

1 FORMÅL

Dette VA/Miljø-bladet gir en kortfattet informasjon om behovet og nytten av gatesandfang. Videre gir det anbefalinger som angår det planmessige, dimensjonering av gatesandfang og driften av disse. Bladet retter seg i hovedsak mot saksbehandlere i VA-etaten og vegetaten i kommuner og prosjekterende ingeniører.

2 BEGRENSNINGER

Gatesandfang anlegges normalt ikke for å rense overvann, men i hovedsak for å beskytte avløpsledninger som tilføres overvann mot tilslamming og dermed tilstopping eller redusert hydraulisk kapasitet i ledningsnett. Imidlertid gir gatesandfang en betydelig rensing av miljøgifter i overvann, dersom de dimensjoneres og tømmes forsvarlig.

Såkalte «supersandfang» er ikke omtalt i dette VA/Miljø-bladet. Dette er sandfang med økt separeringseffekt og som plasseres slik at de bidrar til å beskytte resipienter mot forurensningsutslipp. Disse kan dimensjoneres for meget store vannføringer, som f.eks. 40 – 250 l/s. Et vanlig sandfang i en gate dimensjoneres normalt for maksimum 20 l/s. Eventuelle tiltak for å begrense vannføringen til maksimum 20 l/s er ikke omtalt her. Se f.eks VA/Miljø-blad nr. 116 «Mengderegulering i avløpsteknikken». Høyere vannføringer enn 20 l/s vil kunne spyle ut mye av innholdet av partikler i sandfanget, så en begrensning av tilførselen av overvann kan ha store fordeler.

Kommunen kan pålegge bruk av gatesandfang, hvis hensikten er å forebygge skader på avløpsanlegg eller å forhindre at kapasiteten reduseres.

3 FUNKSJONSKRAV

Med de krav til selvrensning man vanligvis stiller til avløpsledninger, se VA/Miljø-blad nr. 79 «Dimensjonering av avløpsledninger. Selvrensning», forutsettes det at avløpsledningen ikke tilføres sandpartikler med diameter større enn 2 mm. Gatesandfang må derfor ved dimensjonerende overvannstilførsel og en maksimalt anbefalt oppfyllingsgrad av sandfangkammeret, kunne holde tilbake sandpartikler som er større enn 2 mm i diameter.

Der overvann fra veier, fortauer, parkeringsplasser og andre arealer kan avgi partikler, skal det plasseres et gatesandfang før overvannet tilføres avløpsledninger enten de er en del av et over-

vannnett i separatavløpssystemet eller en del av et fellesavløpssystem.

Der overvann tilføres fra slike områder og som føres videre til et LOD-anlegg (Lokal Overvanns Disponering) skal det også plasseres sandfang.

Gasser og luft fra avløpsledningene bør ikke kunne stige opp fra avløpsledningene til vegsluk, og man bør derfor ha en vannlås. En dykker på utløpet i sandfanget gir en god vannlås.

Dykkeren hindrer også frostgjennomgang i ledningssystemet. Om vinteren kan vannet fryse på toppen av vannspeilet. Hvis det da plutselig skjer en endring i værforholdene og det begynner å regne, så kan dykkeren som sitter i utløpet være stengt av is. I slike tilfeller bør man velge en teknisk løsning som takler dette problemet.

Statens vegvesen har egne retningslinjer for sandfang. (Håndbok N200, tidligere benevnt håndbok 018 Vegbygging /8/.)

Dersom et regn fører til kjelleroversvømmelser eller andre skader, kan kommunen (eller annen vegeier) bli erstatningspliktig dersom det viser seg at manglende sandfangtømming har ført til at avløpsledningen har fått vesentlig redusert hydraulisk kapasitet p.g.a. dette.

4 LØSNINGER

4.1 INNLEDNING

Byer har vanligvis mange gatesandfang. Ræstad (2014) /7/ har gitt følgende eksempler:

- Trondheim har ca. 11.500 sandfang på avløpsnett.
- Oslo har ca. 30.000 sandfang.
- Tønsberg har ca. 1.060 sandfang. Tønsberg har meget gode erfaringer med systematisk tømming. Tilstoppinger, skader og erstatninger har gått ned etter dette ble satt i gang.
- Bergen har ca. 8.000 sandfang på kommunalt vegnett og ca. 7.100 på fylkets veier og riksvegnettet.

Overvannet som kommer fra gater, fortauer, parkeringsplasser o.l., kan inneholde en betydelig mengde partikler når det faller sterk nedbør. Et prosjekt igangsatt av Fylkesmannen i Oslo og Akershus viste at bidraget av miljøgifter fra overvann fra tette flater, og da særlig fra veier, er en

dominerende kilde for miljøgiftutslipp til Oslofjorden i forhold til bidragene fra rensed spillvann og overløp (Lindholm 2015) /3/.

Grunnene til at man bygger gatesandfang er bl.a.:

- Man ønsker å redusere faren for sedimentering av partikler i avløpsledningene. Slike avlagringer vil redusere den hydrauliske kapasiteten i avløpsledningene. Avlagringer i avløpsnett vil medføre økt sannsynlighet for kjelleroversvømmelser eller andre vannskader.
- Man vil redusere slitasje på avløpspumper og avløpsledninger. Slitasje på løpehjulet i pumper kan føre til dårligere virkningsgrad, noe som kan gi betydelig høyere strømrøpninger og mindre pumpeeffekt, samt økt behov for reparasjoner av pumpene. Dersom avløpsledningen er av en eldre type betongrør eller tynnveggede plastrør, kan rørveggen være utsatt for nedslitning.
- Det er viktigst å fjerne sand og grus (spesifikk vekt 2,6 – 2,7), som gir størst avleiringer og størst slitasje.

Man har i de seneste årene blitt mer oppmerksom på at gatesandsang kan gi en fjerning av enkelte miljøgifter på nærmere 50 %, dersom forholdene er gunstige med hensyn til hydraulisk belastning og hvis oppfyllingen av sand i sandkammeret er mindre enn halvt fullt (Lindholm 2015) /3/.

Gatesangfang med dykkere holder også tilbake flytestoffer. Dette minker graden av forsøpling av vassdrag og fjorder.

Laboratorieforsøk i U.S.A. (Lager et.al. 1977) /2/ av et gatesandfang med ca. 1 meter i diameter og 1 meter dybde ga følgende resultater:

- Dybden av sandfanget er avgjørende for tilbakeholdelsen av partikler.
- Ved en vannføring lavere enn 10 l/s og med en kum tom for sand, vil nesten alle sandpartikler større enn 0,7 mm i diameter bunnfelle i kummen.
- Hvis vannføringen økes til 30 l/s, reduseres andelen partikler i størrelsesområdet 0,2 – 0,7 mm som bunnfeller til 50 – 60 %.
- Hvis 50 – 60 % av sandfangdelen av kummen er fylt med sand (regnet til underkant av utløpsrøret), vil man med en vannføring på 20 – 30 l/s få bunnfelt i hovedsak bare partikler større enn 2 mm i diameter.

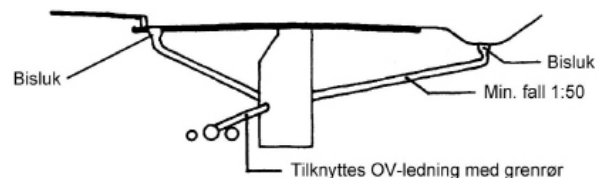
Studier i USA har vist at opp til 57 % av partiklene og 17 % av organisk stoff, kan holdes tilbake i sandfang. Videre at sandfang bør inspiseres hvert år, med hensyn til tømingsbehov.

Det ble anbefalt å tømme sandfanget når sanddybden var på 1/3 fra bunn til utløp. Dette gir maksimal tilbakeholdelse av partikler. Studiene i USA viste også at når sandfanget var mer enn 40 – 60 % fylt, kunne selv en mindre vannføring føre til utspyling av innholdet til vannforekomster.

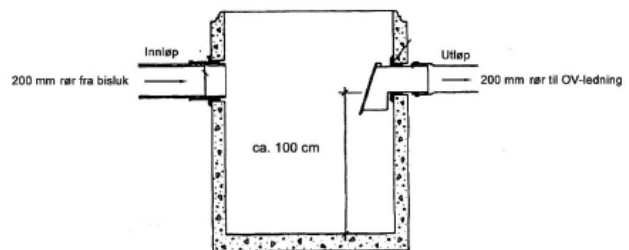
Gatefeiemaskiner, redusert sandstrøing om vintren, fjerning av gatesøppel, etc. reduserer belastningen på gatesandfanget og utslippet til vannforekomstene (EPA 1999) /1/. Særlig vil gatefeieing kunne gi en betydelig reduksjon av sandtilførsler til gatesandfang, og en tilsvarende reduksjon av forurensingene i overvannet.

4.2 UTFØRELSE

- Gatesandfang produseres vanligvis av betong eller plast.
- Utløpet fra gatesandfanget bør legges frostfritt. I mange tilfeller er dette ikke praktisk mulig, og det må legges til rette for tining av is.
- Utløpsdiameter innvendig på røret bør være minimum ca. 150 mm.
- Seriekobling av gatesandfang bør ikke forekomme.
- Gatesandfang skal ikke tilknyttes spillvannsledningen i et separatsystem.
- Ved tilkobling til kommunal avløpsledning i fellesavløpssystemet bør gatesandfanget ha dykker på utløpet. Dersom gatesandfanget tilkobles overvannsledning og denne har frostproblemer, bør også dykker vurderes.
- Det skal være pakning mellom kumringene. Dette er særlig viktig der kummene tidvis står under grunnvanns- eller sjøvannsstand – og er tilknyttet et fellessystem.



Prefabrikkert bunnseksjon 1000 / 1500:



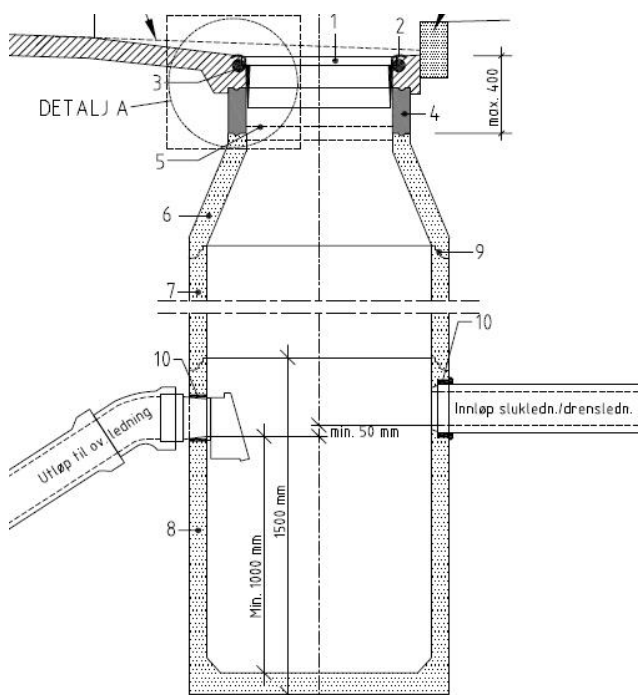
Figur 1. Prinsippskisse fra VA-normen i Porsgrunn for tilknytning av bisluk til gatesandfang. (Porsgrunn kommune 2014) /6/.

For å forenkle spyling, staking, slamsuging, tining e.l., er det hensiktsmessig at dykkeren har en klaffluke eller lignende som letter tilgangen til røret.

Til gatesandfanget kan det kobles inn hjelpesluk eller såkalte bisluk. Dette brukes når det ikke er praktisk mulig å få inn alt overvannet direkte i sandfangkummen. Se figur 1. Største antall bisluk per sandfang er normalt 2 – 3 stk.

I åpne grøfter bør det benyttes sluk og bisluk med kuppelrist, for å minke faren for tilstopping av kvist og kvast under sterke regn.

Figur 2 viser et eksempel fra VA-normen til Trondheim kommune med et sandfang med flat gaterist. Figuren er et utsnitt fra en mer omfattende tegning med flere detaljer.



Figur 2. Skisse fra VA-normen til Trondheim kommune av sandfang med flat gaterist. /1/.

Bisluk kan lett gå tett. Det kan være uheldig med bisluk med lang slukledning over hele gatebredden eller bisluk i grøft. Bisluk i grøft kan ha usikker fundamentering.

Kapasitetsbegrensingen i en sandfangkum ligger vanligvis i dykkeren og ikke i rista. Normalt brukes standarddykkeren med diameter 150 mm. Dersom man trenger å ta imot mer vann enn normalt, må større dykker brukes.

4.3 DIMENSJONERING

Lunde (1988) /4/ utførte hydrauliske forsøk med et gatesandfang med diameter 1 m og dybde 1 m, og fant at maksimal vannføring før sand av betydning ble vasket ut, var 20 – 25 l/s.

Praksis er i dag å dimensjonere sandfang for maksimalt 20 – 25 l/s.

De fleste sandfang har vannlås. Vannlåsen hindrer utslipp av vond lukt fra avløpsnett. I kalde strøk hindrer vannlåsen dessuten skadelig nedkjøling av bratte overvannsledninger (Mosevold og Lindholm 1986) /5/.

For å sikre god funksjon av gatesandfang bør følgende krav oppfylles:

- Sandfang skal normalt ha en diameter på minst 1000 mm.

- Utløp fra sandfang legges minst 1000 mm over bunnen.
- Utløp skal ha dykker/vannlås med diameter på minimum 150 mm på utløpsstuss, ved tilkobling til avløpsledning i fellesavløpssystemet.
- Avstanden mellom sandfang i vegens lengderetning bør ikke overstige 60 – 70 m.
- Vegggrøfter må være erosjonssikret; det vil si at det i vegggrøfter bør brukes pukk eller kult.

4.4 DRIFT

Dersom man ønsker å holde tilbake mest mulig partikler og miljøgifter, bør sandfanget tømmes når det er halvfullt.

Dersom miljøgiftutslippet ikke har relevans, vil det kunne være tilstrekkelig å tømme sandfanget når dette er ca. 2/3 fullt.

Sandfang bør tømmes om våren før de sterke sommerregnene kommer. Disse kan bli svært intense og vil kunne gi vannføringer som skyller ut innholdet i sandfangene.

Sand og partikkelproduksjonen kan variere svært mye fra sted til sted, så en lik tømmefrekvens for alle sandfang er ikke hensiktsmessig.

Tømmemanskapene bør derfor føre en logg på når man tømmer det enkelte sandfanget og de bør måle ved hver tømming hvilken dybde man da har av sand i sandfanget. På denne måten kan man få erfaringer på hvor ofte og når hvert enkelt sandfang bør tømmes.

Sand fra gatesandfang bør fraktes til et, fra Fylkesmannen, godkjent deponi. Dette av hensyn til innholdet av tungmetaller, PCB, PAH og andre miljøgifter. Se avfallsforskriftens kapittel 9.

4.5 BEREGNINGSEKSEMPEL

Et gatesandfang plasseres i en langstrakt gate som har tette flater i en bredde av 30 meter.

Den tette flaten er representert ved selve gaten, fortauene og den delen av takene som kaster vannet ut på overflatene. Videre forutsettes det en avstand mellom gatesandfangene i denne gaten på 60 meter.

Hvilken regnintensitet kan gatesandfanget håndtere forsvarlig dersom maksimal vannføring til gatesandfanget skal ligge på 20 l/s?

Løsningsforslag

I VA/Miljø-blad nr. 115 «Dimensjonerende avløpsmengder» /11/ kan man finne avrenningskoeffisienter for asfalterte gater. Det velges på bakgrunn av tabell 8 i VA/Miljø-blad nr. 115 en avrenningskoeffisient på:

$$\varphi = 0,8$$

Da kan den rasjonelle formel brukes:

$$Q = \varphi \cdot A \cdot I$$

Q = Vannføring fra drenert areal (l/s)

φ = Avrenningskoeffisient for overvann

A = Areal av drenert område (ha)

I = Regnintensitet (l/s ha)

$$I = Q/(\varphi \cdot A) = 20/(0,8 \cdot (60 \cdot 30)/10\,000) = 138,9 \text{ l/s ha}$$

Beregningen viser at sandfanget bør kunne klare et regn med intensitet på ca. 139 l/s ha uten at innholdet i særlig grad spyles ut, forutsatt at det ikke er mer enn ca. halvfullt og avstanden mellom sandfangene er 60 meter.

Dersom man her hadde ønsket at sandfanget kunne håndtere et enda sterkere regn, kunne man redusere avstanden mellom sandfangene.

Hvis man for eksempel setter avstanden mellom sandfangene til 50 meter, kan sandfanget i dette beregningseksempellet håndtere en regnintensitet på ca. 166,7/s ha.

Henvisninger:		Utarbeidet:	mars 2016	Oddvar Lindholm
/1/	EPA (Environmental Protection Agency). 1999. Storm Water. O & M Fact sheet. "Catch basin cleaning." EPA 832-F-99-011-1999.	Revidert:		
/2/	Lager, J., Smith, W. and Tchobanoglous, G. 1977. "Catchbasin technology overview and assessment." Report no. EPA-600/2-77-05. Cincinnati, Ohio, May 1977.	/7/		Ræstad, C. 2014. «Håndtering av overvann fra urbane vegger». Norsk Vann rapport 200/2014.
/3/	Lindholm, O. 2015. «Forurensingstiltaksforsler fra veg og betydningen av å tømme sandfang». VANN nr. 1, 2015.	/8/		Statens vegvesen. 2014. «Håndbok N200. Vegbygging».
/4/	Lunde, T. 1988. «Hydraulisk dimensjonering av gatesandfang». Prosjektrapport 69/88. NTNF. Program for VAR-teknikk.	/9/		Trondheim kommune. 2004. Normtegning TK-G-02. 23.01.2004
/5/	Mosevoll, G. og Lindholm, O. 1986. «Sandfang i avløpsledninger fra gater og veier». NTNF Prosjektrapport 50/86.	/10/		VA/Miljø-blad nr. 79 «Dimensjonering av avløpsledninger. Selvrensning».
/6/	Porsgrunn kommune. 2014. Teknisk VA-norm.	/11/		VA/Miljø-blad nr. 115 «Dimensjonerende avløpsmengder».