

Foto: Hege Gundersen, NIVA

Webinarserie

kl. 11.00-11.45

Lær mer om blågrønne
og naturbaserte løsninger

NATURBASERT SONE



En del av
Forskningsdagene

NIVA

Webinarserie åpen for alle:

- Inviterte foredragsholdere fra forskning og forvaltning mfl.
- Vanligvis ca. en gang i måneden, **torsdager kl.11.00-11:45**
- Info, påmelding, presentasjoner og opptak: www.niva.no/nbs
- Forslag til tema eller andre innspill: nbs@niva.no
- LinkedIn-gruppe: [Naturbaserte og blågrønne løsninger](#)

#naturbasertsone



Velkommen til Naturbasert Sone!

NIVA

Foto: L. Barkved

Naturbasert sone

Klimaendringer og vannkvalitet - hvordan trygge livet i fjorden gjennom tiltak oppstrøms?

Elisabeth S. Rødland

Forsker ved NIVA

Elisabeth.rodland@niva.no



Tema for foredraget

- Veiforurensing – hva inneholder det?
- Mikroplast fra vei – bildekk
- Økt nedbør og mikroplast
- Tiltak for å hindre utslipp fra veier
- Case-studie på Tåsen



Transport er en viktig del av samfunnet

Men fører også til forurensing

VEISALT

METALLER

MINERAL PARTIKLER

MIKROPLAST

OLJE

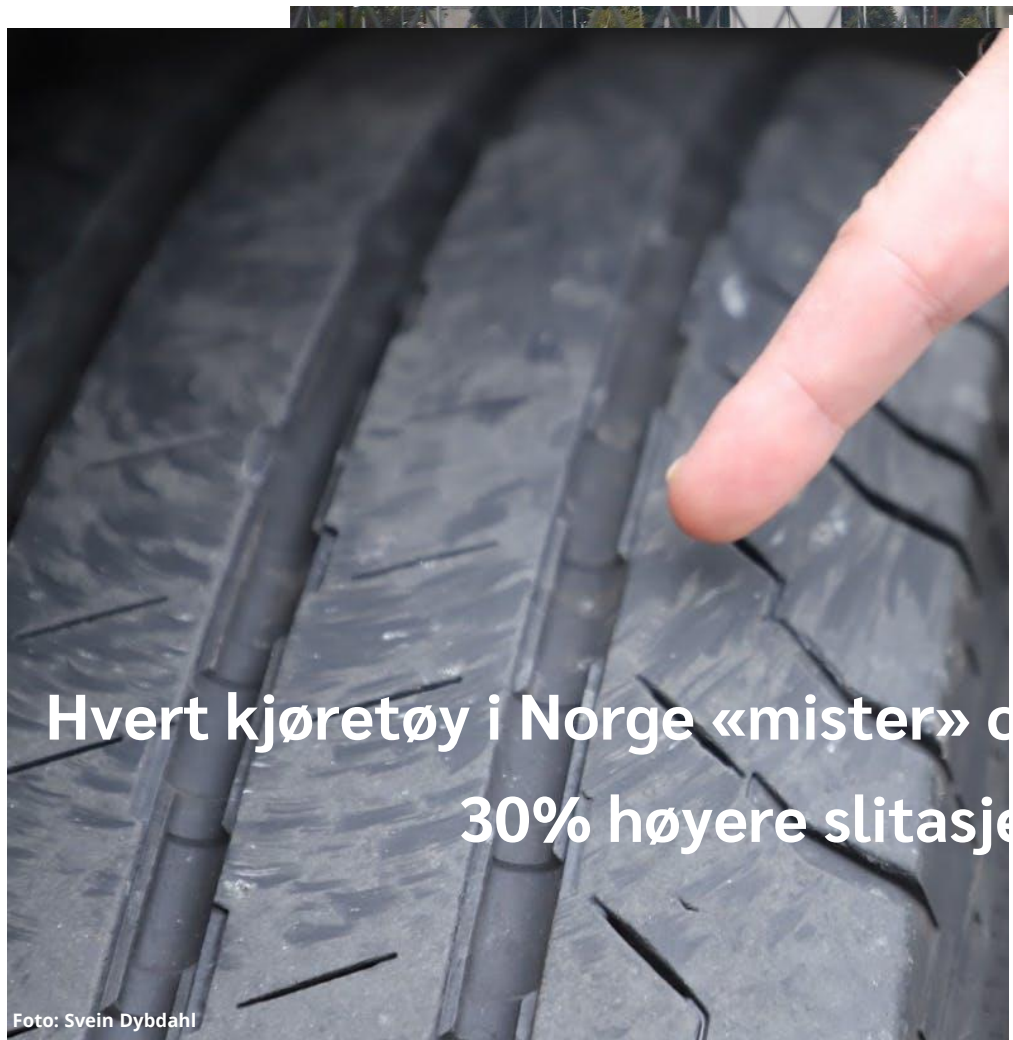
NÆRINGSSTOFFER

ORGANISKE
MILJØGIFTER

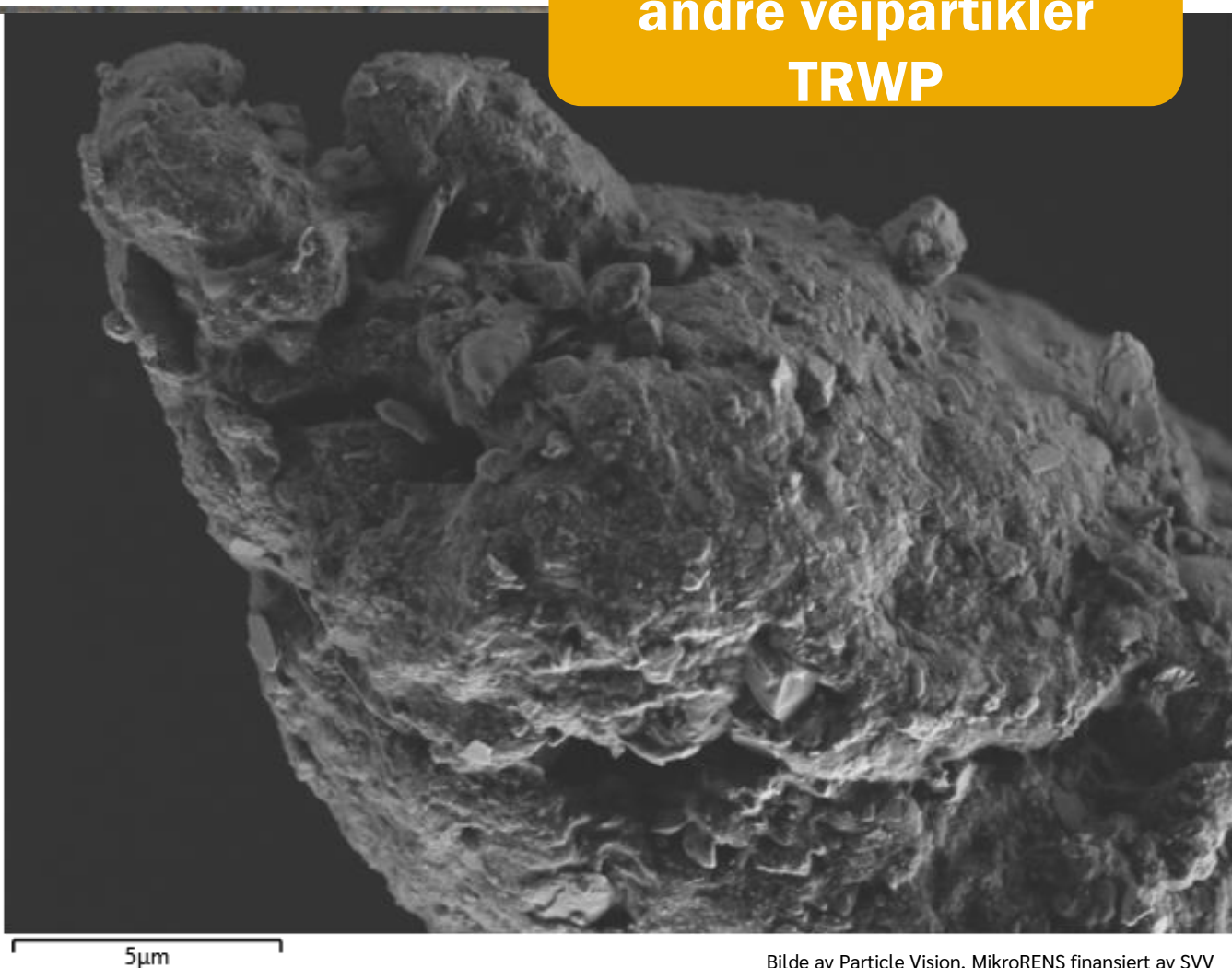


Transport er en viktig del av s

Bildekk blandet med
andre veipartikler
TRWP



Hvert kjøretøy i Norge «mister» o
30% høyere slitasje



Bilde av Particle Vision, MikroRENS finansiert av SVV



Bildekkpartikler og tilsetningsstoffer havner i naturen

NEGATIVE EFFEKTER PÅ ULIKE ORGANISMER

ROAD RUNOFF

ROAD DUST

ROAD SEDIMENT

ROAD SOIL

RIVER WATER

RIVER SEDIMENT



Coho salmon, rainbow trout, brook trout: McIntyre et al., 2021; Tian et al., 2021; Brinkman et al., 2022;

Hyaella azteca (tangloppe)



Khan et al., 2019; Halle et al., 2021

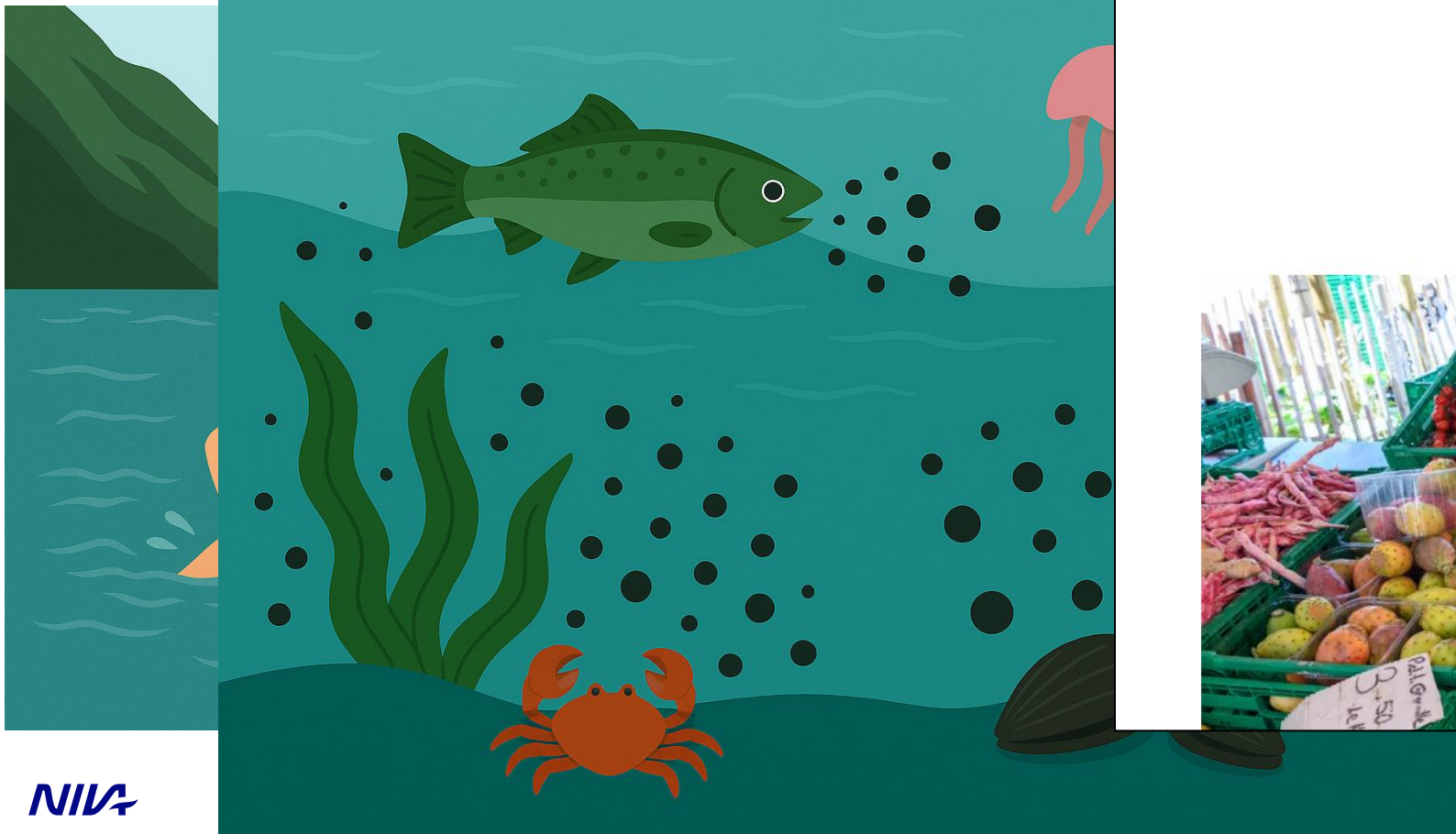


Earthworms: Sheng et al., 2021

MARINE SEDIMENT

Bildekkpartikler og tilsetningsstoffer havner i naturen

NEGATIVE EFFEKTER PÅ MENNESKER?



NIVA

Vi har en generell fraråding mot bading i ett døgn etter kraftig regnvær.

Akt
Av B

SWI swissinfo.ch

The Swiss voice in the world since 1935

GEOPOLITICS DEMOCRACY SCIENCE SWISS IDENTITY ECONOMY SWISS ABROAD

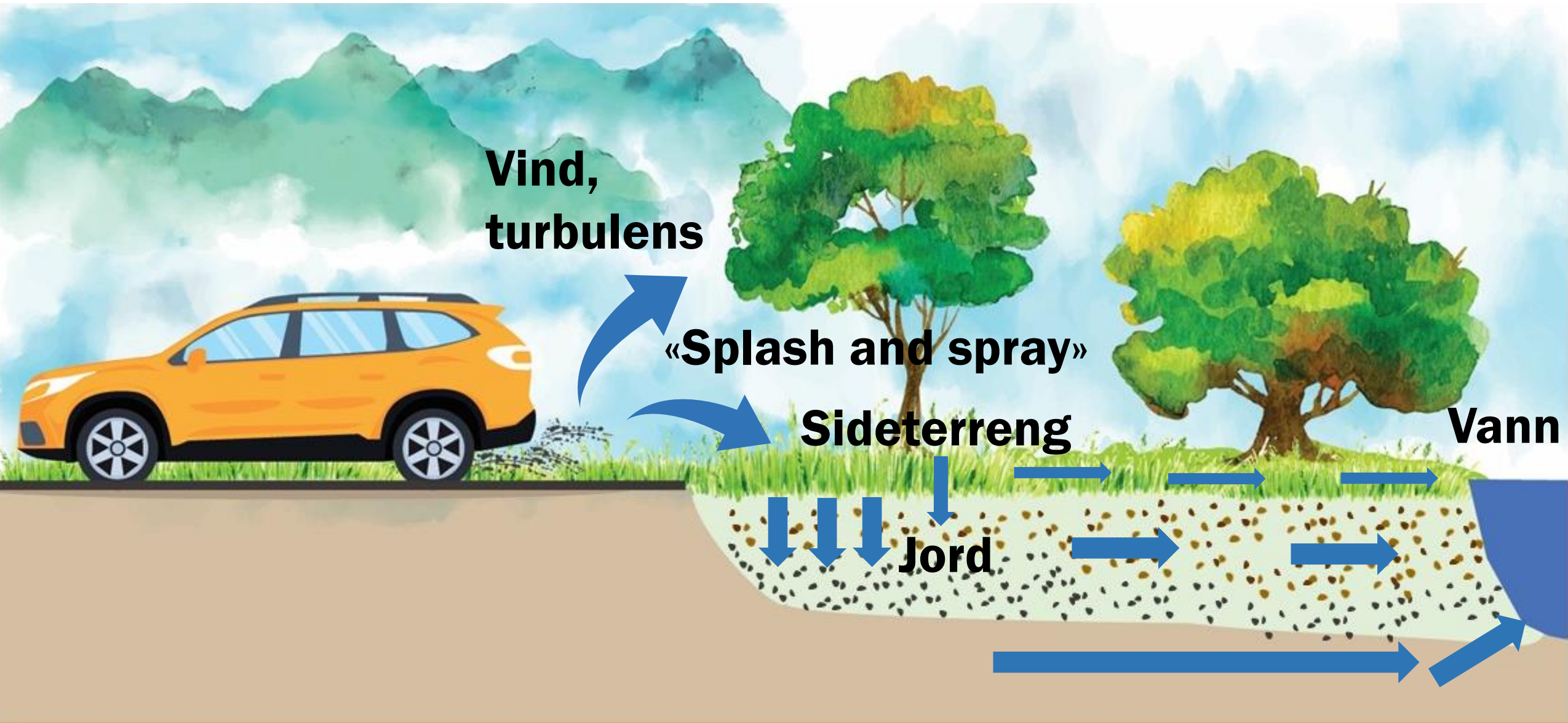
News >

Toxic chemicals from car tyres found in fruit and vegetables in Switzerland

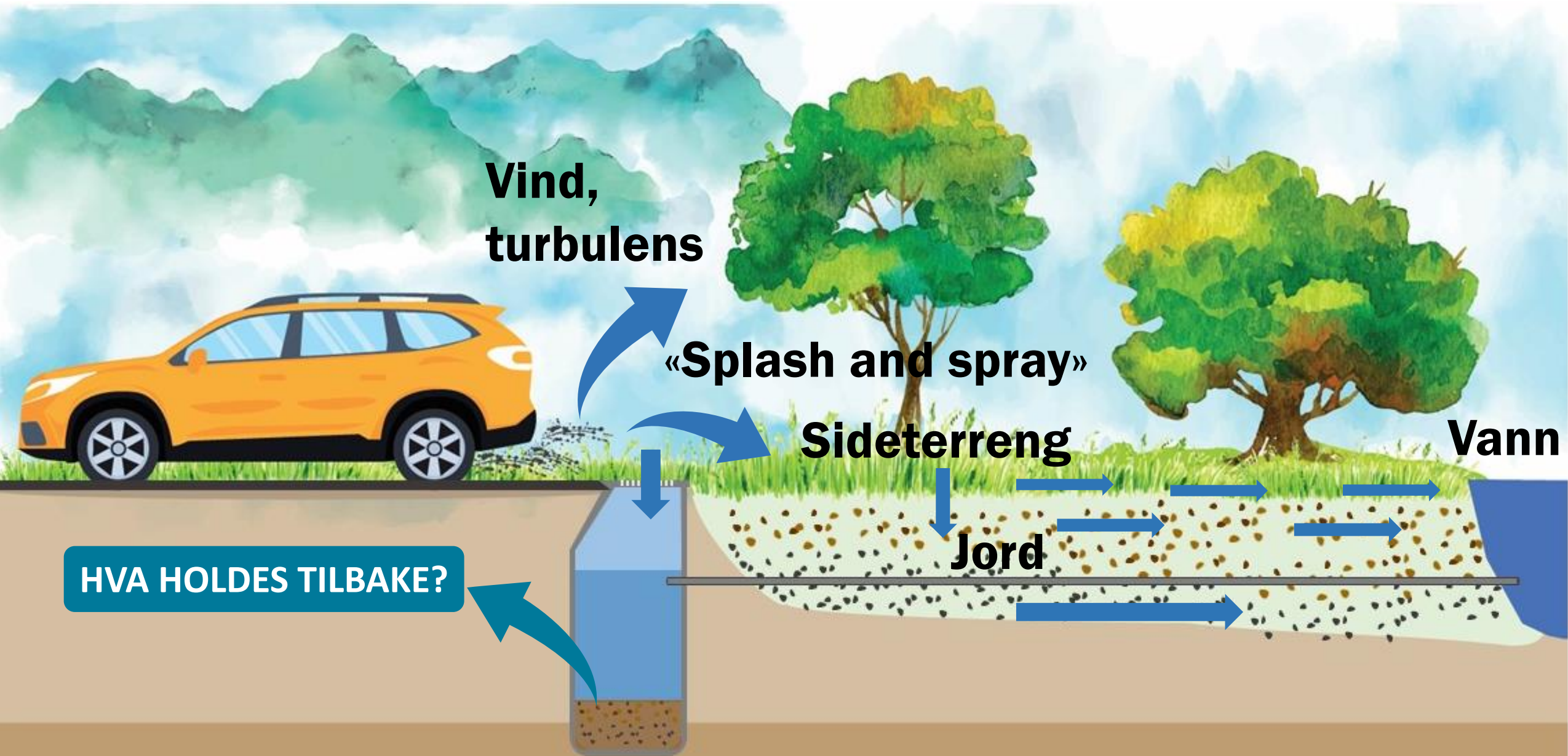


Illustrasjoner laget av Copilot

Transport av veiforurensing til miljøet



Transport av veiforurensing til miljøet



SANDFANG - RENSING?

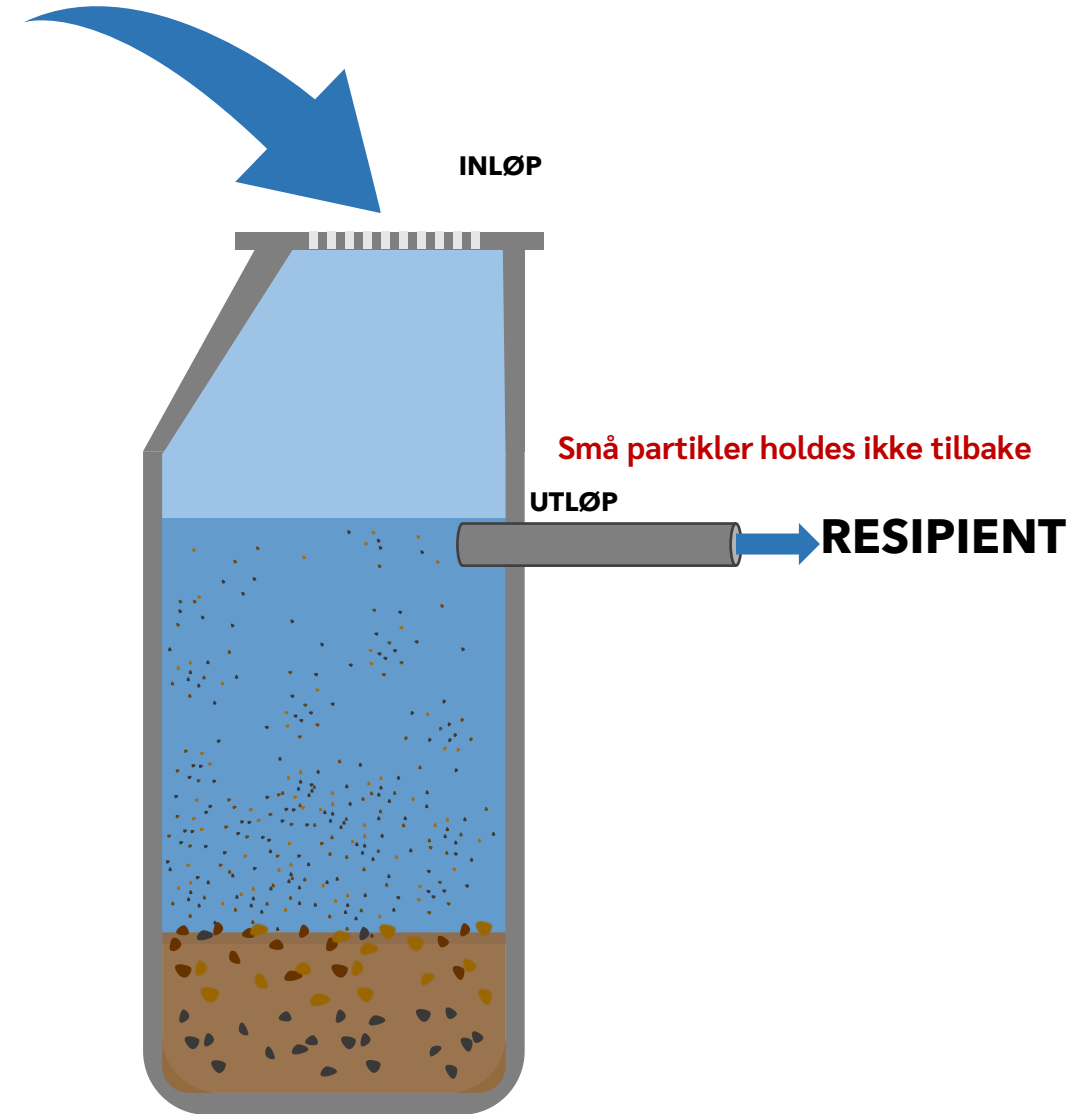
Sedimentering av
partikkelbundet forurensing
>30µm*

Studier har visst begrenset
tilbakeholdelse for små
partikler >30µm*

«First flush» - kan dempe
effekten av utvasking ved
nedbør

Flomdempende – reduserer
belastning på ledningsnett og
forhindrer overløp

... forutsatt at de er
dimensjonert riktig og
driftet/tømt



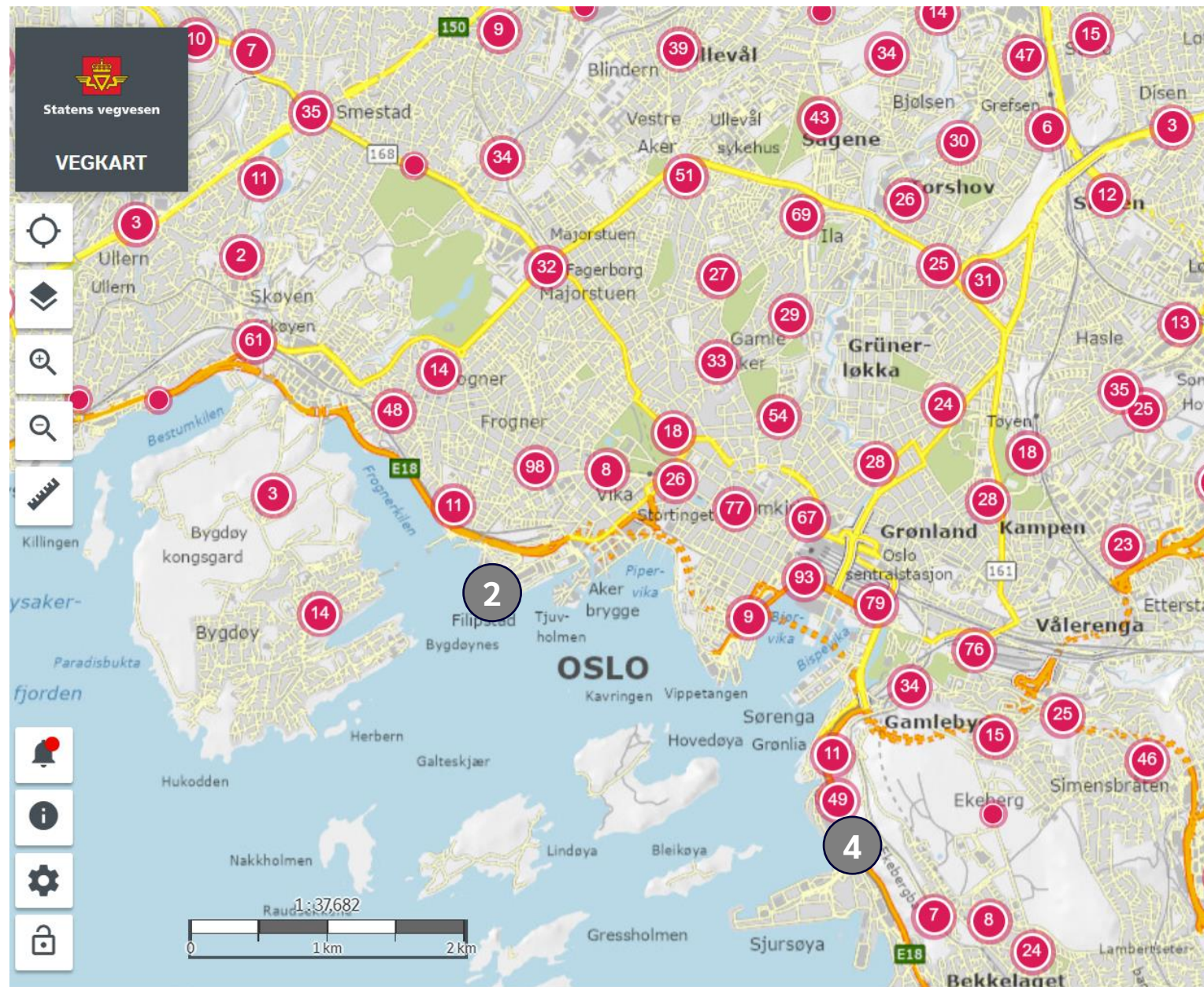
E. Rødland. Illustrasjon av sandfang for veiavrenning.

*Gaggini et al., 2024; Vogelsang et al., 2019, Rødland et al., 2022

ØKT NEDBØR

Felles avløpssystem → kraftig nedbør → overløp og ingen rensing

Økt nedbør som følge av klimaendringer → behov for å iverksette flomforebyggende tiltak



Map showing gully pots (red) and road tunnel discharge (grey) www.vegkart.no

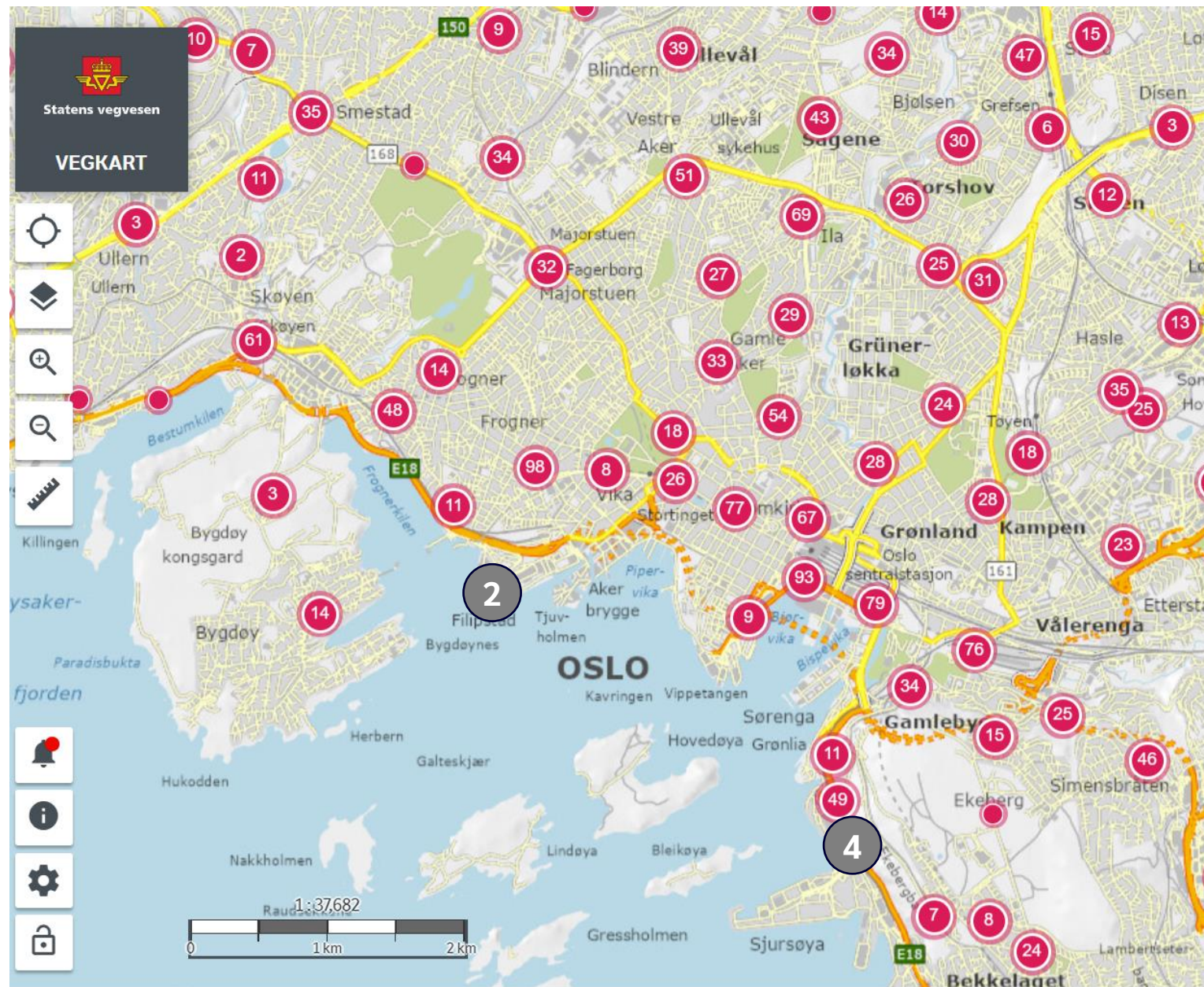
ØKT NEDBØR

Felles avløpssystem → kraftig nedbør → overløp og ingen rensing

Økt nedbør som følge av klimaendringer → behov for å iverksette flomforebyggende tiltak

Nye forskrifter krever separering av overvann og avløpsvann → stort behov for lokale tiltak for overvann

Direkte utslipp fra veitunneler etter sedimentering



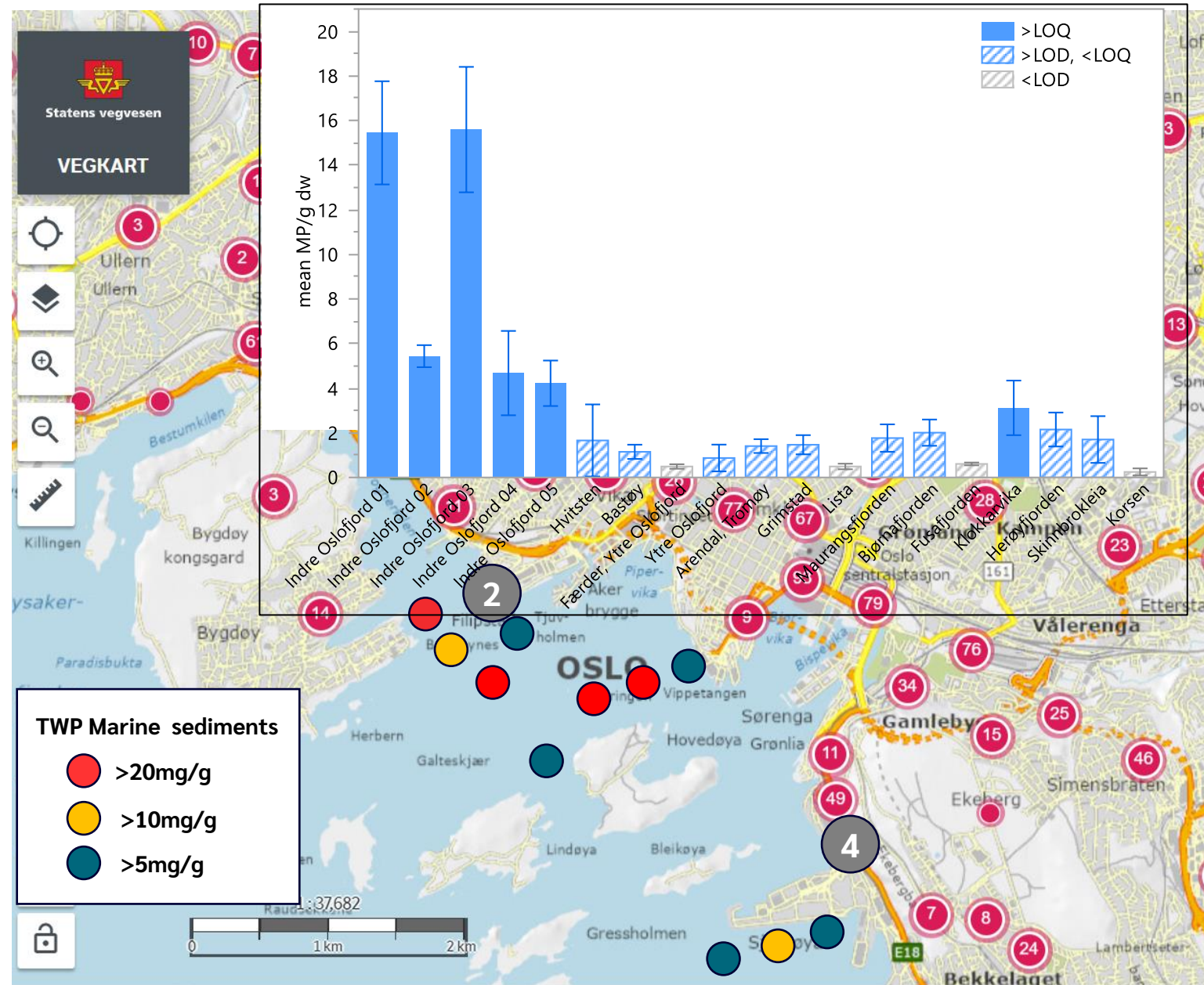
Map showing gully pots (red) and road tunnel discharge (grey) www.vegkart.no

OSLOFJORDEN

Høye nivåer av TRWP i
sedimenter i Oslofjorden*

Også høye nivåer av MP i
sedimenter i Oslofjorden*

Hvor kommer dette fra?

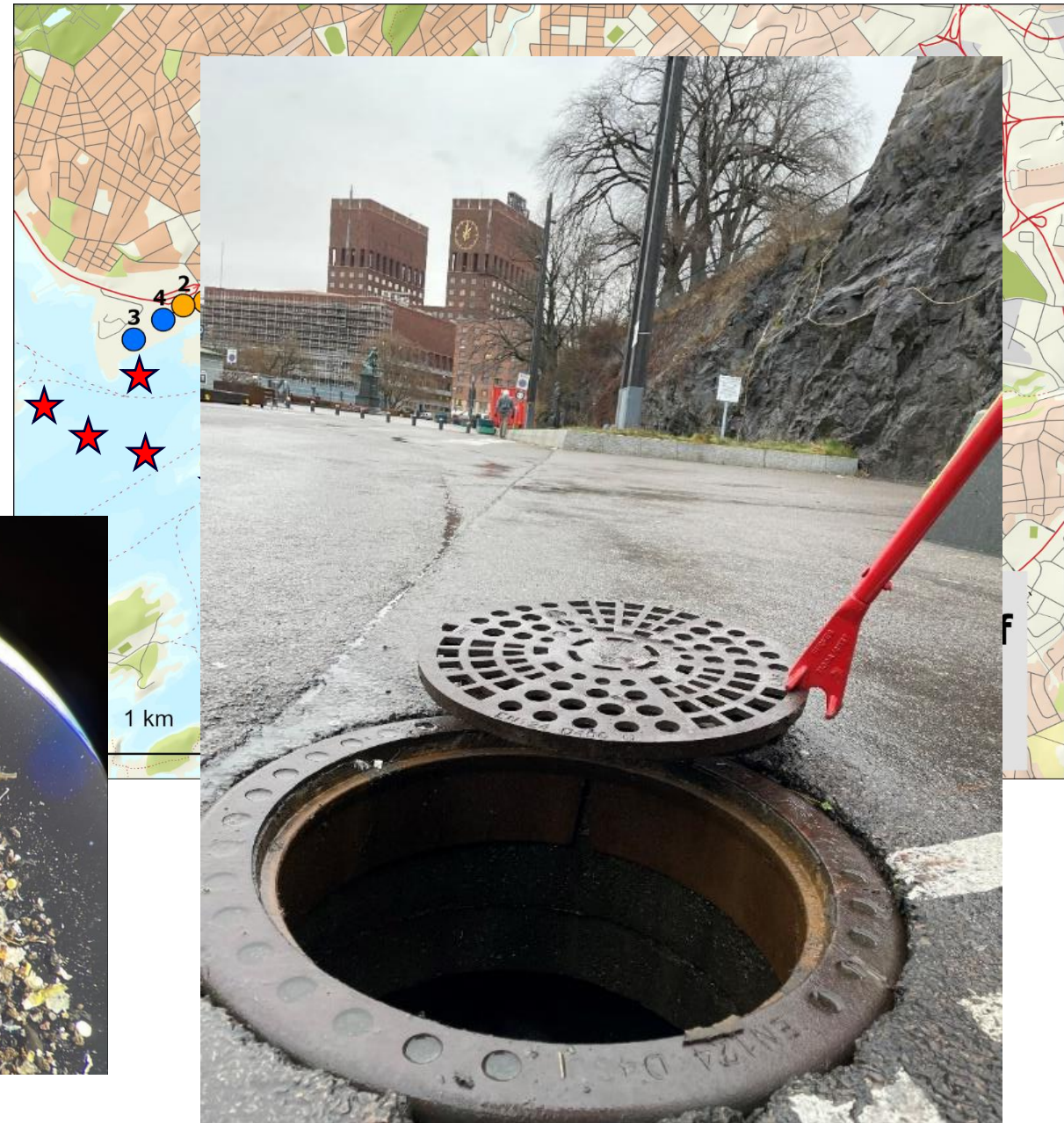
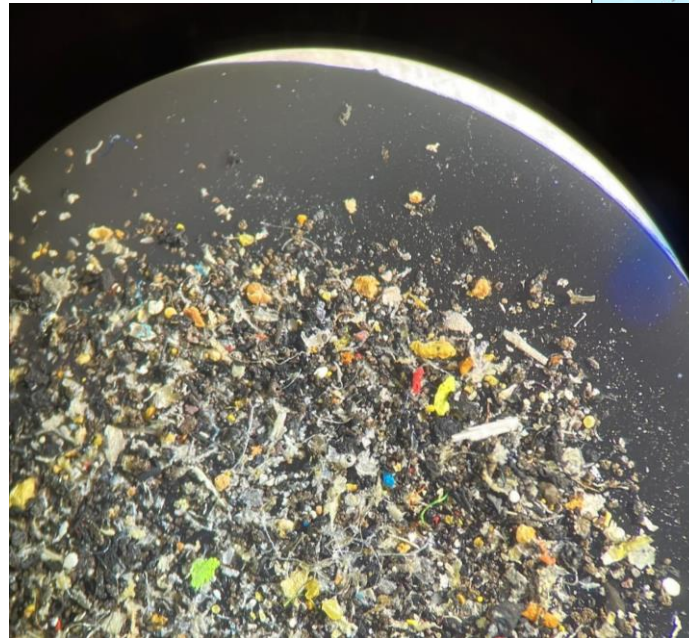
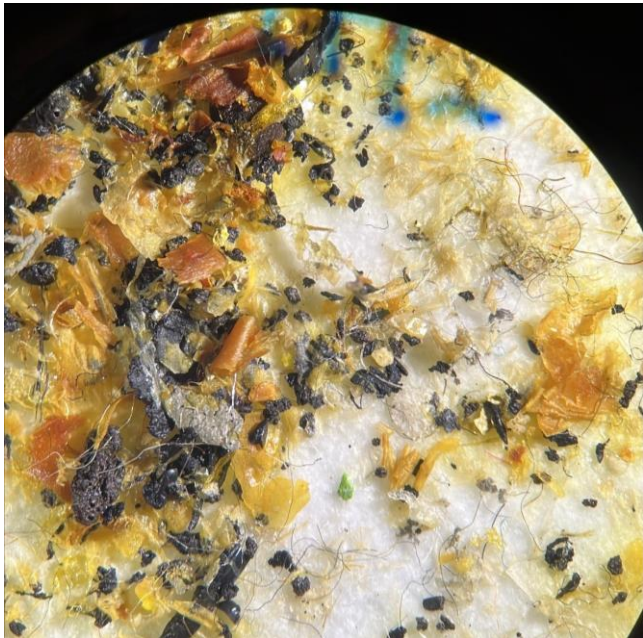


Map showing gully pots (red) and road tunnel discharge (grey) www.vegkart.no

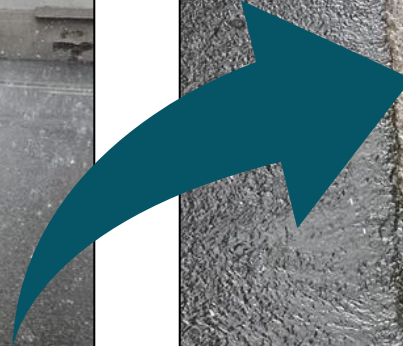
URBAN AVRENNING

Sedimenter fra sandfang inneholder store mengder ulike typer plast og bildekk*

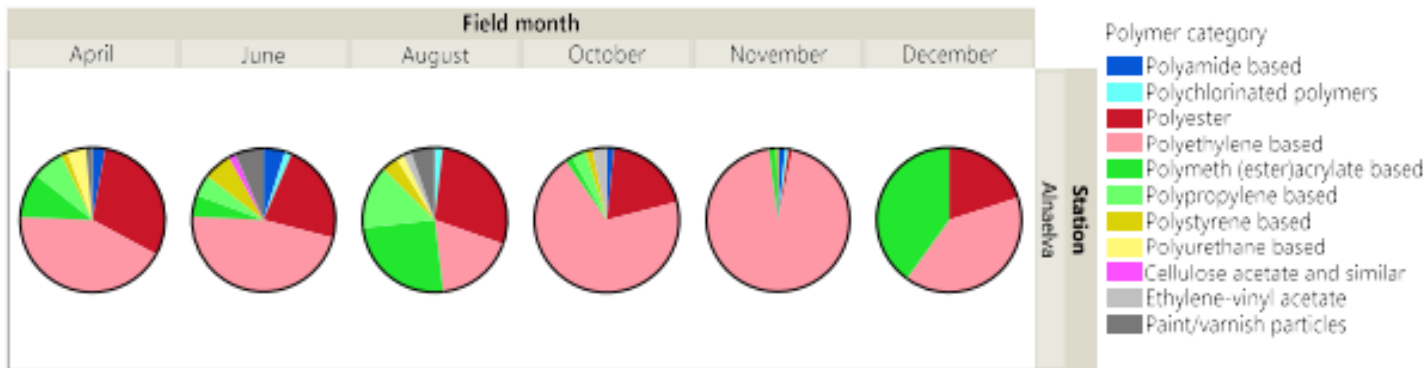
Høye nivåer også i vann fra sandfang tyder på at ikke alle partikler sedimenterer og partikler kan mobiliseres ved kraftig nedbør*



HVA SKJER NÅR DET REGNER KRAFTIG?



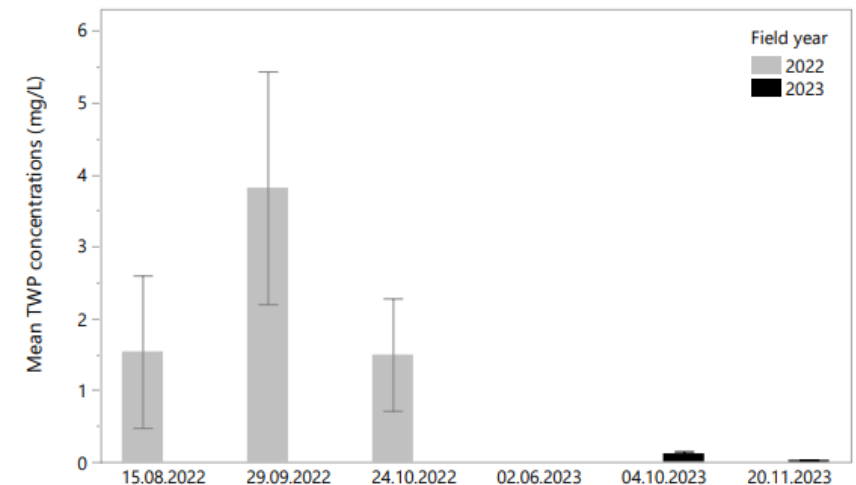
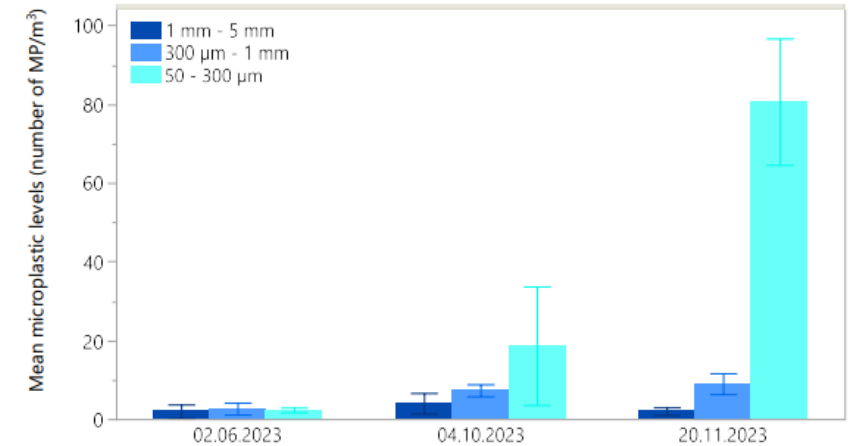
HVA SKJER NÅR DET REGNER KRAFTIG?



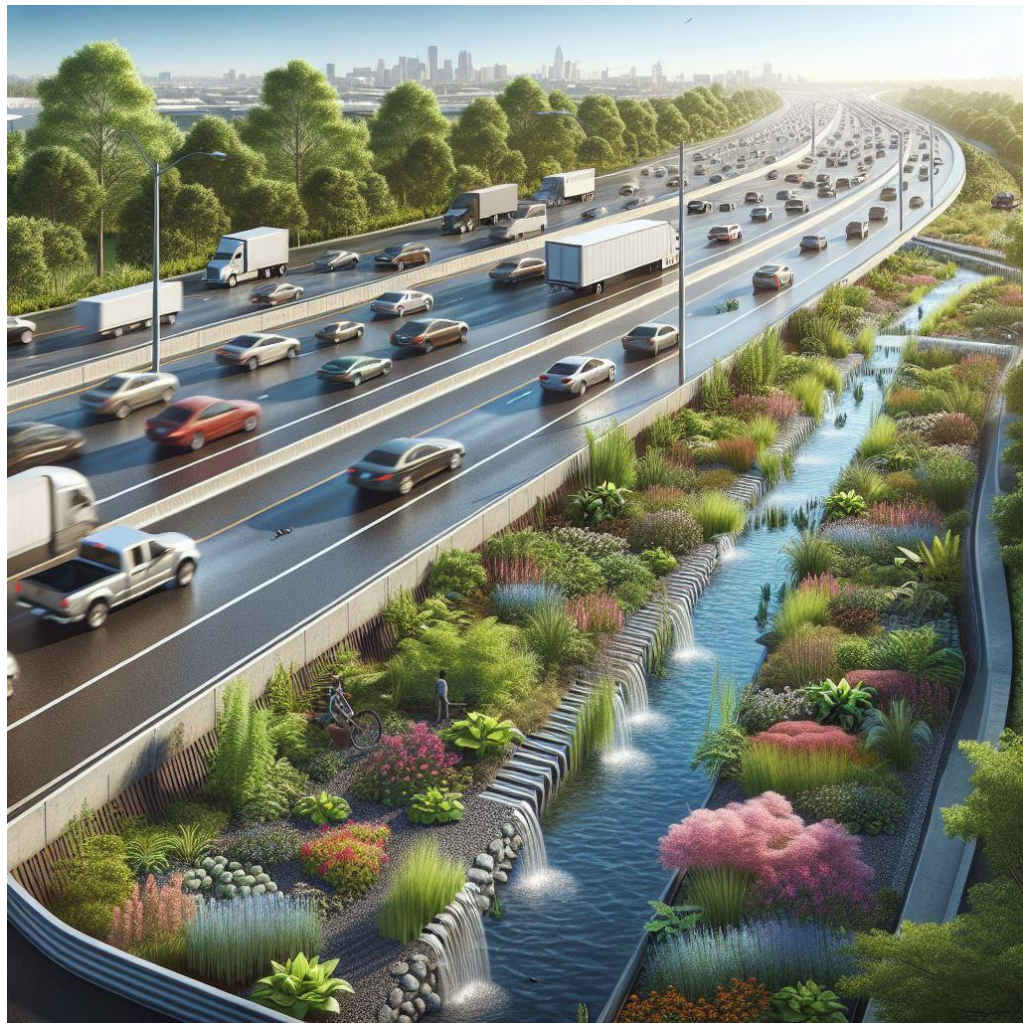
- August-prøvene er tatt 2 uker etter “Hans” i Oslo.
- Endring i hvilke typer polymerer vi ser i Alnaelven etter denne hendelsen
- → indikerer endret avrenningsmønstre og utslipp av mikroplast fra andre kilder enn under vanlig regnhendelser

- Høyere verdier av MP i overflatevann i oktober og november skyldes trolig økt nedbør i august og september
- Mobilisering av særlig små partikler i november
- TWP følger et annet mønster enn MP, trolig pga høyere tetthet og andre kilder

Overflatevann Oslofjorden



Kan naturbaserte løsninger bidra til å redusere utslipp av mikroplast til Oslofjorden?



Krav til rensing av veivann: N200 (2024)

Trafikk (ÅDT) 20 år etter åpningsår	Vannforekomstens sårbarhet	Sannsynlighet for biologisk skade i vannforekomsten	Nødvendige rensetiltak
<3000	Uavhengig	Lav	Ingen rensetiltak, avrenning over vegskulder og infiltrasjon i grunnen
3000-15 000	Lav	Lav	Ingen rensetiltak, avrenning over vegskulder og infiltrasjon i grunnen
	Middels til høy	Middels til høy	Rensetrinn 1
15 000-30 000	Lav	Lav	Ingen rensetiltak, avrenning over vegskulder og infiltrasjon i grunnen
	Middels	Middels	Rensetrinn 1
	Høy	Høy	Rensetrinn 1 og 2
<30 000			Rensetrinn 1 og 2, også ved utslipp til kystvann



Rensetiltak for veiavrenning

Minimum 80% rensegrad TSS

FJERNE
PARTIKKELBUNDNE
FORURENSINGSSTOFFER

FJERNE LØSTE
FORURENSINGSSTOFFER

1. TRINN

2. TRINN

NATURBASERT
SEDIMENTASJONSBASSENG

INFILTRASJONS-
/FILTERLØSNING
(STEDEGNE ELLER
TILFØRTE MASSER)

TEKNISKE RENSETILTAK
(LUKKET BASSENG, RØR,
etc)

INFILTRASJONS-
/FILTERLØSNING
(STEDEGNE ELLER
TILFØRTE MASSER)

LUKKET FILTER
(BASSENG, RØR, etc)



REGNBED

Infiltrasjon i jord –
partikkelbundet forurensing
holdes tilbake

Mikrobiell aktivitet – kan bryte
ned organiske forbindelser
som olje, pesticider, etc

Opptak i planter – noen typer
planter kan ta opp for
eksempel metaller via
rotsystemet

Flomdempende – reduserer
belastning på ledningsnett og
forhindrer overløp



Bjørnstjerne Bjørnsons gate i Drammen. Foto: Anita Tveiten, Statens vegvesen.
[To av tre av plantearter i regnbед-forsøk klarer seg | Statens vegvesen](#)



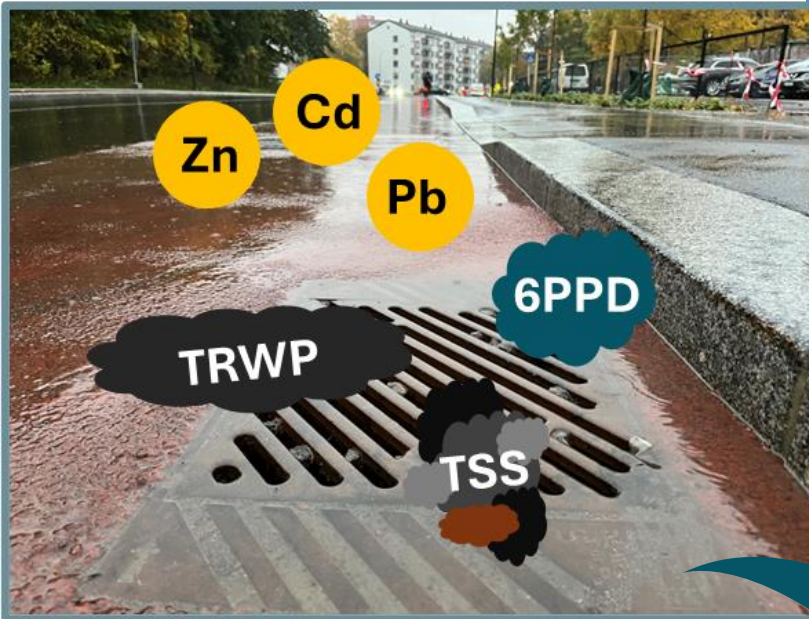
Bjørnstjerne Bjørnsons gate, Drammen. Foto: Kjell Wold, Statens vegvesen. [To av tre av plantearter i regnbед-forsøk klarer seg | Statens vegvesen](#)



MULTISOURCE
enhanced natural treatment solutions

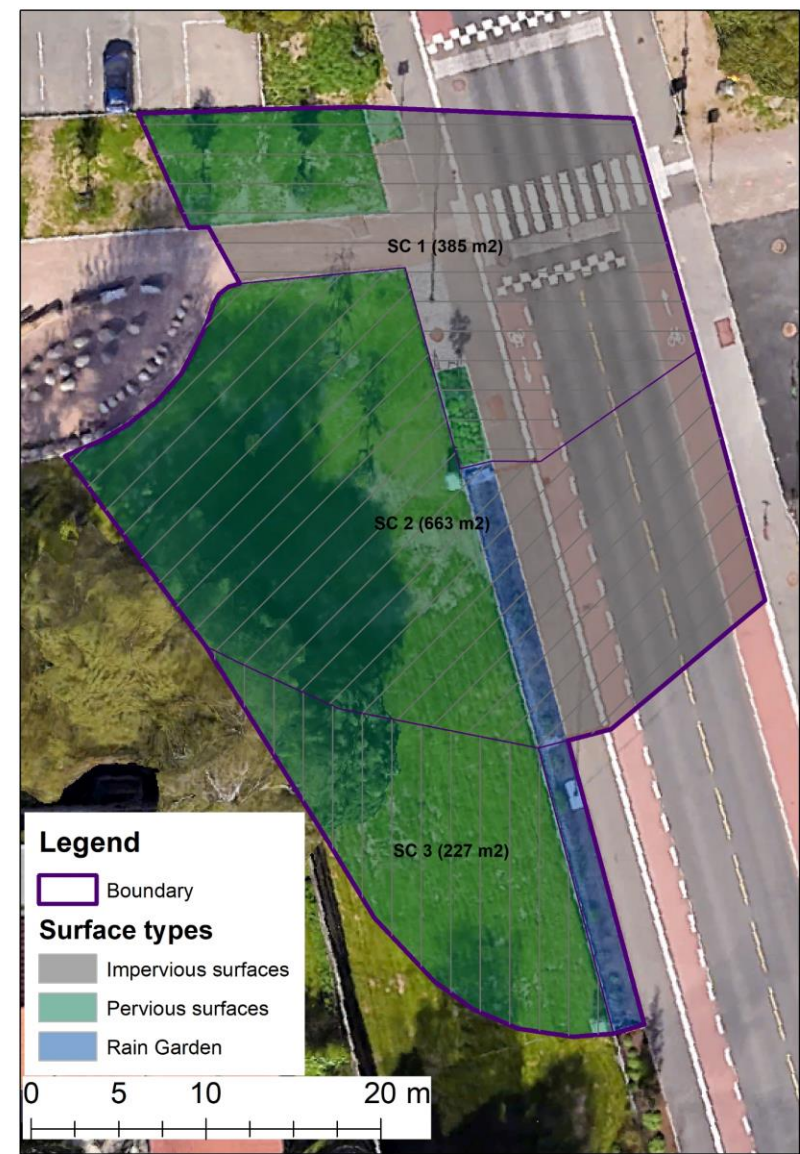
Regnbed på Tåsen, Oslo

Formål «...støtter vegetasjon, håndterer
overvann og legger til rette for drenering»
→ ikke designet for å fjerne bildekkpartikler
og miljøgifter



OSLO TÅSEN

Tåsen: 11 420 vehicles per day, 4% heavy vehicles



Overvåking 1 år - regnhendelser



A) Heavy rain event (August 2023), B) the influent monitoring box, C) sensors installed in the influent monitoring box, D) illustration of raingarden with treatment from road runoff, E) the raingarden and the influent monitoring box showing water flowing over the v-notch.

Sampling events	Season	Metals	Organic compounds	TWP	Quality parameters
Rainfall event 1	June 2023	22	192	4	10
Rainfall event 2	September 2023 (1)	22	142	4	8
Rainfall event 3	September 2023 (2)	44	144	4	14
Rainfall event 4	October 2023	22	144	4	8
Rainfall event 5	November 2023	40	186	4	16
Rainfall event 6	May 2024	33	186	-	12
Rainfall event 7	July 2024	44	174	-	16

PRØVETAKING

Automated ISCO samplers

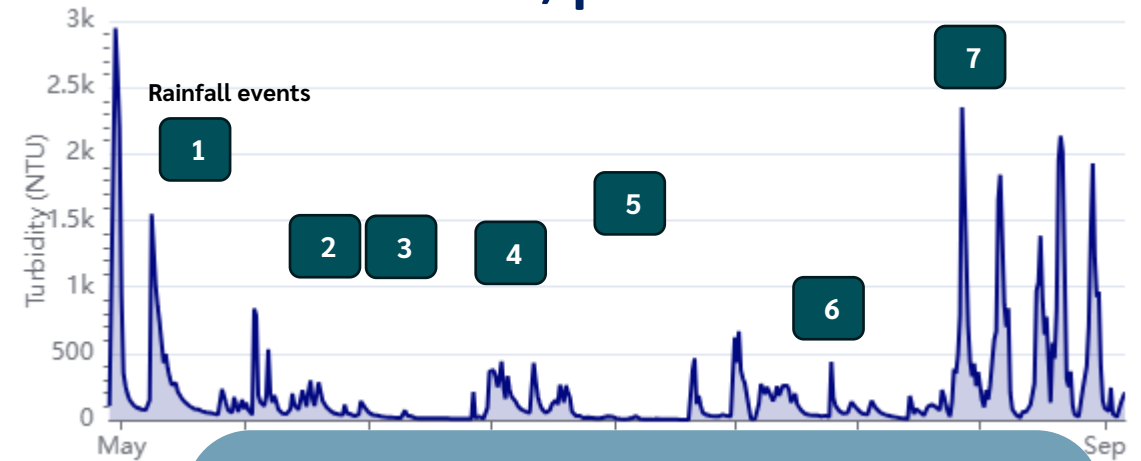
**Tidsstyrte blandprøver
(12 prøver per nedbørshendelse,
per innløp/utløp)**



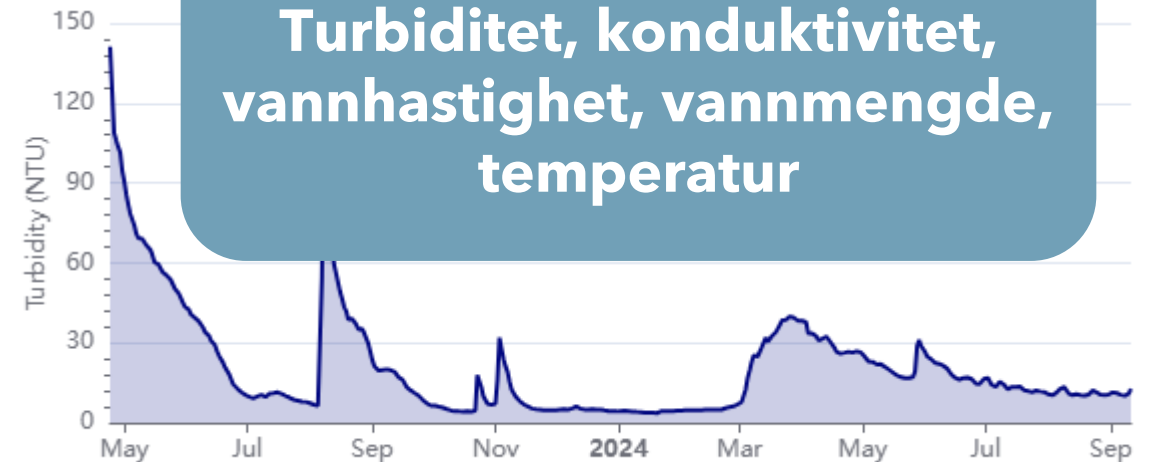
Photo: Anne Luise Ribeiro (NIVA)

Real-time online sensors

Innløp: Turbiditet



SENSORER:
Turbiditet, konduktivitet,
vannhastighet, vannmengde,
temperatur



ANALYSER

TWP (PYR-GC/MS¹)

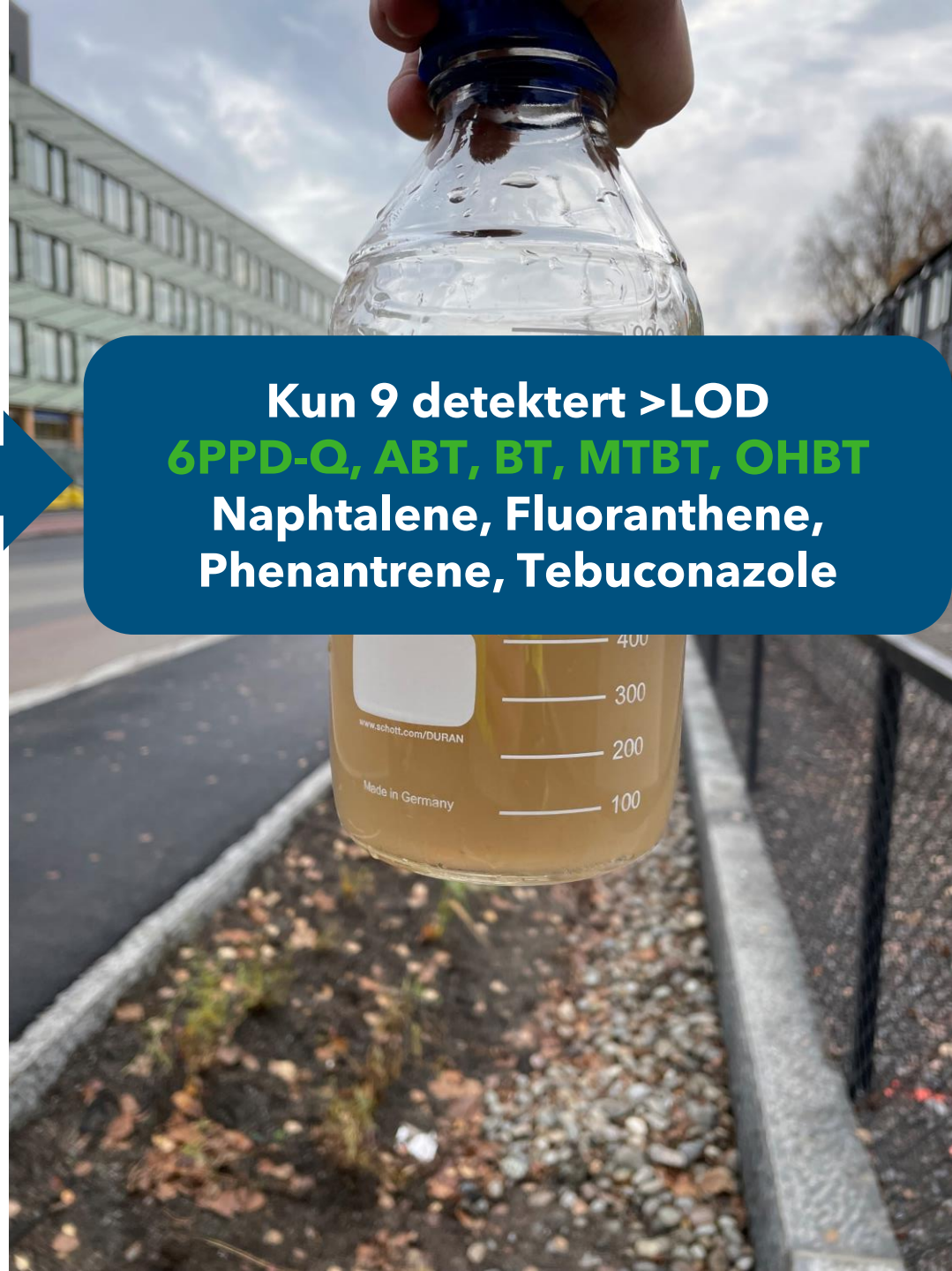
**42 organiske stoffer
(HPLC-MS/MS²)**

**Metaller total fraksjon
(ICP-MS³)**

**Vannkvalitet³:
Suspendert stoff, suspendert
organisk, turbiditet***

Kun 9 detektert >LOD
6PPD-Q, ABT, BT, MTBT, OHBT
Naphtalene, Fluoranthene,
Phenantrene, Tebuconazole

¹NIVA, following modified methods by Rødland et al., 2022, Rødland et al., 2023; Rødland et al 2024; ²Aarhus university, ³NIVA and Eurofins, following standard methods, *not included in this presentation



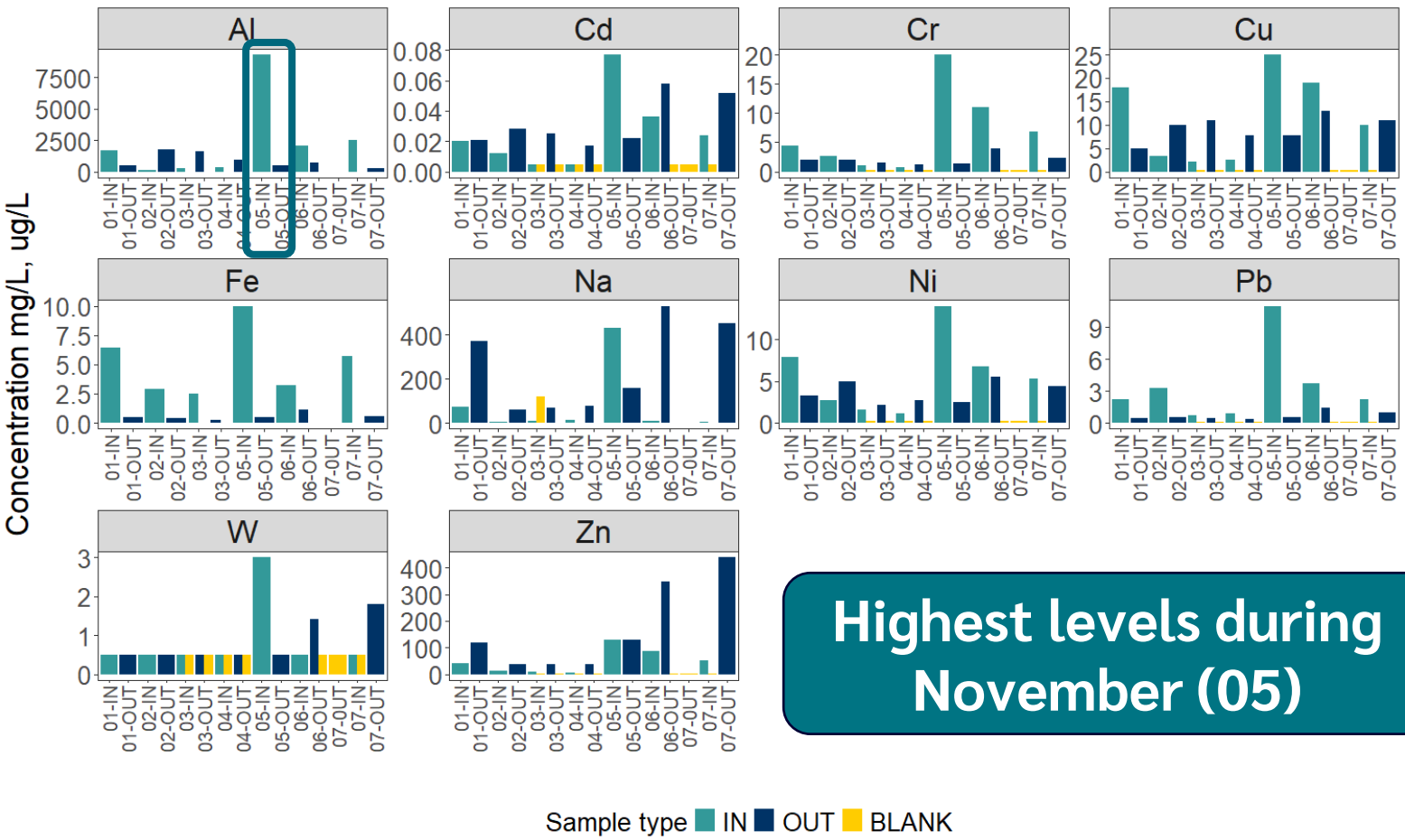
RESULTS - METALS

TREATMENT PERFORMANCE

High retention (70-90%):
Cr, Pb, Fe

Low retention (5-60%): W,
Cu, Ni, Al

Negative retention:
Cd (-25%), Na (-215%), Zn
(-245%)



Highest levels during
November (05)

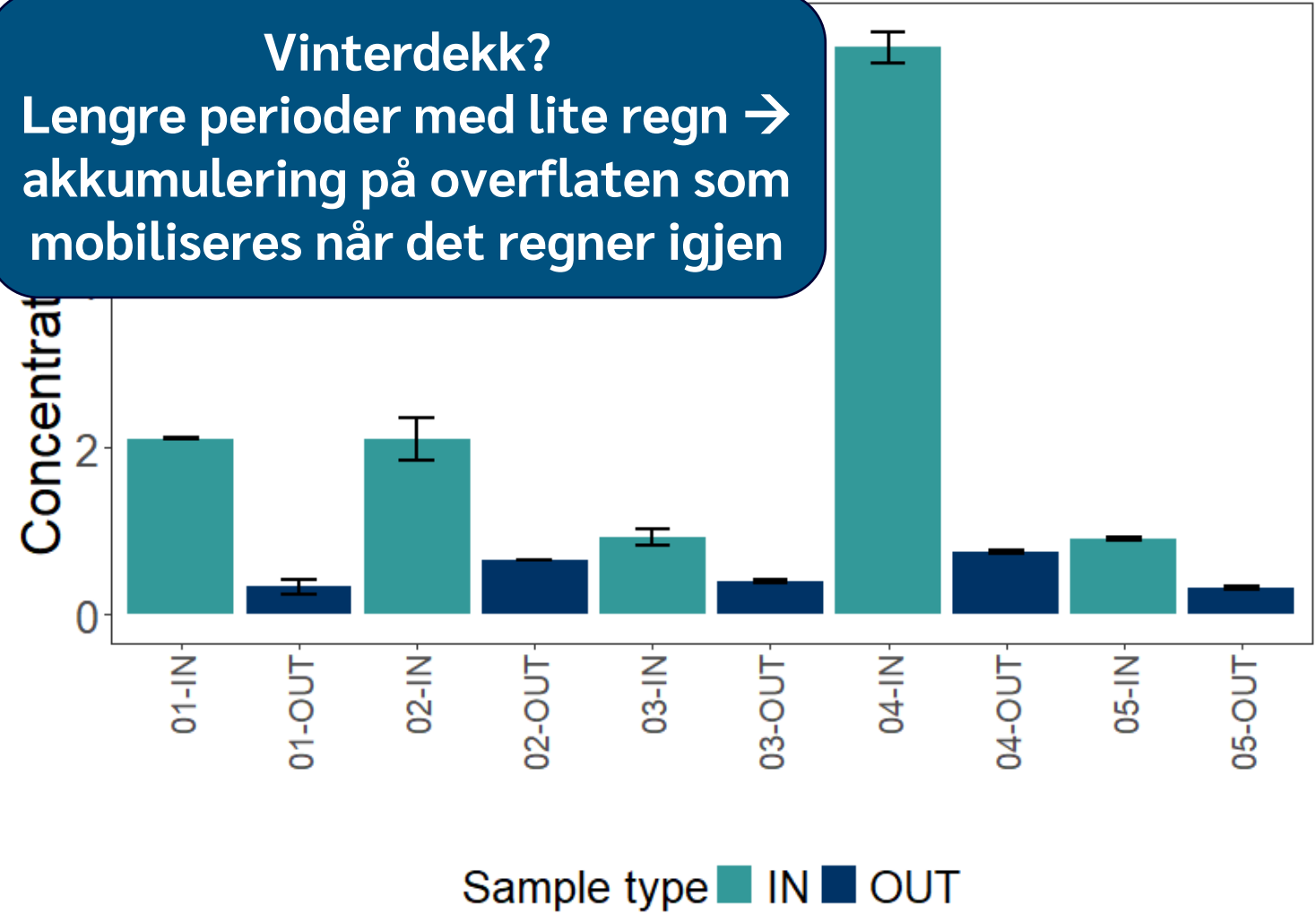
Bruk av vinterdekk?
Vegsalt mobiliserer metaller?

RESULTS – TIRE WEAR PARTICLES



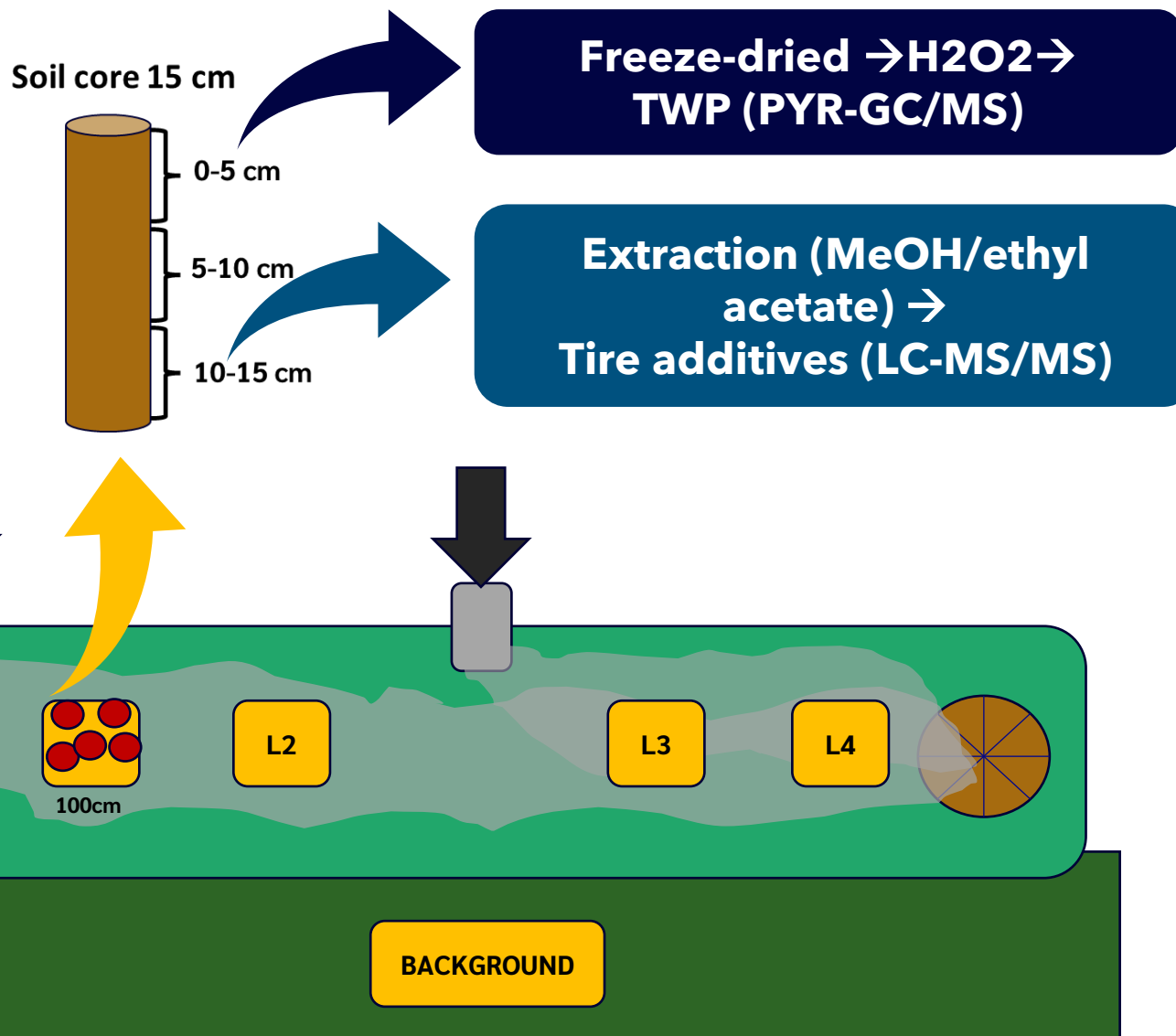
Highest levels in October (04)

Vinterdekk?
Lengre perioder med lite regn →
akkumulering på overflaten som
mobiliseres når det regner igjen



SAMPLING SOIL – work in progress

November 2024 and March 2025

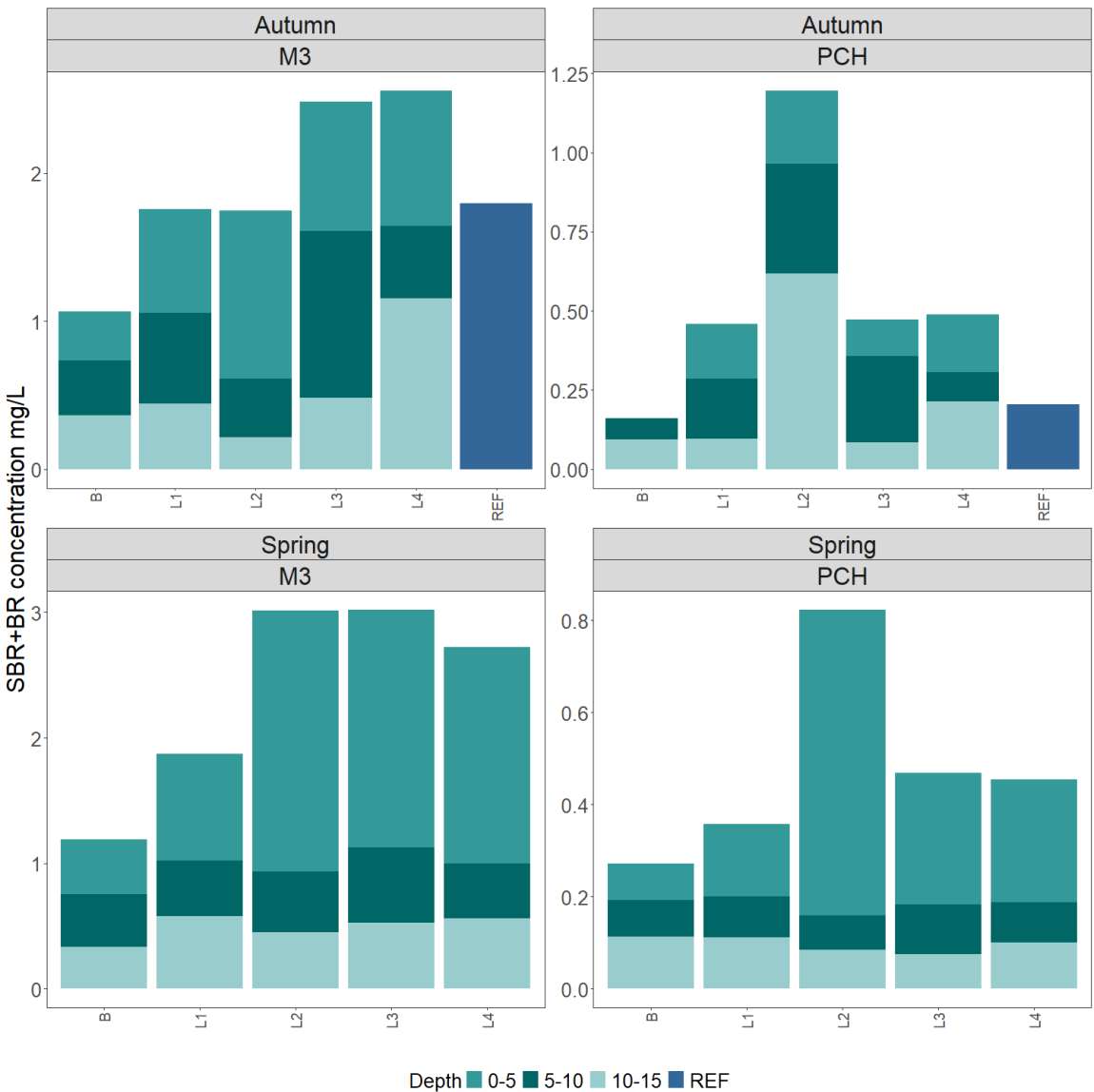


TWP konsentrasjoner fra ulike markører for SBR+BR

**Rødland et al., In prep.
Tester markør responser fra ulike typer gummi, ulike kalibreringsstandarter, analyse settinger, etc**



RESULTS – TIRE WEAR PARTICLES



Seasons:
M3 gives slightly higher values in spring
PCH gives higher values in Autumn
→ Variations in tire use?

Layers:
Both methods: higher levels in the 0-5cm layer in the spring → snow from the roads are deposited onto the raingarden

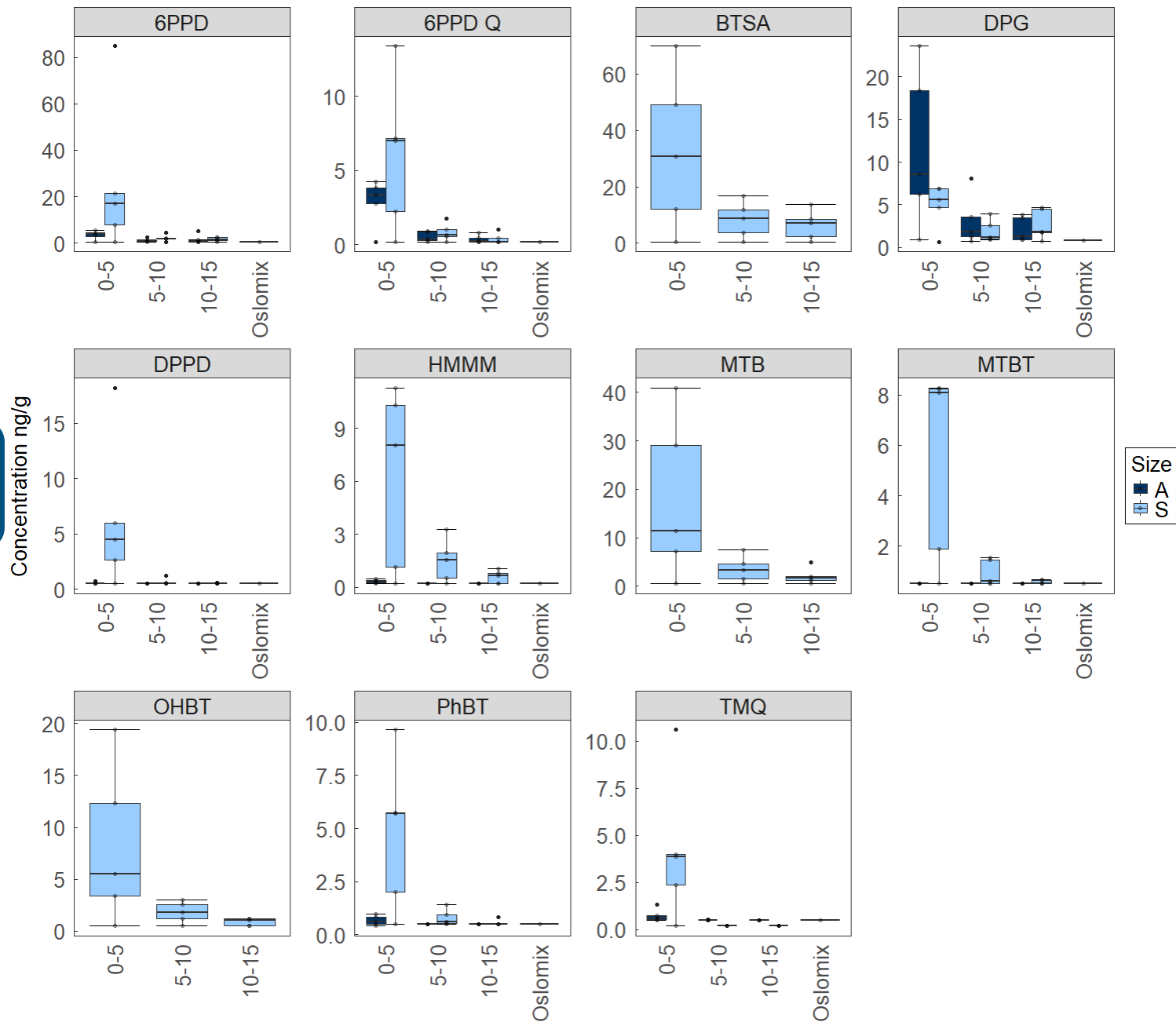
Markers:
Higher overall concentrations using M3 compared to PCH → influencing sources?
Rubber specificity?

RESULTS – TIRE ADDITIVES

Higher levels in the 0-5cm layer,
Decreasing trend observed for
most compounds*

Generally higher levels in spring
→ After snowmelt?

DPG higher in autumn → non-
road source?





Oppsummering

- Når det regner vil forurensinger spres fra veier og tette flater til vassdrag
- Ved kraftig nedbør vil vi ha problemer med oversvømmelser og direkte utslipp til Oslofjorden → påvirker mengde og type MP
- Store mengder bildekkpartikler og mikroplast er funnet i sedimenter i Oslofjorden og i sandfang, særlig langs kaiområdene.
- Naturbaserte løsninger som regnbed kan være viktige tiltak for å behandle vann lokalt, de er flomdempende og har renseeffekt for både bildekkpartikler, metaller og miljøgifter
- Men vi trenger fortsatt kunnskap om hvor god renseeffekt de har og hvordan de kan optimaliseres gjennom alle årstider
- Og utforming har mye å si for funksjonen!



**Takk for
oppmerksomheten!**

Epost: elisabeth.rodland@niva.no

Takk til bidragsytere

**M. Gjeitnes, AL. Ribeiro, AS. Gragne,
U. Brandt, S. Meland, S. Karlstrøm,
P. Carvalho, V. Kisielius**



Takk for i dag!

Velkommen til neste
#naturbasertsone

23 oktober 2025

Naturpoengmetoden

- hvordan, hvorfor og erfaringer med å sette tall på natur

Therese Fosholt Moe (Rambøll)

Line Begby Hagen (Glitre Nett)

Mer info: niva.no/nbs

Kontakt: nbs@niva.no

asplan
viak

Multiconsult

RAMBOLL



Fornybar
Norge

Utvikling av metode for prosjektbasert naturregnskap- testversjon

