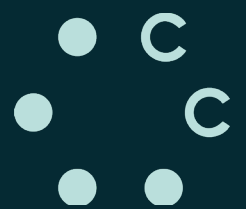


A dark, wet car is parked on a rainy street. The car's surface is covered in water droplets, and its reflection is visible in the puddle on the ground. In the background, a person wearing a yellow shirt and dark shorts is riding a bicycle. The scene is captured in a cinematic, low-key style with a blue and grey color palette.

● Construction
● City Cluster
● ●

**FORPROSJEKT:
BÆREKRAFTIG FORVALTNING, DRIFT OG
VEDLIKEHOLD AV OVERVANNSLØSNINGER**

RAPPORT



Sammendrag

Dette forprosjektet ble gjennomført i regi av Construction City klyngen med Storm Aqua, Multiconsult, Aspelin Ramm Eiendom, OBOS og SINTEF som aktive prosjektdeltakere. Prosjektet er gjennomført med støtte fra Oslo kommune gjennom Regionalt innovasjonsprogram Oslo 2021 og egeninnsats fra prosjektgruppens medlemmer.

Forprosjektets mål er:

- Kartlegge kritiske utfordringer, kunnskaper og muligheter relatert til markedsmessige, organisatoriske og tekniske forhold ved forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) av overvannsløsninger
- Definere behov og suksesskriterier for utvikling av nytt FDV-tjenestekonsept
- Utveksle erfaring og kunnskap mellom prosjektpartnere samt flere av Construction City klyngens medlemmer og i klyngens nettverk
- Utforme grunnlag for søknadsskisse inkl. konsortium for et større innovasjonsprosjekt

Utvalgte prosjekter fra prosjektgruppen og et kommunalt pilotprosjekt ble brukt som referanseprosjekter for å kartlegge status for drift og vedlikehold på forskjellige overvannsanlegg. For å sørge for en systematisk informasjonsinnhenting ble det utarbeidet en sjekkliste som ble benyttet ved intervju og dokumentgjennomgang.

Gjennomgangen av prosjekter samt gruppediskusjoner i en workshop har bekreftet at det er mye upløyd mark når det gjelder drift og vedlikehold av overvannsløsninger. Det løftes spesielt frem behovet for å sikre driftserfaringer i prosjekteringsfase og sikre at den som prosjekterer planlegger løsninger som lar seg drifte. Det er et tydelig behov for å gjøre mer for å sikre at vi har robuste og bærekraftige løsninger som fungerer i mange år.

Anbefalingene etter forprosjektet er å utarbeide/gjennomføre:

- Metoder for å formidle kunnskap om gode og robuste løsninger
- Undersøkelse og sammenstilling av kunnskap om funksjon over tid for overvannsløsninger
- Retningslinjer for beskrivelse av hvordan overvannsløsningene fungerer relatert til øvrige bygningsmessige forhold
- Retningslinjer for installasjon og kontrollrutiner
- Retningslinjer for drift av overvannsløsninger

Innhold

	Sammendrag	1
	Forord	3
01	Innledning	4
	1.1 Bakgrunn for arbeidet	4
	1.1.1 Åpne og lokale løsninger for overvannshåndtering	4
	1.1.2 Drift og vedlikehold	4
	1.2 Hypotese	5
	1.3 Målsetning	5
	1.4 Prosjektdeltakere og organisering	6
02	Metode	7
	2.1 Analyse av utvalgte overvannsprosjekt	7
	2.2 Erfaringsutveksling i workshop	8
03	Resultater	9
	3.1 Kort omtale av overvannsprosjektene valgt ut for grundig analyse	9
	3.2 Resultater fra gjennomgang av utvalgte overvannsprosjekter	11
	3.3 Resultater fra workshop	14
	3.4 Hvordan ble hypotesen svart ut?	17
04	Forprosjektets mål, konklusjon og anbefalinger	19
	4.1 Forprosjektets måloppnåelse	19
	4.2 Anbefalinger	20
	4.3 Konklusjon	22
05	Videre lesing	23

Forord

Prosjektet er et samarbeid mellom bedrifter og forskningsmiljø i Construction City klyngen. Medlemmene som har vært en del av prosjektgruppen er SINTEF, Asplin Ramm, OBOS, Storm Aqua og Multiconsult. I workshop har også andre medlemmer i Construction City klyngen bidratt med presentasjoner og i diskusjoner. Prosjektet er gjennomført med støtte fra Oslo kommune gjennom Regionalt innovasjonsprogram Oslo 2021, egeninnsats fra prosjektgruppens medlemmer og i samarbeid med Klima 2050.

Prosjektdeltakere:

Britt Rasten - Multiconsult

Ivar Tangerud Haga - Multiconsult

Per Møller-Pedersen - Storm aqua

Anne Cecilie Oterkjær - OBOS

Oddbjørn Berget - Aspelin Ramm

Maria Barrio - SINTEF

Edvard Sivertsen - SINTEF

Amalie Sørheim Dybvik - Construction City Cluster

Multiconsult

 **STORM AQUA**

**ASPELIN
RAMM**

 **OBOS**

 **SINTEF**

 **KLIMA2050**

01 Innledning

1.1 Bakgrunn for arbeidet

1.1.1 Åpne og lokale løsninger for overvannshåndtering

De siste årene har økte nedbørmengder som følge av klimaendringer sammen med urbanisering ført til større mengder overvann som overstiger kapasiteten til eksisterende overvannssystemer. Det resulterer i større skader på infrastruktur og bygningsmasse enn tidligere. I etterkant av ødeleggende nedbørshendelser må bygninger, infrastruktur og øvrige arealer gjenoppbygges før levetiden egentlig er over. Det er flere uheldige forhold knyttet til dette, bl.a. økt materialbruk, økt transportvirksomhet, trafikkomlegginger, støy og merkostnader som følge av unødvendig anleggsvirksomhet. I de fleste av disse tilfellene vil det være mer bærekraftig å etablere forbyggende tiltak.

For å møte utfordringene med overvann anbefales det i Norge at overvann i størst mulig grad skal håndteres på overflaten fremfor i rør under terreng. Åpne og lokale løsninger for håndtering av overvann inkluderer en rekke forskjellige løsninger som fordrøyende tak, permeable dekker, regnbed og annen grønn infrastruktur. Hensikten med disse løsningene er å infiltrere og fordrøye mest mulig av overvannet lokalt, og samtidig sørge for en sikker avledning av overvannet i de tilfellene det kommer veldig mye regn på en gang.

Åpne og lokale løsninger bidrar til robust infrastruktur som motstår konsekvensene av klimaendringene. Dette støttes også av flere av FNs bærekraftsmål. Videre ligger det nasjonale forventninger fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet til at vann skal tas i bruk som en ressurs i sentrumsutvikling. I tillegg er det gitt føringer i *statlige planretningslinjene for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning* at naturbaserte løsninger skal tas i bruk.

1.1.2 Drift og vedlikehold

Nye overvannsløsninger i bygg- og anleggsprosjekter er mer og mer etterspurt for å sikre et klimarobust samfunn. Mange av disse nye overvannsløsninger er åpne og lokale. For at de skal kunne fungere bra over lang tid må de, i tillegg til å være korrekt installert før de tas i bruk, være godt tilrettelagt for forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) i bruksfasen.

Arbeidsgruppens innledende oppfatning er at det finnes mange gode overvannsløsninger i dag, men at det er behov for vesentlig forbedring av kunnskap og praksis for å opprettholde funksjon over tid. FDV-beskrivelse av overvannsløsninger er nødvendige i byggeprosjekter. Det etterspørres ikke og er ofte mangelfullt hvis det utarbeides. Aktører i byggeprosjekter mangler ofte god nok kunnskap om installasjon og drift av overvannsløsninger, og gode kontrollrutiner og prosedyrer savnes. Det er derfor stort behov for forbedret kunnskap om hvordan tiltak som bygges i dag, og som ansees som gode løsninger, faktisk fungerer og på bakgrunn av det utvikle bærekraftige løsninger for FDV av overvannshåndtering.

I mange tilfeller settes flere overvannsløsninger sammen til et system for å løse utfordringer i et byggeprosjekt. Dette fordi det ofte ikke er plass til en enkelt løsning og fordi deldreneringsområder krever ulike løsninger. Overvannsløsningene kan være forskjellige. Til sammen danner de et overvannssystem. Det er i dag ikke utviklet rutiner for å utarbeide beskrivelse av planlagt funksjon for overvannssystemer samt en samlet beskrivelse av krav til forvaltning, drift og vedlikehold.

1.2 Hypotese

Arbeidsgruppens medlemmer og deres respektive selskaper har gjort en rekke erfaringer fra ulike prosjekter. Det gjør det mulig å sette opp hypoteser for problemområder og behov:

- Det mangler tydelige beskrivelser og oversikt over overvannsrealterte risiki
- Det mangler kunnskap om gode og robuste løsninger
- Det mangler kunnskaper om hvordan overvannsløsningene fungerer sammen som et overvannssystem og hvordan de relaterer til øvrige bygningsmessige forhold
- Det mangler kunnskap om installasjon og drift av overvannsløsninger
- Kunnskapene til funksjon over tid for overvannsløsninger trenger å forbedres
- Det mangler gode kontrollrutiner
- Det er behov for systembeskrivelse og FDV-dokumentasjon for overvannssystemer

1.3 Målsetning

Målsetningen med prosjektet har vært å bekrefte eller avkrefte hypotesene beskrevet i kapittel 1.2. Det er satt fokus på å identifisere muligheter og utfordringer knyttet til funksjon over tid og FDV av overvannsløsninger og overvannssystemer.

Målsetningen har vært konkretisert med følgende delmål:

- Avkrefte eller bekrefte hypoteser beskrevet i kapitel 1.2.
- Kartlegge kritiske utfordringer, kunnskaper og muligheter relatert til markedsmessige, organisatoriske og tekniske forhold ved FDV av overvannsløsninger
- Definere behov og suksesskriterier for utvikling av nytt FDV-tjenestekonsept
- Utveksle erfaring og kunnskap mellom prosjektpartnere samt flere av Construction City klyngens medlemmer og i klyngens nettverk
- Utforme grunnlag for søknadsskisse inkl. konsortium for et større innovasjonsprosjekt

1.4 Prosjektdeltakere og organisering

Prosjektets ble gjennomført i regi av Construction City klyngen med Storm Aqua, Multiconsult, Aspelin Ramm Eiendom, OBOS, og SINTEF som aktive prosjektdeltakere. Øvrige medlemsbedrifter i Construction City klyngen ble invitert til å delta på workshopen. Prosjektet ble ledet av Britt Rasten, Multiconsult. Prosjektet ble gjennomført høsten 2021 og er finansiert gjennom egeninnsats og med økonomisk støtte fra Oslo Kommune gjennom Regionalt innovasjonsprogram Oslo 2021 (RIP).

02 Metode

2.1 Analyse av utvalgte overvannsprosjekter

For å bekrefte eller avkrefte hypotesene beskrevet i kapittel 1.2 samt å kartlegge kritiske utfordringer og muligheter knyttet til individuelle løsnings funksjon og FDV, ble en rekke kommersielle prosjekter og pilotprosjekter som inkluderer åpne og lokale overvannsløsninger identifisert, jmf. Tabell 1. Arbeidsgruppen har benyttet kunnskap og erfaring fra alle prosjektene. Syv av prosjektene ble valgt ut for en mer grundig analyse, utvalget ble gjort basert på tilgjengelig informasjon og muligheten for å gjennomføre intervju med anleggseier.

For å sørge for en systematisk informasjonsinnhenting ble det utarbeidet en sjekklister som ble benyttet ved intervju og dokumentgjennomgang.

Tabell 1 Oversikt over prosjekter som har elementer av åpne og lokale overvannsløsninger og som har dannet et kunnskapsgrunnlag for prosjektet. Prosjekter valgt for grundig analyse er uthevet.

Prosjekt	Funksjon	I drift fra	Status
Valkyriegaten	Takhage med fordrøyning	2020	
ZEB-lab	Regnbed; permeable dekke; fordrøyningbasseng	2020	Prøvedrift
KNA Raceway	Lukket anlegg for rensing av vegvann og infiltrasjonsløsninger	2021	
Ny veileder for permeable dekker	Beskriver drift og vedlikehold, under oppdatering		
FDV for Sandnes kommune	FDV for infiltrasjonssystem og permeable dekker	2015	
Nansenparken, Bærum	Åpne vannspeil og fordrøyingsanlegg, samt renseanlegg for veivann. Åpne grøfter		
Deichmannsgate/Wilsesgate	Fordrøye, teste ulike oppbygning av regnbed, opprettholde grunnvannstand	2016/17	Drift
Kværnerbyen	Grønne hager på garasjetak og fordrøyning av overflatevann i vannspeil og bekk	2007/2009	Drift
Forskningsparken i Oslo	Åpne fordrøyingsløsninger på terreng		
Rensegrøfter E16, Åsbygda-Olum	Åpne sidegrøfter		
Sven Oftedahlsvei 10	Takvann ledes til bekk, vurderer gjennbruk av overvann	2013	Drift
Alf Bjerkesvei 22 / HM bygg	Torvtak/grønt tak	1996/2001	Drift
Trondheim torg	Infiltrasjons/fordrøyingsbasseng	2019	Drift
Risvollan	Regnbed	2010	Drift
Rv3	Åpne grøfter		
Kilde barnehage	Åpen fordrøyning på terreng		

2.2 Erfaringsutveksling i workshop

For å gi partnere i Construction City klyngen og andre interesserte aktører muligheten til å komme med innspill til prosjektet ble det invitert til en åpen workshop. I workshopen ble det gitt en presentasjon av bakgrunn og målsetning med prosjektet. Videre holdt flere av partnerne og spesielt inviterte aktører innledende presentasjoner av relevante prosjekter og løsninger før det ble gjennomført et gruppearbeid for å diskutere suksessfaktorer og utfordringer ved drift og vedlikehold av overvannsløsninger. Workshopen ble avviklet i Construction City sine lokaler på Ulven i Oslo onsdag, 27 oktober 2021.

03 Resultater

3.1 Kort omtale av overvannsprosjektene valgt ut for grundig analyse

Ved **ZEB-laboratoriet** har ledningsnettets i området begrenset kapasitet samtidig som grunnforholdene har dårlig infiltrasjonskapasitet. Det er derfor ønskelig at overvannet fordrøyes på egen tomt så lenge som mulig før det blir sluppet kontrollert på ledningsnettets. Løsningen er en kombinasjon av mange fordrøyningsløsninger, der avrenningen av de ulike løsningene samles i et stort fordrøyningsmagasin som kontrollerer felles påslipp til ledningsnettets. Blant annet er det installert et permeabelt dekke, fire regnbed og oppsamling av takvann.

Regnbedene i Deichmans- og Wilsesgate var et pilotprosjekt i Oslo kommune med ni regnbed i to bolig-gater i Oslo sentrum. Hovedformålet til anlegget var å fordrøye, infiltrere og rense overvann, bidra til opprettholdelse av naturlig vannbalanse og øke grunnvannstanden i området. I tillegg skulle anlegget bidra med økt biologisk mangfold og øke trivsel og rekreasjonsopplevelsen i gateløpene. Endelig utslipp føres til kommunalt ledningsnett.



ZEB-lab | Foto: Edvard Sivertsen



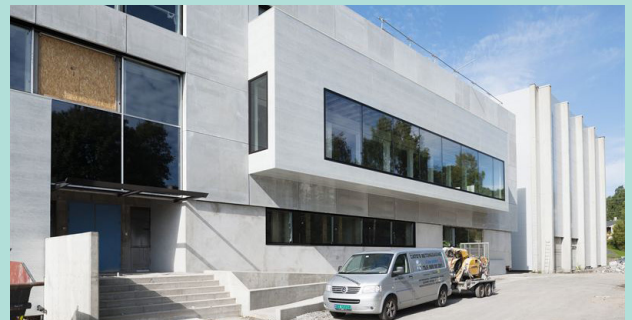
Regnbed | Foto: Asplan Viak, Åse Holte

Vannspeil og bekkeløp i boligområde i Kværnerbyen ble planlagt med vann fra Alnaelva som går i kulvert øst for boligområdet og videre til fjorden. Dette ble av ulike grunner ikke gjennomført, og anlegget er i dag et kombinert overvannsanlegg og vannelement med tilført vann for å opprettholde vannspeilet. Alle harde flater rundt vannspeilet og bekken leder vannet mot anlegget og overløp ledes til Alnaelva i kulverten under.



Kværnerbyen | Foto: Anne Cecilie Oterkjær

Sven Oftedalsvei 10 er en eiendom med et moderne og arealeffektivt kombinasjonsbygg med produksjon, lager og kontorer. Overvann dreneres ut i åpen kommunal bekk som ble opparbeidet/restaurert av utbygger ved ombygging på eiendommen i 2013. Det er lagt gressarmeringsstein på alle parkeringsplasser med noe tilhørende gressplen og beplantning.



Sven Oftedalsvei 10 | Foto: Enova

Alf Bjerckes vei 22C, 24, 26 er en ren næringseiendom for produksjon, logistikk og lager. Deler av tilbygg som ble utført i 2013 har Nittedal torvtak og fordrøyningsbasseng. Øvrig utslipp føres til kommunalt ledningsnett. Det nye bygget som ferdigstilles i 2022 vil få sedum på tak, og det etableres en tank til fordrøyning.



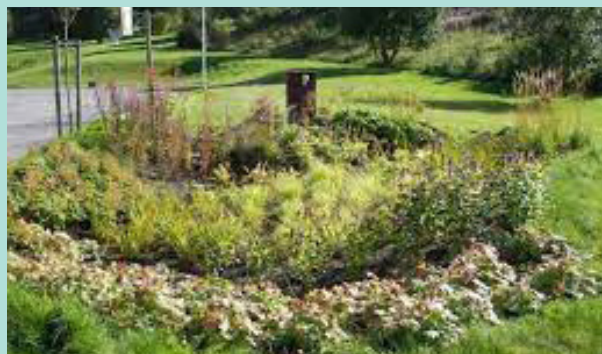
*Alf Bjerckes vei 22C, 24, 26 |
Foto: Studio Oslo Landskapsarkitekter*

Hovedanlegget for overvannshåndtering på **Torvet i Trondheim** er et stort fordrøyingsbasseng med infiltrasjonsløsning som går i serie. Først infiltreres så mye som mulig av overvannet, når infiltrasjonen ikke klarer å ta unna mer, går overskytende til fordrøyning med kontrollert påslipp til kommunalt ledningsnett.



*Torvet i Trondheim | Foto: Unni Skoglund/
Carl-Erik Eriksson*

Regnbedet på Risvollan ble anlagt som forsøksanlegg i 2010 av Trondheim kommune og NTNU og ligger på tomte til Risvollan borettslag og ble tilknyttet Risvollan urbanhydrologiske stasjon.



Regnbedet på Risvollan | Foto: BCB og RAG

3.2 Resultater fra gjennomgang av utvalgte overvannsprosjekter

Datainnsamling fra de utvalgte prosjektene viste følgende:

- Funksjonsbeskrivelse manglet på 3 av 7 anlegg.
- Som bygget tegninger manglet, eller har ukjent status på 3 av 7 anlegg. Et anlegg har som bygget tegninger på deler av anlegget.
- 2 av 7 anlegg var ikke planlagt for drift og et anlegg angir svakheter i driftsplanleggingen.
- For 2 av anleggene var det ikke samsvar mellom følgende: kjent leverandør, kjent prosjektering, som bygget tegninger og levert funksjonsbeskrivelse.

Intervjuene viser at alle anleggene fungerer i dag og at det er rom for forbedringer. Tilbakemeldingene er også at driftspersonell har modifisert anlegg etter ferdigstilling for at anleggene skal fungere tilfredsstillende og for enklere drift.

Det er en sterk korrelasjon mellom alder på anlegget og grad av dokumentasjon og positiv respons på våre spørsmål, hvor nyere anlegg fremstår med mer kjente premisser og dokumentasjon.

Fra de øvrige spørsmålene fra undersøkelsen har vi sammenstilt noen generelle kommentarer og betraktninger fra de ulike prosjektene. Kommentarene er presentert anonymt og er til en viss grad aggregert.

Følgende oppsummerer svarene til respondenten når de ble spurt om hva som er positivt med anlegget:

- Løsningene bidrar til et vakkert utomhusområde.
- Det permeable dekket er dimensjonert for å tåle lastebiler og gir økt funksjonalitet rundt ankomstområdet/parkering.
- Når vi infiltrerer store mengder overvann avlaster dette ledningsnett.
- Infiltrasjonen bidrar til å bevare lokal grunnvannstand som er veldig viktig for å bevare stabiliteten for bygninger i området.
- Vi opplever området som fint med muligheter for rekreasjon og møteplass for beboere i området.
- Vi har fått positive erfaringer med regnbed som har nedgravde infiltrasjonskammere som viser forbedret infiltrasjonsegenskaper sammenlignet med andre regnbed.

Utfordringene med anleggene som ble undersøkt kan oppsummeres slik:

- "Grønne løsninger" som er plassert i en urban gate gjennomgår mye menneskelig aktivitet og høy slitasje (bl.a. feilparkering, uønsket snølagring, uønsket mellomlagring av container).
- Vedlikeholdsavtalen som ble utarbeidet inkluderte ikke alle forhold med de nye løsningene slik at noe nødvendig vedlikehold ikke ble utført, noe som etter hvert påvirket funksjonen til løsningen.
- Utfordrende løsning rundt taksluk gir vanskelig vedlikehold.

Videre kom det fram noen betraktninger rundt forvaltning, drift og vedlikehold:

- Entreprenør leverer FDV til byggherre, men i praksis er dette veldig lite.
- Planer og aksjoner er ofte erfaringsbasert og baserer seg i liten grad på planer som ble overlevert med anlegget. Det vil si at drift og vedlikehold i stor grad baserer seg på tidligere erfaring med tradisjonelle løsninger og erfaring med de nye løsningene etter hvert som disse driftes. En utfordring med denne tilnærmingen er at man ikke nødvendigvis sjekker og overvåker de kritiske punktene ved de nye løsningene, men holder fast ved de "gamle" rutinene.
- Med økt fokus på drift og vedlikehold i planleggingsfasen hadde vi kanskje unngått trafikale utfordringer og uønsket etablering av snarvei.
- Under bygging av anlegget ble massene komprimert noe som førte til tilnærmet ingen infiltrasjon innledningsvis.
- Det er i perioder erfart vinterutfordringer med islag på overflaten som vanskeliggjør infiltrasjon.
- Helling på filtermateriale gav skjevfordeling og redusert infiltrasjon, det anbefales å ha så plan overflate som mulig.
- Det er erfart noen utfordringer knyttet til innløpsløsningene til overvannsanlegget, viktig at man sørger for at overvannet havner i regnbedet og ikke renner forbi.
- Vi har gode erfaring med 3-årige vedlikeholdsplaner.
- Vi ser potensial i å ha oppdaterte BIM som kan brukes aktivt i driftsfasen.

På spørsmål om det var noe som hindrer drift ved anleggene kom det svært få konkrete svar, noe som kan tolkes som at det generelt er få hinder som vanskeliggjør drift. Det kan også tolkes som at det er begrenset kunnskap om drift av anleggene. Et element som nevnes av flere er kostnader, men de fleste mente at dette kunne håndteres hvis det planlegges for i god tid.

Avslutningsvis ble det spurt om det var andre momenter som burde trekkes fram. Følgende momenter ble diskutert:

- Vi ser et behov for å lage en plakat som forteller om anlegget og hvordan dette fungerer.
- Kommuner har system for FDV av ledningsnett og noen kommuner benytter dette også for andre overvannsanlegg. For anlegg under bakken finnes det ofte tilgjengelig kompetanse blant driftspersonale. For anlegg oppå bakken finnes det mindre kompetanse generelt i bransjen og blant driftspersonale og det er dermed en større usikkerhet på hvordan disse skal driftes og vedlikeholdes.

3.3 Resultater fra workshop

Oslo kommune presenterte et pågående prosjekt som omhandler digitalisering av overvannsanlegg. Prosjektet er et samarbeid mellom flere kommuner. Kommunene mangler oversikt over overvannsanleggene, spesielt de som ligger på terreng, og dette vil de finne en digital løsning for. Det kan knyttes paralleller mellom Oslo kommune sitt prosjekt og dette prosjektet. Muligheten for å tillegge informasjon knyttet til FDV i den digitale løsningen kan for eksempel vurderes.

Det var et sterkt engasjement under workshopen og blant deltakerne var det enighet om at FDV av overvannsløsninger ikke prioriteres i den grad det burde. Punkter som kom frem gjennom diskusjon og gruppeoppgaver i workshopen er oppsummert under:

Innspill på FDV dokumentasjon:

- Kunne vært nyttig med en veileder som forteller hva FDV av overvannsanlegg bør inneholde med informasjon om typiske elementer som inngår i et overvannsanlegg og hvordan de kan driftes og vedlikeholdes.

- FDV som leveres er ofte for generell, lite prosjekttilpasset og mangler nødvendige detaljer/ elementer. Ofte utarbeides kun «som bygget» -tegninger og det gis FDV på enkeltkomponenter, men det utarbeides ikke en systembeskrivelse. Dette ville vært nyttig for driftspersonell.
- Det er behov for en beskrivelse av funksjon og intensjon, for eksempel informasjon om hvilke dimensjonerende mengder som er lagt til grunn.
- Krav til vekstmediets egenskaper, ulike funksjoner og tekniske løsninger bør være forklart/beskrevet.

Innspill på tidligfase og prosjektering:

- De som planlegger og prosjekterer anlegg tenker ikke tilstrekkelig gjennom hvordan anlegget skal driftes etter overlevering. Tidlig i et prosjekt bør drift involveres og være i dialog med prosjekterende.
- Vanskelig å sikre driftsperspektivet i tidlig fase, mye opp til den enkelte byggherre/ tiltakshaver. For rådgiver fra drift er det vanskelig å forankre behovene uten myndighet i prosjektet. Noen bedrifter har god erfaring med å få drift inn tidlig og har formalisert denne prosessen internt.
- En driftsperson som uttaler seg i tidligfase har sjelden mulighet til å påvirke prosjektet ut over å komme med innspill. Forslag om å forankre driftskompetanse eller ansvarlig drift tilsvarende for eksempel ansvarlig søker og ansvarlig prosjekterende. Ref. Byggesaksforskriften sak 10§ 12.1-12.6.
- I hvilken grad kan kommunen som planmyndighet legge føringer i reguleringsplan for krav til utbygger? PBE i Oslo jobber med dette mtp. nye byggeprosjekter.
- Myndighetene oppleves som rigide mht. til alternative løsninger, eksempelvis tidligere nedgravd oljetank som rengjøres - mangler godkjennelse for bruk til vannmagasin / vegetasjon.
- Der hvor overvannsløsningen skal krysse eiendomsgrenser bør det være et bevisst forhold rundt dette både av hensyn til drift, men også med tanke på kompetanseoverføring ved hyppige eierskifter og mulighet for driftssvikt ved for eksempel utilsiktet feilbruk.

Innspill til byggefase:

- Dialog mellom prosjekterende og utførende.
- Prøvedrift bør gjennomføres før overtagelse. Ref NS6450 (Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner) – dette er ikke vanlig på overvannsanlegg.
- Det ble diskutert om kontrakter der totalentreprenør har driftsansvaret en del år etter ferdigstilling kan være en løsning for å løfte driftshensynet. Alternativt at det settes av øremerkede midler i budsjett for drift tidlig i prosjekter.
- Det ble stilt spørsmål til om kommuner bør føre tilsyn etter ferdiggattest.

Innspill til driftsfase:

- Mange overvannsanlegg er private (borettslag etc.) som ikke har kunnskap om anleggets funksjon og dermed i uvitenhet for eksempel asfalterer over et regnbed.
- Drift og vedlikehold av overvannsanleggene nedprioriteres til fordel for selve bygget (eksempelvis skifte vinduer og tak). Kan ha sammenheng med at "mannen i gata" ikke er så interessert / har kunnskap om viktigheten av at overvannsanlegget fungerer og utskiftinger på bygget "selger" bedre.
- Det glipper mellom ulike stadier for eksempel fra etableringsskjøtsel til ordinær skjøtsel mellom fag. (Anleggsgartner, VA teknisk, grøntskjøtsel).
- Det er p.t. mangel på formelt utdannede fagarbeidere med denne tverrfaglige kompetansen (etterutdanningskurs på VEA startet opp høst 21).
- Behov for sertifisering eller opplæring av driftspersonell. Mange anlegg er svært krevende å drifte: for eksempel tak med stede egne naturplanter krever mer kunnskap om botanikk en vanlig skjøtelsgartner.
- For eksempel en standardisert driftskontrakt med ettersyn av sluk 2 x per år blir meningsløst, på høsten kan sluk gå tett daglig.

- FDV-programvare kan brukes aktivt med bestillinger på periodisk ettersyn som går ut som påminnelser/jobber til driftsavdelingen.
- Om en del av utfordringen er lite kunnskap hos "mannen i gata" kan informasjonsskilt ved overvannstiltaket bidra positivt.
- Kompetansen fra tidligere anlagte overvannsanlegg og erfaringen med driften av disse kommer i for liten grad nye anlegg til gode.

3.4 Hvordan ble hypotesen svart ut?

Det mangler tydelige beskrivelser og oversikt over overvannsrealterte risiki

I nyere anlegg er dette svart bedre ut enn i de eldre anleggene vi har undersøkt. Samtidig er flere av de nyere anleggene planlagt nettopp for å samle inn mer informasjon og må antas å kunne være noe mer gjennomarbeidet enn et gjennomsnittlig anlegg.

Det kan være vanskelig å skille mellom ulik risiko da type anlegg og lokal topografi og grunnforhold alltid vil være en viktig faktor. Samfunnet er i dag iferd med å tilpasse seg et nytt risikobilde hvor den årvisse flommen fra snøsmelting vil bli mindre mens det uforutsiktbare styrtegnen vil bli hyppigere. Å planlegge et godt anlegg som er tilpasset lokale forhold er derfor svært kompetansekrevene.

Det mangler kunnskap om gode og robuste løsninger

Det finnes etter hvert flere gode eksempler på velfungerende robuste anlegg og det har også kommet flere veiledere, se punkt 5, som har samlet denne type kunnskap. Viktige funn fra disse bør implementeres i nye prosjekter. Videre kan det tyde på at det er et behov for å øke kompetansedelingen.

Det mangler kunnskaper om hvordan overvannsløsningene relaterer til øvrige bygningsmessige forhold

Med bakgrunn i økt fortetting og større krav til håndtering av overvann på egen tomt blir nødvendigheten av en tverrfaglig forståelse stadig viktigere. Dersom det utarbeides FDV for de ulike konstruksjonene og anleggene uten at sammenhengen mellom de ulike elementene vurderes og planlegges for, kan dette utgjøre en risiko i driftsfase.

Det mangler kunnskap om installasjon og drift av overvannsløsninger

Mange av anleggene i vår undersøkelse er bygget i henhold til prosjektering, på noen av anleggene hvor feil er utbedret, er det usikkert om dette skyldes feil installasjon eller prosjektering. Kunnskapen finnes, men det kan være behov for å sette en bransjestandard slik at man i større grad kan beskrive ønsket kvalitet.

Kunnskapene til funksjon over tid for overvannsløsninger trenger å forbedres

I anleggene vi har undersøkt er drifter stort sett fornøyd med tilstanden på anlegget. Men på flere av anleggene har det vært behov for å gjøre endringer for at anlegget skal fungere i daglig drift. Selv om anleggene oppfattes som at de fungerer, er det usikkert om anleggene fungerer tilfredstillende fordi det ikke finnes dokumentasjon på planlagte funksjoner.

Det mangler gode kontrollrutiner

Dette varierer fra drifter til drifter. I anleggene vi har undersøkt har drifter selv organisert dette. Eventuelle svakheter ved slike rutiner ble ikke undersøkt. Men det har vært meldt inn for eksempel ukjente kummer etc. i eldre anlegg som drifter ikke var kjent med.

Det er behov for systembeskrivelse og FDV-dokumentasjon for overvannssystemer

Gjennom intervjuer og workshop er dette beskrevet som et tydelig behov. Spesielt er det blant annet trukket frem at prosjekterende i større grad bør vurdere drift og vedlikehold av anlegget og bør lage et utkast til systembeskrivelse slik at dette ikke alene skal beskrives av den som har bygget. Da er det ofte for sent å gjøre endringer som kunne gjort anlegget mer driftsvennlig.

04 Forprosjektets mål, konklusjon og anbefalinger

4.1 Forprosjektets måloppnåelse

Kartlegge kritiske utfordringer, kunnskaper og muligheter relatert til markedsmessige, organisatoriske og tekniske forhold ved FDV av overvannsløsninger

Det finnes kunnskap og kompetanse i bransjen, men den må nå flere. VA-bransjen er i dag preget av høy aktivitet med nye løsninger og for få fagpersoner. Det er positivt at det nå finnes etterutdanning på overvann for fagarbeidere som rørleggere og gartner/anleggsgartner i regi av Vea, Norges grønne fagskole.

Loververket rundt overvann var på høring sommer 2020, og det ble foreslått endringer i plan- og bygningsloven, vass- og avløpsanleggslova, forurensingsloven, TEK 17 (byggteknisk forskrift) og sak 10 (byggesaksforskriften) og endringer i dette vil kunne ha stor påvirkning på alt arbeid knyttet til overvann fremover.

Kravene til utforming av FDV er for svake og dokumentasjonen er ofte ikke tilstrekkelig for å gi forvalter og drifter tilstrekkelig informasjon om anleggets funksjoner og kritiske sjekkpunkter.

Det finnes i dag FDV-tjenestesystemer som kan brukes til utomhus og overvannsløsninger, men disse er vanligvis satt opp etter bygningsdelstabellen med hensyn til tomtens bebyggelse uten egne egnede kapitler for overvann. Det er ekstra krevende der hvor overvannsløsningen er i komplekse situasjoner hvor flere elementer og konstruksjoner må hensyntas. Driftsfasen hviler i for stor grad på drifters erfaring og evne til å finne løsninger.

Definere behov og suksesskriterier for utvikling av nytt FDV-tjenestekonsept

Et nytt FDV-tjenestekonsept må være et bindeledd mellom tidligfase, prosjektering, byggefase og drift. Allerede ved regulering settes begrensninger for hvilke overvannsløsninger som kan velges og dette vil påvirke senere prosesser.

Kunnskap om ulike løsninger og driften av disse må sluses tilbake til prosjektering.

Ved å standardisere eller ha bedre beskrivelser av ulike overvannsløsninger kan dialogen mellom ulike aktører forenkles.

Utveksle erfaring og kunnskap mellom prosjektpartnere samt flere av Construction City klyngens medlemmer og i klyngens nettverk

Dette ble gjennomført med workshop og denne rapporten er distribuert og offentliggjort.

Utforme grunnlag for søknadsskisse inkl. konsortium for et større innovasjonsprosjekt

Prosjektdeltagerne ønsker å arbeide aktivt videre med denne tematikken i samarbeid med andre relevante aktører. Tematikken vil løftes frem i Construction city cluster felleskapet, og forankres blant medlemmene.

Construction city cluster vil ta initiativ til videre arbeid på grunnlag av anbefalingene gitt i delkapittel 4.2.

4.2 Anbefalinger

Arbeidsgruppen anbefaler at det arbeides videre med problemstillinger knyttet til drift og vedlikehold av overvannsanlegg. Dette arbeidet kan skje i form av et hovedprosjekt. Noen av prosjektoppgavene kan være:

Metoder for å formidle kunnskap om gode og robuste løsninger

Dette kan omfatte videreutviklingen av en eksisterende arena for kunnskapsdeling eller alternativt etablere en ny arena. En videreutvikling av Ovase.no kan være en mulighet. Målsetningen med Ovase.no er å utvikle nettstedet til en nasjonal kunnskapsportal for overvann for kommunene og andre viktige aktører. Ovase.no startet som et studentinitiativ ved NTNU, og har blitt utviklet i og ledet av Klima 2050 fram til nå. Nå har NVE overtatt eierskapet til og ansvaret for Ovase.no. NVE er gjort oppmerksom om dette forprosjektet samt anbefaling om at drift og vedlikehold kan implementeres i Ovase.

Undersøkelse og sammenstilling av kunnskap om funksjon over tid for overvannsløsninger

Dette kan være systematisk innhenting av resultater fra ulike testprosjekter og utbyggingsprosjekter der ønskede målinger og observasjoner spesifiseres.

Eksempler på risikomomenter er:

- Anleggets beliggenhet og sårbarhet
- Komprimering av grunnen som hindrer infiltrasjon, dette kan være alt fra kjøring til trakk utilsiktet bruk
- Tilstand på vegetasjon
- Mangelfull funksjons- eller skjøtselsbeskrivelse
- Mangelfull skjøtsel og eller drift
- Vinterdrift

Utarbeide veileder for utarbeidelse av FDV

En slik retningslinje kan for eksempel være en prosessveileder som omhandler overvannshåndteringen i alle faser fra regulering til og med drift. Den kan beskrive en beste praksis for nye bygge- og anleggsprosjekter som kan bidra til at areal for overvannshåndtering sikres tidlig i prosjektene og at kunnskapsoverføringen fra drift tilbake til tidligere faser forbedres. Eksempelpunkter som veileder kan omfatte:

- Tidlig avklaring om eierskap for anlegg som krysser eiendomsgrenser.
- Tidlig avklaring hvem som skal drifte.
- Hvordan sikre og forankre driftskompetanse inn i tidlig fase.
- Retningslinjer for beskrivelse av hvordan overvannsløsningene fungerer relatert til øvrige bygningsmessige forhold.
- Bør det settes av et driftsfond til uteområder fra anleggets investeringskostnad.
- Ved prosjektering av overvannsløsning skal FDV hensyntas parallelt med tegning slik at man sikrer at anlegget kan driftes.
- Intensjonsbeskrivelse bør følge funksjonsbeskrivelsen for anlegget til nytte både for forvalter og driftspersonell.

Overvannsløsningens intensjon og funksjon må beskrives for at forvalter og drifter skal ha tilstrekkelig med kunnskap om drift. Dette er spesielt kritisk der hvor informasjonen i FDVen kan være fordelt på ulike elementer slik at det er krevende å få et godt oversiktsbilde over alle kritiske punkter, dette er typisk i fortettingsområder med høy tomteutnyttelse.

Der det finnes gode veiledere bør disse benyttes slik at erfaringen fra tidligere prosjekter kommer nye prosjekter til gode. Blant annet er det utviklet flere veiledere i prosjektet Klima 2050 som vil kunne danne et startpunkt for videre arbeid (Sivertsen m.fl., 2019; Sivertsen m.fl., 2021; Raspati m.fl., 2020).

Utarbeide retningslinjer for installasjon og kontrollrutiner

Dette kan eksempelvis være sjekklister for installasjons- og funksjonskontroll til overvannsløsninger eller et overvannssystem. Det kan kanskje være naturlig at en slik kontroll gjennomføres og dokumenteres i forbindelse med overdragelse eller utarbeidelse av ferdigattest.

Utarbeide retningslinjer for drift av overvannsløsninger

Dette kan omfatte utarbeidelsen av innhold og standard for dokumentasjon. Eksempelvis kan det bygges videre på NS 3456:2018 "Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygninger (FDVU dokumentasjon)".

En generisk sjekklister for drift av overvannsanlegg vil være nyttig, men det bør i tillegg utarbeides en spesifikk sjekklister for det enkelte anlegg som ivaretar både tekniske funksjoner, men også lokale forhold slik som for eksempel forventet trafikk, brukeradferd og annet som må forventes å påvirke drift- og vedlikeholdsintensitet.

4.3 Konklusjon

Gjennomgangen av prosjekter samt gruppediskusjoner i en workshop har bekreftet at det er et kunnskapsbehov knyttet til drift og vedlikehold av overvannsløsninger. Dette kan stimuleres ved å legge til rette for en god dialog og erfaringsutveksling mellom de ulike aktørene i bransjen. Gjennomgangen har også tildels bekreftet hypotesene satt opp i kapittel 1.2. og som er gjennomgått i kapittel 3.4. Det er et tydelig behov for å gjøre mer for å sikre at vi har robuste og bærekraftige løsninger som fungerer i mange år. Driftsfasen hviler i for stor grad på drifters erfaring og evne til å finne løsninger. Fordi få anlegg har en definert funksjon er det vanskelig å vite om anlegget fungerer.

05 Videre lesing

Raspati, G, Bruaset, S, Sivertsen, E, Møller-Pedersen, P & Røstum, J: **Datastruktur for dokumentasjon av naturbaserte løsninger - et verktøy**. Klima 2050 Report 19. Trondheim 2020 ISBN: 978-82-536-1648-3. Link: https://www.sintefbok.no/book/index/1243/datastruktur_for_dokumentasjon_av_naturbaserte_loesninger_et_verktoey

Sivertsen, E, Bruaset, S, Bø, L.A, Johannessen, B.G, Klausen, R, Nøst, T, Solli, J & Time, B: **Bekkeåpning som klimatilpasningstiltak**. En overordnet og flerfaglig anvisning. Klima 2050 Report 25. Trondheim 2021. ISBN 978-82-536-1076-0. Link: <https://hdl.handle.net/11250/2758409>

Sivertsen, E, Elvebakk, K, Kvande, T & Time B: **Klimatilpasset bygning. Anvisning for anskaffelse i plan- og byggeprosessen**. Klima 2050 Report 12. Trondheim 2019 . ISBN 978-82-536-1610-0. Link: https://www.sintefbok.no/book/index/1206/klimatilpasset_bygning_anvisning_for_anskaffelse_i_plan_og_byggeprosessen

Asplan Viak. Forfattere: Janicke Ramfjord Egeberg, Kim Haukeland Paus, Taran Aanderaa, Anine Drageset, Mari Katrine Tvedten og Sigrid Amundsen: **Urbane regnbed**. Sandvika 2021. Link: Prosjekt et dypdykk i regnbed

Dalen, T., Paus, K.H., Braskerud, B.C. and Thorolfsson, S. T. (2012). **Målt og modellert hydrologisk ytelse til regnbed i Trondheim**. Vann, 3 (47), 328-339.

Paus, K.H. og Braskerud, B.C. (2013). **Forslag til dimensjonering og utforming av regnbed for norske forhold**. Vann, 1 (48), 52-67.

Dalen, T. (2012). **Hydrologisk dimensjonering av regnbed i kaldt klima**. M.Sc. Thesis, Institutt for vann- og miljøteknikk, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

<http://www.klima2050.no/zeb-laboratory>

● Construction
● City Cluster
● ●

Construction City Cluster AS
Ulvenveien 82E
0581 Oslo

post@constructioncity.no
www.constructioncity.no



Norwegian
Innovation
Clusters