

SMEDSVIG LANDSKAPSARKITEKTER

TILTAKSPLAN FOR FYLLITT – UTVIDELSE AV HUNDVÅG GRAVLUND

ADRESSE COWI AS
Richard Johnses gt. 12
4021 Stavanger

TLF +47 02694
WWW cowi.no

OPPDRAGSNR.

A267534

DOKUMENTNR.

RIM-NOT-002

VERSJON

00

UTGIVELSES DATO

28.06.2024

BESKRIVELSE

Tiltaksplan for fyllitt

UTARBEIDET

Stine Dalland

KONTROLLERT

Thea K. M. Aamodt

GODKJENT

Elin Jahnsen

INNHOOLD

1	Innledning	3
1.1	Informasjon om prosjektet	4
2	Vurdering av vannresipient	5
2.1	Resipient	5
2.2	Kart over nedslagsfelt og avrenningsmønster	7
2.3	Skadepotensiale på resipient	9
3	Håndtering av fyllitt	10
3.1	Estimerte mengder fyllitt	10
3.2	Transport av fyllittmasser ut fra tiltaksområdet	11
3.3	Gjenbruk av fyllittmasser innenfor tiltaksområdet	11
3.4	Forebyggende tiltak for å unngå forurensning	11
4	Referanser	13

1 Innledning

Hundvåg gravlund i Stavanger kommune er planlagt utvidet på deler av eiendom gnr./bnr. 7/1. Arbeidene vil kreve terrenginngrep i forbindelse med grøftarbeider, VA-arbeider og masseutskifting.

Berggrunnskart fra NGU indikerer at bergarten på Hundvåg består av gneis og fyllitt. Tiltaksområdet ligger tett på en skjærsone mellom disse to bergartene [1]. Det ble gjennomført grunnundersøkelser med prøvegraving av Multiconsult i 2004 [2]. Ved supplerende prøvegraving, som ble gjennomført i samråd med geotekniker i COWI 08.05.2024 (se rapport RIG-NOT-001 Hundvåg gravlund – geoteknisk notat [2]), er det beskrevet at det ble påtruffet antatt berg av fyllitt av svært dårlig kvalitet øst i tiltaksområdet i ett punkt. Følgende notat omhandler håndtering og vurdering av fyllitt og er laget etter retningslinjer på Stavanger kommunes informasjonsside om forurenset grunn i Stavanger. Ved terrenginngrep i fyllitt må det utarbeides en tiltaksplan som inneholder en massehåndteringsplan for disponering av overskuddsmasser av fyllitt [2]. Retningslinjer for utarbeidelse av tiltaksplan for fyllitt og hvor de ulike temaene er beskrevet i notatet er gitt i Tabell 1. Det vil bli utarbeidet en separat massehåndteringsplan som beskriver håndtering av matjord og andre løsmasser innenfor tiltaksområdet.

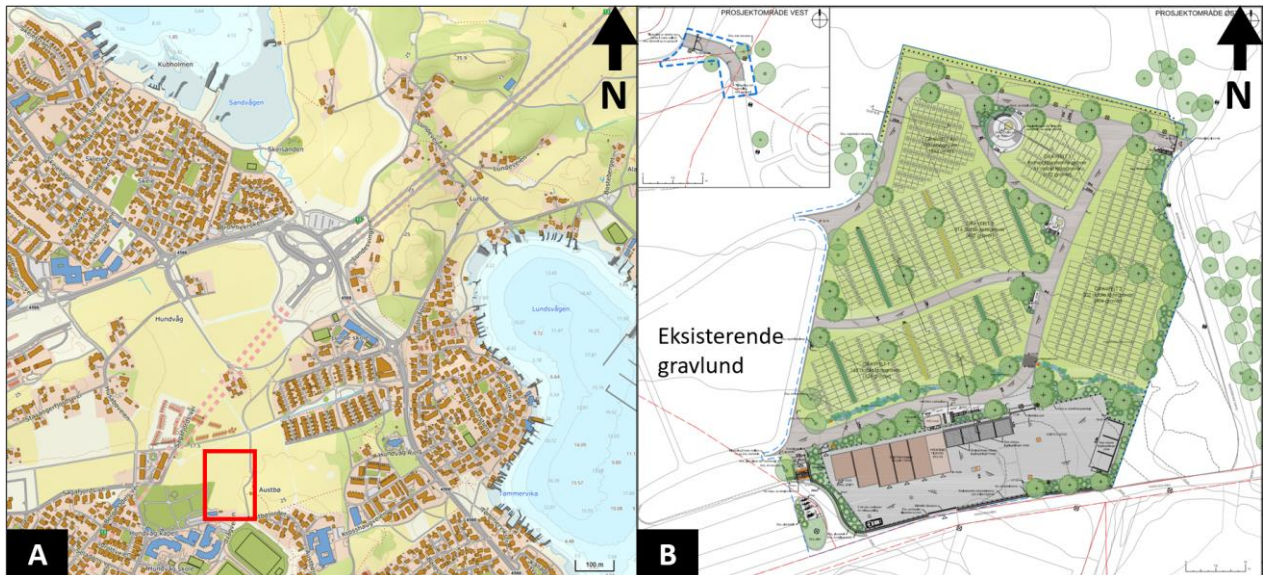
Miljørådgiver i COWI har selv ikke vært med på de gjennomførte prøvegravinger, og beskrivelser av utseende, tekstur og utbredelse på fyllitt som er gitt i dette notatet er hentet fra den geotekniske rapporten [2].

Tabell 1: Retningslinjer for massehåndteringsplan for disponering av fyllitt i tiltaksområdet [2]

Retningslinjer for hva som bør inngå i planen:	Kapittel
> Tidsplan for når tiltakene blir gjennomført	Kap. 1.1
> Vurdering av vannresipient (sårbarhet) og skadepotensialet på resipient. > Ut fra resipientens sårbarhet kan det bli behov for vannprøver/overvåkning i etterkant	Kap. 2.1 og 2.3
> Kart over nedslagsfelt og avrenningsmønsteret i tiltaksområdet	Kap. 2.2
> Estimert mengde overskuddsmasser av fyllitt	Kap. 3.1
> Beskrivelse av hvordan massene skal brukes > Hvilke masser skal til godkjent mottak > Område for hvor fyllitt skal disponeres/gjenbrukes, markert i kart	Kap. 3.2, 3.3
> Forebyggende tiltak/avbøtende tiltak for å unngå forurensning	Kap. 3.4

1.1 Informasjon om prosjektet

Utvidelsen av Hundvåg gravlund inkluderer etablering av flere gravfelt med doble kistegraver og et felt for urnenedsettelse. I tillegg er det planlagt å sette opp et toalettbygg, utvide driftsbygningen og fjerne/flytte en betongkonstruksjon som benyttes til mellomlagring av ulike typer masser. En oversikt over tiltaksområdet og skisse av den planlagte utvidelsen er vist i Figur 1.



Figur 1: Oversiktskart og illustrasjon av foreliggende planer. Dagens gravlund skal utvides mot øst. A: Oversiktskart Hundvåg, tiltaksområdet er indikert med rød firkant. Utklipp hentet fra Norgeskart [3]. B: Planlagt tiltak, utklipp hentet fra Tegning L60-01 [5].

Undersøkelser av stedlige masser viser at store deler av massene innenfor tiltaksområdet ikke er egnet for planlagt bruk. Ved utvidelsen av gravlundens er det planlagt at noe masse skal gjenbrukes, men det vil være nødvendig med masseutskiftning på store deler av tiltaksområdet for å oppnå tilstrekkelig permeabilitet. Dette er for å slippe gjennom både vann og luft og dermed legge til rette for nedbrytningsprosessen.

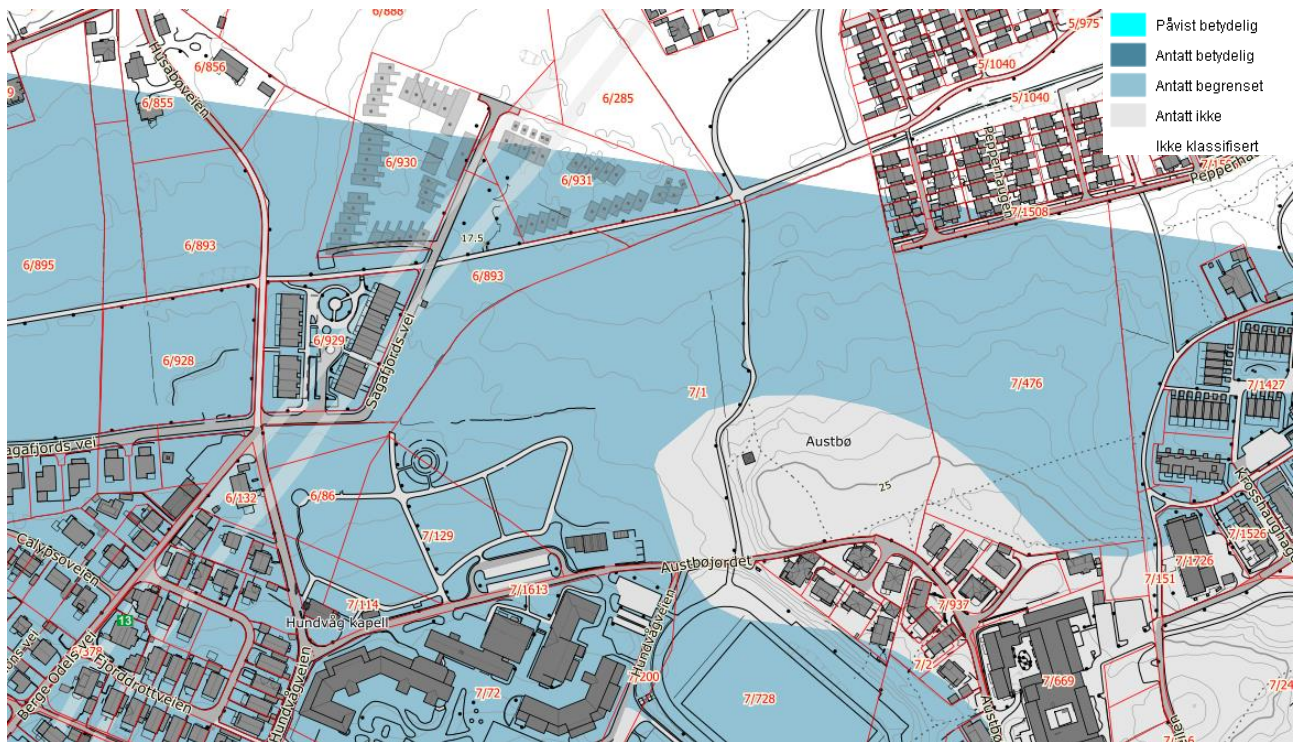
Prøvegravningen i 2004 [2] og 2024 [3] viser at et mindre parti av tiltaksområdet, deler av gravfelt 2 hvor det er planlagt 202 doble kistegraver, har antatt bergoverflate over planlagt gravenivå. Berget består av antatt forvitret fyllitt og det ble også observert flere blokker av forvitret fyllitt.

Det er beregnet at arbeidene med utvidelsen av gravlundens vil starte opp i løpet av høsten 2024 og ferdigstilles i løpet av våren 2025.

2 Vurdering av vannresipient

2.1 Resipient

Tiltaksområdet ligger i et område med antatt begrenset grunnvannspotensiale og antatt ikke grunnvannspotensiale [8]. Det ble utført grunnvannsmålinger i 2004 hvor det ble påvist grunnvann 0,7 – 2,1 m under terreng [6]. Under prøvegravingen utført i 2024 ble det ikke påtruffet grunnvann, men gravingen ble utført i en tørrværsperiode [7]. På bakgrunn av målingene fra 2004 kan det forventes at det vil forekomme tilsig av grunnvann i forbindelse med tiltak i fyllitt.



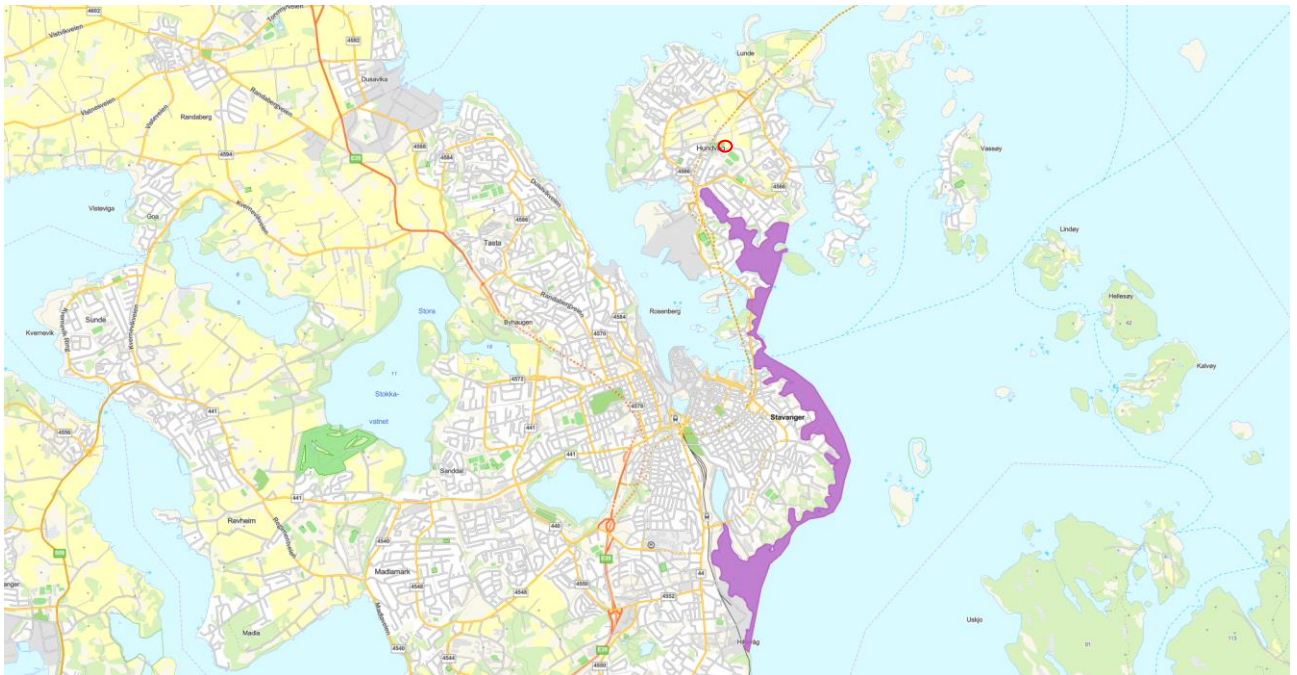
Figur 2: Tiltaksområdet ligger innenfor et område med antatt begrenset grunnvannspotensiale og antatt ikke grunnvannspotensial [6].

Nærmeste resipient er Galeivågen som er en del av indre Stavangerfjorden (vannforekomstID 0242010702-2-C), se Figur 3. Den kjemiske tilstanden i fjorden er dårlig, og den økologiske tilstanden er moderat [5]. Et generelt miljømål i Vannforskriften er at alle vannforekomster skal ha god økologisk og kjemisk tilstand. Området er negativt påvirket av blant annet diffus forurenset sjøbunn, avrenning fra byer/tettsteder og avrenning fra nedlagt industriområde.

Galeivågen ligger nord-øst for Stavanger, mellom Hundvåg og Buøy. Tidligere var Galeivågen et sund som gikk mellom disse øyene, men det har vært omfattende utfyllinger med fyllmasser i området og Galeivågen danner i dag en trang våg mellom øyene. I den indre delen av Galeivågen er det grunne områder med dybde under 10 m, mens det i ytre del av Galeivågen er et maksimalt sjødyb på 17 m. Det er ikke registrert vannlevende flora eller fauna i Artsdatabanken eller i Miljødirektoratets naturbasekart, men det er registrert flere truede fuglearter. Hele området utenfor Stavanger, inkludert Galeivågen, er merket som et lokalt viktig gytefelt [11].

Det er planlagt flere tiltak mot forurenset sediment i indre Stavangerfjorden med formål om å forbedre miljøtilstanden i resipient, blant annet opprydning av forurenset sjøbunn i Galeivågen. Opprydningsarbeidene i Galeivågen er planlagt ved mudring og tildekking av forurenset sediment. De

forurensede massene som mudres legges i et sjødeponi som tildekkes slik at forurensingen ikke lekker ut [7].



Figur 3: Tiltaksområdet (markert med rødt) har avrenning til Galeifjorden som er en del av Indre Stavangerfjorden, vannforekomstID 0242010702-2-C (markert med lilla) [5].

2.2 Kart over nedslagsfelt og avrenningsmønster

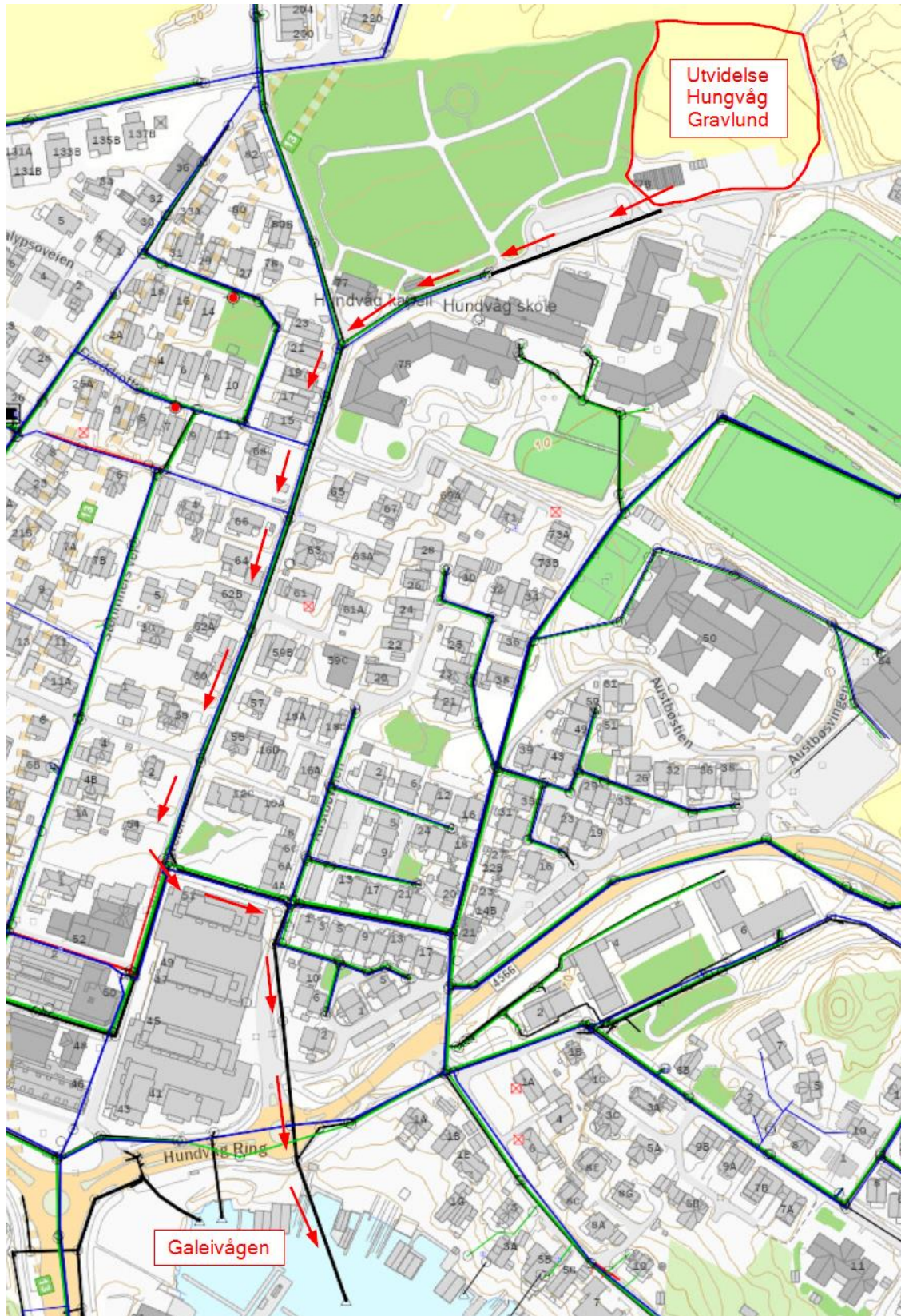
Tiltaksområdet for utvidelsen av gravlunden ligger innenfor nedslagsfeltet som ender i Galeivågen, se Figur 4. Prosjektet flomvei er vist i Figur 5 og retning for avrenning via infrastruktur i grunnen er illustrert i Figur 6. Grøfter med infrastruktur i grunnen danner vil vanligvis danne en foretrukken spredningsvei for grunnvann.



Figur 4: Nedslagsfelt med utløp i Galeivågen.



Figur 5: Prosjektet flomvei, utsnitt fra tegning H002 Oversiktstegning Flomavrenning, 26.06.2024.



Figur 6: Retning for avrenning via infrastruktur i grunnen illustrert på utklipp fra kommunens Gemini Portal for VA. Røde piler viser avrenningsmønsteret. Svart ledning viser overvann, grønn ledning er spillvann og blå ledning er vannledning.

2.3 Skadepotensiale på resipient

Stavanger havn er én av de 17 prioriterte områdene i regjeringens handlingsplan for opprydding i forurenset sjøbunn [13]. Stavanger kommune er i gang med et svært omfattende og langvarig arbeid med å rydde opp i forurenset sjøbunn i utvalgte havneområder. I dag advarer Mattilsynet gravide, ammende og små barn under 5 år mot å spise torskefilet fra tosk som blant annet er fisket i Stavanger havne- og nærområdet. Dette gjelder også inntak av blåskjell fra eksempelvis Galeivågen [11].

Sjøresipienter regnes som mindre sårbare mot tilførsel av forurenset avrenning eller anleggsvann fra området med fyllitt. Dette er fordi sjøvannet har en naturlig bufrende kapasitet og fordi vannvolumet er svært stort sammenlignet med tilført volum anleggsvann som gir stor grad av fortykning. I tillegg består berggrunnen langs sjøen av fyllitt [3], som betyr at resipienten under naturlige forhold er i kontakt med fyllitt og mottar avrenning som har vært i kontakt med fyllitt.

Tidligere undersøkelser og prøvetaking av sandfang med avrenning til Galeivågen tyder på at overflateavrenning kan være en aktiv kilde til forurensning i sedimentene i Galeivågen [6]. Under anleggsperioden vil avrenning fra overflaten ledes bort via overvannsnett. Galeivågen er allerede sterkt belastet og det er derfor ikke ønskelig å tilføre ytterligere forurensning, samtidig som området allerede mottar avrenning som har vært i kontakt med fyllitt.

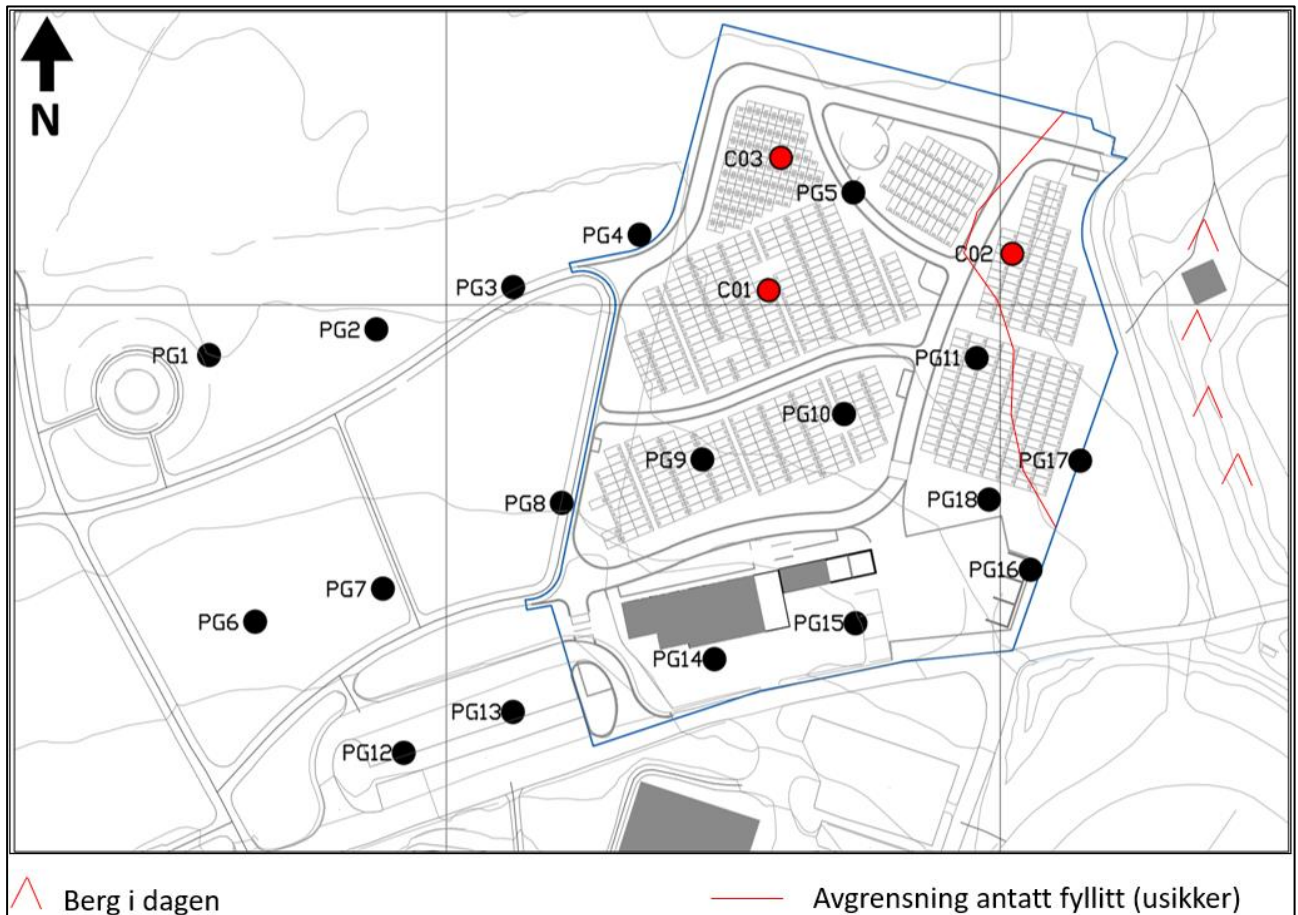
Det er vanskelig å estimere hvor store mengder anleggsvann som vil nå Galeivågen fra det planlagte tiltaket, og hvor mye av anleggsvannet som potensielt kan bli forurenset som følge av arbeid i fyllitt. Det er ikke ønskelig å tilføre forurensning til resipienten både fordi Stavanger kommune planlegger å bruke store ressurser på opprydding, og fordi resipienten allerede er sterkt belastet. Det er derfor planlagt forebyggende tiltak og eventuell overvåking av anleggsvann, se kap. 3.4.

3 Håndtering av fyllitt

3.1 Estimerte mengder fyllitt

Fyllitten som ble påtruffet ved prøvegravningene er svært forvitret og oppsprukket noe som gjør at det kan være utfordrende å skille overgang fra moreneavsetning til forvittringsmateriale og videre til fast berg. Øvre del av bergoverflaten er av såpass dårlig kvalitet at det forventes at det meste av berget kan graves ut med gravemaskin uten behov for sprengningsarbeider [7].

Basert på gjennomførte undersøkelser er det variasjoner på dybde ned til fjell innenfor tiltaksområdet og dermed vanskelig å beregne hvor mye fjell som vil bli berørt av tiltaket. I 2004 ble antatt forvitret fyllitt påtruffet ved 0,9 m under terreng i prøvepunkt PG17 [2] og i 2004 ble antatt berg av fyllitt påtruffet ved 1,4 m under terreng i punkt C02 [3]. På bakgrunn av gjennomførte grunnundersøkelser forventes det at bergoverflaten vil ligge på om lag 0,9-1,5 m under terreng. Forventet område hvor det kan påtreffes fyllitt over prosjektert gravedybde er skissert i Figur 7. Det presiseres at både avgrensning og dybde er usikker, og faktisk omfang kan avvike. Totalt er det estimert at tiltaket vil berøre ca. 1150 m³ fyllitt (prosjektert fast volum).



Figur 7: Skisse som viset anslått avgrensning av fyllitt over planlagt gravnivå. Avgrensningen er usikker [7]

3.2 Transport av fyllittmasser ut fra tiltaksområdet

Overskuddsmasser av fyllitt som ikke skal disponeres innenfor tiltaksområdet eller leveres til godkjent mottak, krever tillatelse etter forurensningsloven fra Statsforvalteren eller Miljødirektoratet.

Det er planlagt at fyllittmasser over prosjektert gravenivå skal kjøres ut fra tiltaksområdet. Fyllitten leveres til godkjent mottak for fyllittmasser. Nærmeste mottak på nåværende tidspunkt er på Hanasand, Rennesøy.

3.3 Gjenbruk av fyllittmasser innenfor tiltaksområdet

Tidligere erfaringer ved utvidelse av Hundvåg gravlund i 2006 viste at knuste, stedeagne fyllittmasser gir utilfredsstillende permeabilitet [8]. Etersom gravlundene er avhengig av tilstrekkelig permeabilitet for å legge til rette for nedbrytningsprosessen vil fyllittmassene som gaves opp i forbindelse med utvidelsen av gravlundene kjøres bort til godkjent mottak for fyllittmasser. Det vil si at det ikke er planlagt gjenbruk av fyllitt i tiltaksområdet.

3.4 Forebyggende tiltak for å unngå forurensning

Det legges fortrinnsvis opp til infiltrasjon i grunnen under anleggsperioden. I anleggsperioden vil det eksisterende OV-anlegget i området være i drift for å ta unna overvann og unngå at dette blir forurenset av anleggsvann. Overvannet ledes til Galeivågen. Anleggsvann som må håndteres vil hovedsakelig være fra grunnvann som siger inn i grøft ved graving under grunnvannsnivå, i tillegg til direkte nedbør og avrenning til grøft.

Dersom det er aktuelt å slippe anleggsvann til offentlig nett skal det utarbeides en søknad til Vann og avløp myndigheten i Stavanger kommune i forkant. Dette krever prøvetaking av anleggsvannet for å dokumentere at grenseverdier i vann til kommunalt nett overholdes. Ved offentlig nett menes både overvannsledninger, felles avløp, og/eller separate avløpsledninger.

I prosjekteringen er det lagt opp til at berg av hovedsakelig fyllitt kan graves opp med gravemaskin ettersom kvaliteten på berget er så dårlig. Dersom det viser seg at berggrunnen enkelte steder er for hard til å håndteres med gravemaskin skal det fortrinnsvis pigges som vil gi mindre mengder knuste fjellmasser sammenlignet med sprengningsarbeider.

Relevante tiltak for håndtering av fyllitt for å unngå forurensning:

- > Fyllitt (inkluderer både utgravd fyllitt, sprengstein av fyllitt og stein av fyllitt som er produsert ved pigging eller meisling av fjell) skal håndteres som forurenset grunn.
- > Fyllitt skal fortrinnsvis lastes direkte opp på lasteplan og kjøres direkte til godkjent mottak.
- > Mellomlagrede masser av ulik forurensningsgrad skal ikke blandes sammen. Det vil si at dersom det oppstår behov for mellomlagring av fyllitt skal fyllitten mellomlagres i egne hauger.
- > Ved mellomlagring må det gjøres tiltak for å hindre avrenning eksempelvis ved å anlegge voller av leire rundt for å fordrøye avrenningen og sikre infiltrasjon eller ved å tildekke massene med presenning.

- > For å unngå arbeid med for mye vann i anleggsgropa skal tilførsel av vann til anleggsgropa hindres, f. eks ved å etablere valler og/eller etablere avskjærende grøfter for overvann. Ved å forhindre vann i anleggsgropa vil en redusere forvitningsreaksjoner med fyllitt.
- > Legge til rette for infiltrasjon av anleggsvannet.
- > Ved sterk nedbør skal tiltak iverksettes, f.eks. tildekking av massene og tiltak for å hindre tilførsel av vann i gravegrop.
- > Påslipp til kommunalt nett skal være avklart med VA-myndighet i forkant. Vann som sendes til kommunalt nett skal overvåkes iht. tillatelse fra VA-myndighet. Det er fastsatt grenseverdier for innhold av pH og et utvalg metaller i kommunen retningslinjer, og disse er relevante å overvåke med tanke på forurensningspotensialet til fyllitt. Dersom anleggsvannet som skal slippes til kommunalt nett overskrides skal det etableres renseløsning før påslipp.

4 Referanser

- [1] «Berggrunn - Nasjonal Berggrunnsdatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 21 06 2024].
- [2] Multiconsult avd. Noteby, «Hundvåg gravlund. Utvidelse mot øst. Grunnundersøkelser, grunnforhold - Geoteknisk vurdering. 210747-1,» 2004.
- [3] COWI AS, «Hundvåg gravlund - Geoteknisk notat, NOT-RIG-001. Versjon 01,» 2024.
- [4] Stavanger kommune, «Forurenset grunn i Stavanger,» 08 02 2024. [Internett]. Available: <https://www.stavanger.kommune.no/renovasjon-og-miljo/miljo-og-klima/forurenset-grunn/>. [Funnet 21 06 2024].
- [5] Kartverket, «Norgeskart,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1002&zoom=15&lat=6576750.88&lon=-31154.01>. [Funnet 19 06 2024].
- [6] Smedsvig Landskapsarkitekter, «Tegning L60-01. Landskapsplan Byggetrinn 1. Foreløpig,» 2024.
- [7] NGU, «GRANADE - Nasjonal grunnvannsdatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/. [Funnet 06 26 2024].
- [8] Miljødirektoratet, «Vann-nett,» 2024. [Internett]. Available: <https://vann-nett-klient.miljodirektoratet.no/waterbodies/0242010702-2-C/map>. [Funnet 25 06 2024].
- [9] Miljødirektoratet, «Naturbase kart. Gytefelt tork MB.,» 28 01 2022. [Internett]. Available: <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>. [Funnet 26 06 2024].
- [10] Stavanger kommune, «Rene havn Stavanger: Galeivågen,» 20 06 2024. [Internett]. Available: <https://www.stavanger.kommune.no/renovasjon-og-miljo/miljo-og-klima/forurenset-sjobunn/renere-havn-stavanger-galeivagen/>. [Funnet 26 06 2024].
- [11] Regjeringen , «St.meld. nr. 14 (2006-2007). Sammen for et giftfritt miljø – forutsetninger for en tryggere fremtid,» 2006/2007. [Internett]. Available: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Stmeld-nr-14-2006-2007-/id441267/?ch=10>. [Funnet 26 06 2024].
- [12] Mattilsynet , «Advarsel- Unngå fisk og skalldyr fra forurensete havner, fjorder og innsjøer,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.mattilsynet.no/mat-og-drikke/forbrukere/unnga-fisk-og-skalldyr-fra-forurensete-havner-fjorder-og-innsjoer>. [Funnet 26 06 2024].
- [13] COWI, «Tiltaksplan for forurenset sjøbunn i Galeivågen og Jadarholme, Stavanger. Fagraopport.,» 2020.
- [14] FANGUS Rådgivning, «Utskifting av løsmasser i forbindelse med opparbeidelse av grvlunder. Erfaringer fra Hundvåg gravlund i Stavanger.,» 2011.
- [15] «Vann-nett.no,» 2024. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/028-201-R>. [Funnet 15 05 2024].
- [16] Kartverket, «Norgeskart,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no>. [Funnet 2024].
- [17] NGU, «Berggrunn - nasjonal berggrunnsdatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 26 06 2024].