

ABO PLAN &amp; ARKITEKTUR

# VA-RAMMEPLAN FOR ØVRE HOLSBERGSTIEN

MELAND KOMMUNE, GNR 10 BNR 40

ADRESSE COWI AS  
Postboks 2422  
Solheimsviken  
5824 Bergen  
TLF +47 02694  
www cowi.no

## INNHold

1	Innledning	2
2	Vannforsyning	3
3	Spillvannshåndtering	5
4	Overvannshåndtering	7
4.1	Overvannsberegninger	9
4.2	Avrenningsmønster	10
4.3	Konsekvenser ved flom	10

Historikk	
04.12.2015	Navnendring til ØVRE HOLSBERGSTIEN. Notat og tegninger oppdatert i henhold til revidert reguleringsplan, datert 13.11.2015. Kap.4 er revidert i henhold til kommunale krav.
25.09.2014	Utgivelse VA-rammeplan HOLMENMARKA AUST

OPPDRAGSNR. A048677  
DOKUMENTNR. 1  
VERSJON 2  
UTGIVELSESDATO 04.12.2015  
UTARBEIDET Adis Grabovac  
KONTROLLERT Hans Vebjørn Kristoffersen  
GODKJENT Hans Vebjørn Kristoffersen/Adis Grabovac

## 1 Innledning

Denne planen m/ kartvedlegg beskriver rammevilkår og prinsipielle løsninger for vannforsyning (vanlig forbruk og brannslukking), avløpshåndtering og overvannshåndtering ifm. utbygging av Øvre Holsbergstien, Meland kommune.

VA-rammeplanen baserer seg på revidert reguleringsplan og illustrasjonsplan, datert 13.11.2015, samt kartgrunnlag levert av ABO Plan & Arkitektur, VA-kart levert av Meland kommune og korrespondanse med ABO Plan & Arkitektur v/ Marit Røttingen og Boligsenteret Bergen v/ Tom Lingjerde. Det er avholdt felles befarings i området den 05.11.15 sammen med Meland kommune og Boligsenteret Bergen. Viser også til referat fra befaringsen, datert 06.11.2015.

VA-rammeplanen legger føringer ved nyetablering av bygningsmasse og uteareal. Planen beskriver de eksisterende forhold samt vurderer hvorvidt eksisterende infrastruktur takler den planlagte utbyggingen. All videre VA-prosjektering og overvannshåndtering må følge retningslinjer og krav gitt i Meland kommune sin VA-norm (DIHVA).

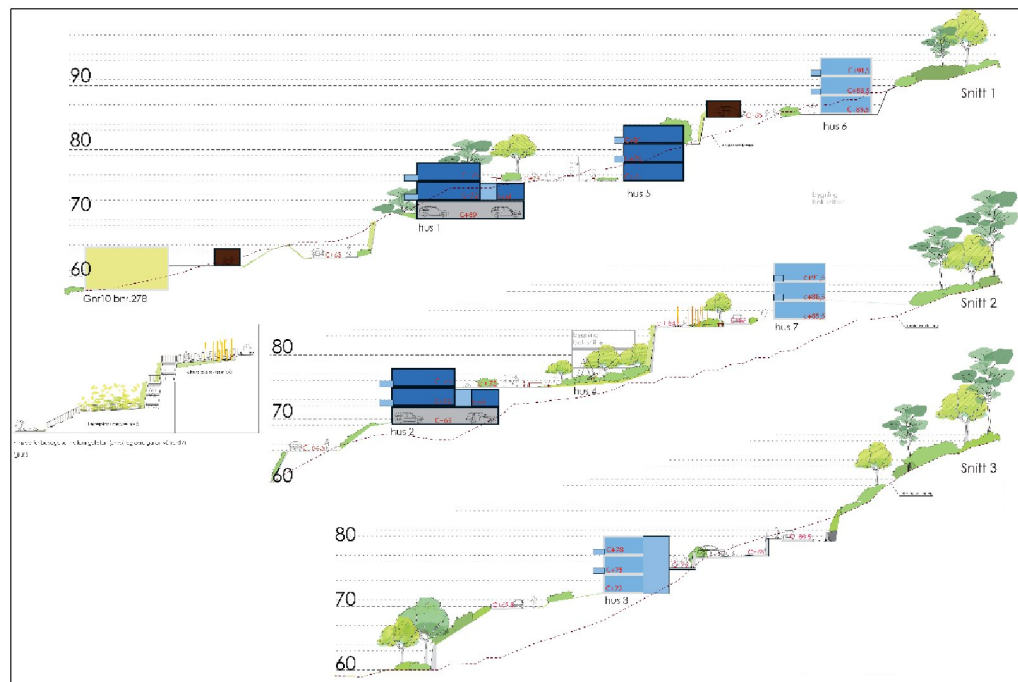
VA-planen forutsetter at bygningsmassens omfang ikke endres vesentlig som følge av den kommunale saksgangen. Ved etablering av nye interne føringer, eller vesentlig endring av prosjektforutsetninger vil ikke VA-planen lenger være valid.

Reguleringsplanen for Øvre Holsbergstien legger opp til en utbygging av tomt gnr. 10/ bnr. 40. Formålet er etablering av 56 nye boenheter fordelt på 2- og 4-manns boliger. Reguleringsplanen inkluderer også et byggefelt i nord, merket BFS på illustrasjonsplanen under. Dette feltet har fått tilkoblingstillatelse for VA-anlegget, viser til søknad om sanitærabonnement av 01.07.2015.



Bilde 1 Revidert illustrasjonsplan for ØVRE HOLSBERGSTIEN, datert 13.11.2015.

Nasjonal arealplanID 1256\_20140001.



Bilde 2 Terrengsnitt av fremtidig bebyggelse

Denne VA-rammeplanen må ses i sammenheng med tegningene GH01 og GH02.

GH01 – VAO-plan

GH02 – Nedbørsfelt og flomveier

## 2 Vannforsyning

Eksisterende bebyggelse i Holsbergstien er i dag tilknyttet offentlig vannforsyning via en Ø160 mm ledning som ligger langs adkomstveien.

På grunn av stor høydeforskjell i boligfeltet etter utbygging har ikke eksisterende vannledningsnett tilstrekkelig trykk til å forsyne boligene som ligger øverst i terrenget. Dermed er det nødvendig å etablere trykkøkingsstasjon for ny bebyggelse. Denne plasseres nederst i feltet iht. tegning GH01, se markering "TS" på tegningen. Trykkøkingsstasjonen tilkobles eksisterende nett ved å forlenge den offentlige Ø160 mm ledningen fra eksisterende vannkum, E1 til pumpestasjonen. E1 har i dag ingen ledige uttak, men det er mulig å gjøre mindre justeringer på armaturet slik at eksisterende kum likevel kan benyttes.

Fra pumpestasjonen legges det en ny vannledning som deles henholdsvis mot V1 og V6. Hovedtraseen for vannledningen går fra trykkøkingsstasjonen til V1 og derfra videre oppover i feltet.

Abonentene tilkobles den nye vannledningen ved hjelp av private stikkledninger. Meland kommune må i detaljprosjekteringen avgjøre om stikkledninger skal anbores direkte på hovedledningen eller føres til samlestock i vannkummer.

### **Drikkevannsbehov for ny bebyggelse**

Reguleringsplanen legger opp til 56 nye boenheter fordelt på 2- og 4-mannsboliger. Beregnet drikkevannsbehov er kun et foreløpig estimat, og bør beregnes på nytt i detaljprosjekteringen.

Antall boenheter: 56  
Vannforbruk pr.pe: 200 l/pd  
Personer pr. husholdning: 3,5  
Maksimal døgnforbruk:  $f_{\max} = 2$   
Maksimal timeforbruk:  $k_{\max} = 3,1$

Drikkevannsbehov ny bebyggelse: 2,8 l/s

I henhold til TEK10 er det krav om slokkevannskapasitet på minst 20 l/s i småhusbebyggelse. **Dimensjonerende vannbehov settes derfor til 20 l/s.**

Trykket i området ligger på omtrent 3 bar, dvs. ca. 30 meter vannsøyle, mVs. Fra kum E1 til det høyeste tappepunktet i ny bebyggelse er det en høydeforskjell på ca. 26 meter som tilsvarer ca. 2,6 bar. I tillegg bør driftstrykket i boligene ligge på mellom 2 - 4 bar. Det eksisterende trykket er dermed ikke tilfredsstillende.

Fra trykkøkingsstasjonen til hus 8 er det omtrent 250 meter. En Ø160 mm PE100 vannledning med en dimensjonerende vannmengde på 20 l/s vil dermed ha et totalt trykktap på ca. 0,46 bar.

Det totale trykket ved pumpestasjonen må dermed ligge på min. 5,06 bar. Pumpestasjonen kan med fordel utstyres med pumpe for forbruk og en egen pumpe for brannvann. Dette pga. utfordring med å finne gode pumper til å dekke et så stort sprang i vannmengden.

Dersom trykket utenfor en bolig overskrider 4 bar, må det monteres trykkreduksjonsventil på ledning enten ved tilkoblingen i kummen eller internt i bygget. Dette fordi installasjoner i boligen (vaskemaskiner, oppvaskmaskiner etc.) normalt ikke er beregnet på driftstrykk høyere enn 4 bar.

### **Brann/slokkevann**

Iht. VA-normen for DIHVA-kommunene, deriblant Meland, skal alle endeledninger ha kum m/ brannuttak.

For utbyggingen av Øvre Holsbergstien vil det monteres brannuttak i kum V1-V6. Det er tatt utgangspunkt i at slokkevannsuttakene befinner seg innenfor en avstand på 200 meter fra brannobjektet (langs kjørbare veg/gangveg). Dette fordi standardlengden på en brannslange er omtrent 200 meter.

Under hus 1 og 2 skal det etableres parkeringskjeller. TEK10 stiller krav om at det skal plasseres brannuttak innen 50 meter fra innkjørselen til kjelleren. Dette kravet er ivarettatt i planen.

Alle avstander er målt til den delen av boligene som er lengst unna slokkevannsuttakene.

### **Nye ledningsanlegg**

#### **1. Offentlig ledningsanlegg**

Hele det nye vannledningsanlegget som er vist på tegning GH01, inkl. trykkøkingsstasjonen, skal overtas til offentlig drift og vedlikehold.

Ny vannledning: Ø160 mm PE 100, SDR11

Det bør gjøres en ny vurdering av nødvendig rørdimensjon i detaljfasen når endelig vannbehov er nærmere kartlagt.

#### **2. Privat ledningsanlegg**

Stikkledningene fra boligene og frem til ny vannledning eller samlestock blir i privat eie.

Dimensjon og materiale på stikkledningene avklares i detaljprosjekteringen når vannbehovet for boenhetene er nærmere kartlagt.

## **3 Spillvannshåndtering**

I dag ligger det en offentlig spillvannsledning Ø160 mm i Holsbergstien som eksisterende bebyggelse er knyttet til. Denne går i samme trase som den kommunale vannledningen. Spillvannsledningen har selvfølgelig mot nordvest.

Nytt boligområde kan knyttes til offentlig spillvannnett i henholdsvis E2 og E3 som er eksisterende kummer, se tegning GH01.

Fra E2 etableres ny spillvannsledning som hovedsakelig følger samme trase langs adkomstvegen som vannledningen frem til S6. Denne ledningen skal håndtere avløpet fra hus 2 og 3. Fra E3 legges ny ledning mot vest og videre oppover feltet sammen med vannledningen.

Boligene blir knyttet til ny ledning via private stikkledninger. Vannføringen i spillvannsledningen er tilnærmet lik vannforbruket.

COWI har tidligere utarbeidet en hydraulisk modell av eksisterende VA-nett for Meland kommune, og her går det frem at den offentlige Ø160 mm spillvannsledningen i området håndterer avløpet fra omtrent 150 boliger.

### **Omtrentlig avløpsmengde fra eksisterende bebyggelse:**

Antall boenheter: 150  
Vannforbruk pr. pe: 200 l/pd  
Personer pr. husholdning: 3,5  
Maksimal døgnforbruk:  $f_{\max} = 2$   
Maksimal timeforbruk:  $k_{\max} = 2,6$

Dette gir en spillvannsmengde på 6,3 l/s.  
Samlet spillvannsmengde inkl. ny bebyggelse er dermed 9,1 l/s.

Forutsatt at den kommunale Ø160 mm avløpsledningen ligger med et fall på minst 10 promille, har den en kapasitet på ca. 18 l/s.

Den eksisterende ledningen anses derfor å ha tilfredsstillende kapasitet til å håndtere avløp fra ny bebyggelse.

### **Nye ledningsanlegg**

#### **1. Offentlig ledningsanlegg**

Hele det nye spillvannsanlegget som er vist på tegning GH01 skal overtas til offentlig drift og vedlikehold.

Ny spillvannsledning mellom S1 og S4: Ø160 mm PE 100 SDR 11  
Det foreslås å benytte PE 100 langs denne strekningen fordi ledningen bør være strekkfast på grunn av stort fall.

Øvrige spillvannsledninger: Ø160 PVC, SN8

Alle spillvannsledninger får selvfølgelig mot eksisterende nett i Holsbergstien.

#### **2. Privat ledningsanlegg**

Stikkledningene fra boligene og frem til ny spillvannsledning blir i privat eie.

Dimensjon og materiale på stikkledningene avklares i detaljprosjekteringen når vannbehovet for boenhetene er nærmere kartlagt.



## 4 Overvannshåndtering

Ved etablering av nye boliger og infrastruktur som øker andelen impermeable flater, må det gjennomføres tiltak hos den enkelte tiltakshaver for å hindre økt avrenning. Området består i dag av kupert terreng med tett vegetasjon som fanger opp og fordrøyer overvannet. Ved etablering av ny boligmasse vil andelen tette flater øke, og permeabiliteten i området vil dermed bli redusert.

Det går i dag en overvannsledning Ø200 mm frem til kumgruppe E1/E3, se tegning GH01. Overvannsledningen er avsluttet med en sandfangskum av plast. Denne skal i dag fange opp avrenning som kommer i øvre del av nedbørsfeltet, men størstedelen av overvannet blir likevel infiltrert i grunnen. Det er også opplyst at tomt 10/217 har tidligere hatt hendelser der grunnvann har trengt inn i kjeller.

Overvannsledningen har selvfølgelig ned mot utslippspunktet sør for eiendom 10/56. Herfra følger overvannet eksisterende bekk mot sjø. Avrenning fra dagens veg blir hovedsakelig håndtert i grøft ettersom det verken finnes fortau eller sandfangskummer sør for grusbannen. Arealet markert som "BKS" i reguleringsplanen består av et myrområde der overvannet ble samlet opp og fordrøyd før det rant ut i eksisterende bekk. I forbindelse med utbyggingen er dette området masseutskiftet med steinmasser slik at drenerings- og fordrøyningssevnen er ivaretatt videre. Ellers fungerer massene under grusbannen som en naturlig oppsamlingsplass for grunnvannet.

For håndtering av fremtidig avrenning foreslås det å benytte både åpne og lukkede overvannsløsninger for å sikre god drenering og flomhåndtering i området. Helt øverst i feltet plasseres langsgående drensledninger som skal fange opp en del av grunnvannet fra sør, se tegning GH02. Drensledningene kobles enten til nytt overvannsnett i vest eller til grøft i øst. Det kan vurderes om ikke man skal benytte avskjærende grøfter i tillegg til drensledninger. På denne måten vil man klare å fange opp en god del av overvannet som i dag renner ned mot eksisterende bebyggelse.

På vestsiden av boligfeltet etableres et lukket overvannssystem med utslipp til eksisterende bekk i nord. Det foreligger tillatelse fra eierne av tomt 10/47 og 10/56 til å føre ledninger på deres tomt. Utslippsledningen er plassert i vest for å redusere skader på bebyggelse i tilfellet ledningen blir skadet eller oversvømt. I tillegg har hensynet for senere tilkomst til ledningen vært avgjørende for plassering.

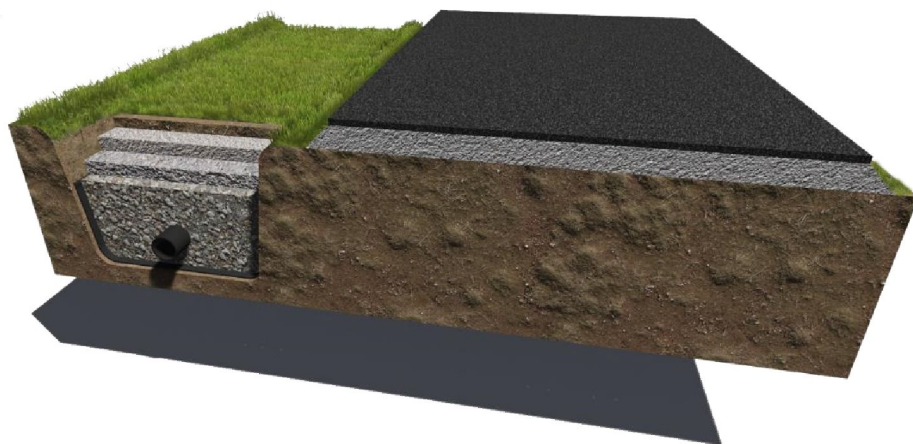
På grunn av stort fall langs denne traseen holder det å etablere en Ø400 mm ledning fra O6 til O2 og deretter en Ø600 mm fra O2 til utslippspunktet. Med et fall på ca. 200 promille har Ø400 mm ledningen en kapasitet på ca. 700 l/s, noe som i dette tilfellet tilsvarer en 100-års flom.

Bebyggelsen knyttes til utslippsledningen via stikkledninger henholdsvis mot O5 og O7. Eventuelle sluker og sandfangskummer som skal drenere utearealene kan knyttes til stikkledningene. **I samråd med Meland kommune er det besluttet at arealer som skal tilknyttes utslippsledningen kan gjøre dette uten krav om fordrøyning.** Hus 2 og 3 ligger for lavt i terrenget til å kunne knytte seg på utslippsledningen, så disse vil ha utslipp til infiltrasjongrøften nord for husene. Plassering av sluker og sandfangskummer avklares nærmere i detaljprosjekteringen.

Avrenning fra vei håndteres på to måter. Der fallforholdene tillater det kan man etablere sluk som fører avrenningen mot utslippsledningen (O7-O6 og O5-O4), mens det etableres infiltrasjonsgroft for å håndtere resten av vegarealet. Grøften etableres fra hus 8 til hus 2 og legges på utsiden av veien. Forutsatt en trapesformet groft på 1x1 meter, vil den i dette tilfellet ha et fordrøyningsvolum på ca. 108 m<sup>3</sup>. Nødvendig fordrøyningsvolum for veiarealet samt hus 2 og 3 er beregnet til ca. 36 m<sup>3</sup>, se beregninger i tabell 4.1. Grøften kan enkelt justeres for enten å utvide fordrøyningskapasiteten ytterligere eller redusere denne. På grunn av høydeforskjeller langs veien kan grøften etableres i trappetrinn for å redusere vannhastigheten eller det kan vurderes å utvide grøften stedvis slik at man lager et basseng der overvannet kan oppholde seg ved større nedbørshendelser. En kombinasjon av disse to prinsippene kan også vurderes i detaljprosjekteringen.

I bunnen av grøften etableres et bekkeinntak som fører overvannet inn på eksisterende overvannsnett. For å hindre skade på tomt 10/217 ved flomsituasjoner, plasseres bekkeinntaket et stykke øst for tomtgrensen. Dermed kan overvannet renne ut i terrenget dersom bekkeinntaket går tett eller kapasiteten på infiltrasjongrøften overskrides.

Drenering av vegutvidelsen fra tomt 10/217 og videre mot nord kan håndteres ved å etablere sluker langs nytt fortau og enten koble det på eksisterende overvannsledning eller legge et overløp ut i terreng der dette ikke er i konflikt med bebyggelse. Ettersom vegutvidelsen langs dette strekket genererer svært lite avrenning kan det også vurderes å la det renne ut i groft slik som i dag.



Bilde 3 Illustrasjon av infiltrasjonsgroft

Avrenningen som genereres på reguleringsområdet vil være rent, og det vil ikke være behov for ekstra tiltak i forbindelse med rensing av overvannet.



## Nye ledningsanlegg

### 1. Offentlig ledningsanlegg

Overvannsanlegget fra O1 til bekkeinntak, inkl. sluker og sandfangskummer langs veien ønskes overtatt til kommunal drift.

Ny overvannsledning fra O1- bekkeinntak: Ø200 mm PP

### 2. Private ledningsanlegg

Stikkledningene mot hver enkelt tomt samt hele overvannssystemet knyttet til utslippsledningen blir i privat drift og vedlikehold. Dette gjelder også drensledningene bak hus 6-8.

Ny overvannsledning fra O4-O5 og O6-O7: Ø250 mm PP

Ny overvannsledning fra O2-O6: Ø400 mm PP

Ny overvannsledning fra O2-utslipp: Ø600 mm PP

Ny drensledning bak hus 6-8: Ø200 mm PP

## 4.1 Overvannsberegninger

Det er gjennomført en beregning av overvannsmengder før og etter utbygging. Det er benyttet Kristoffersen-regn med varighet 120 minutter og returperiode på 20 år. IVF-kurve for Bergen Sandsli med 1,25 i klimafaktor er benyttet som grunnlag. Det er kun benyttet klimafaktor på fremtidige overvannsmengder. Kristoffersen-regn ivaretar alle nedbørsvarigheter fra 1-120 minutter. Dette sikrer en meget korrekt overvannsberegning. For inndeling av nedbørsfelt se tegning GH02.

Tabell 4.1				
FØR UTBYGGING				
FELT	NF1			Veg + Hus 2 og 3
Afør	11,4 ha			0,33 ha
Cfør	0,35			0,35
tfør	40 min			25 min
<b>Qfør</b>	<b>302 l/s</b>			<b>11 l/s</b>
ETTER UTBYGGING				
FELT	NF1	NF2	NF3	Veg + Hus 2 og 3
Aetter	11,4 ha	5,5 ha	5,9 ha	0,33 ha
Cetter	0,40	0,5	0,4	0,85
tetter	35 min	28 min	33 min	15 min
Fklima	1,25	1,25	1,25	1,25
<b>Qetter</b>	<b>458 l/s</b>	<b>311 l/s</b>	<b>247 l/s</b>	<b>46 l/s</b>
Vfordr.				36 m <sup>3</sup>

## 4.2 Avrenningsmønster

### EKSISTERENDE AVRENNING

I dag følger avrenningen hovedsakelig terrenget mot eksisterende bekk i nord. En del av overflatevannet som kommer fra sør blir fanget opp av sandfangkummen i pkt. 1, se tegning GH02. Det er etablert avskjærende grøfter vest og øst for kummen, men de fanger opp en begrenset del av den totale avrenningen. Overvannet infiltreres hovedsakelig i massene og følger grunnvannet mot nord.

Grunnvannet samles ved grusbanen i sør før det siger mot bekken og videre ned til sjø.

Tomt 10/217 har tidligere opplevd å få vanninntrenging i kjeller ved store nedbørsmengder.

### FREMTIDIG AVRENNING

Etter utbygging vil det eksisterende nedslagsfeltet bli delt i 2 med avrenning henholdsvis mot utslippsledningen i vest og infiltrasjonsgrøften i øst. Overvannssituasjonen vil bli betydelig forbedret etter utbygging ettersom den nye utslippsledningen vil føre bort mye av overvannet som i dag ender opp som grunnvann i nord. Det opprinnelige nedslagsfeltet blir nesten halvert. Dreneringsledningene i bakkant av hus 6 og 7 vil dessuten avskjære mye av grunnvannet fra sør og føre dette til utslippsledningen.

## 4.3 Konsekvenser ved flom

Det er meget viktig å prosjektere sikre flomveier for å redusere faren for skade på personer og materiell ved flom.

De største faremomentene i denne planen er knyttet til bekkeinntaket samt utslippsledningen. Dersom bekkeinntaket går tett eller blir blokkert av eksterne gjenstander vil vannet bygge seg opp i infiltrasjonsgrøften og deretter renne ut i terrenget mot nord. Ved å plassere bekkeinntaket et stykke unna tomt 10/217 vil man derfor unngå at vannet renner inn på tomten og fører til skade.

Dersom utslippsledningen går tett eller blir blokkert vil vannet stige opp av kummene og følge terrenget nedover mot utslippspunktet. Det kan være lurt å plassere en sluk ved O2 for å fange opp overvann dersom kummene øverst i feltet får oppstuvning. Traseen på utslippsledningen er plassert i henhold til tegning GH01 av hensyn til skadebegrensning i flomtilfeller ettersom ledningen er avskilt fra bebyggelsen. Det store fallet langs traseen vil også føre til at flomvannet renner raskt unna og dermed ikke danner et vannspeil mot konstruksjoner som kan føre til vanninntrenging.

Ellers vil adkomstveien og infiltrasjonsgrøften fungere som naturlige flomveier i området. Dersom sluker og sandfang internt i boligområdet ikke vedlikeholdes vil overvannet stige opp og følge terrenget videre nedover feltet.

For å opprettholde flomsikkerheten og kapasiteten ellers på overvannsanlegget er det viktig at det utføres regelmessig vedlikehold både på bekkeinntaket og på sluker/ sandfang. Sluker og sandfang bør tømmes minst 1 gang i året mens bekkeinntaket bør inspiseres jevnlig for å hindre tiltetting.