

**TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA**

Innlegg ved Svein Erik Bakken, gruppeleder og VA-koordinator i Sweco Norge AS

**TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA**

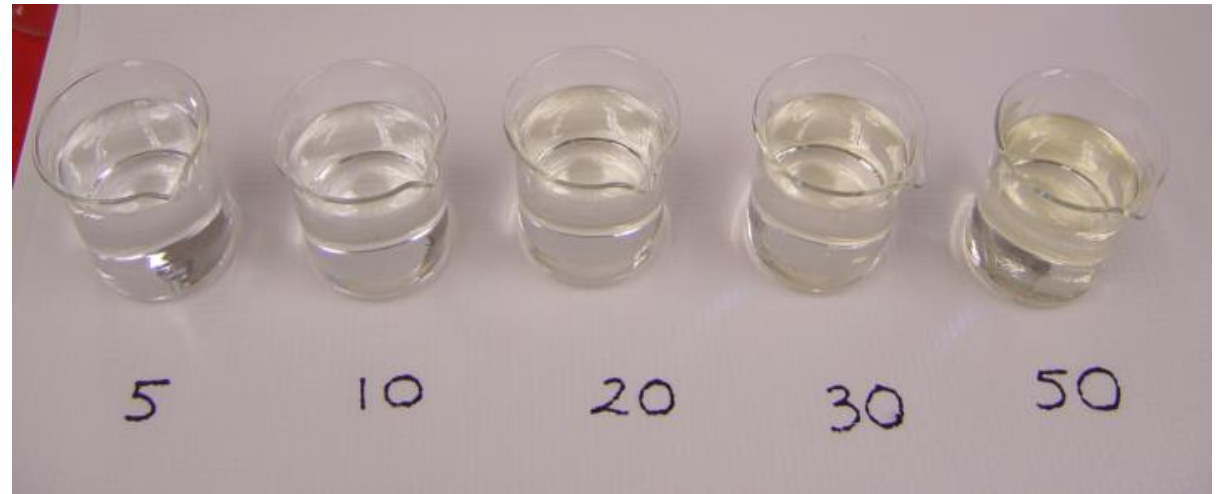
Vi skiller på:

- Vann (V)
  - Spillvann (SP)
  - AF – avløp felles (AF)
  - Overvann (OV)
- 
- Flom i vassdrag er ikke en del av vann- og avløpssystemer

## TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017 VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

### Vann:

- Vannkilder og vannbehandling
- Vannledningsnett
  
- Klimaeffekt: Høyere fargetall -> mer omfattende vannbehandling.
- Eksempler:
  - Oslo kommune på Oset VBA – Maridalsvannet, satt i drift anlegg med fargereduksjon i 2008.
  - Asker og Bærum Vannverk har under planlegging fargereduksjon på sitt vannbehandlingsanlegg fra Holsfjorden.



Bilde: <http://www.glitre.no/om-vann/vann-og-klima/>

## TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017 VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

### Vann:

- Vannkilder og vannbehandling
- Vannledningsnett
  
- Generelt i landet så øker ikke de spesifikke vannforbruket. Det er ca. 160 – 180 l/pe x d
- Økt befolkningsutvikling kompenseres med systematisk lekkasjereduksjon.
- Systematisk lekkasjereduksjon er positivt.
  - Reduserer vann på "avveie".
  - Lekkasje på vannledningsnett havner ofte opp i avløpsnett og tar opp unødvendig plass her (SP, OV, AF)

TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

**Spillvann:**

- Utvikler seg som vannforbruket.
- Selv ved befolkningsvekst holder samlet spillvannsmengde seg stabilt.
- Vi genererer ikke mer spillvann selv om klimaet endres.
- Viktig å drifte spillvannssystemet godt slik at det blir et reelt spillvannssystem.
  - Ikke åpne løsninger. Systemet skal være tett.
  - Ikke føre useparerte systemer innpå spillvannsnettet. Ønsker ikke et AF-system.

## TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017 VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

### Avløp felles – AF

- Spillvann og overvann, drensvann etc. føres i samme system
  - Medfører overløpshendelser
  - Avløp på avveie
  - Overbelastede renseanlegg
  - Fare for tilbakeslag, kjelleroversvømmelser
- 
- Mange kommuner separerer og får resultater samtidig ser vi at:
    - Man fullseparerer ikke
    - Noen kommuner ser for seg at man har fellessystem i overskuelig framtidig, derfor bygges tiltak som Midgardsormen



Bilde fra utbygging av Midgardsormen, tatt av Øyvind Bakke, Sweco

## TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017 VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

### Overvann:

- Overvann: vann som ikke er drikkevann eller spillvann, og som er lagt i rør.
- Økt nedbør: For liten kapasitet i overvannsrørene.

Dette avstedkommer behov for:

- Større dimensjoner.
- Åpning av overvannsrør – bekkeåpning.

Det er også et ønske om at overvannet heller ikke legges i rør men i større grad blir et landskapsmessig bidrag i nærområdet. Rør konsentrerer overvannet og kan skape større skader. Fra grått til et blå-grønt miljø.

# TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017 VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

## *Skytterdalen i Bærum*



*Bilde er tatt av Sweco*



# TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017 VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

## *Bjerkedalen Park i Oslo*



*Bilde er tatt av Sweco*

## TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017 VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

### **Overvann – hvor står vi:**

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

Både klimautviklingen og samfunnsutviklingen med økt fortetting, kan hver for seg øke intensiteten i overvannsavrenningen. Uten forbyggende tiltak forventes at kostnadene ved overvannsskade på bebyggelse, infrastruktur, helse og miljø vil følge samme utvikling. Utvalget har gjennomgått gjeldende lovgivning og rammebetingelser for kommunenes håndtering av overvann i byer og tettsteder. Utvalget foreslår en pakke av ulike virkemidler for å gi kommunen gode rammebetingelser og tilstrekkelige virkemidler for å forebygge overvannsskader, og samtidig utnytte overvann som en ressurs.

***Ikke ut i praktisk politikk ennå.***

Stadig flere kommuner etablerer:

- Overvannsstrategi
- Overvannsveiledere

Stadig oftere opplever vi ekstremværrvarsler

## TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017 VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

**Sentrale dokumenter i overvannsarbeidet er:**

### **Norsk Vann: R162 - Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering**

Rapporten er en veiledning for VA-faglig personell som jobber med overvannshåndtering i urbane områder, samt for arealplanleggere og landskapsarkitekter som gjør en viktig del av planleggingen av disse anleggene. Veiledningen fokuserer på klimaendringer, bruk av lokal overvannshåndtering og bruk av åpne løsninger med forsinkelse og fordrøyning, samt bruk av åpne renner, grøfter og byvassdrag. Det gis beskrivelser og forslag til dimensjonering for en rekke av de mest aktuelle infiltrasjonsløsningene og damtyper. Veiledningens prinsipper, metoder og tiltak kan brukes både for nye utbyggingsområder og eksisterende områder

Det legges stor vekt på betydningen av å integrere overvannplanleggingen i arealplanleggingen og vektlegging av at overvannet bør brukes som en nyttig ressurs i det urbane landskapet.

Veiledningen påpeker viktigheten av å planlegge for forsvarlige åpne flomveier som kan håndtere flom.m.er opptil 100-årsflommen, eller beregne en samfunnsøkonomisk optimal flomfrekvens for en sikker flomvei.

**TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA**

**Sentrale dokumenter i overvannsarbeidet er:**

**Miljødirektoratet: Naturbaserte løsninger for klimatilpasning**

Fram mot år 2100 må vi regne med at det vil skje endringer i klimaet i Norge. Dette vil kunne medføre utfordringer knyttet til en rekke klimarelaterte parametere, som nedbør, overvann, flom, havnivåstigning, stormflo, temperatur, skred og tørke. Norge har et mål om at samfunnet skal forberedes på og tilpasses til klimaendringene.

At samfunnet er klimatilpasset betyr at det er i stand til å begrense eller unngå flest mulig av de ulemper som følge av klimaendringen og utnytte nye muligheter. Naturbaserte løsninger til klimatilpasning er en av flere måter å møte klimaendringene på.

**TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA**

**De kommunale overvannsveilederne**

- Sjekk alltid om den kommunen du skal forholde deg til, har en overvannsveileder.
- Hvis så er tilfelle, forholde deg til den.
- Har ikke kommunen en overvannsveileder så forholde deg tilsvarende det en kommune som har det, vil gjøre.

TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

**3 trinns-strategien:**

- 1. Infiltrasjon. Når det regner litt – fange opp og infiltrere
  - 2. Forsinkelse / fordrøyning. Når det regner mer – samle opp og holde tilbake
  - 3. Sikre / trygge flomveier. Når ekstremværet kommer.
- 
- Tilførselen av overvann til det offentlige avløpsnettets skal minimaliseres.
  - Alt overvann skal fortrinnsvis tas hånd om åpent og lokalt, dvs. gjennom infiltrasjon, utslipp til resipient eller på annen måte utnyttes som ressurs, slik at vannets naturlige kretsløp opprettholdes og naturens selvrensingsevne utnyttes.

TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

**Spørsmålet vil alltid stilles:**

Kan du håndtere overvannet på egen eiendom?

- Krav om å dokumentere lokale infiltrasjonsmuligheter evt. etablere infiltrasjonsmuligheter

Krav om forsinkelse / fordrøyning:

- Ulike typer løsninger
  - Naturbaserte tiltak f.eks. regnbed
  - Større rør med strupet utløp
  - Større støpte betongbasseng med strupet utløp
  - Fordrøyningskassetter

## TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017 VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

### Sikre flomveier

- Hvor går overvannet når det ikke kan infiltreres / fordrøyes?
- Hva skjer i ekstreme situasjoner?
- Hva kan flommene ned?
- Må ikke gå ut over liv og helse.
- Drikkevannet må ikke infiseres.
- Skredsituasjoner skal ikke kunne oppstå.



*Bilde fra «Overvannstiltak i København og Malmö som kan brukes i Oslo», Bent Braskerud og Vegard Veierød.*



## TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017 VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

### Sikre flomveier

- Veier og aktivitetsområder som flomveier
- Plener
- Parker
- Skateparker

En må ha et bevisst forhold til dette med flomveier. Der kommer det til å skje mye. Særlig knyttet til veier. For noen er trafikkstopp på en vei en uønsket hendelse og som konsekvens av en feilplanlegging, men i andre tilfeller er det helt greit, ved at veien brukes som flomvei en kort periode så er det bedre enn kjelleroversvømmelser.



*Bilde Sweco, tatt i Rotterdam.*

**TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA**

**Offentlig behandling:**

- Sjekkliste som skal følges ved søknad om rammetillatelse og IG
- Rammebetingelser for maksimalt tillatt tilført overvannsmengde til avløpsnett
- VA må komme inn tidlig i planprosessen.
- Krav om plan for overvannshåndtering kommer tidlig inn i planprosessen.

# TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017

## VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

### Hva har vi ellers?

- Frakobling av takrenner
- Grønne tak
- Permeable flater, permeabel asfalt
- Naturbaserte løsninger

Tenk mer grønt.

TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA

**Merk ellers:**

De færreste skader kommer som konsekvens av vann i rør.

De fleste skader kommer fra vann som oversvømmelse, flom

Når det gjelder vann i rør, er tilbakeslag inn i kjellere / underetasje som konsekvens av manglende separering, avløp på avveie, den mest forekommende skade.

**TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA**

**Drift / forebygging:**

- Gjør jevnlig ettersyn av vannveier for å sørge for at de er åpne. Det være seg infiltrasjonsvolumer, fordrøyning og trygge flomveier.
- La ikke manglende vedlikehold og ettersyn av vannveier, slukrister, sandfang forsterke ekstremstiasjonene.
- Ta en ekstra kikk i forkant når ekstremvarslene kommer.
- Tenk deg om før du anlegger ikke-permeable flater f.eks. på egen tomt.

**TEKNA – MILJØ- OG KLIMATILPASSET BYUTVIKLING – 07.12.2017  
VANN OG AVLØPSSYSTEMER VED ENDRET KLIMA**

Takk for oppmerksomheten

svein.erik.bakken@sweco.no