

Oppdragsgiver: Scanrope Eiendom AS
Oppdragsnavn: Kanalbredden kommunalteknisk plan
Oppdragsnummer: 643740-01
Utarbeidet av: Evelina Koltsova
Kvalitetssikret av: Astrid Finstad Brevik
Oppdragsleder: Dag Arne Halvorsen
Dato: 21.11.2024
Tilgjengelighet: Åpent

Vurdering av "Lokale sirkulære løsninger for å håndtere avløpsvann med sikte på å redusere utslipp, energiforbruk og å utnytte avløpsvannet som ressurs" ved Kanalbredden



Versjonslogg:

02	21.11.2024	Oppdatert med resultater fra infiltrasjonstest og forurenset grunn rapport	AFB	
01	03.10.24	Nytt dokument	EK/AFB	AFB
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

1. Bakgrunn

I forbindelse med planlagt utbygging av området Kanalbredden, har Scanrope Eiendom AS fått krav fra Tønsberg kommune om å vurdere lokale sirkulære løsninger for å håndtere avløpsvann med sikte på å redusere utslipp, energiforbruk og å utnytte avløpsvannet som ressurs. Dette betyr i praksis at det blir gjennomført en vurdering av sirkulære avløpsløsninger med fokus på lokal infiltrasjon av gråvann. Hensikten med å separere avløpsvannet i svartvann og gråvann er å redusere mengden gråvann som belaster avløpssystemet.

Denne rapporten beskriver og vurderer muligheten for infiltrasjon av gråvann på eiendommen. Beregninger er basert på fremgangsmåte beskrevet i VA-miljøblad nr 59, Lukkede infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann.

1.1. Sentrale begreper

Gråvann: Avløpsvann fra husholdningsaktiviteter som dusjing, klesvask og oppvask. Ekskludert vann fra toaletter (svartvann).

Svartvann: Avløpsvann fra toaletter. Sammenlignet med gråvann er svartvann sterkt forurensset med høyere nivåer av organisk stoff, patogener og næringsstoffer. Svartvann krever derfor mer omfattende behandling før det kan gjenbrukes eller slippes ut i miljøet.

Sirkulære avløpsløsninger: Systemer og prosesser som gjenvinner og gjenbraker avløpsvann, spesielt gråvann, for å minimere forbruket av drikkevann og redusere avløpsutslipp til offentlig nett.

Desentralisert avløpssystem: Et avløpssystem som behandler gråvann nær kilden, for eksempel på husholdnings- eller nabolagsnivå, i motsetning til sentraliserte systemer som behandler avløpsvann på store renseanlegg.

Infiltrasjonssystem: En metode for behandling av gråvann/svartvann hvor vannet ledes gjennom jordmassene eller filtermateriale for å fjerne forurensninger før det returneres til grunnvannet eller gjenbrukes.

Personekvivalenter (PE): Tilsvarende den gjennomsnittlige avløpsbelastningen fra en person.

Vannledningsevne av jord, også kjent som hydraulisk konduktivitet eller jordens permeabilitet, er et mål på hvor lett vann kan strømme gjennom en jordtype. Det er en viktig parameter i geoteknikk og hydrogeologi.

1.2. Fordeler og ulemper med infiltrasjon

Infiltrasjon av gråvann er en driftssikker løsning som renser svært godt, og i mange tilfeller vil infiltrasjon være den rimeligste løsning. Fordeler og ulemper med infiltrasjon av gråvann er beskrevet under:

Fordeler

- Driftsekstensiv renseløsning som krever lite tilsyn og vedlikehold
- Redusert vannforbruk og avløpsmengder
- Bidrar til å opprettholde og forbedre grunnvannsnivåene

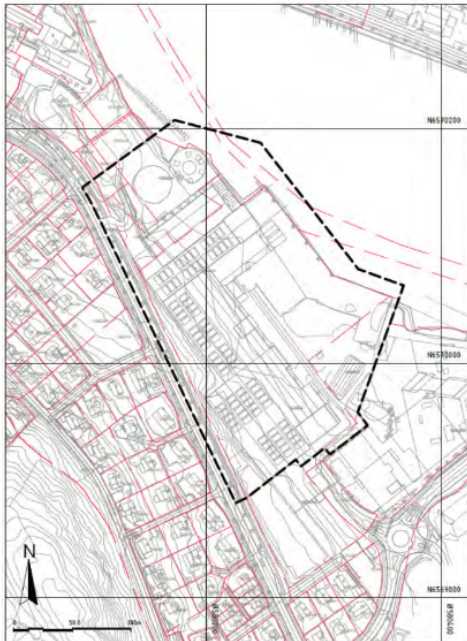
Ulemper

- Krever tilstrekkelig areal med egnede løsmasser
- Krever tilstrekkelig mektighet av løsmassene
- Plasseringen av infiltrasjonsanlegget må være slik at det ikke kan oppstå forurensning av drikkevannskilder og overflatevannresipienter

2. Beskrivelse av planområdet

Planområdet ligger sentralt langs kanalen mellom Kaldnes og Færder videregående skole, på tomten som i dag tilhører Kanalbredden AS. Tidligere var tomten eid av Tønsberg reperbane, denne bedriften ble grunnlagt i 1796, og var i drift fram til 2018. Bedriften hadde på 1800-tallet et stort marked som leverandør av tauverk til hvalfangsten.

Området som skal bygges ut utgjør ca. 37.000 m². Det er planlagt kombinert bebyggelse- og anleggsformål med høy andel bolig. Utadrettet virksomhet mot offentlige arealer er i hovedsak planlagt mot kanalen. Det er lagt opp til ca. 500 boenheter. Avgrenset planområde er vist i Figur 1 og utomhusplan er vist i Figur 2. Det er planlagt etablering av lekeplasser, stier, brygge og parkeringsmuligheter, som vist på utomhusplanen.



Figur 1: Planområdet for Kanalbredden er omrisset med svart, stiplet linje

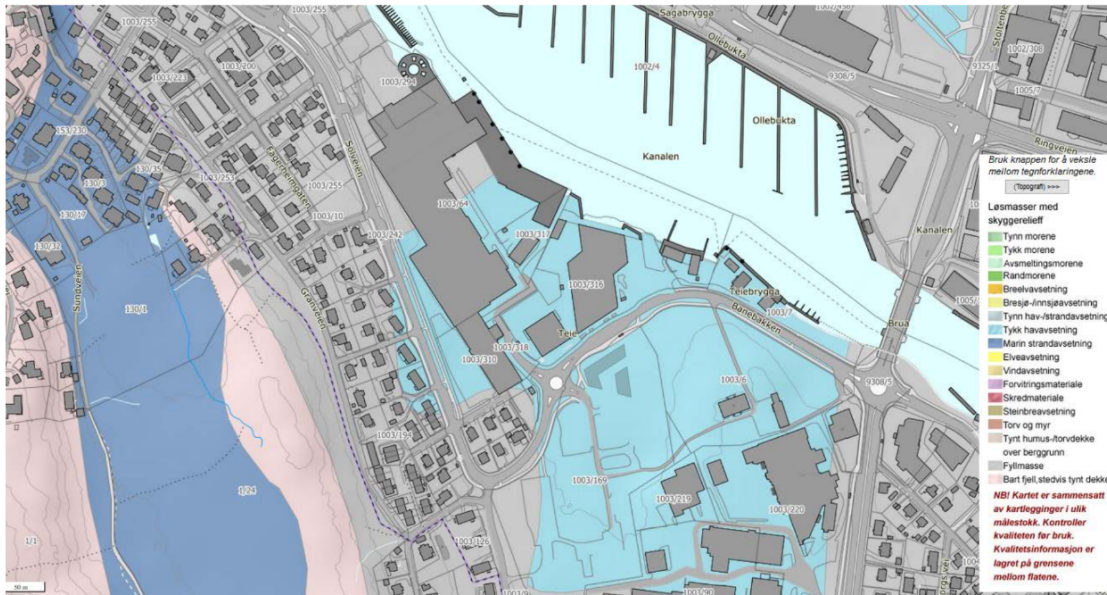


Figur 2: Utsnitt av utomhusplan

3. Grunnforhold

3.1. Beskrivelse av løsmasser i området

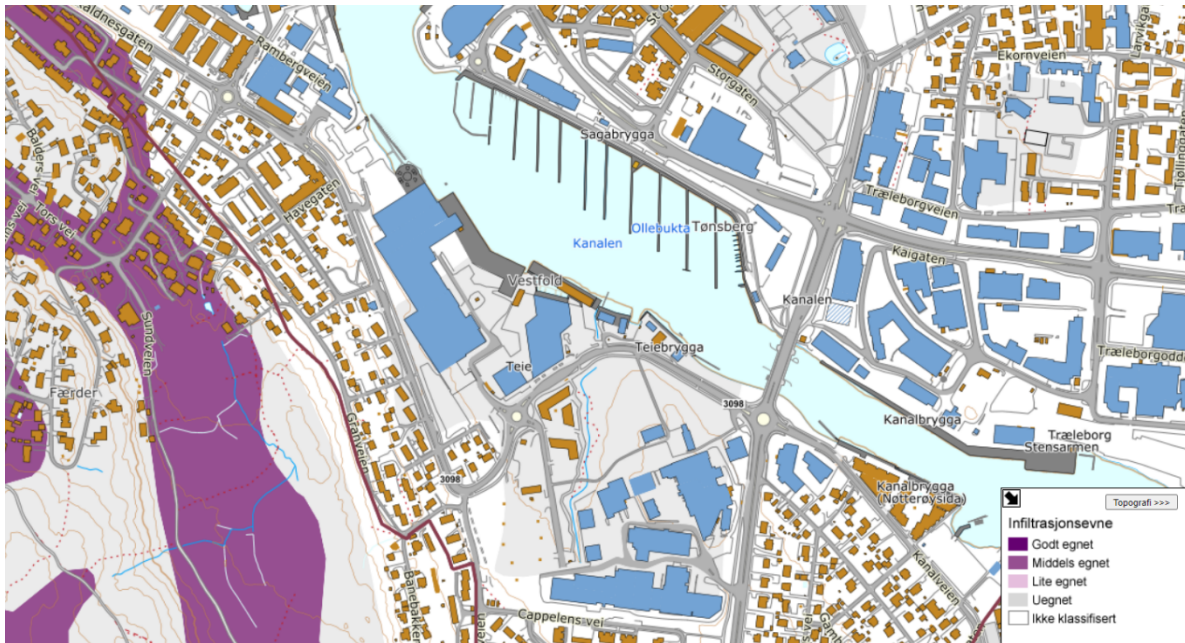
Løsmassekart fra NGU (Figur 3) oppgir at planområdet består delvis av fyllmasser (grå farge), og delvis av tykk havavsetning (lys blå farge).



Figur 3: Løsmassekart av planområdet (NGU-kart)

Fyllmassene ble, mest sannsynlig, tilkjørt til området ved bygging av Tønsberg reperbane. Tykk havavsetning består primært av finkornet masse, som leire og silt. Normalt består tykk havavsetning av 2,0 – 4,0 m meget fast tørrskorpeleire over silt/leire til fjell, evt. med et tynt lag meget fast steining morene på fjell.

Figur 4 viser at området er uegnet til infiltrasjon der hvor det ligger et tykt lag med havavsetning. Der hvor det ligger fyllmasser er infiltrasjonsevne uklassifisert. Infiltrasjonsevnen av fyllmasser kan variere betydelig ettersom disse massene ofte er dårlig sortert med forskjellig kornstørrelse.



Figur 4: Infiltrasjonsevne av løsmasser i området (NGU-kart)

3.2. Utførte geotekniske undersøkelser

Det ble utført en grundig geoteknisk undersøkelse i området i 2024. Geotekniske undersøkelser ble utført av Grunnteknikk AS. Resultatene fra grunnundersøkelsen viser at grunnforholdene består av et topplag av fyllmasser og tørrskorpe over bløte, meget sensitive kvikkleiremasser med mektighet opptil ca. 12 m. I de nye boringene varierer dybder til antatt fjell mellom 15 og 31 m. Boringene tyder på at det bløte og sensitive laget har størst mektighet på østsiden av fabrikklokalene.

Det ble tatt prøver i et punkt i område ned til 15 m under terreng. Prøveserien viser at massene under består av sand og sandig, siltig leire og bløt leire ned til 3 m under terreng. Derunder viser prøvene bløt og meget bløt, sensitiv kvikkleire ned til 14 m under terreng. Den siste prøven fra 14 – 15 m under terreng viser grusig, leirig sand.

En stor del av området nærmest kanalen består av et støpt betongdekke/kaier som delvis strekker seg ut over vannet.

Geoteknisk undersøkelse bekrefter opplysningene registrert i databasen til NGU (kart over løsmasser og infiltrasjonsevne).

3.3. Forurensende aktiviteter

Det ble av GrunnTeknikk AS utført en innledende grunnundersøkelse på Scanrope-tomta i 2018. Det ble påvist forurensning i grunnen og en full miljøteknisk undersøkelse med tiltaksplan ble utført i 2020.

Det ble generelt påvist forurensning tilsvarende tilstandsklasse 2-4 i deler av massene. De fleste prøvene er forurenset av PAH-komponenter eller tungmetaller, og i ett punkt foreligger oljekonsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 4 i øvre meter.



Figur 5: Forurensningsgrad med høyeste påvist forurensning over området.

Fargekoder: tilstandsklasse 1 = blå, tilstandsklasse 2 = grønn, tilstandsklasse 3 = gul, tilstandsklasse 4 = oransje.

Kilde: Utsnitt fra GrunnTeknikk rapport 114965r2, datert 6.11.2020.

4. Beregning av muligheter for infiltrasjon av gråvann

4.1. Beregning av antall PE

Det er opplyst om at det skal etableres 500 boenheter i form av leiligheter. Det ble innhentet informasjon fra Statistisk sentralbyrå (SSB) om at antall personer per privathusholdning utgjør 2,11 personer i 2023.

$$500 \text{ leiligheter} \times 2,11 \text{ PE/leilighet} = \underline{1\,055 \text{ PE}}$$

Det betyr at etter utbygging vil total avløpsbelastning fra utbyggingsområdet tilsvare 1055 PE. Dette tallet brukes i videre beregninger.

4.2. Dimensjonerende vannmengde

For beregning av hydraulisk belastning settes dimensjonerende vannmengde per person til 125 l/d for gråvann iht til Norsk Vann rapport A 288. Total dimensjonerende vannmengde for antall planlagte boenheter blir:

$$Q_{\text{dim}} = 1\,055 \text{ PE} \times 125 \text{ l/d} = 131\,875 \text{ l/d} = \underline{132 \text{ m}^3/\text{d gråvann}}$$

4.3. Vannledningsevne

I henhold til geoteknisk rapport ble det observert sand og siltig leire ned til ca. 3 m dybde under terreng. Det antas at de eksisterende massene er dårlig sortert og tilsvarer klasse 1 (masser med lav vannledningsevne, finkornige masser/dårlig sorterte masser) iht VA miljøblad nr 59.

For å kunne vurdere jordmassenes hydrauliske kapasitet (vannledningsevne) er det gjennomført kornfordelingsanalyse og infiltrasjonstest i felt ved to prøvepunkter innenfor tiltaksområdet (Asplan Viak notat «Undersøkelse av infiltrasjonskapasitet i grunnen ved Kanalbredden»).

Massene kom ut som dårlig sorterte masser og ligger i klasse 1 (masser med lav vannledningsevne, finkornige masser/dårlig sorterte masser) iht VA miljøblad nr 59. Undersøkelsene i felt viste at massene hadde meget liten vannledningsevne (i snitt 0,15 m/d) og er antatt være meget hardpakket.

Når vannledningsevnen måles til under 1 meter per døgn vil infiltrasjonsskapasiteten til massene være meget liten og infiltrasjon anbefales ikke (jf. VA miljøblad nr 59, kap 4.11.3).

5. Vurdering og konklusjon

Lokal infiltrasjon av gråvann kan være en effektiv løsning for å redusere belastningen på det eksisterende avløpssystemet, men tilgangen på tilgjengelig areal og løsmassenes sammensetning er avgjørende.

I vår vurdering av infiltrasjonsmuligheter for gråvann på Kanalbredden har vi tatt hensyn til følgende forutsetninger:

- Vannledningsevne i jordmassene er 0,15 m/d, basert på målinger i gjennomførte infiltrasjonstester.
- Infiltrasjonsskapasitet er meget liten (VA miljøblad nr 59)
- Jordmassenes mektighet 3 meter basert på geoteknisk prøve
- Antall PE er beregnet ved bruk av statistikk fra SSB, 2,11 pe/boenhet og 500 boenheter.

Basert på våre beregninger og undersøkelser konkluderer vi med at **det er meget lite sannsynlig å oppnå effektiv lokal infiltrasjon av gråvann**. Området er således lite egnet for lokale sirkulære løsninger for å håndtere avløpsvann med sikte på å redusere utslipp, energiforbruk og å utnytte avløpsvannet som ressurs.

Dette begrunnes med:

- Meget lav vannledningsevne i grunnen, basert på gjennomførte infiltrasjonstester
- Utfordringer knyttet til godkjenning av private renseanlegg og manglende erfaring med slike anlegg større gråvannanlegg.
- Uavklarte retningslinjer for kommunalt gebyr for vann og avløp når avløpsvannet fordeles på kommunal behandling av svartvann og privat rensing av gråvann.

6. Kilder

- VA/Miljø-blad nr.59: Lukkede infiltrasjonsanlegg for sanitært avløpsvann
- VA/Miljø-blad nr.100: Avløp i spredt bebyggelse, valg av løsning
- Norges geologiske undersøkelse (NGU-kart)
- Database for grunnforurensning, Miljødirektoratet
- Statistisk sentralbyrå (SSB)
- Geoteknisk datarapport 117371n1 GrunnTeknikk AS, datert 31.01.2024
- Miljøteknisk grunnundersøkelse og tiltaksplan, rapport 114965r2 GrunnTeknikk AS, datert 6.11.2020.
- Norsk Vann rapport 178 - 2010: Grunnundersøkelser for infiltrasjon - mindre avløpsanlegg
- Norsk Vann rapport A 288: Veiledning for dimensjonering av mindre avløpsanlegg, (2024)
- Vann-Nett
- Asplan Viak notat «Undersøkelse av infiltrasjonskapasitet i grunnen ved Kanalbredden», datert 21.11.2024.