

# Miljøfarlige stoffer i overflatevann på avfallsanlegg



## Oppgave:

- > Hvilke miljøfarlige stoffer som vanligvis finnes i overflatevann på ulike typer avfallsanlegg.
- > Hvilke miljøfarlige stoffer i overflatevann kan påvises i konsentrasjoner som vil kunne ha miljømessige konsekvenser dersom overflatevannet skulle slippes urensset ut til naturen.
- > De ulike typer anlegg ble i fellesskap avgrenset til følgende 5;
  - > sorteringsanlegg for næringsavfall,
  - > fragmenteringsanlegg
  - > anlegg for håndtering av jern, metall og EE-avfall
  - > anlegg for kverning av treavfall
  - > mottak av farlig avfall.
- > Enkle vurderinger der det pekes på potensielle/sannsynlige kilder/avfallsfraksjoner som kan antas å ha betydning for innhold av miljøfarlige stoffer i overflatevann.
- > Mulige tiltak for å redusere innholdet av miljøfarlige stoffer i overflatevann på ulike typer anlegg, herunder en beskrivelse av ulike teknologier for rensing av overflatevannet inkludert en drøfting av teknologiene mht. forutsetninger for effektiv rensing og av hva og under hvilke forhold disse virker.
- > Anbefalinger til evt. videre arbeid for å øke kunnskapen om kilder til prioriterte miljøfarlige stoffer i overflatevann på ulike typer avfalls- og gjenvinningsanlegg.

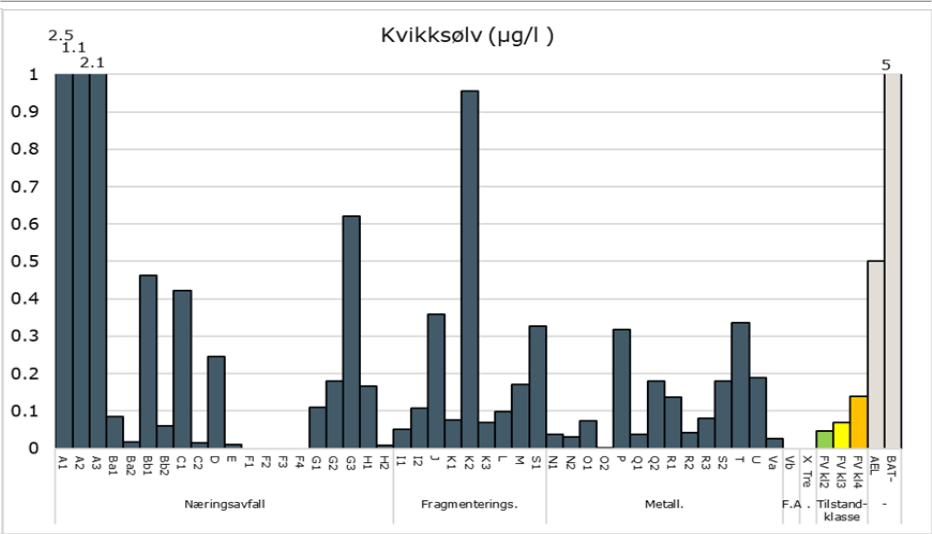
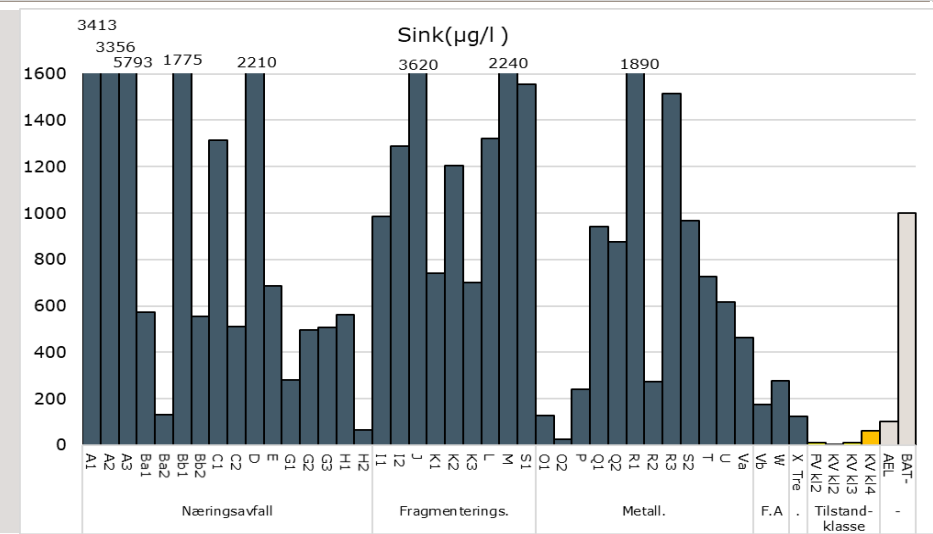
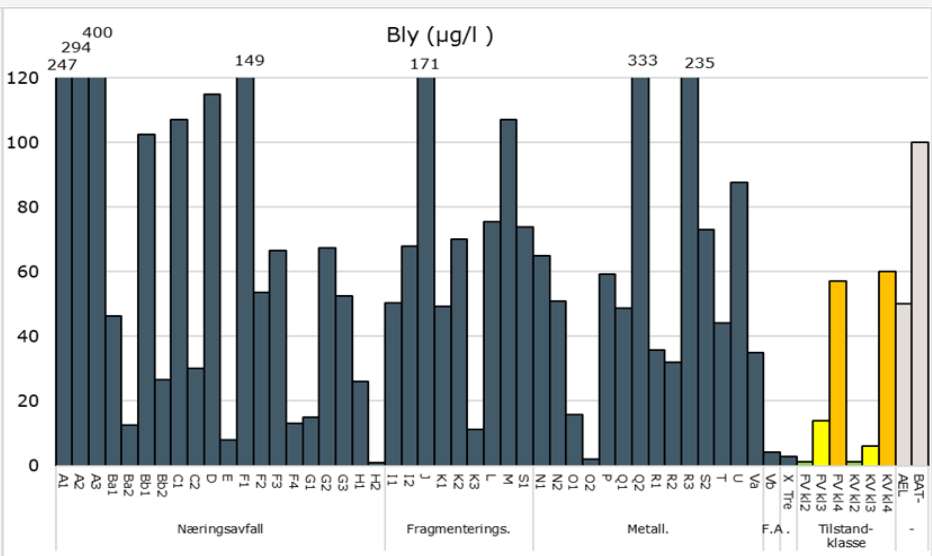
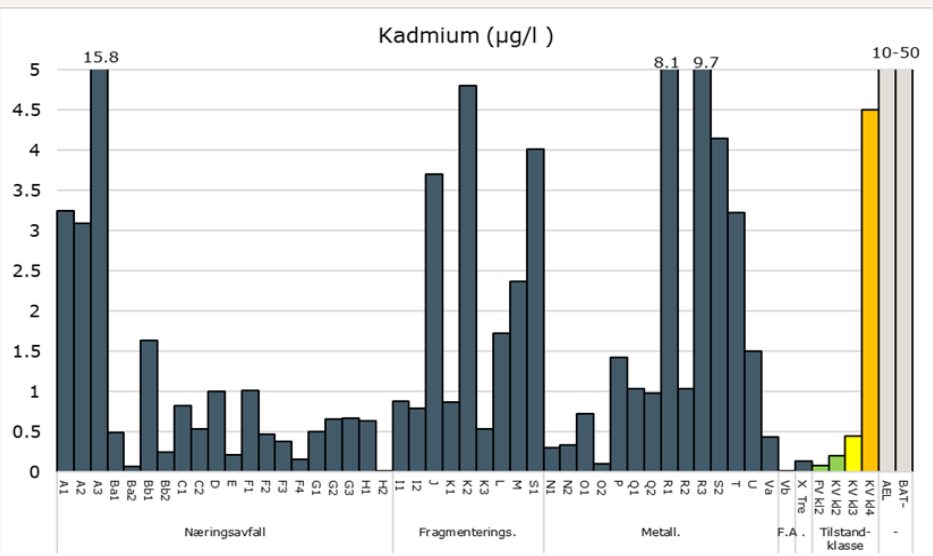
# Analyser

- > Et utgangspunkt at vurderingene skulle baseres på tilsendte analyser
- > 25 anlegg bidro med analyser fra totalt 46 målepunkt.
- > Flere anlegg har ulike målepunkt med avrenning fra håndtering av ulike avfallstyper
- > Litt variabelt hvilke parametere som er analysert og hvilke deteksjonsgrenser som er lagt til grunn.
- > Ca. 200 analyser lagt til grunn for de vurderinger som er gjort
- > Oversikt over anlegg, prøvepunkt

Anlegg/ punkt	Prøvepunkt	Antall prøver	Kommentar	Type*	Resipient**	Rense-løsning***
---------------	------------	---------------	-----------	-------	-------------	------------------

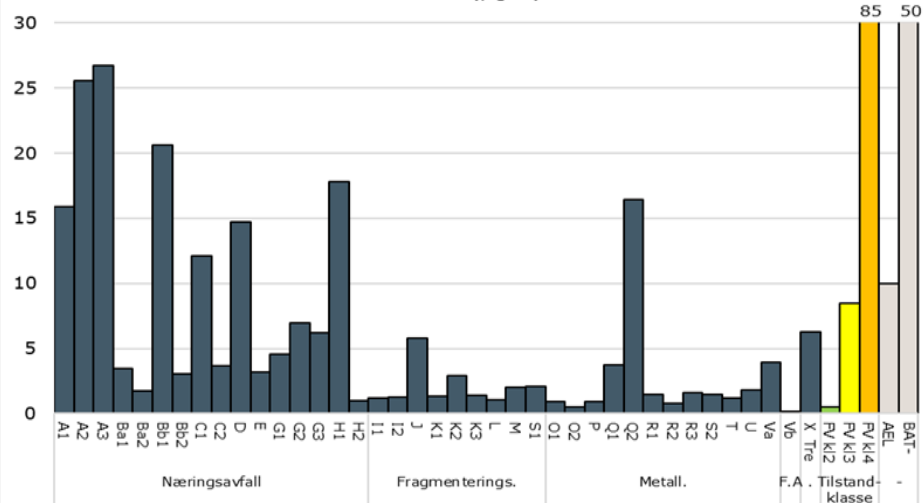
- > Anleggene anonymisert i rapporten
- > Variabelt med antall anlegg og analyser vi har mottatt for de fem anleggstyper som inngår. 13 anlegg/mottak for metall (ev. m/EE og kjøretøy), 8 for NA, 6 fraganlegg, 2 FA og 1 for trevirke → litt ulikt grunnlag for å trekke konklusjoner og hvor representative analysene er for anleggstypen. Flere av anleggene mottar også flere typer avfall på området

# Resultater - 1

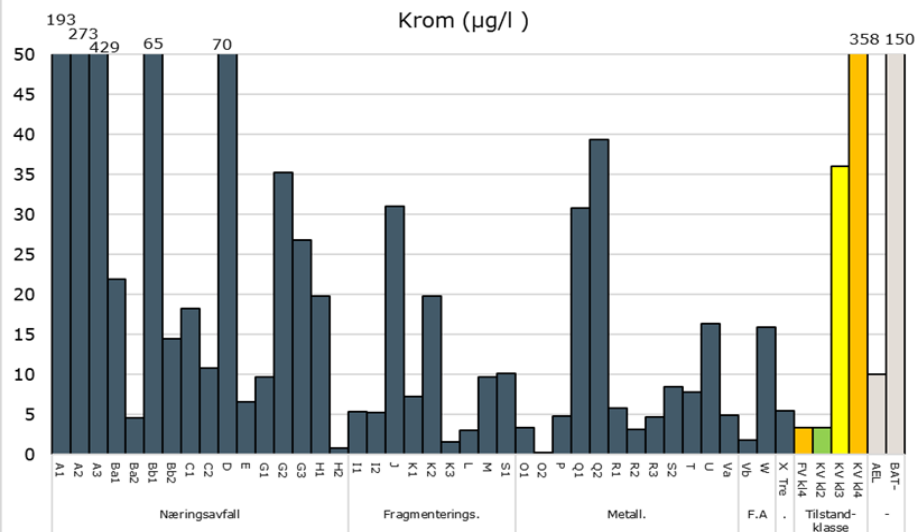


# Resultater - 2

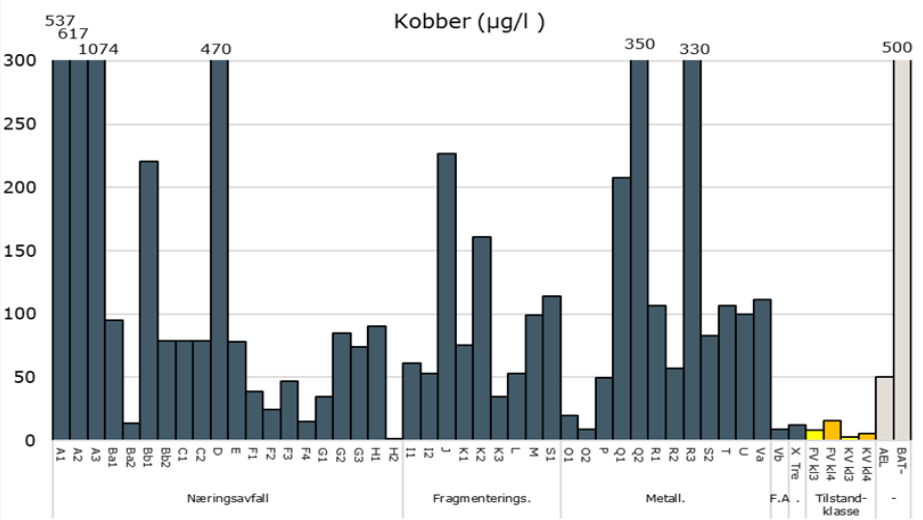
Arsen (µg/l)



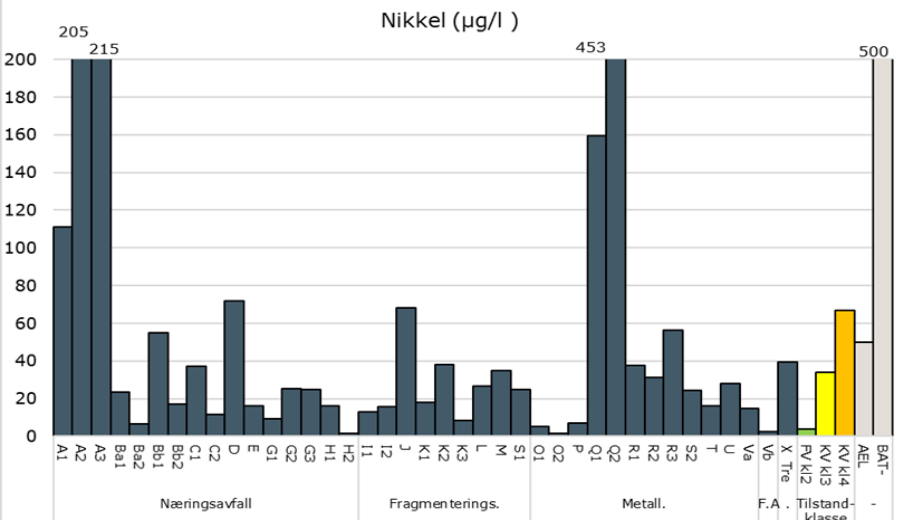
Krom (µg/l)



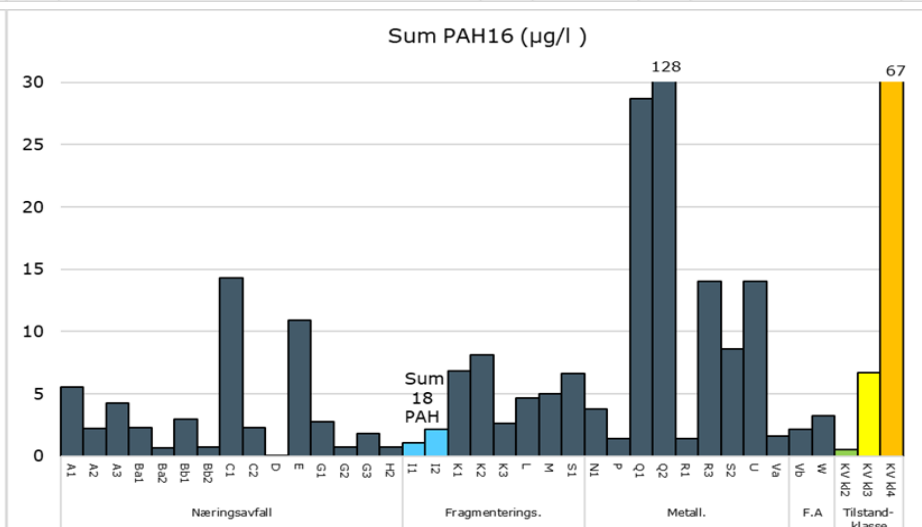
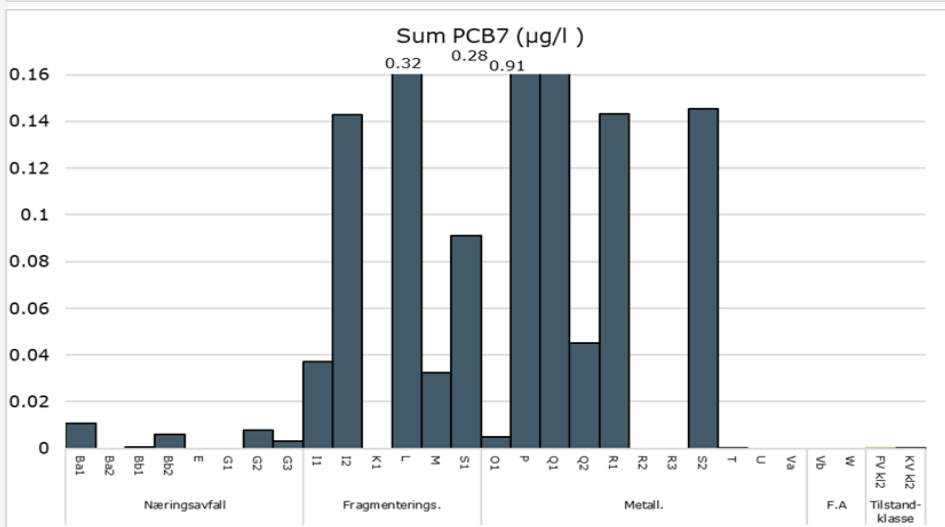
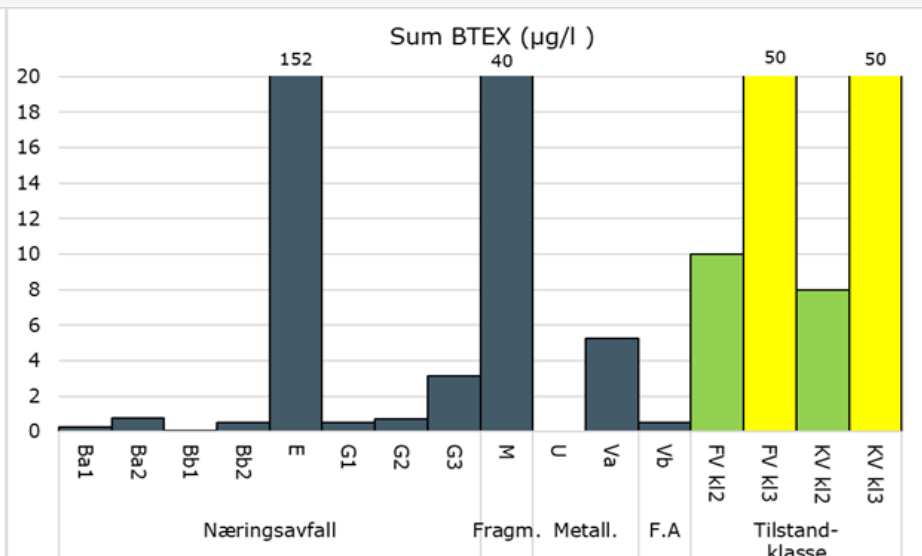
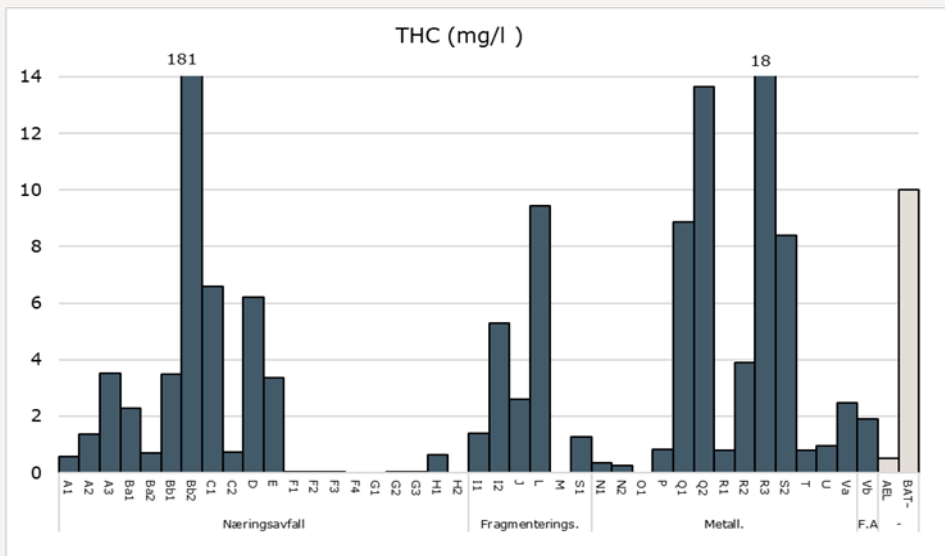
Kobber (µg/l)



Nikkel (µg/l)



# Resultater - 3



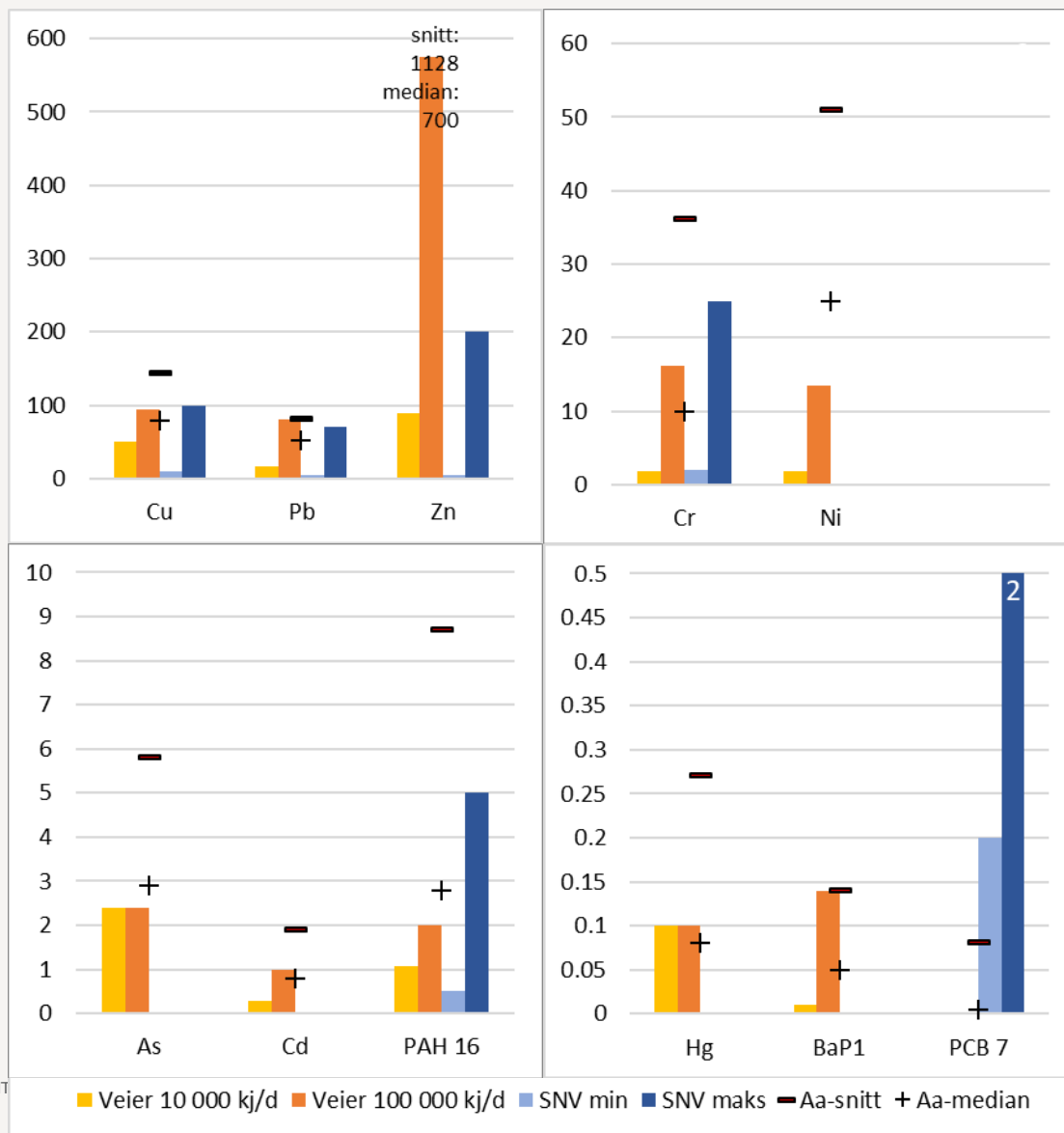
# Resultater – 4 Miljøgifter

Parameter	Type anlegg (antall analyser)	Antall prøver/ prøver>det.gr.	Maks (µg/l)	Gjennomsnitt (µg/l)	Median (µg/l)	EQS KI III FV (M608)
Penta-, hekso, hepta, okta- og deka BDE	N, Fr, M, FA (19)	70/ 50	27	0,66	0,09	0,14
Tetrabrombisfenol A (TBBPA)	N, Fr, M, FA (26)	90/ 61	753	19	0,02	0,9
Heksabromsyklodod ekan (HBCD)	N, Fr, M, FA (25)	78/ 31	64	2,1	0,05	0,5
PFOS	N, Fr, M, FA (16)	56/ 42	1,1	0,073	0,022	36*
PFOA	N, Fr, M, FA (15)	54/ 31	2,0	0,071	0,016	9,1**
Di-(2- etylheksyl)ftalat (DEHP)	N, M, FA (15)	51/ 40	58	8,37	5,7	1,3**
Pentaklorfenol	N (3)	3/ 1	0,56	0,19	0,56	1
Tributyltinn	M, FA (2)	6/ 6	0,43	0,094	0,011	0,0015
Kortkj. klorerte parafiner	N, Fr, M, FA (15)	44/ 32	3,45	0,40	0,37	1,4
Mellomkj. klorerte parafiner	N, Fr, M, FA (15)	44/ 35	42	4,3	0,40	0,59
Bisfenol A	Fr,M (9)	17/ 16	9,9	2,8	1,85	11

\* grense for klasse III, ingen grense for klasse IV

\*\* grense for klasse II, ingen grense for klasse III og IV

# Resultater sammenlignet med innhold i annet overvann





## Resultater - kommentarer <sup>(1)</sup>

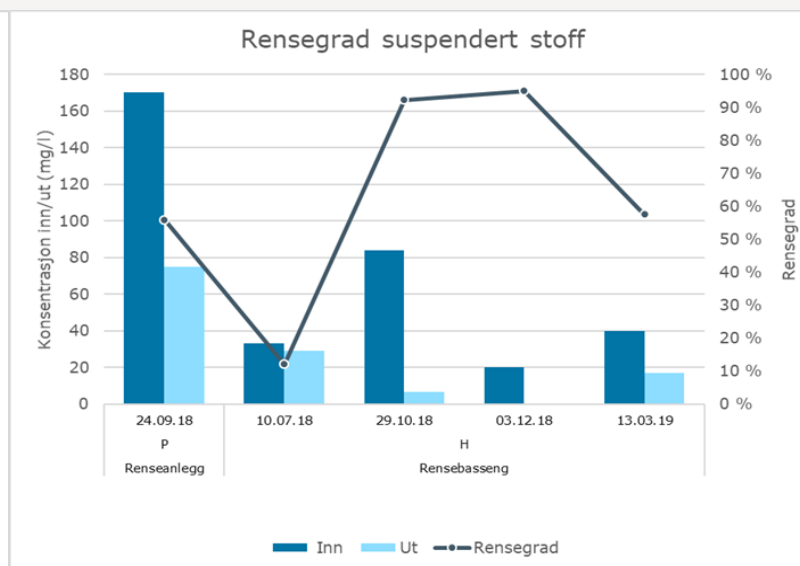
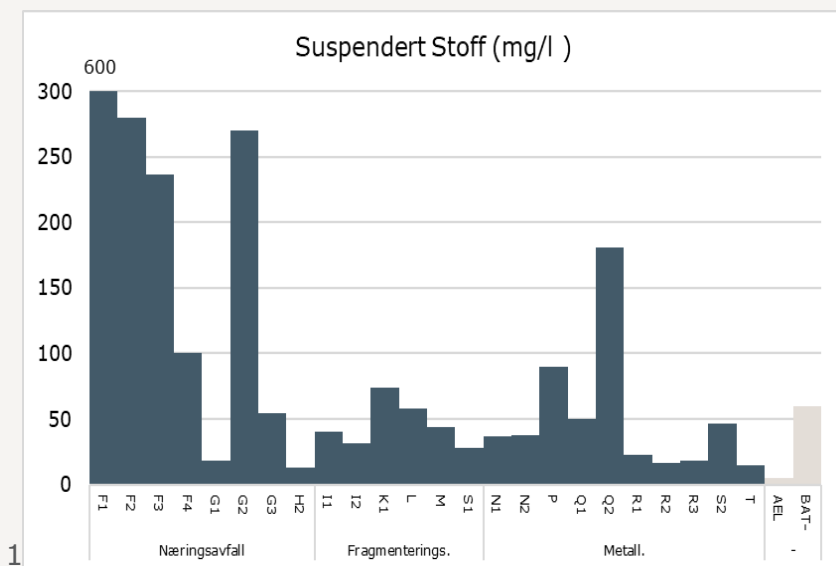
- > Sammenlignet med Tkl i M608 da mange har avløp til resipient og en av oppgavene var å vurdere miljømessige konsekvenser av å slippe urensset overvann til naturen.
- > Fortynning vil normalt skje på vei til resipient og miljømål for resipienten vil variere, men Tkl sier allikevel noe om OV kvaliteten og behovet for fortynning og/eller rensing i forhold til Vannramme Direktivet
- > BAT-AEL krav er også lagt inn da flere anlegg etter hvert vil bli omfattet av disse. BAT-AEL krav gjelder imidlertid kun for prosessvann og ikke overvann. Det er to nivå og miljømyndighetene vil trolig ta utgangspunkt i disse for kommende krav, mens andre krav kan fastsettes for overvann. Mange av analysene viser at BAT kravene overskrides i overvann for mange komponenter og anlegg
- > Som sammenligningen med analyser av overvann fra større veier og sentrumsområder viser, ligger medianverdien fra analysene ved avfallsanleggene for de fleste komponenter på samme nivå som i annet overvann. Sink og nikkel skiller seg imidlertid ut og ligger noe høyere, mens PCB ligger lavere.

## Resultater - kommentarer (2)

- > Uventet små forskjeller i hvilke komponenter som finnes og hvilken konsentrasjon innholdet har ved de ulike anleggstyper.
- > Dette gjelder bl.a. bly, sink og kobber
- > Utslipp av prioriterte miljøgifter er ikke tillatt med mindre de uttrykkelig er regulert i tillatelsen eller utslippsnivået er uten miljømessig betydning. Analysene viser at mange komponenter foreligger i konsentrasjoner som vil kunne ha miljømessig betydning, dersom de ikke fortynnes før utslipp til resipient (medianverdien i tkl.3, mens gjennomsnitt ligger i tkl.3-5)
- > Det er vanskelig ut fra analysene å koble innholdet av ulike komponenter til bestemte avfallsfraksjoner eller utarbeide en liste over hvilke komponenter en kan forvente ved de ulike avfallsanleggene. Mange av komponentene finnes i om lag samme konsentrasjoner ved de ulike anleggene og det er kun et fåtall komponenter som skiller seg ut ved f.eks. metall-/EE-/kjøretøy-mottakene (PAH, Cd, Ni)

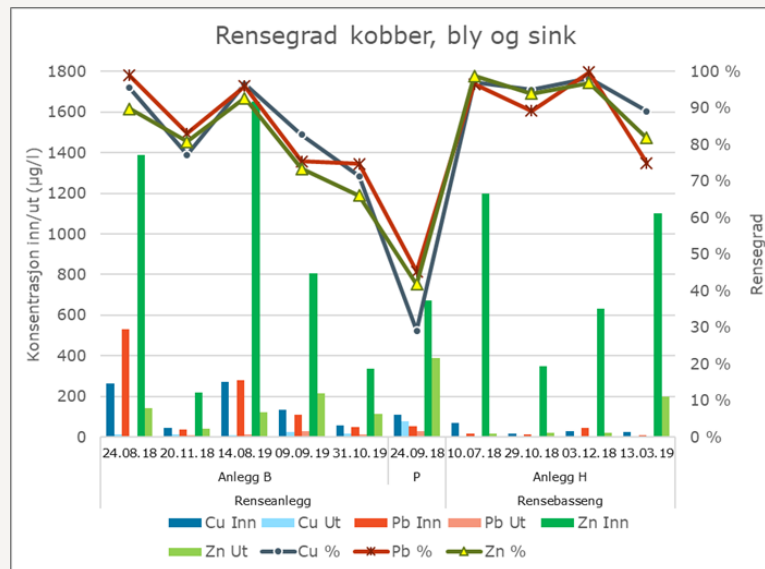
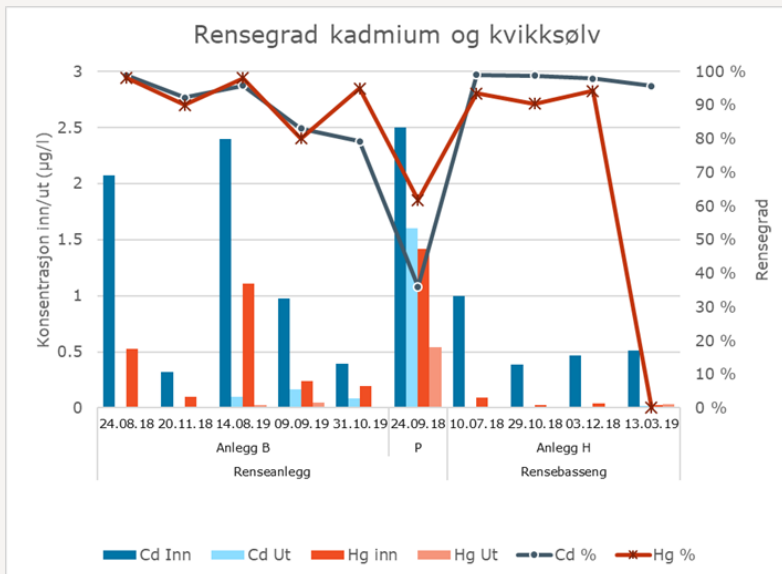
# Resultater og partikkelinnhold

- > Det er et begrenset antall analyser av suspendert stoff (SS), men de analyser som foreligger viser at ingen er nede på laveste BAT (5mg/L) krav og mange over høyeste nivå (60 mg/l)
- > De analyser vi har av SS i urensset og renset vann gjenspeiler klart renseeffekten
- > Analyser av filtrerte og ufiltrerte prøver viser også at det aller meste av tungmetallene er knyttet til partikler og at bedre fjerning av partikler i renseprosessen kanskje er det viktigste enkelttiltaket som kan foretas.



# Evaluering av installerte renseløsninger

- > De fleste anlegg har sandfang og oljeutskiller (OU), men flere har også utvidet rensing
  - > B har sandfang, sedimentering, sandfilter og to absorpsjonsfilter for hhv olje og metaller
  - > H har avrenning via sandfangskummer og rensing i dekk-klipp basseng; og separat OU for en fraksjon
  - > L har buffertank, dekk-klipp filter, filterull/trommelfilter og absorpsjonsfilter for metaller
  - > O har sandfang og OU før et stort sedimentasjonsbasseng
  - > P har sandfang, OU før et forfilter før lecafilter, absorpsjonsfilter for metall og ionebytter for å ta ev. Hg.
  - > W har sandfang, OU og etterfølgende kullfilter
- > Anlegg P og H analyserte SS før og etter → klar sammenheng med renseseffekt



## Prøvetaking og analyser - anbefalinger

- > De mest biotilgjengelige og dermed mest toksiske formene av tungmetallene er generelt frie metallioner og svake uorganiske kompleksformer. For kunnskap om utslippets toksisitet og rensemulighet anbefales det at tungmetaller måles på filtrert/ufiltrert prøve
- > Det anbefales å analysere for SS og tidvis VSS. For anlegg med RA er SS en styringsparameter for anleggets funksjon og rutiner for regelmessig oppfølging kan innarbeides
- > Tilgjengelige analyser av filtrerte og ufiltrerte prøver viser at det meste av tungmetallene er knyttet til partikler. Resultater fra de renseanlegg som har analyser av SS underbygger dette.
- > Organiske miljøgifter finnes i de fleste anlegg og i lokalt overvann der det er analysert. Det anbefales å starte med en bredspektret analyse og så snevre inn og ev. innlemme de mest aktuelle i videre analyser.
- > Det bør sikres at oljeprøver og analyser skjer på riktig måte. God fjerning av olje vil også fjerne de fleste PAH-forbindelser (fra olje) mens BTEX er vannløselig.

# Mulige tiltak for å redusere miljøgifter i overflatevannet

- > Forebyggende tiltak;
  - > God kontroll på hva som mottas → mottakskriterier og prosedyrer for mottakskontroll
  - > Lagring og håndtering ut fra vurderinger av mulig avrenning → Avskjære tilstøtende overvann, takoverbygg/innendørs, ulike løsninger for ulike fraksjoner
  - > Risikovurdering → rutiner for å unngå hendelser og avvik (oppfølging av IK-krav)
  - > Rutiner for rengjøring og ev. punktavsug på enkeltprosesser
  
- > Rensetiltak;
  - > utfordring med store tette flater er raske svingninger i vannmengder/belastning → etterfølgende løsninger må hensynta dette → vurder behov for buffertank/basseng
  - > Separere rene og forurensede vannstrømmer

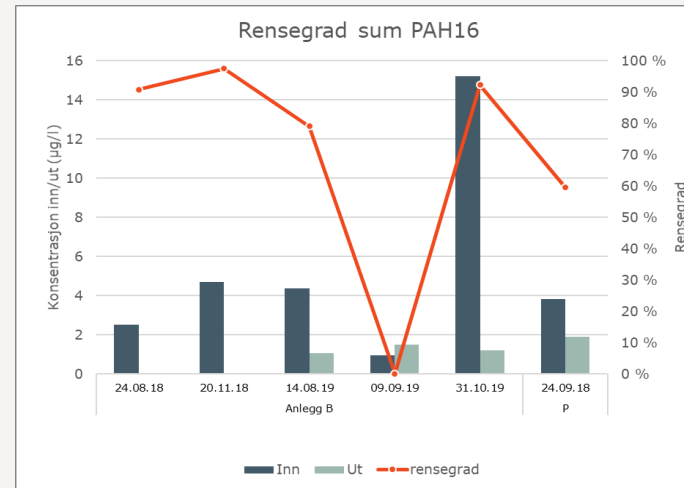
# Mulige tiltak for å redusere miljøgifter i overflatevannet

## 1. Fysiske renseprosesser

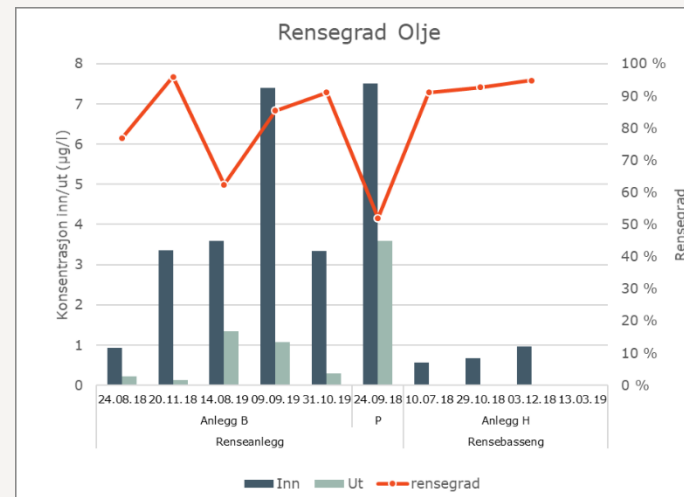
- Sandfang
- Oljeutskiller
- Sedimentering
- Flotasjon/DAF
- Trommelfilter/skivefilter
- Sandfilter
- Adsorpsjon (f.eks. aktivt kull/olivin)

Effektiv fjerning av olje bidrar til effektiv fjerning av oljeløselige aromatiske hydrokarboner; 5-6 rings PAH; delvis 4 rings PAH og noe dårligere 3 rings PAH

God oljefjerning kan gi god PAH fjerning!



Usikkerhet i analyser nær deteksjons-grense gir renseresultater man ikke kan stole på.

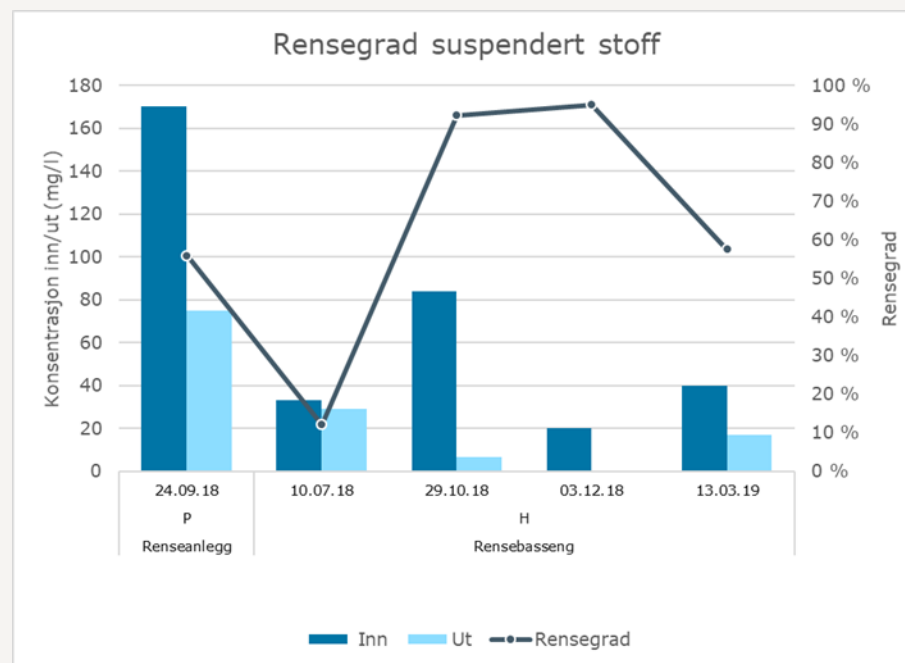


På anlegg H er alle utprøver < deteksjons-grense

# Fjerning av partikler - en sentral funksjon i rensenanlegget

- > Fjerning av suspendert stoff (SS) i anlegget bidrar positivt til fjerning av alle partikkelbundne miljøgifter.
- > Fjerning av organiske partikler (VSS) bidrar til effektiv fjerning av alle organiske miljøgifter som adsorberes til organisk stoff (e.g. PAH, PCB)
- > Renseeffektivitet og drift av andre rensesprosesser som ionebytte, adsorpsjon, filtrering, biologisk rensing etc. forstyrres av for mye partikler

Fra anlegg i undersøkelsen

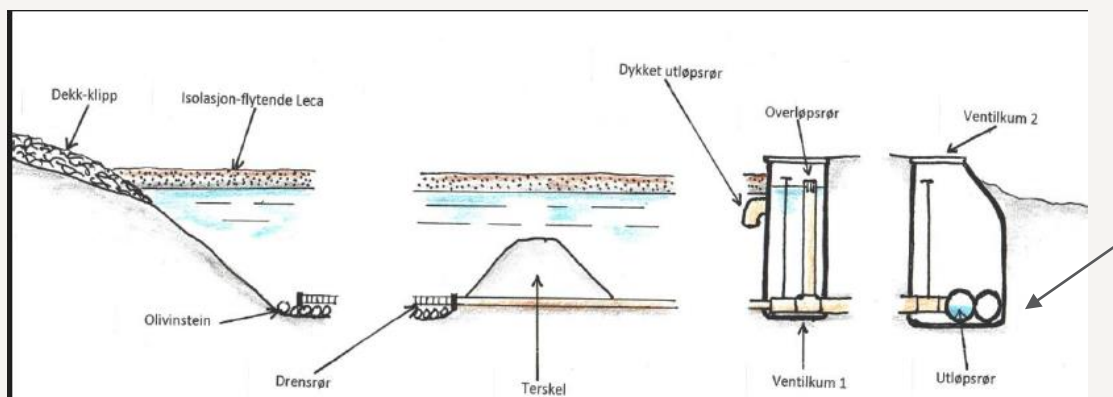
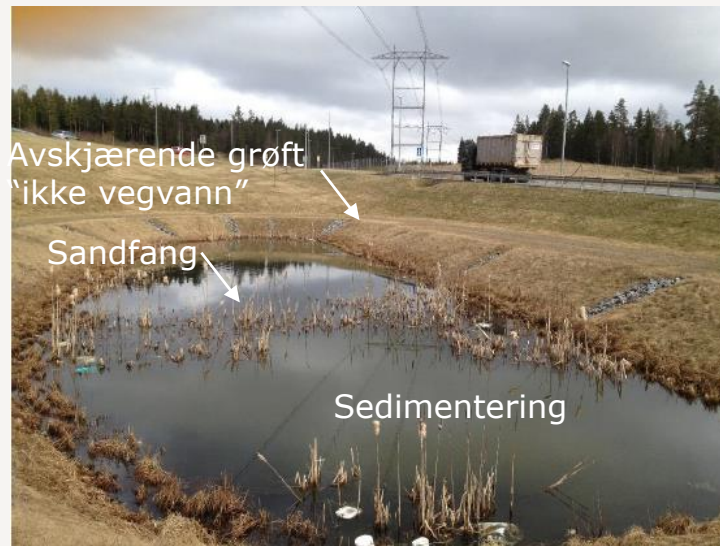




# Utvikling av renseløsninger for overvann (store vannmengder) kan gi nyttige tips om løsninger

- > Tiltak for overvann utvikles nasjonalt og internasjonalt
- > Tiltak for rensing av store vannmengder inneholder også brukbare løsninger

Fra E18 sedimenterings dam med sandfang og sedimentering



Dekk klipp løsning benyttet på Tverrfjellet (rensing av avrenning av gruvevann)

# Mulige tiltak for å redusere miljøgifter i overflatevannet

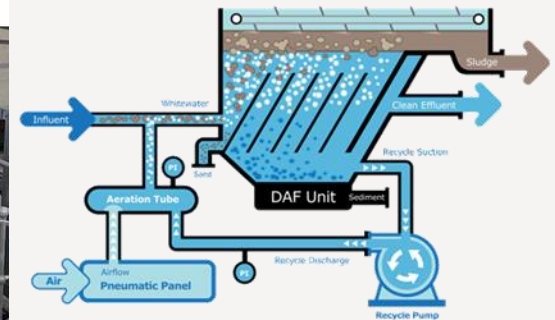
## 1. Kjemiske renseprosesser

- Utfelling, koagulering og flokkulering
- Avansert oksidasjon

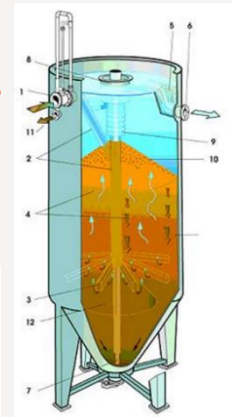
Kompakte løsninger kan også Anvendes. Bruk av kjemikalier er effektivt, men øker slammengdene



Flotasjon, DAF



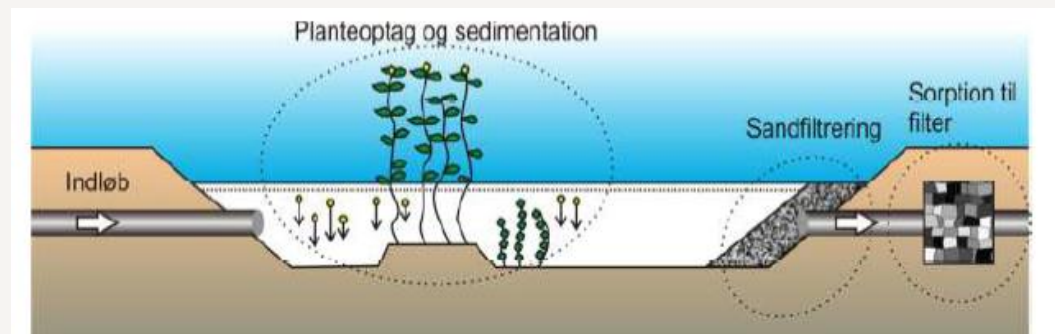
Eksempel på selvspylende filter



## 2. Biologiske renseprosesser

- Metalloptak og nedbrytning av miljøgifter via planter (våtmarksanlegg)

Renseløsning overvann  
Odense:  
Sedimenteringsbasseng  
med planter, sandfilter  
og adsorpsjonsfilter



## Erfaringer med ulike renseløsninger

Effektiv fjerning av solids (TSS) gir størst effekt mht. tungmetaller og organisk stoff

- > Sandfang etterfulgt av effektiv separasjon av mindre partikler (TSS)

Tilgjengelig areal er avgjørende for valg av type løsninger

- > Kompakte (kan automatiseres) eller arealkrevende løsninger (oftest enklere å drifte)

Slamfjerning, drift og vedlikehold og kompetanse hos personell må tas hensyn til ved valg av løsninger.

# Oppsummering av anbefalte tiltak for å redusere miljøgifter i overflatevannet

- > Gode driftsrutiner med jevnlig feiing/rengjøring av overflater og tømning av sandfang
- > Separere rene og forurensede vannstrømmer
- > Valg av løsninger må tilpasses de lokale forhold, utslippskrav og resipientforhold
- > Som grunnlag for valg av løsninger er det viktig å ha et godt grunnlag i form av representative analyser
- > En kombinasjon av fysiske løsninger med fokus på partikkelfjerning vil i mange tilfeller være tilstrekkelig
  - > Sandfang
  - > Buffermagasin?
  - > Evt. OU?
  - > Sedimentering
  - > Adsorpsjonsfilter
  - > ....