



Notat

OPPDRAAG	Sanering Slettebakken avfallsdeponi	DOKUMENTKODE	10228280-01-RIVA-NOT-03
EMNE	Overvann	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Veidekke	OPPDRAAGSLEDER	Erlend Gjestemoen
KONTAKTPERSON	Vegar Murvold	UTARBEIDET AV	Erlend Gjestemoen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233033 VA Vest

1 Overvannssystem – kapasiteter og belastninger

Vi viser til tidligere utarbeidet dokumentasjon i sak 2021/157684 hos Bergen Vann, for beskrivelse av stedlige forhold som nedbørsfelt og ledningsnett.

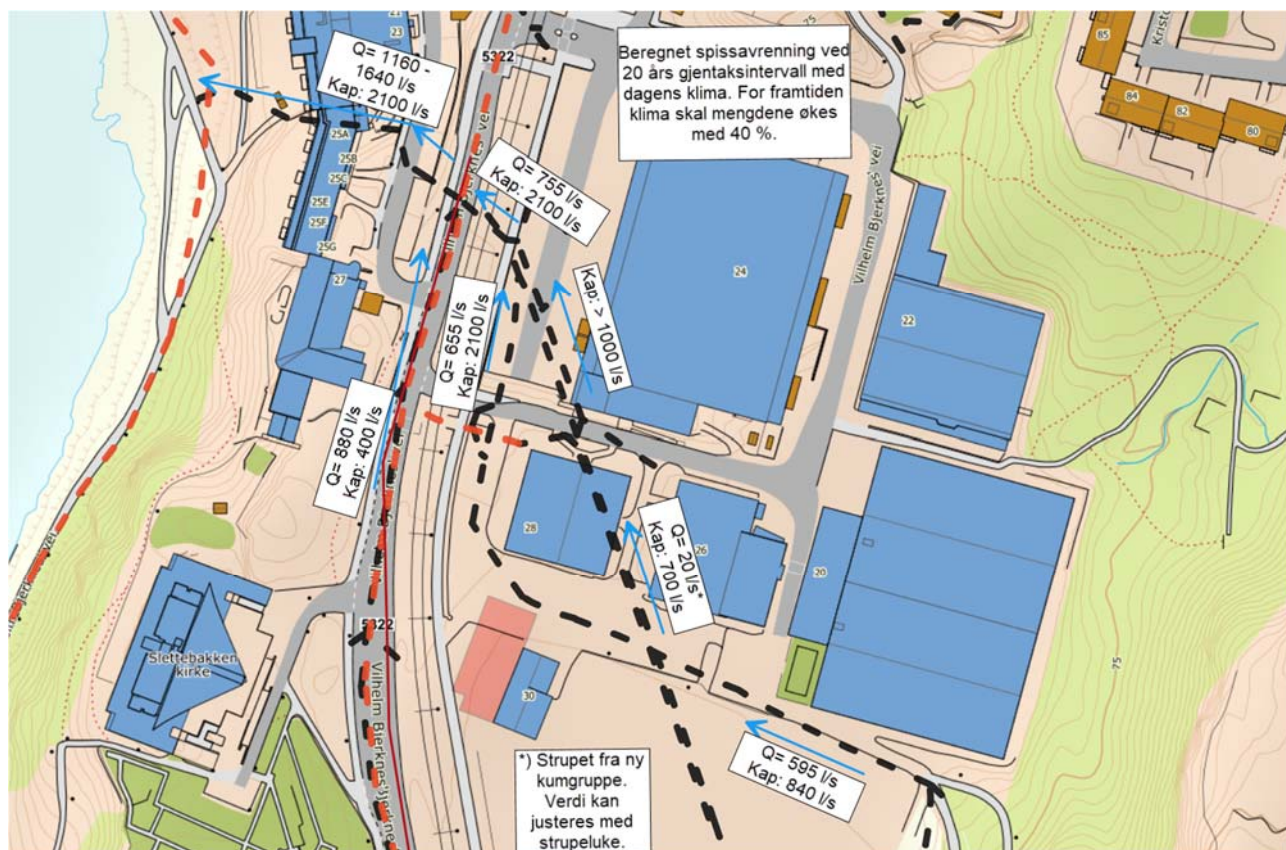
Vi er bedt om å dokumentere overvannssystemets kapasitet mellom tiltaket og Tveitevannet, nærmeste resipient. Figur 1 viser belastninger og kapasiteter. Kapasitetsberegninger for ledninger forutsetter fylt rør, men ikke trykksatt system. Tilrenninger er overslagsberegnet for spissavrenning med konsentrasjonstider ca. 30 minutter, som samsvarer med de to største delene av overvannssystemet som bidrar med 880/400 l/s og 595 l/s, ref. Figur 1. Videre er det registrert noen sluker som kobler seg på. Disse er antatt bidra med 20 l/s. Nøyaktige beregninger kan ettersendes ved forespørsel. Kort oppsummert har systemet god restkapasitet, ca. 500-700 l/s.

Beregningene er utført uten klimafaktor for å regne på overløpskapasitet i den første fasen etter bygging. Overløpet er bygget slik at det enkelt kan justeres, og dersom målinger eller andre erfaringer tilsier at overløpet er for lite når klimaendringne for alvor gjør seg gjeldende kan overløpet begrenses ved å heves, strupes eller fjernes. I tillegg regnes det uten klimafaktor fordi tiltenkt levetid for reguleringsarrangementet for steinmagasinet, og spesielt overløpsfunksjonen, er usikker og avhengig av videre utbygging og sanering. Reguleringen av grunnvannstand er tvingende nødvendig i denne fasen hvor det er forurensede masser under Gimlehallen og Turnkassen, men vi forventer at de resterende delene av deponiet blir sanert innen få år. Da vil grunnvannsreguleringen og overløpet kunne vurderes om det skal videreføres, eller fjernes.

Regner man med 40 % økning av vannmengdene, blir vannmengdene maksimalt 2 300 l/s og det går helt fullt i nederste strekket, forutsatt at alt vannet kommer fram dit. Det er flere propper i systemene oppstrøms som gjør at det er der det vil stuve seg opp. Ref. f.eks. overvannsledningen i Vilhelm Bjerknes' vei som allerede i dagens klima har tilrenning langt over kapasiteten.

Det ligger to parallelle ledninger fra tiltaksområdet og under Vilhelm Bjerknes' veg 28 (Turnkassen). Overvannet blir ført inn på overvannsledningen (600 mm) som går videre i systemet og ut i Tveitevannet. Den parallelle ledningen, ø400 mm, går til en pumpekum som pumper det til avløpssystemet. Den er trolig etablert for å føre forurenset vann fra deponiet til avløpssystemet istedenfor overvannssystemet. Den er nå gravd vekk i tiltaksområdet og ligger kun igjen nord for det tette sjiktet. Bymiljøetaten skal undersøke pumpe og forurensning av vann i kum.

0	28.08.2025	Notat til sluttokumentasjon til Bergen Vann	Erlend Gjestemoen	Arve Grinden	Erlend Gjestemoen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Figur 1: Skisse med inntegnede overvannsledninger med kapasiteter og belastninger ved 20-årsregn og eksisterende klima.

2 Overløp

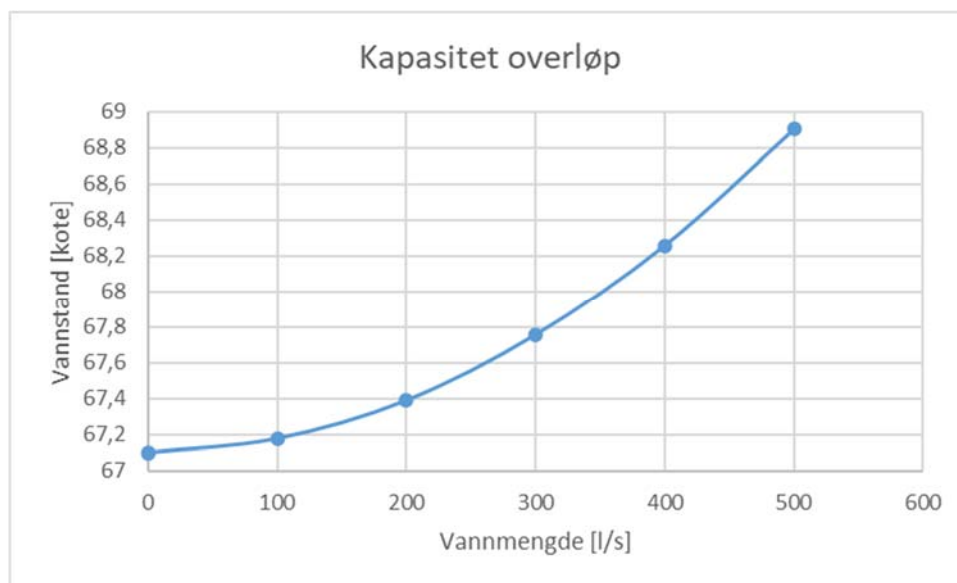
2.1 Kapasitet til overløpsmengder i nedstrøms overvannsledninger

Overvannssystemet beskrevet i kapittel 1 har en beregnet konsentrasjonstid på ca. 30 minutter. Det vil i en slik situasjon ikke være overløp fra grunnvannsmagasinet. Magasinet, med nivåer slik det er bygget og med videreført vannmengde 20 l/s, har magasineringskapasitet til seks timers 20-års regn før det når overløpsnivå. I en slik situasjon vil vannmengdene i ledningssystemet i området være ca. 25 % av hva som er beskrevet i kapittel 1.

Kort oppsummert er det altså rikelig med kapasitet til mottak av overløpsvann på alle ledningsstrekke nedstrøms tiltaket. Det begrensende ledningsstrekke er det nærmeste, fra tiltaket til overløpskum mellom Turnkassen og Bergenshallen, som har kapasitet til ca. 680 l/s overløpsvann.

2.2 Kapasitet overløp

Overløpet er bygget slik at overløpsnivå er på kote 67,1. Kapasitet på overløpet er beregnet og vist i Figur 2. Terrengnivå er på kote 69,0.



Figur 2: Kapasitet på overløpet, slik det er bygget.

2.3 Kontrollberegninger for bestemmelse av overløpsmengder

Som vist i Figur 2 leverer overløpet en vannmengde på 200 l/s ved vannstand 67,4. På grunn av stor flate i grunnvannsmagasinet øker fordrøyningsvolumet fra 4 500 m³ til 7 000 m³ fra kote 67,1 til 67,4. Uten å ta hensyn til videreført overløp, vil det ta nærmere 10 timer med 20-års regn å nå nivå 67,4. Spissavrenningen for 10 timers 20-års regn beregnes til ca. 150 l/s.

Konklusjon: Maksimal overløpsmengde ved 20-års regn vil være mellom 150-200 l/s og vannstand ca. 67,3-67,4. Overvannssystemet nedstrøms har god kapasitet til disse overløpsmengdene.

Vi har også beregnet vannbalansen i magasinet for registrert nedbørsserie på Florida for 2008-2020. På disse 13 årene beregnes det ni episoder med vann i overløpet.

3 Usikkerheter

Det er mange usikkerheter og unøyaktigheter ved disse beregningene, blant annet:

- Porevolum
- Grunnvannsgradient i steinmagasinet
- Tilrenningsareal, avrenningskoeffisient og tilrenningstid, samt samtidigheten av disse
- Tilrenning til overvannssystemet nedstrøms i området med idrettshaller

På grunn av de store usikkerhetene anbefaler vi at det installeres grunnvannsmålere for å kunne registrere hvordan grunnvannsnivået varierer med nedbør, se neste avsnitt.

Ved FDV-befaring 14. august rant det en del vann gjennom strupeløken. Det rant mer gjennom systemet da, enn hva beregningene skulle tilsi. Foreløpig vurderer vi det slik at dette kan ha størst sammenheng med at vår beregningsmodell simulerer momentan tilrenning av nedbør fra nedbørsfeltet, mens det i realiteten har en fordeling med lang «hale».

Ved befaring ble det også observert stående vannspeil i overløpsrøret, og Endre Hausvik (Bymiljøetaten) opplyste at han hadde åpnet kummene uken før, fredag 8. august, og fått inntrykk av at



overløpet hadde vært i bruk. Det regnet totalt ca. 70 mm 5. og 6. august, men det skal ifølge våre beregninger ikke være nok til at nivået når overløpsnivå, men ca. 0,5 meter lavere. Det betyr at vannspeilet kan ha stått inn i overløpsrøret, men ikke over rørenden. Vi så også etter tegn langs kumveggene, avsetninger o.l., som kunne hjelpe oss å tyde høyeste nivå i kummen, uten at vi så slike.

4 anbefalinger for videre drift

Vi anbefaler, som tidligere angitt, at grunnvannstanden overvåkes, slik at vi kan kalibrere beregningene og lære mer om hvordan grunnvannsreguleringen fungerer som fordrøyning. Dette vil hjelpe stort til å vurdere videreført vannmengde og nivå for overløp. Det vil også gjøre beslutningsgrunnlaget bedre når man seinere skal vurdere om løsningen skal videreføres eller ikke, når man skal sanere den siste delen av avfallsdeponiet.

Videre anbefaler vi at overløpsfunksjonen i kummen videreføres. Overløpet sikrer at tettesjiktet/membranen ikke overtoppes og vann renner til de forurensede massene. Det kan diskuteres hvorvidt overløpet skal være på nivå 67,1, eller om det bør heves for å utnytte magasinet bedre og redusere overløpsmengden. Det må likevel være tilstrekkelig sikkerhetsmargin mellom eventuelt hevet overløpsnivå og topp av membran i tettesjikt mot forurensede masser. Data fra registrerte grunnvannsnivåer vil være til stor hjelp i så måte, og derfor anbefaler vi å beholde overløpsfunksjonen slik den er p.t. inntil videre.