

MILJØDIREKTORATET

# TØMMING AV SANDFANGKUMMER SYSTEM FOR OPPFØLGING OG KOSTNADER

NOVEMBER 2015



*Foto: Uelandsgate, Oslo, Tharan Åse Fergus, 4.august 2014*

OPPDRAGSNR.	A060729
UTGIVELSESDATO	06.11.2015
OPPDRAGSGIVERS KONTAKTPERSON	Anna-Sara Magnusson
OPPDRAGSGIVERS PUBLIKASJONSNR.	M-427   2015 Miljødirektoratet
UTARBEIDET	Ragnar Storhaug, Roar A G Magnussen
KONTROLLERT	Svein Ole Åstebøl
GODKJENT	Stein Broch Olsen

# INNHold

1	Innledning	3
2	Hvorfor installere sandfangkummer langs veier og gater?3	
3	Når må sandfangkummen tømmes?	4
4	System for oppfølging av sandfangkummer	5
4.1	Generelt	5
4.2	Registrering av sandfangkummer	5
4.3	Gjennomgang av eksisterende driftserfaringer	5
4.4	Inndeling i soner og innlegging i FDV-system	6
4.5	Tømming	6
4.6	Vurdering av tømmedata og justering av opplegg	6
4.7	Områder som krever spesiell oppfølging	7
5	Kostnader forbundet med tømming av sandfangkummer	7
6	Referanser	8

# 1 Innledning

På oppdrag fra Miljødirektoratet har COWI utarbeidet en beskrivelse av en metode/fremgangsmåte for å finne riktig tømmefrekvens av sandfangkummer ut i fra miljøhensyn, driftshensyn og forebygging av tilbakeslag, oversvømmelser og vannskader. I tillegg er det utarbeidet et grovt anslag over kostnadene som er forbundet med tømming av sandfangkummene, samt transport og disponering av sandfangmassene.

Det varierer hvor mye den enkelte kommune har av registrerte opplysninger om gatesluk og sandfangkummer i sitt ledningskartverk, men det er ofte et stort antall enheter slik at det blir et omfattende system å administrere. Følgende tall viser omfanget av registrerte sluk i noen utvalgte kommuner:

> Bergen	20 000 gatesluk	3 000 med sandfang
> Fredrikstad	10 000 gatesluk	2 000 med sandfang
> Tønsberg	6 000 gatesluk	1 000 med sandfang
> Asker	4 000 gatesluk	2 000 med sandfang
> Bærum	6 500 gatesluk	

## 2 Hvorfor installere sandfangkummer langs veier og gater?

Sandfangkummer anlegges langs veier og gater for å avskille sand og grus for å redusere risikoen for at det oppstår driftsproblemer på etterfølgende fellessystem eller overvannnett. Sand og grus vil kunne sedimentere i nettet og redusere kapasiteten på ledningene. Ved store vannføringer vil det kunne opptre oppstuvning av vann, noe som kan medføre oversvømmelser og skade på eiendom samt overløp til resipient.

Erfaringer viser at manglende tømming av sandfangkummer kan medføre større arbeidsinnsats til spyling av tette rør enn det som medgår til en regelmessig tømming av sandfangkummene. Dette betyr at kostnadene som eventuelt "spares" ved ikke å tømme sandfangkummene regelmessig, forflyttes til spyling av rør. Ofte vil kostnadene da bli betydelig høyere.

De forventede endringene i klima med hyppigere og mer intense nedbørshendelser, gjør at skadene som kan oppstå på grunn av manglende oppfølging av sandfangkummene vil bli betydelig mer omfattende enn det som man har erfart til nå.

Sandfangkummene har et forholdsvis lite lagringsvolum (normalt i underkant av ca. 0,8 m<sup>3</sup> som er lik volumet fra bunn kum opp til utløpsledningen). Kummene vil derfor i første rekke holde tilbake de grovere partikkelfraksjonene, mens de finere fraksjonene følger med vannet ut. I og med at partikler skilles ut, vil også en del av miljøgiftene som er bundet til partikler, holdes tilbake i sandfangkummene. Dette er blant annet dokumentert i et nylig gjennomført litteraturstudie i regi av Fagrådet for vann og avløpsteknisk samarbeid i Indre Oslofjord (Storhaug og Åstebøl, 2015). Som

en del av sin systematiske oppfølging av sandfangkummer gjennomfører Bærum kommune prøvetaking av sandfangmasser. Også her blir det dokumentert at sandfangkummene har en effekt mht. å holde tilbake forurensninger (Brunvold Kongsrud, 2015). Undersøkelsene dokumenterer at tungmetaller og organiske miljøgifter holdes tilbake og at det i særlig grad gjelder oljekomponenter.

Oppfølging og tømning av sandfangkummer er derfor viktig av to årsaker:

1. For å hindre sedimentering av sand og grus i ledningsnett slik at dette får redusert kapasitet med tilhørende driftsproblemer, for eksempel oversvømmelser. Dette er hovedhensikten med å anlegge og gjennomføre systematisk oppfølging og tømning av sandfangkummer.
2. For å hindre at en del av miljøgiftene som er bundet til partikler og som følger med veivannet, blir videreført til avløpsreanlegget (ved fellessystem) der en stor del av miljøgiftene ender opp i avløpsslammet. Dette reduserer slammets bruksverdi. Eventuelt at partikkelbundne miljøgifter føres direkte til en resipient der sandfangkummene er tilknyttet et overvannsnett.

### 3 Når må sandfangkummen tømmes?

Forutsetningen for at sandfangkummene skal holde tilbake sand og grus, og i særlig grad, holde tilbake miljøgifter som er bundet til de finere partikkelfraksjonene, er at sandfangkummene tømmes regelmessig. En eldre amerikansk undersøkelse (Lager, Smith et al., 1977) angir at partikkelstørrelse og egenvekt til partiklene vil være avgjørende for hvilken effekt som sandfangkummen vil ha. For partikler med diameter ca. 1 mm vil det kunne oppnås en avskillingseffekt i området 65-90 %. Ved dimensjonerende hydraulisk belastning vil avskillingseffekten for denne partikkelstørrelsen kunne reduseres til ca. 35 %.

Etter hvert som sandfangkummen holder tilbake sand og grus, vil lagringsvolumet bli fylt opp samtidig som betingelsene for tilbakeholdelse av partikler blir dårligere. Det er imidlertid ingen enhetlig oppfatning av hvilken fyllingsgrad, dvs. hvor stor del av sandfangvolumet som kan utnyttes til lagring av sand og grus før kummen bør tømmes.

Den foran nevnte referansen oppgir at en oppfylling av lagringsvolumet over 40-50 % vil redusere avskillingseffekten raskt. I verste fall kan det ved oppfylling over nevnte nivå, foregå en utspyling av slam og forurensninger fra sandfangskummen.

Hvor raskt lagringsvolumet i sandfanget fylles opp er avhengig av en rekke faktorer (se kap. 4.1). Som et gjennomsnitt er tømning hvert annet år en benyttet verdi i enkelte kommuner. Det innebærer imidlertid at en del sandfangkummer i praksis vil bli tømt med kortere intervall og en del med lengre intervall. Som kriterier for tømme tidspunkt for sandfangkummer foreslås flg.:

- › Sandfangkummen tømmes når ca. 50 % av lagringsvolumet er utnyttet
- › Et opplegg for systematisk tømning av sandfangkummer bør ta utgangspunkt i gjennomsnittlig tømmeintervall på 1 - 2 år

## 4 System for oppfølging av sandfangkummer

### 4.1 Generelt

For å kunne utnytte sandfangkummenes kapasitet til tilbakeholdelse av sand og grus, kreves et systematisk driftsopplegg. Det er en rekke faktorer som vil være avgjørende for hvor hyppig en sandfangkum må tømmes. Som eksempel kan nevnes:

- › Risiko for oversvømmelse av veier og områder nedstrøms
- › Omfanget av gatestrøing vinterstid
- › Plassering av kummen i terrenget. For eksempel er sannsynligheten for at sandfangkummer i bunnen av bakker blir fylt opp med sand tidligere enn kummer på flate strekninger
- › Muligheten for tilførsler av sand og grus fra områder utenfor veien
- › Veiens trafikkbelastning
- › Andre aktiviteter i området (industri og næringsvirksomhet)

Flere av disse faktorene vil være lokalt betinget og som det framgår av punktene over, er det mer enn veiarealets trafikkbelastning som har betydning for når sandfangkummer må tømmes.

Etablering av et opplegg for systematisk tømning av sandfangkummer er en prosess som går over flere år, men det er viktig å få startet opp for så gradvis å justere opplegget slik at det både fungerer tilfredsstillende og er kostnadsoptimalt. I det etterfølgende foreslås framgangsmåte og hovedprinsipper for å starte opp og praktisere et system for systematisk oppfølging av sandfangkummer.

### 4.2 Registrering av sandfangkummer

En forutsetning for å kunne gjennomføre systematisk oppfølging av sandfangkummer er at disse er registrert og identifisert. Sannsynligvis er et ledningskartverk eller annet GIS-basert system godt egnet til dette, f.eks. Gemini VA eller GISLINE VA.

### 4.3 Gjennomgang av eksisterende driftserfaringer

Normalt foreligger det driftserfaringer mht. hvilke områder eller sandfangkummer det er behov for å tømme ofte, ledningsstrekker med driftsproblemer, områder som lett blir oversvømt i kraftig regnvær etc. Er man heldig foreligger disse opplysningene i et FDV-system. Ofte er disse driftserfaringene bare delvis dokumentert skriftlig og er i stor grad noe som driftspersonalet "kjenner til". Disse driftserfaringene må systematiseres.

Det er viktig at sandfangkummer som er lokalisert i områder med kjente kilder for utslipp av miljøgifter, f.eks. langs sterkt trafikkerte veier, legges inn med den hyppigste tømmefrekvensen i utgangspunktet.

Det kan også være kummer i tilknytning til sårbare resipienter der det er spesielt viktig at sandfangkummene fungerer optimalt. I slike systemer er ofte sandfangkummene knyttet til et separat system for håndtering av veivannet.

#### 4.4 Inndeling i soner og innlegging i FDV-system

Kommunen eller området som skal inngå i opplegget deles inn i soner og alle sandfangkummer legges inn i et FDV-system og tømmefrekvens legges inn. Sandfangkummene som inngår i gjennomgangen som er beskrevet i 4.3 håndteres spesielt og det legges inn tømmeintervall basert på individuell vurdering. De øvrige sandfangkummene legges inn med tømmeintervall tilsvarende gjennomsnittlig tømmeintervall. Hvis det i området foregår omfattende sandstrøing, kan det være aktuelt å benytte gjennomsnittlig tømmeintervall på 1 år forøvrig benyttes 2 år som gjennomsnittlig tømmeintervall.

#### 4.5 Tømming

I forbindelse med tømmingen måles sanddyp (oppfyllingsgrad) og det registreres tilstopping med større gjenstander, skader på kum, dykker eller rist som må utbedres etc. Det er viktig at data registreres på en systematisk måte slik at det blir enkelt å behandle data i etterkant.

I tillegg til den ordinære tømmingen må opplegget også gi rom for "haste-tømming" som følge av situasjoner som oppstår.

#### 4.6 Vurdering av tømmedata og justering av opplegg

Etter hvert vil det bli mulig å vurdere tømmedata ut fra kriteriet om at ca. 50 % av lagringsvolumet i kummen skal utnyttes. Ut fra denne vurderingen vil tømmefrekvensen kunne endres. Kummer eller områder som det viser seg har akkumulert mer sand enn 50 %-kriteriet, kan legges inn med hyppigere tømming og motsatt for kummer og områder der det registreres mindre sand, kan det vurderes lengre intervall mellom hver tømming. Over tid vil tømmeprogrammet endres slik at tømmefrekvens for de ulike sandfang/avløpsområder blir mest mulig optimalisert i forhold til tømmebehovet. Det må gjøres en vurdering av det praktiske opplegget, og sannsynligvis er det lite hensiktsmessig å benytte et stort spekter av tømmeintervall.

Systemet må også utformes slik at det signaliseres hvilke kummer som har behov for utbedring og andre tiltak som ikke kan utføres i tilknytning til tømmearbeidet slik at disse tiltakene blir gjennomført.

Noen kommuner dokumenterer sammensetningen av sandfangmassene med årlige undersøkelser. Dette gir muligheter for å følge opp effekten av sandfangkummene mht. å holde tilbake spesifikke forurensninger over tid, samt at det blir mulig å vurdere forurensningstransporten fra ulike områder.

Det er nødvendig at ansvar for oppfølging av systemet tilordnes spesifikt personell og det må settes av tid og ressurser til dette arbeidet. Det samme gjelder nødvendige ressurser til tømmingen av selve sandfangkummene.

## 4.7 Områder som krever spesiell oppfølging

Det er flere eksempler på områder der det opptrer et større spekter av miljøgifter enn det som normalt opptrer i sandfangkummer. Dette er vist gjennom undersøkelser blant annet i Trondheim (Bechmann, Berg et al., 2009) og i Bergen (Jartun, Ottosen et al., 2005). Det kan være områder der det tidligere har foregått forurensende virksomhet (søppelfyllinger, skraphandlere, kjemisk industri o.l.). I slike områder kan det være nødvendig å gjennomføre mer detaljerte undersøkelser av sandfangmassenes sammensetning. Deretter kan det bli aktuelt å gjennomføre kildeopprøp og iverksette tiltak. Det kan være nødvendig å disponere sandfangmasser fra disse områdene på en annen måte enn masser fra de øvrige sandfangkummene i kommunen.

## 5 Kostnader forbundet med tømning av sandfangkummer

Kostnadene forbundet med en systematisk oppfølging av sandfangkummer inkluderer flg. delkostnader.

- › Tømning av sandfang
- › Transport til deponeringssted for sandfangmasser
- › Deponeringskostnader avhengig av forurensningsgrad
- › Administrasjonskostnader

En enkel rundspørring til kommuner og firma som utfører tømning av sandfangkummer viser at kostnadene varierer betydelig. Dette er blant annet avhengig av:

- › Omfanget av tømmeoppdraget, dvs. for en kommune med mange sandfangkummer der tømningen kan utføres etter en fast rute, vil prisen pr. sandfangkum være betydelig lavere enn for tømning av enkeltkummer eller et lite antall kummer
- › Omfanget av spylearbeid i tilknytning til tømningen. Noen tømmeoppdrag omfatter også spyling av ledningsstrekke i en viss avstand på begge sider av sandfangkummen
- › Medgått tid pr. kum. I enkelte kummer er det nødvendig å gå ned i kummen og ta opp stein og større gjenstander. Dette medfører et større tidsforbruk og behov for flere personer som følge av HMS-krav
- › Konkurransen ved kontrahering av tømmefirma

Det er vanskelig å innhente sammenlignbare enhetskostnader for tømning av sandfangkummer. Spesielt gjelder dette for transport i og med at avstanden til deponeringsstedet varierer fra kommune til kommune. I tillegg inkluderer tømmeoppdrag ofte både tømning av enkle gatesluk og tradisjonelle sandfangkummer. Normalt er heller ikke kostnadene for administrasjon (oppfølging av ordningen, evaluering av tømmedata etc.) inkludert i de oppgitte enhetsprisene.

I det etterfølgende er det angitt et variasjonsområde for kostnader ved tømning av sandfangkummer, samt kostnadene for levering av massene, basert på tall oppgitt av noen kommuner og firma som utfører tømning. Alle priser er eks. mva.

- › Tømming og transport til deponeringssted: Kostnaden vil normalt variere i området NOK 500 - 800 pr. sandfangkum for store forutsigbare tømmeoppdrag. For tømming av enkeltkummer vil prisen ofte variere i område NOK 2500 – 3000.
- › Deponering av sandfangmasser: Ved beregning av kostnaden for deponering pr. sandfangkum er det tatt utgangspunkt i at kummen har et totalt lagringsvolum på 0,8 m<sup>3</sup> og at sandfangmassene utgjør halvparten av dette, dvs. 0,4 m<sup>3</sup>. Det er forutsatt at massene har egenvekt på 1,6 tonn pr. m<sup>3</sup>. Dette betyr at 0,64 tonn masser deponeres pr. sandfangkum. Prisen for deponering av denne typen masser er også avhengig av leveransens omfang og forutsigbarhet, samt forurensningsgrad. For regelmessig levering ved store tømmeoppdrag vil prisen normalt kunne variere i området NOK 500 – 800 pr. tonn. For enkeltleveranser vil prisen kunne komme opp i ca. NOK 1000 pr. tonn. Dette innebærer at deponeringskostnaden pr. kum vil variere i området NOK 300 – 500 pr. kum for store tømmeoppdrag. For tømming av enkeltkummer vil deponeringskostnaden pr. kum ofte ligge i området NOK 600 - 700
- › For større tømmeoppdrag vil totalkostnaden for tømming av sandfangkummer inkl. deponering (eks. administrasjon) normalt variere i området NOK 800 – 1300 pr. kum. For tømming av enkeltkummer vil totalkostnaden ofte variere i området NOK 3000 til 3500.

## 6 Referanser

Bechmann, P., Berg, M. B., Braaten, H. F., Dahl, A., Denanger, T., Hagenlund, P., Hetlevik, Y., Hoston, A., Høydal, L. M. B., Haakeseth, A. B., Milli, G., Opland, K. A. J., Simensen, J. T., Sveinhaug, K. og Svendsen, T. (2009). "Kartlegging og identifisering av forurensningskilder i Nidelva nedre løp og i Nyhavna i Trondheim. NGU-rapport nr.: 2009.012, Norges geologiske undersøkelse."

Brunvold Kongsrud, M. (2015). Miljøteknisk vurdering - Veisluk i Bærum, Rambøll Oppdrag 135000329, 02.07.2015.

Jartun, M., Ottesen, R. T. og Volden, T. (2005). Spredning av miljøgifter fra tette flater i Bergen. NGU-rapport 2005.051, Norges geologiske undersøkelse.

Lager, J. A., Smith, W. G. og Tchobanoglous, G. (1977). Catchbasin Technology Overview and Assesment, US Environmental Protection Agency. EPA-600/2-77-051.

Storhaug, R. og Åstebøl, S.O., (2015). "Avrenning av miljøgifter fra tette flater - Litteraturstudium, Aquateam COWI-rapport 15001, O-14073/A058178."