

Trondheim kommune

# OVERORDNET VA-PLAN UST GRAV- OG URNELUND

---

**Dato: 30.11.2020**  
**Versjon: G-01**



## Dokumentinformasjon

**Oppdragsgiver:** Trondheim kommune  
**Tittel på rapport:** Overordnet VA-plan Kattem Ust  
**Oppdragsnavn:** Ust grav- og urnelund - Reguleringsplan  
**Oppdragsnummer:** 624775-03  
**Utarbeidet av:** Tora Lindquist Røst  
**Oppdragsleder:** Kari Skogstad Norddal  
**Tilgjengelighet:** Åpen

## Kort sammendrag

I forbindelse med arbeidet med reguleringsplan for Ust grav og urnelund skal det utarbeides en overordnet VA-plan for planområdet.

VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS
G-01	30.11.20	Overordnet VA-plan til gjennomgang TK	TLR	AAP

# Innhold

---

<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>4</b>
1.1. Forutsetninger .....	4
1.2. Krav til løsninger .....	4
<b>2. EKSISTERENDE SITUASJON FOR VANN OG AVLØP .....</b>	<b>5</b>
2.1. Vannforsyning.....	5
2.2. Spillvann- og overvannsledninger.....	5
2.3. Avrenning fra området .....	5
2.4. Vassdrag.....	6
2.5. Flomveier .....	6
<b>3. PLANLAGT SITUASJON FOR VANN OG AVLØP .....</b>	<b>7</b>
3.1. Vannforsyning og brannvannsuttak.....	7
3.2. MeTrovannledning.....	8
3.3. Spillvannshåndtering .....	8
3.4. Overvannshåndtering .....	8
3.5. Rensing av overvann fra områder som skal masseutskiftes - anleggsfasen.....	10
3.6. Flomveier .....	11

# 1. INNLEDNING

I forbindelse med regulering av deler av eiendommene gnr/bnr 174/1 og 175/1, er det krav om at det utarbeides en overordnet plan for håndtering av vann- og avløp for det planlagte tiltaket. Krav til innholdet i planen fremgår av Trondheim kommunes VA-norm, vedlegg 13.

Plankonsulent for reguleringsplanen er Asplan Viak AS.  
Forslagsstiller er Trondheim kommune.

Overordnet VA-plan skal legges til grunn for videre prosjektering og byggesaksbehandling. Da planen er overordnet gjøres det oppmerksom på at planen viser prinsipielle løsninger og at ikke alle nødvendige kummer, bend, ledningsdimensjoner, andre installasjoner og lignende nødvendigvis er vist i planen. Alle tiltak på kommunalt VA-anlegg eller bygging av nye anlegg som skal overtas av Trondheim kommune, skal teknisk plangodkjennes av Kommunalteknikk før byggetillatelse gis. Øvrige VA-anlegg skal bygges iht. sanitærreglementet i Trondheim kommune..

VA-notat og tegning HB\_001 legges som vedlegg til reguleringsplanen.

## 1.1. Forutsetninger

Overordnet VA-plan er utarbeidet med utgangspunkt i ledning- og kumkart datert 29.10.2019 og kommunikasjon med Kommunalteknikk.

## 1.2. Krav til løsninger

Følgende krav til løsninger vil være førende:

- Det nye seremonibygget skal sikres vannforsyning fra kommunalt nett iht. kommunens VA-norm og Sanitærreglement.
- Tiltaket skal sikres slik at brannkummer er plassert innenfor 25-50 meter fra hovedangrepsvei, ofte hovedinnganger. Det skal være tilstrekkelig antall brannkummer slik at seremonibygget dekkes. Bygget havner under betegnelsen «annen bebyggelse» som i utgangspunktet stiller krav til at tilbygget skal sikres med tilstrekkelig slokkevann med kapasitet på minimum 50 l/s fordelt på minst to uttak.
- Utløses krav til sprinkleranlegg vil dette stille krav til vannforsyningen. Sprinkleranlegg skal primært kobles til i kum og det skal normalt være ett uttak pr. kum. Det er i planen ikke tatt høyde for sprinkleranlegg med kapasitet- og trykkkrav utover kravene til slokkevannskapasitet.
- Spillvann fra planområdet skal føres til kommunalt nett.
- Overvann skal fordrøyes i henhold til krav i Trondheim kommunes VA-norm, vedlegg 5.
- Overvann fra planområdet ledes ut i bekk nedstrøms planområdet, med utløp i Gaula.
- Det stilles krav til av overvann/drensvann fra områder i øst, som skal masseutskiftes, skal renses/sedimenteres.

## 2. EKSISTERENDE SITUASJON FOR VANN OG AVLØP



Figur 1: Oversiktsbilde over eksisterende VA-ledninger rundt planområdet på Ust (mottatt av Bydrift).

### 2.1. Vannforsyning

Gjennom planområdet ligger overføringsledningen MeTrovann fra Melhus til Trondheim. Vannledningen forsyner Trondheim med drikkevann fra reservevannkilden Benna. Ledningen er i dimensjon 1000 mm og ble lagt i 2013. Overføringsledningen skal ha færrest mulig tilkoblinger, så det vil ikke være aktuelt å koble seg til denne. Nærmeste kommunale vannledning for tilkobling blir nord-øst for planområdet, ved Uståsen. Her ligger en vannledning i støpejern med dimensjon 150 mm fra år 2013 og 1977. Forsyningsledning til gårdene Ust Vestre og Ust Østre går gjennom området. Ledningene ligger ikke inne på kart mottatt fra kommunen og må kartlegges på et senere tidspunkt.

### 2.2. Spillvann- og overvannsledninger

Kommunale ledninger for spillvann og overvann ligger også i Uståsen. Naturlig tilkoblingspunkt vil derfor være her. Ut fra terrenghelningen på stedet antas det at tilkobling må finne sted øst for planområdet ved kummene 348678 (OV) og 348679 (SP). Det ligger en enebolig innenfor planområdet og stikkledninger til denne er ikke tilgjengelige på VA-kart fra kommunen. Eneboligen skal rives og erstattes av et nytt bygg tilhørende gravlunden.

### 2.3. Avrenning fra området

Planområdet er i dag dyrket mark. Området grenser til boligbebyggelse i nord, landbruksområder i øst og sør, mens det i vest grenser til en ravinedal. Det er også noen små ravinedaler helt sør for området. Planområdet heller mot sørvest og hovedmengden av vann antas å renne ut i små sidebekker før det videreføres til Leirbekken som går i bunnen av ravinedalen i vest. Det er ikke innhentet opplysninger om eventuell landbruksdrenering i områdene som i dag er dyrket mark.



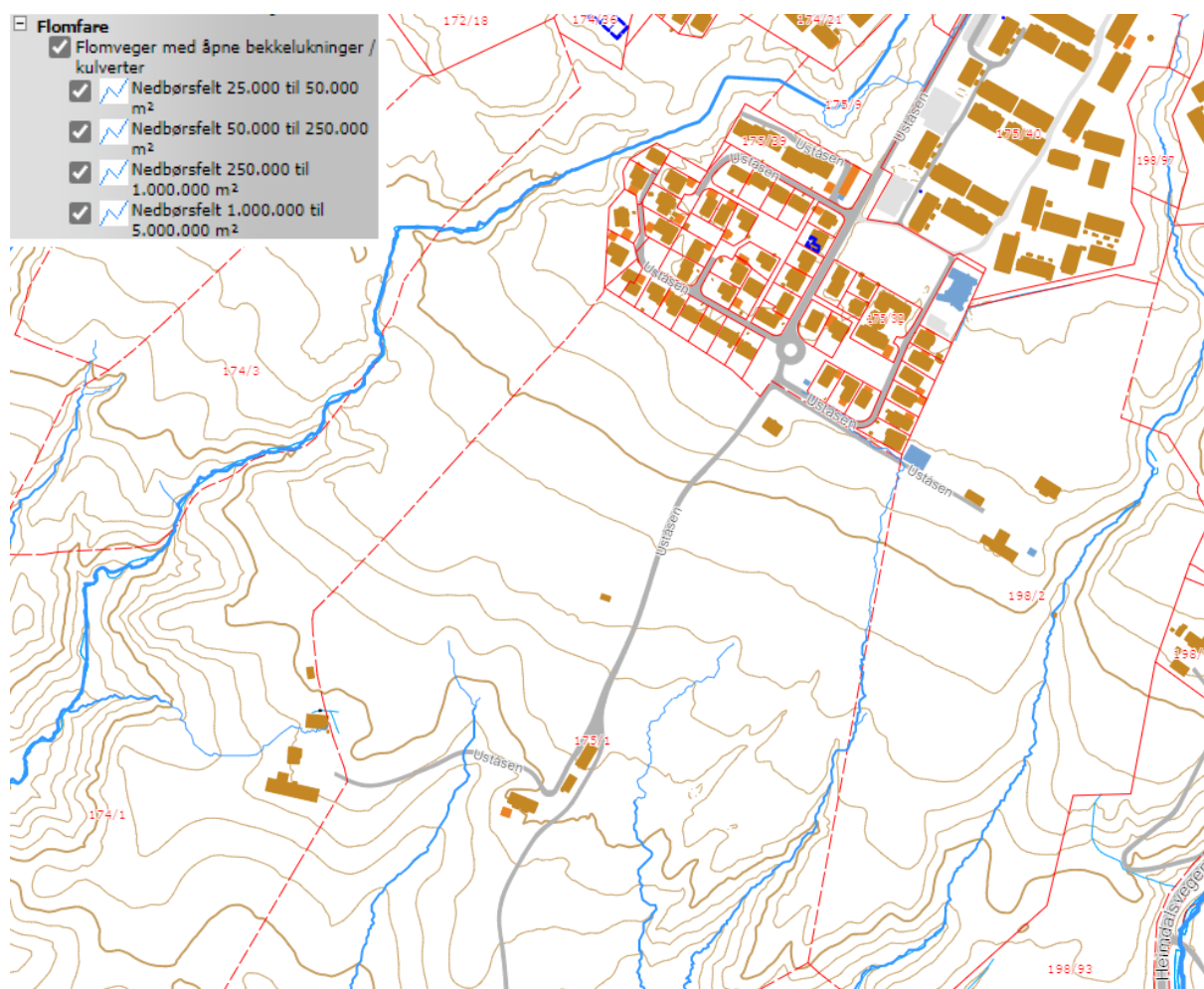
## 2.4. Vassdrag

Leirbekken går i bunnen av ravedalen i vest, dette er en sidebekk til Eggbekken som har utløp i Gaula ved Leinøra. Ut fra eksisterende kart observeres det at bekkene har noen lukkede partier og stikkrenner. Bekkene går gjennom kjente kvikkleiresoner og det vil derfor være viktig å ikke øke faren for flom og erosjon i bekkeløpene. Planområdet ligger langt oppe i nedbørsfeltet til bekkene og det er usikkert om Leirbekken har helårsvannføring i dette området.

Gaula er et vernet vassdrag og er et av Norges nasjonale laksevasdrag. Miljøenheten i Trondheim kommune utfører overvåkning av fisk i sideelvene til Gaula og oppgir at Eggbekken er et viktig sjøørretvassdrag.

## 2.5. Flomveier

Eksisterende og fremtidige flomveger skal ivaretas slik at tilstrekkelig sikkerhet oppnås. De blå strekene viser flomveg for nedbørsfelt fra Trondheim kommunes karttjeneste.



### 3. PLANLAGT SITUASJON FOR VANN OG AVLØP

#### 3.1. Vannforsyning og brannvannsutttak

Til å beregne antatt behov for forbruksvann er det tatt utgangspunkt i at det etableres et seremonibygget, et driftsbygg og at det skal etableres fem vanningsposter på gravlund. I seremonibygget er det tatt høyde for fem toalett, to garderober med dusjmulighet, en utslagsvask og et kjøkken med tilhørende hvitevarer som er tilkoblet vann. For driftsbygningen er det tatt utgangspunkt i et toalett, et tappepunkt innvendig, en utslagsvask og en utekran. Antatt vannbehov for planområdet er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Beregning av maks vannmengde for gravlund.

Installasjon	Pr stk	Antall	Totalt	V/s
Drikkefontene	1			
Klosettsisterne	2	0,10	6	0,6
Servantbatteri	3	0,10	6	0,6
Bidebatteri	4			
Tappeventil /slangekran	5	0,20	1	0,2
Oppvaskbatteri	6	0,20	1	0,2
Dusjbatteri	7	0,20	2	0,4
Batteri utslagsvask og lignende	8	0,20	2	0,4 V/s
Vaskemaskiner husholdning	9	0,20	1	0,2 V/s
Oppvaskmaskiner husholdning	10	0,20	1	0,2 V/s
Badebatteri	11			V/s
Spyleventil urinaler	12			V/s
Tappeventil hagevanning	13	0,40	5	2 V/s
Spyleventil WC	14			V/s
Hagekran, gårdskran	15	0,40	1	0,4 V/s
<b>Sum (Q)</b>		<b>2,20</b>		<b>5,2 l/s</b>
<b>Størst (q1)</b>				<b>0,40 l/s</b>
<b>Maks samtidig vannmengde</b>				<b>0,84 l/s</b>

Tilkobling til vann blir i Uståsen hvor vannkum SID 7318 ligger. Her går det en 150mm STJ inn til kummen. Ledningen er i enden av eksisterende boligområde, og er ikke en del av et større ringsystem. Minimums brannvannuttak er 50 l/s for denne typen bebyggelse (seremonibygget). Det foreslås en løsning hvor evt. sprinklervann og forbruksvann kobles til i eksisterende kum. Ifølge Kommunalteknikk er det i dag mulig å ta ut 39 l/s i kum 7318 med et resttrykk i kummen på ca. 2 bar. Uttaket vil kunne medføre redusert trykk og i verste fall innsug på ledning på utsatte ledningsstrek i sonen. Nærmeste kum med mulighet for å ta ut 50 l/s er SID 7282 som ligger ca. 280 m unna i Uståsen. Endelig slokkvannsbehov levert fra kum må avklares med TBRT og Kommunalteknikk i detaljeringsfasen.



Dersom de planlagte bygningene utløser krav om sprinkleranlegg stilles det særskilte krav til dette. Alle sprinkleranlegg skal tilknyttes i kum for dimensjoner lik eller større enn 63 mm og det er derfor tatt høyde for dette i den overordnede VA-planen. Krav, dimensjoner, kapasitet og plassering må kontrolleres og prosjekteres i detaljeringsfasen.

### 3.2. MeTrovannledning

MeTrovannledningen ble bygget i 2013 og er en 1000 mm GRP vannledning. Det tillates ikke å koble seg til denne ledningen for å forsyne planområdet med forbruksvann. Ledningens plassering opprettholdes med regulert hensynssone rundt ledningen i de nye planene. Det er særdeles viktig at ledningen ivaretas både under planlegging- og anleggsfasen. Den største trusselen er en eventuell lekkasje på vannledningen. En slik lekkasje, hvor det er vann under høyt trykk, vil på dimensjon 1000 mm føre til meget store vannmengder på kort tid. En slik lekkasje vil først kunne gi skader på kirkegård og gravfelt i form av utvasking av masser. Videre vil vannmengdene kunne gi skader på infrastruktur og andre installasjoner, både i og nedstrøms planområdet. Vannmassene kan føre til erosjon i ravinedaler sør for planområdet og dermed økt rasfare. Det er derfor meget viktig at skader på vannledningen unngås i forbindelse med grave- og anleggsarbeider i planområdet.

Det er utarbeidet egen ROS-analyse for MeTrovannledningen. ROS-analysen skal være et verktøy i de påfølgende fasene for å ivareta MeTrovannledning under og etter anleggsarbeidene. ROS-analysen må oppdateres og tilpasses tiltak som er tenkt gjennomført også etter at reguleringsplanen er vedtatt.

### 3.3. Spillvannshåndtering

Spillvannsmengden som blir generert fra seremonibygget vil variere en del ut fra aktiviteten i bygningen. Det samme gjelder for driftsbygningene. Det er vanlig å ta utgangspunkt i at spillvannsmengde er likt vannforbruk. Her er det valgt å beregne spillvannsmengde ut fra antall besøkende og antall faste kontorplasser, mens vannberegningen tar høyde for hagekran til bruk på uteområder på kirkegården som ikke inngår som en del av spillvannsmengden.

Til å beregne antatte spillvannsmengder er det tatt utgangspunkt i at det tillates 500 besøkende ved begravelser og at hver besøkende genererer et forbruk på 6 l/sitteplass (*kilde: VA-miljøblad nr. 115*). I tillegg er det anslått at det vil være noen faste ansatte i bygningen og det er derfor medregnet seks faste kontorplasser som genererer et forbruk på 80 l/(ansatt · dag) (*kilde: VA-miljøblad nr. 115*). Det er tatt høyde for store variasjoner ved å benytte timefaktor på 3,4 og døgnfaktor på 2,4. Beregnet spillvannsmengde som videreføres til kommunalt avløpsnett beregnes da til **0,33 l/s**.

Dette vil generere små spillvannsmengder i forhold til hva de eksisterende ledningene håndterer i dag og det antas at spillvannsledningen i Uståsen har tilstrekkelig kapasitet.

Dersom det ikke kan oppnås selvfølgelig på spillvannsledninger innenfor planområdet, til kommunalt nett, må det påregnes å installere en spillvannspumpe for å pumpe spillvannet til det kommunale nettet i Uståsen.

Krav, dimensjoner, kapasitet og plassering må kontrolleres og prosjekteres i detaljeringsfasen.

### 3.4. Overvannshåndtering

Overvann vil i hovedsak dreie seg om vann fra takflater, drenering og avrenning fra parkeringsplass. Avrenning fra parkering, vegarealer og nytt seremonibygget, kan føres til kommunal overvannskum i Uståsen (SID 8274) forutsatt at det er tilstrekkelig med fall. Dersom det ikke er tilstrekkelig med fall kan vannet føres til eksisterende bekk nedstrøms, forutsatt at det gjøres tilstrekkelig erosjonssikring. Overvannet skal fordrøyres men det kan gjøres unntak fra krav om fordrøyning der det kan dokumenteres at det ikke er kapasitetsproblemer ved utslipp i større resipienter.



For resterende del av planområdet i vest vil det bli lagt drenering under massene som skiftes ut. Grunnvannet skal ikke nå opp til kistegraver og helst ligge 30 cm under. Drenering vil bli ført til den sørlige delen av planområdet med en avskjærende overvannsledning som tilknyttes fordrøyningsanlegg. Det bør velges et naturlig fordrøyningsanlegg som samler opp vannet i naturlige grøfter/dam med åpent vannspeil med kontrollert utslipp til bekk. Det må ikke ledes vann med ukontrollert utslipp i ravedaler, da dette kan føre til erosjon og økt fare for utglidninger og ras. Selv om det ikke er kartlagt kvikkleire i eller rundt planområdet, kan utslipp av store vannmengder i ravedaler føre til erosjon og økt skredfare innen kartlagt kvikkleiresone sør for området. Se for øvrig notat «Grunnforhold».

Overvannsmengder er beregnet etter Trondheim kommunes VA-norm. Det er brukt nedbørsdata fra vedlegg 5, som viser et gjennomsnitt av stasjonene for: Voll (2002-2018); Risvollan (1987-2018); Lade (2004-2018); Ranheim (2004-2018); Saupstad (2004-2018) og Sverresborg (2004-2018). Krav til fordrøyningsvolum og videreført vannmengde er ekstrapolert etter lineær graf i figur 2 i Trondheim kommune VA-norm, vedlegg 5.

Størrelsen på planområdet er på 135 daa (13,5 ha). Arealet som vil generere vann til overvannssystem og nedstrøms vassdrag er ca. 10,45 ha. Den rasjonelle metode er benyttet for dimensjonering. Det er tatt høyde for fremtidig økte overvannsmengder med klimafaktor  $K=1,4$ .

Overvannsmengder beregnes ved følgende formel:  $Q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot I \cdot K$

Avrenningskoeffisienten uttrykker hvor stor andel av nedbøren som ikke infiltreres til undergrunnen eller fordampes. Det er brukt følgende avrenningskoeffisienter:

Type flater	Avrenningskoeffisient	Areal vest	Areal øst
<b>Tette flater (takflater og asfalterte flater)</b>	$\varphi=0,95$	0 ha	1,0 ha
<b>Grusflater (interne gangveier)</b>	$\varphi=0,6$	0,5 ha	0,15 ha
<b>Grønt (gress, graver, park o.l)</b>	$\varphi=0,4$	5,9 ha	2,9 ha

Gjentaksintervall for dimensjonerende nedbør beskriver hyppigheten på hvor ofte systemet må påregnes å gå fullt. Det betyr at hendelser med høyere gjentaksintervall enn dimensjonerende gjentaksintervall vil kunne medføre lokal oversvømmelse. Norsk Vann anbefaler at det for rurale strøk benyttes dimensjonerende regnskyllhyppighet med 2 års gjentaksintervall i ubebygde områder.

Konsentrasjonstiden er den lengste tiden det tar for vann som faller på bakken i nedbørfeltets fjerneste punkt å nå fram til punktet hvor vannmengden skal beregnes. I dette tilfellet settes den til 20 minutter for felt vest og 5 minutter for felt øst. IVF-kurven leses av til 49 l/s\*ha for felt vest og 59 l/s\*ha for felt øst.

#### **Dette gir følgende avrenning – felt vest:**

Areal (A):	6,4 ha (64 000 m <sup>2</sup> )
Avrenningskoeffisient ( $\Phi$ ), midlere:	0,42
Redusert areal (m <sup>2</sup> ):	26 880 m <sup>2</sup>
Avrenning (I):	49 l/s*ha
Klimafaktor (k):	40%

$$Q_{dim \text{ vest}} = 184 \text{ l/s}$$

### Dette gir følgende avrenning – felt øst:

Areal (A):	4,05 ha (40 500 m <sup>2</sup> )
Avrenningskoeffisient (Φ), midlere:	0,54
Redusert areal (m <sup>2</sup> ):	21 870 m <sup>2</sup>
Avrenning (I):	59 l/s*ha
Klimafaktor (k):	40%

$$Q_{\text{dim øst}} = 181 \text{ l/s}$$

Minimumskrav til fordrøyningsvolum er satt som en gitt vanddybde multiplisert med redusert areal. For fordrøyningsvolum er det tatt høyde for en nedbørshendelse med gjentaksintervall på 20 år. Tillatt videreført vannmengde fra planområdet er 134 l/s (felt vest) og 109 l/s (felt øst). Kravet til fordrøyning vil normalt være 7,0 mm/m<sup>2</sup> redusert areal for separatsystem.

Dette gir 26 880 m<sup>2</sup> \* 7,0 mm = **188 m<sup>3</sup>** (felt vest) og 21 870 m<sup>2</sup> \* 7,0 mm = **153 m<sup>3</sup>** (felt øst)

Til å fordrøye overvann finnes det flere ulike løsninger. Av nedgravde løsninger finnes det varianter med plastkassetter eller store rør av betong eller plast. Dersom nedgravd løsning benyttes må det sikres en løsning hvor anlegget kan driftes ved hjelp av spyling og inspeksjon. Av ikke-nedgravde løsninger finnes det løsninger som regnbed og fordrøyningsdam. Innslag av vann oppleves som et attraktivt og positivt element i nærmiljøet og det kan være med å styrke det biologiske mangfoldet. Valgte løsning må fungere godt til alle årstider, gjennom både tørkeperioder- og nedbørsperioder. Uavhengig av valg av fordrøyningsløsning må utslippsarrangementet ha en utslippsregulator for å sikre en jevn og kontrollert videreført vannmengde.

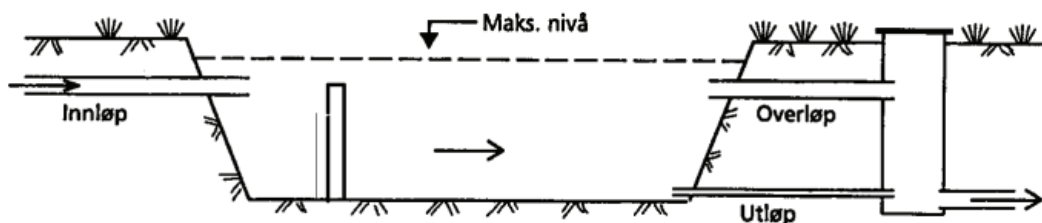
Ved nedgravd løsning med for eksempel betongrør på 1600 mm diameter vil det være behov for ca 76 løpemeter rør for felt øst. For felt vest anbefales det å se på en åpen løsning hvor man utnytter rensedammen som et kombinert fordrøynings- og sedimentbasseng, evt. i kombinasjon med en nedgravd løsning.

Krav, dimensjoner, kapasitet og plassering må kontrolleres og prosjekteres i detaljeringsfasen.

### 3.5. Rensing av overvann fra områder som skal masseutskiftes - anleggsfasen

I samråd med Miljøenheten og Kommunalteknikk i Trondheim kommune er det besluttet at det skal etableres avbøtende tiltak for å forhindre nedslamming av fiskeførende bekker nedstrøms planområdet (Eggbekken). Avrenning fra planområdet som skal masseutskiftes skal føres ut i Leirbekken som er en sidebekk til Eggbekken. Tiltakene skal etableres før anleggsstart og være operative hele anleggsperioden og etter anleggsperioden inntil revegetering er gjennomført.

Rensetiltaket foreslås etablert innenfor planområdet som et åpent sedimentasjonsbasseng eller rensbasseng med minst to kammer med mellomliggende terskel med dykket rørgjennomføring. Utløpet bør være strupet og dykket slik at bassenget tømmes etter hver nedbørshendelse. Utformingen av bassenget bør være langt og smalt, størrelsesforhold bredde:lengde 1:4. Innløpet bør etableres på kortenden, utløp på motsatt side. Dybden i bassenget kan være ca. 1 m i gjennomsnitt.



Figur 2: Prinsippskisse av overvannsbasseng, her vist uten terskel. Hentet fra Håndbok nr. 295. Kilde: SVV

Det vil være viktig å drifte bassenget jevnlig, slik at det tømmes for sedimenter og etterses etter hver nedbørsperiode. Dette vil gjelde hele anleggsperioden.

Da det er en fiskeførende bekk nedstrøms, bør utslippet av partikler til resipienten ikke overstige 50 mg suspendert stoff (partikler)/L. For å påse at dette overholdes, bør det gjennomføres en overvåking av utslippspunktet til fiskeførende bekk. Det bør lages et enkelt prøvetakingsprogram for overvåking ved detaljering av prosjektet.

I tillegg kan det etableres terskler mellom utslippspunkt fra sedimentasjonsbasseng ned ravinedal til fiskeførende bekk. Etablering av terskler bør vurderes hvis det av terrengmessige forhold er vanskelig å føre alt avrenningsvann til bassenget. Graskledte buffersoner kan også være effektive tiltak for å hindre erosjon under forhold hvor det er moderate nedbørsmengder. Det planlegges utlegging av gytegrus i gyteområder i Eggbekken.

Anslått areal til sedimentasjonsbasseng er 2% av redusert areal:

$$A \cdot \varphi \cdot 2\% = 6,4 \text{ ha} \cdot 0,42 \cdot 0,02 = 540 \text{ m}^2$$

Etter endt anleggsperiode vil sedimentasjonsbassenget kunne fungere som et fordrøyningsanlegg for terrengvann fra gravplassen.

Det presiseres at løsning, krav og kapasitet for sedimentasjonsbasseng og fordrøyningsanlegg må prosjekteres i detaljeringsfasen.

### 3.6. Flomveier

Flomveier som berøres innen planområdet er helt i øst, i grensen mot naboeiendom (se HB001). Ved tiltak innen planområdet vil det være mulig å opprettholde denne flomveien slik den er i dag, forutsatt at området ikke får lavere terrenghøyder enn dagens. Det forutsettes at flomvei videreføres slik den er i dag i videre planlegging.