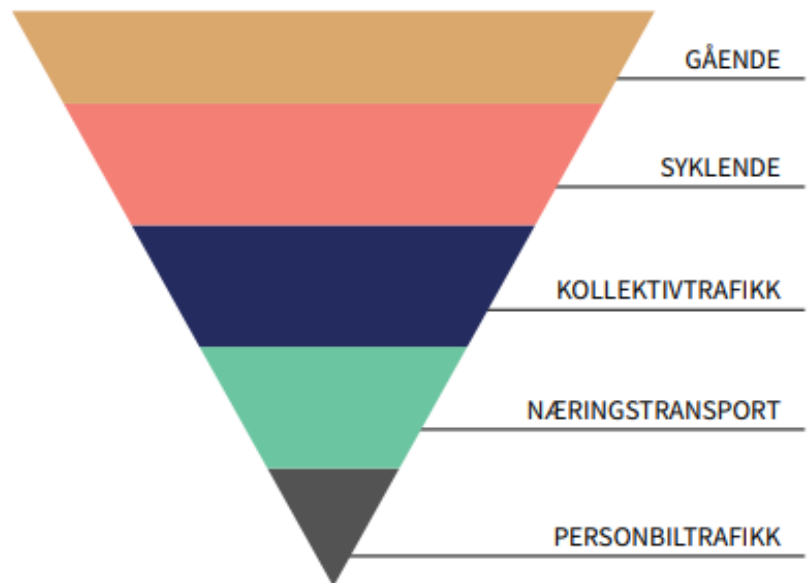
**VS:** veggssone  
**FS:** ferdselssone  
**MS:** møbleringssone  
**KS:** kantsteinssone  
**KF:** kjørefelt  
**MD:** middeler  
**SA:** sykkelanlegg



Foto: Olav Helland / Oslo kommune

20.10.2022

# Blågrønne gater er gode gater for folk og byliv



**FIGUR 2-3** Grønn mobilitet: den omvendte trafikpyramiden.

*Figur: Gatennormal for Oslo, BYM*



*Foto: Ida Rydeng /Oslo kommune*

# Veieier må ta ansvar for å utvikle gode løsninger

- ▶ Kommunen "eier" utfordringene med vann i vei, og forurensing i vassdragene
- ▶ Løsninger som ivaretar både trafikale forhold og overvann
- ▶ Riktig plassering
- ▶ Robust utforming - innløp og overløp
- ▶ Vegetasjon tilpasset funksjon og drift
- ▶ Drift - løsninger som holder over tid



# Faktaark for overvannshåndtering langs veier



## BLÅGRØNNE OVERVANNSLØSNINGER

Fortetting av byen og mer etyregår gjør det nødvendig å håndtere overvann i åpne løsninger. Faktaarket viser testede, anlagte og mulige tiltak.

Regnbed i Maridalen, Oslo. Foto: Oda Fjellang

IDÉBANK

September 2023, versjon 0.1

## Overvannshåndtering langs gater

Forfattere: Sina Kaisa Karlstrøm (Bymiljøetaten), Marie Langsholt Holmqvist (Bymiljøetaten)

For å takle utfordringene knyttet til både vannkvalitet og urban flom i Oslo, er det en prioritet å håndtere overvann åpent og ved å bruke naturbaserte metoder. Kommunens retningslinjer for overvannshåndtering gjelder også for gater. I tette bygater, hvor plassen er begrenset, kreves smarte og effektive løsninger som samtidig bidrar positivt til det urbane miljøet. Målet er å skape blågrønne gater som er både attraktive og trygge for alle trafikanter. Dette faktaarket presenterer prinsipper for å implementere vegeterte infiltrasjonsgrøfter som en overvannsløsning i bygater. Disse prinsippene er basert på erfaringer fra prosjektledere og driftsansvarlige i Bymiljøetaten.

### Drift

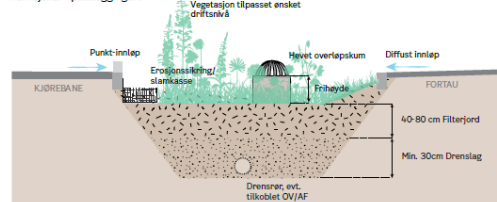
Det er avgjørende at alle løsninger avklares med de som er ansvarlige for drift og vedlikehold av det ferdige anlegget. Driften vil ligge på vedlikeholdet av bed eller grønnet, avhengig av den aktuelle beplantningen. I tillegg må sandfang regelmessig tommes, og inn- og utplassningene må inspiseres jevnlig for å opprettholde deres funksjonalitet.

Topplaget skal trenge utskifting over tid ved sedimentering som forårsaker tetting.

Erfaringene varierer når det gjelder hvor ofte dette er nødvendig, og det bør vurderes på en sak-for-sak-basis. Når det er nødvendig med utskifting av topplaget, må sedimentene håndteres forsvarlig, da de kan inneholde betydelige mengder forurensninger som må deponeres i samsvar med gjeldende regelverk. Dette sikrer både den langvarige effektiviteten og miljøvennligheten til regnbedet.



**Variasjoner over en standardløsning**  
Vi presenterer her en standardløsning som kan tilpasses lokale forhold. Vurder følgende funksjoner i planleggingen.



Figur 1: Et prinsippssnitt som viser de ulike elementene som må være på plass for at en infiltrasjonsgrøft skal fungere etter hensikten. De ulike elementene kan løses på ulike måter og må tilpasses lokale forhold.

### Innløp

Det finnes to hovedtyper av innløpsløsninger: punktinnløp og diffus innløp. Punktinnløp, som kan være nedsonn eller sluser i kartsstein eller rister tilknyttet overvannsledning mot infiltrasjonsstaket, er hensiktsmessige når mye sediment forventes i overvannet. De tillater bruk av sandfang/slammekasse ved innløpet for å samle grove partikler. Erosjonsbeskyttelse og rønslig utforming er viktig for å unngå tetting.

Innløp bør følge gatens lengdeffelt, da kjertelnett fungerer i helt flate områder. En skråning med en liten minusvis for å redusere fylling. Ved diffus innløp legges risten inn mellom infiltrasjonsgrøften og kjørebane/forhøyde med en liten minusvis for å redusere for eventuell endringer i asfalten i forhold til kantssteinen.



### Robuste overløp og utløp

For å sikre robustheten i infiltrasjonsbaserte overvannsløsninger, er det viktig å ha nøyte planlagte tiltak for scenarier med funksjonssvikt eller kapasitetsoverskridelser. En grundig planlegging med alternative løsninger er nødvendig. Inkluder både plan A, B og C.

- Plan A inkluderer infiltrasjon i filtermediet som hovedmetode for overvannshåndtering som plan A. Inkluder nødvendig frihøyde for oppstussing og gradvis infiltrasjon
- Plan B kan være overløp til drengslaget (med frostfri dybde), for regnedeser der filtermediets infiltrasjonshastighet er utilstrekkelig, eller ved frost. Plasser overløpet med tilstrekkelig frihøyde over grøftens bunn. Man kan også vurdere et begrenset utløp fra drengslaget til ledningsnett (AF) OVJ, spesielt der infiltrasjonsmulighetene i underliggende masser er dårlig. Dette krever avtale med Vann- og avløps-etaten.
- Plan C innebærer overløp til formveier når andre løsningsalternativer er overbelastet eller ved systemsvikt.

Bilde 1: Infiltrasjonsgrøft på Bispe i en gate med plass til større grønngrovt med plass til trær og nedløst et overvann for et senere bil i en trangere gate.

2

**Oppbygning og vekstlag**  
Filtermediet på toppen av regnbedet må ha god infiltrasjonsevne samtidig som det beholder fuktighet for plantene. Dette laget består vanligvis av sand og organisk materiale, men organisk innhold bør ikke overstige 20-30% for å unngå næringsutvasking. Torv bør unngås.

En viss mengde biokull kan være fordelaktig i filtermediet da det forbedrer regnbedets rensevne. Se [geot.faktaark](#) for mer informasjon om regnbed og renseløsninger.

I bunnen av regnbedet legges et drengslag med minimum 30 cm tykkelse. Dyper drengslag kan være nødvendig for frostfritt utløp. Dette laget består vanligvis av fraksjoner på 8-16 mm eller 16-22 mm for å forhindre tetting av dreneringsrør.

Et overgangslag av grus i fraksjonen 4-8 mm plasseres mellom filtermediet og drengslaget for å hindre at filtermediet skyles ned i drengslaget.

Behovet for membran eller tetting mot omkringliggende masser og velloppbygningen vurderes individuelt basert på lokale grunnforhold.

### Vegetasjon

Mange typer vegetasjon kan trives i infiltrasjonsgrøfter, men valget av vegetasjon bør baseres på lokale forhold og tilpasses området driftsambisjon. Det er viktig å velge arter som ikke medfører økologisk risiko, helst stedegne planter. I Oslo kommune tilpasses vi vegetasjonen i ulike gatetyper for å innetkomme driftsambisjonene i gatene:

- Sentrale bygater: stuede pryddresser og busker
- Høytrafikkerte gater: trær, busker, engvegetasjon og (pryd)gress
- Bollgater: engvegetasjon, (pryd)gress og pukkgrøfter

For områder man planlegger å bruke stader i, er det viktig å konsultere parkforvalteren for å sikre riktig plantevalg og tilpassing.

Trær kan også være en passende del av infiltrasjonsgrøfter og bør plasseres hensiktsmessig for å oppnå en balanse mellom overvannshåndtering, trehelse, økosystemtjenester og estetisk appell.

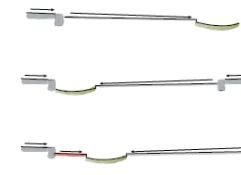


### Plassering i tverrsnittet

For at en overvannsløsning skal fungere, er det spesielt viktig å plassere infiltrasjonen i gatens tverrsnitt på en avgjørende rolle for dette.

Ideell plassering er oftest i overgangen mellom kjørebane og opphøyde sykkelfelt eller mellom kjørebane og opphøyde sykkelfelt og fortau. Denne plasseringen kan også forbedre trafikksikkerheten.

Hvis infiltrasjonen plasseres på utsiden av fortau eller opphøyde sykkelfelt, begrenses direkte overflatevrenning fra alle felt. Løsninger med direkte vrenning gjennom rister eller ledninger må vurderes i byggeplaner.



Figur 3: Typiske tverrsnitt, deretter i en gate med plass til større grønngrovt med plass til trær og nedløst et overvann for et senere bil i en trangere gate.

3



Bilde 3: Grønne bussestopp i boligene i Middelfart, Danmark. Foto: ADEFF

Infiltrasjonsgrøfter plasseres langs hele gatelengden eller i kombinasjon med vareløpingskommer, møbleringsfelt, parkeringsplasser eller annet i sonen mellom kjørefelt og fortau/sykkelfelt.

### Vann i vei-vettegrene/huskeliste

1. Unngå unødige asfalteringer, behold grønne permeable restarealer.
2. Bevare eksisterende vegetasjon og jordstrøm, spesielt godt etablerte trær.
3. Vannet beveger seg nedover, anlegg deretter.
4. Led vann til permeable områder og lavpunkt for effektiv drenering.
5. Implementer nedsenkede grønne områder for fordrypning og infiltrasjon.
6. Velg effektive innløpsløsninger uten unødvendige hindringer.
7. Ha alltid en plan B og C. Hvor går vannet om ingenting fungerer?
8. Alt urbant overvann kan være forurenset, infiltrasjon er en ideell rensløsning.
9. Planlegg for langsiktig drift og vedlikehold.
10. Unngå å lage lavpunkt uten drenering.

Kontakt oss gjerne på telefon 02180 hvis du lurte på noe!

SPØRSMÅL OM OVERVANN DRENERING OG SLUK:  
Vann- og avløps-etaten  
E-post: postmottak@vav.oslo.kommune.no  
www.vav.oslo.kommune.no

SPØRSMÅL OM VEIVANN, DRENERING OG SLUK:  
Bymiljøetaten  
E-post: postmottak@byvm.oslo.kommune.no  
eller elektronisk kontaktilspisning på: www.byvm.oslo.kommune.no

SPØRSMÅL OM FLOMVEIER OG PLAN- OG BYGNINGSLOVEN:  
Plan- og bygnings-etaten  
E-post: postmottak@pbe.oslo.kommune.no  
www.pbe.oslo.kommune.no



Oslo

# Eksempelsamling

Lære av det som allerede har blitt gjort

## Vurdering av ulike løsninger

For å enklere kunne skille formål og funksjon til de ulike overvannsløsningene som beskrives i eksempelsamlingen, er det utviklet syv forskjellige symboler for hvert hovedformål og funksjon:



Trinn 1 i tretrinsstrategien



Trinn 2 i tretrinsstrategien



Trinn 3 i tretrinsstrategien



Merverd  
Vurdering av opplevelse, pedagogikk, designverdi, flerfunksjonalitet etc.



Noe renseeffekt



God renseeffekt



Biologisk mangfold

### Typiske drifts- og skjøtselsoppgaver

| Element                                  | Drift-/skjøtselsoppgave | Frekvens                           |
|--|-------------------------|------------------------------------|
| Hva som skal driftes/skjøttes i anlegget | Hva oppgaven innebærer  | Hvor ofte oppgaven må gjennomføres |

6

## Vurdering av enkeltprosjekter

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Planlegging</b>             | Hvorfor er det planlagt? Enkelttiltak eller del av større prosjekt? Som del av kommunens strategi eller større overvannstiltak? |
| <b>Gjennomføring/utførelse</b> | Enkel eller komplisert gjennomføring? Vurdering av utførelse og planlegging. Hvor lang tid tok gjennomføringen?                 |
| <b>Drift og skjøtsel</b>       | Vedlikeholds- og driftserfaringer. Er tiltenkt vedlikeholdsbehov tilstrekkelig? Vedlikeholds- og driftsproblemer?               |
| <b>Design</b>                  | Fungerer anlegget som tiltenkt?   |



Foto: Bymiljøetaten

7

## Eksempel- og inspirasjonshefte for åpen overvannshåndtering i Oslo



Foto: Bymiljøetaten

Hva kan vi som kommune gjøre nå?

Vi kan prioritere blågrønn struktur  
i nye prosjekter

Eksempel: Thorvald Meyers gate



Oslo

Foto: Oda Fjellang





# Vi kan gjøre enkle tiltak i eksisterende bebyggelse

Eksempel: Middelfart, Danmark



# Vi kan ta vare på det vi har

## Eksisterende trær og grøfter



Foto: google street view

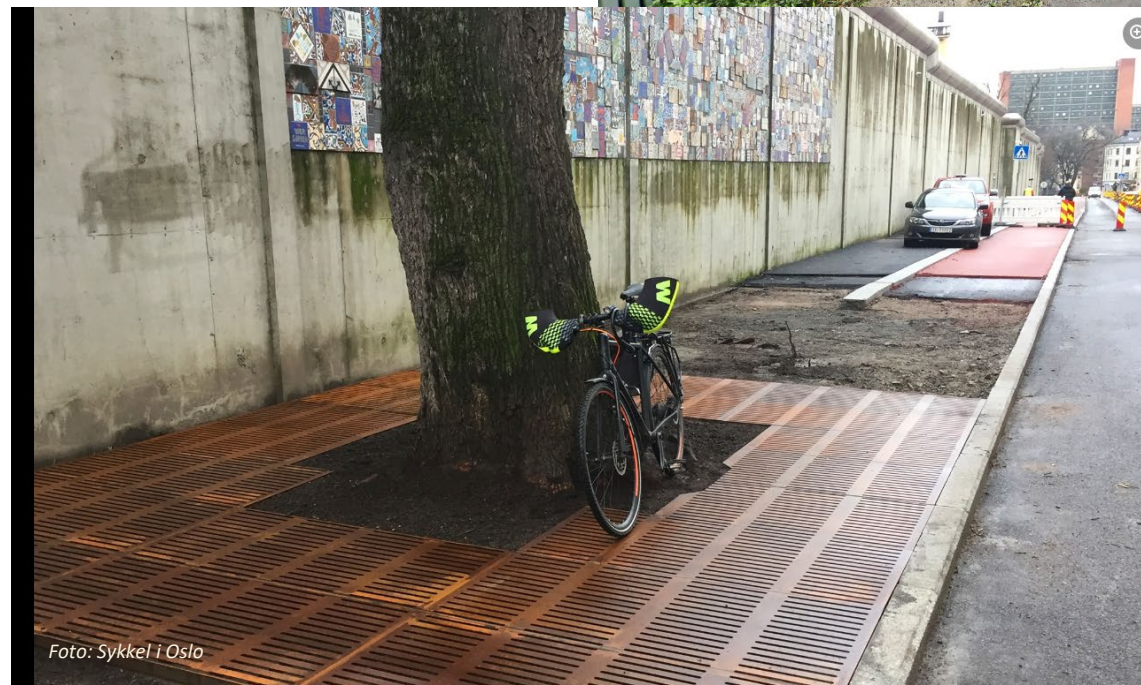


Foto: Sykkel i Oslo

Sykkel i Oslo

29. januar 2020 · 🌐

Bevaring av tre i Åkebergveien. 🌳👍

For å sikre treet og samtidig få til en brukbar løsning for gående og syklende, har vi lagt en rist rundt treet fra fengselsmuren til veikanten.

Dette gir et litt smalere sykkelfelt enn 2,2 meter som det er i resten av Åkebergveien, men ved å bruke rist har vi unngått å grave i nærheten av treetts røtter og det bedrer vanntilførsel til almen.

👍❤️ 277 18 💬 5 ➦

Liker Kommenter Del

Mest relevante

Rune Clausen  
Viktig og flott gjort! Dette er et legendarisk tre, en levende skulptur med en særegen stammeform, som vokter over sine fanger med mild tilstedeværelse. Bra jobba BYM!  
Liker Svar 3 år

Agnes Nærland Viljugrein  
Stilig!  
Liker Svar 3 år

Andreas Halse  
Dette ble pent!  
Liker Svar 3 år

Thor Arne  
Kjempe bra løsning 🙌 går her hver

# Vi kan utnytte restarealer

Maridalsveien før og etter etablering av regnbed



Foto: google street view



Foto: Damian Heinsch/Grindaker



Oslo

# Vi kan stille krav til oss selv

Grenseverdier for vann som føres direkte eller via ledning til vassdrag



Oslo





# Behov for mer kunnskap

## ► Behov for ny kunnskap

- Hvor godt fungerer løsningene vi etablerer?
- Hva slags forurensing finnes i veivannet?
- Hvor forurenset er veivannet i ulike typer gater?
- Hvilke krav skal vi stille?
- Hvor skal vi legge inn innsatsen?



# Veien videre

- ▶ Hva må vi gjøre videre?
  - Tydelige krav til egne prosjekter
  - Teste nye løsninger – FoU-samarbeid er verdifullt
  - Løfte det blågrønne i diskusjonen om hvordan en god bygate bør utformes

Spørsmål?

Takk for i dag!

Velkommen til neste  
#naturbasertsone

**23. November 2023**

«Restaurering av myr- og våtmark i Norge - med et  
skråblikk ut i verden» Pål Martin Eid (SWECO)

Mer info: [niva.no/nbs](https://niva.no/nbs)

Kontakt: [nbs@niva.no](mailto:nbs@niva.no)

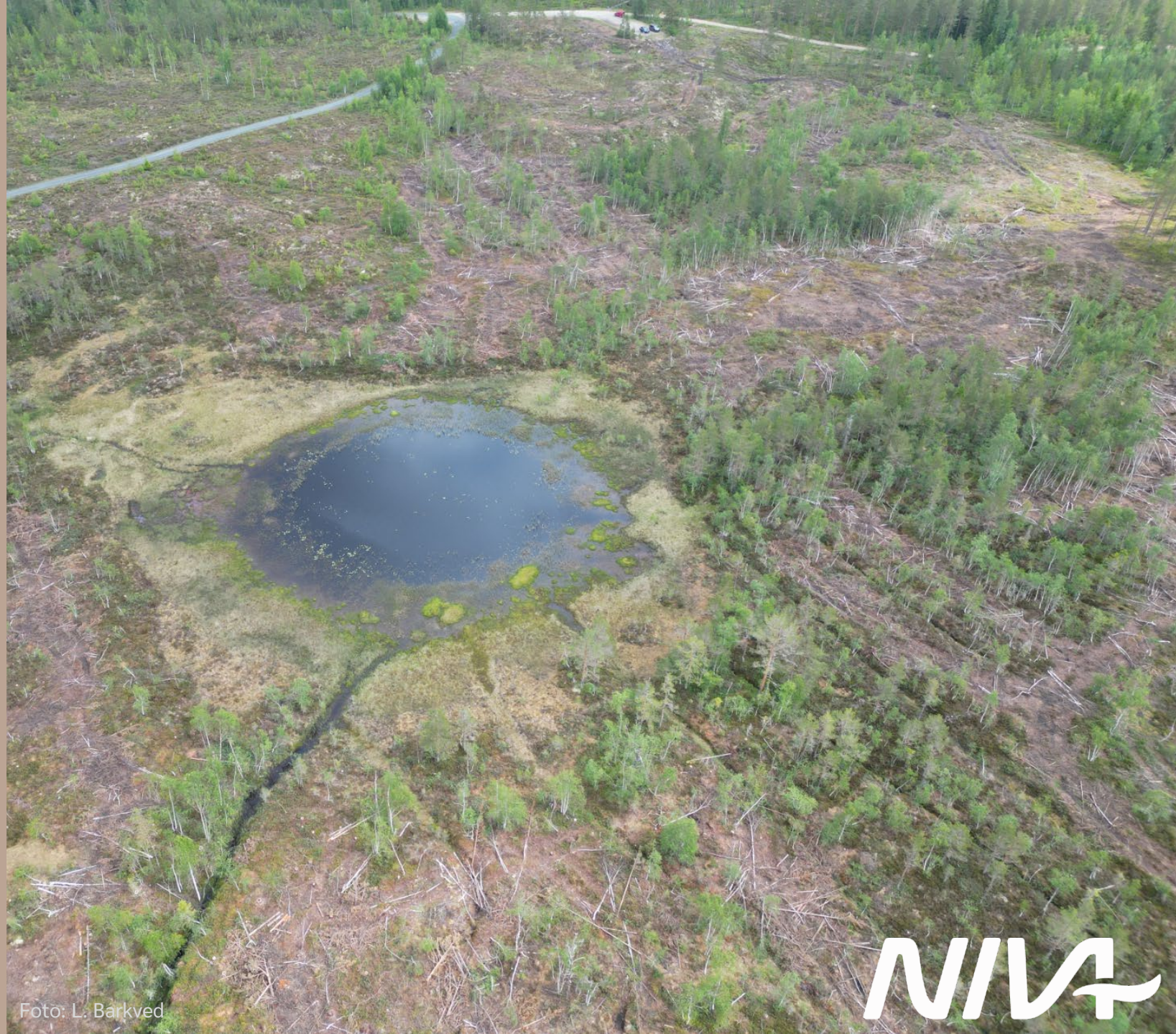


Foto: L. Barkved

**NIVA**