

BERGEN VANN

SØKNAD ETTER FORURENSNINGSFORSKRIFTEN KAPITTEL 22

UNDERVANNSSPRENGNING VED GARNES RENSEANLEGG

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



OPPDRAGSNR.

A267406

DOKUMENTNR.

2-CO-4-OS-000-006

VERSJON

001

UTGIVELSESDATO

24.04.2025

BESKRIVELSE

Søknad etter
forurensningsforskriften kap. 22

UTARBEIDET

RAKJ

KONTROLLERT

AC

GODKJENT

RAKJ

INNHold

1	Generell informasjon	4
1.1	Kontaktinformasjon	4
1.2	Fakturainformasjon	5
1.3	Lokalisering av tiltak	5
1.4	Tidsperiode for planlagt tiltak	5
2	Beskrivelse av tiltak og formål	6
2.1	Mudring (undervannssprengning)	8
3	Lokale forhold	8
3.1	Berørte eiendommer	8
3.2	Bunnforhold og grunnstabilitet	8
3.3	Naturverdier	9
3.4	Installasjoner og brukerinteresser i nærområdet	11
3.5	Kulturminner	11
3.6	Havnespy	11
3.7	Rør, kabler og andre konstruksjoner	11
4	Forurensningssituasjon, avbøtende tiltak, overvåking og mål	12
4.1	Vurdering av forurensningssituasjon	12
4.2	Risikovurdering og avbøtende tiltak	13
4.3	Miljømål	15
4.4	Tiltaksmål	15
4.5	Plan for overvåking og sluttkontroll	15
5	Saksbehandling hos andre styresmakter	15
6	Referanser	16

Forord

Denne søknaden er utarbeidet i notatform etter punktene som omtales i Statsforvalteren i Vestlands søknadsskjema for mudring, dumping og utfylling i sjø. Veilederen for søknadsskjema er lest og punkter som er relevante for tiltaket er omtalt basert på denne.

Søker er kjent med at det skal betales gebyr for behandling av søknaden, jf. Forurensningsforskriften § 39.

1 Generell informasjon

1.1 Kontaktinformasjon

Tiltakshaver (ansvarlig søker)	
Navn	Bergen kommune, Bergen Vann
Adresse	Postboks 7700, 5020 Bergen
Telefon	55566000
e-post	bergenvann@bergen.kommune.no
Hovedenhet (organisasjonsnummer)	964338531
Underenhet (organisasjonsnummer)	974600951
Tiltakshavers kontaktperson	
Navn	Frode Hammersland
Adresse	Kroatjønneveien 11C, 5147 FYLLINGSDALEN
Telefon	93232578
e-post	frode.hammersland@bergen.kommune.no

Konsulentfirma	
Navn	COWI, Bergen
Adresse	Inger Bang Lunds vei 4, 5059 Bergen
Kontaktperson	Prosjektleder: Morten Bø (prosjektleder) RIM: Ingvild Sugustad Andersen/ Ragnhild Austbø Kjøsøy
Telefon	Prosjektleder: 902 02 307 RIM: 470 96 526 / 413 26 850
e-post	Prosjektleder: mnbe@cowi.com RIM: idan@cowi.com / rakj@cowi.com

Entreprenør	
Navn	Ikke avklart.

1.2 Fakturainformasjon

Fakturaadresse	Bergen kommune - Send elektronisk faktura til kommunen
Fakturareferanse	Ressurs nr. 111785
Prosjektnummer	918034
Kontaktperson for fakturering	Frode Hammersland

1.3 Lokalisering av tiltak

Undervannssprengning (mudring)	
Kommune	Bergen
Stedsnavn	Garnes, Arna I sjø, på grensen til Garnestangen, gnr./bnr. 284/3
Koordinater	EU89, UTM-32N 6706889 N 305773 Ø

1.4 Tidsperiode for planlagt tiltak

Det er ikke avklart eksakt tidspunkt for selve sprengningsarbeidet, men hovedprosjektet (Garnes renseanlegg) vil ha tidligst oppstart høsten 2025, og er forventet ferdigstilt start 2028 med mindre oppstart blir forskjøvet. Med tanke på gytefelt for torsk og hekkeperiode for fugl vil det tilstrebes å gjennomføre arbeidene fra midten av juli til desember, men det er foreslått et alternativ med bruk av boblegardin dersom undervannssprengning blir vanskelig å utføre utenom gyteperioden for torsk (se kap. 4.2).

Forventet varighet av undervannssprengningen er estimert til 1-2 uker.

2 Beskrivelse av tiltak og formål

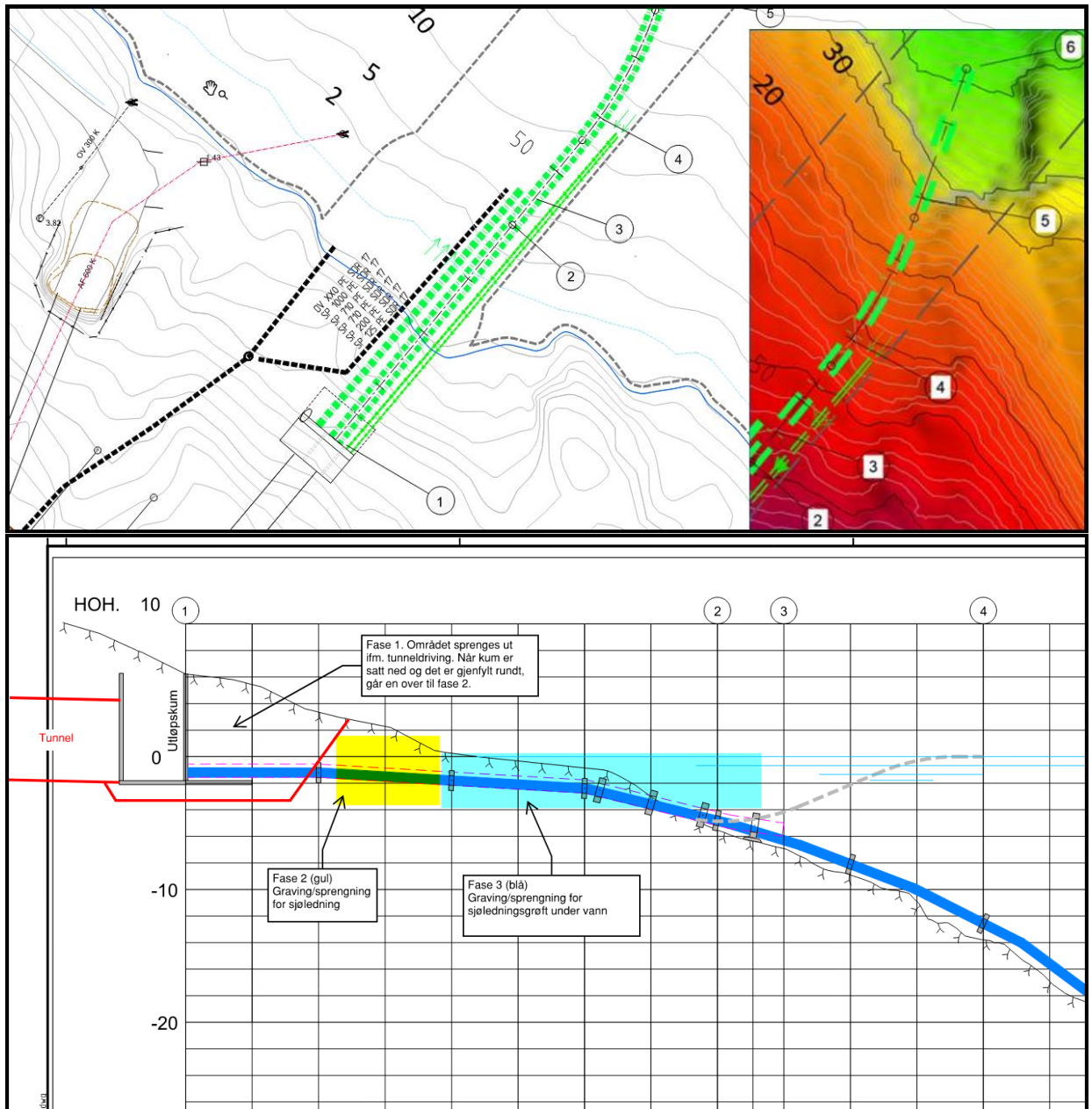
På Garnes i Arna har dagens kloakkrenseanlegg en kapasitet på 10 millioner liter avløpsvann pr. dag (Figur 1). For å møte kravene til det nye avløpsdirektivet skal renseanlegget bygges på nytt med fjerning av organisk stoff gjennom kjemisk eller biologisk rensing (sekundærrensekravet). Det gamle anlegget vil være operativt i byggefasen og rives når nytt anlegg er satt i drift. Det nye prosessbygget får et bebygd areal på ca. 1500 m² og et personalbygg på ca. 200 m². COWI prosjekterer renseanlegget, mens miljøteknologiselskapet ELIQUO Malmberg er totalentreprenør for renseprosess.



Figur 1 Lokalisering av Garnes renseanlegg (både det gamle og nye) langs Sjøfjorden i Arna, Bergen kommune. Kartgrunnlag er hentet fra kystinfo.no.

For å legge ned utslippsledningen fra renseanlegget vil det bli behov for sprengning på land (for tunnel) og en liten del i sjø nærmest land, før ledningen skånsomt legges ned på sjøbunnsoverflaten. Tiltaket omfatter ikke opphenting, dumping eller utfylling av masser. Se Figur 2 for kartframstilling av sjøledningsgrøft.

All undervannssprengning fører til spredning av trykkbølger som kan skremme bort og skade fisk, og det må gjennomføres tiltak for å minimere lydtrykket og dermed skader på livet under vann, se kap. 4.2.



Figur 2 Kartframstilling av utslippsledning med undervannsgrøft. Sprengning under vann vil forekomme i området definert med turkis «Fase 3».

2.1 Mudring (undervannssprengning)

Areal	Ca. 120 m ² (15 m lengde og 8 m bredde)
Volum	Ca. 250-300 m ³ (Inntil 3 m grøftedybde nærmest land)
Vanndyp før	0 til -5 m.oh.
Vanndyp etterpå	-2 til -5 m.oh.
Metode for sprengning	Boring og sprenging utføres med boremønster som sikrer forsiktig sprenging. Anbefales bruk av elektroniske tennere og maksimalt 5-6 kg sprengstoff pr. intervall med sekvensiell opptenning. Se kap. 4.2 for nærmere beskrivelser.
Disponering av sprengte masser	Etter undervannssprengningen vil utstyr med grabb benyttes for å grave ut grøft slik at massene forflyttes bort fra sjøledningsgrøften.
Metode for avvanning, opplastning og transport	Ikke relevant.

3 Lokale forhold

3.1 Berørte eiendommer

Undervannssprengningen utføres rett utenfor eiendomsgrensen til gnr./bnr. 284/3 i Bergen kommune. Det gamle renseanlegget, og deler av det nye, ligger på gnr./bnr. 284/363.

3.2 Bunnforhold og grunnstabilitet

Området rundt sjøledningsgrøften består av fast fjell som går ut i sjø. Det er større stein/blokk som ligger på topp og antagelig svært lite eller et tynt lag med finere sediment. Se Figur 3.



Figur 3 *Strandsonen ved området nær sjøledningsgrøften består av fast fjell som går ut i sjøen, samt større stein/blokk på overflaten.*

3.3 Naturverdier

Det er gjennomført søk i tilgjengelige offentlige databaser for å undersøke natur- og miljøverdier i nærheten av sprengningsarealet. Det ble også utarbeidet et notat på vurdering av konsekvenser for terrestrisk naturmangfold i forbindelse med reguleringsplanarbeidene (Asplan Viak, 2024).

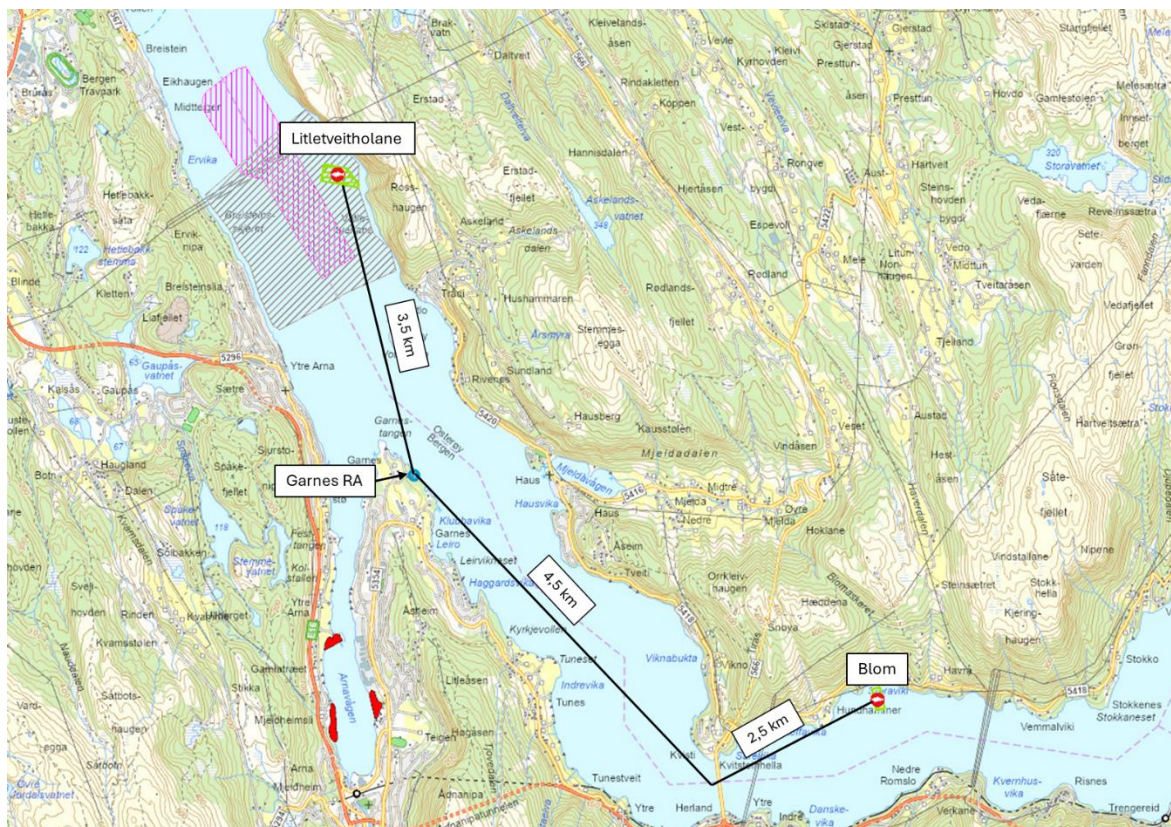
Gyteområde

Hele Sørfjorden fra Ytre Arna til Stanghelle er registrert som regionalt viktig gytefelt for torsk. Gyte- og oppvekstperioden for kysttorsk er fra februar til juni.

Fiske

Det er to akvakulturanlegg innenfor 6 km omkrets fra renseanlegget. Dette gjelder Litletveitholane (Sandnes Fiskeoppdrett AS/Tombre Fiskeanlegg AS) 3,5 km nord for Garnes, og Blom (Sjøtroll Havbruk AS 7 km sør og øst (Figur 4). Begge anleggene er registrert med oppdrett på laks, regnbueørret og ørret.

Det er registrert aktiv og passiv fiskeplass 2,5 km nord for området, trolig mest brukt til fritidsfiske. Det er registrert tre låssettingsplasser i Arnavågen, disse ligger på helt motsatt side og inn i Vågen fra Garnes renseanlegg.



Figur 4 Garnes renseanlegg og avstand til aktive og passive fiskeplasser (stiplet rosa og brunt område), samt de to oppdrettsanleggene Litletveitholane og Blom. Røde flater i Amavågen viser låssettingsplasser. Kartgrunnlag er hentet fra kystinfo.no

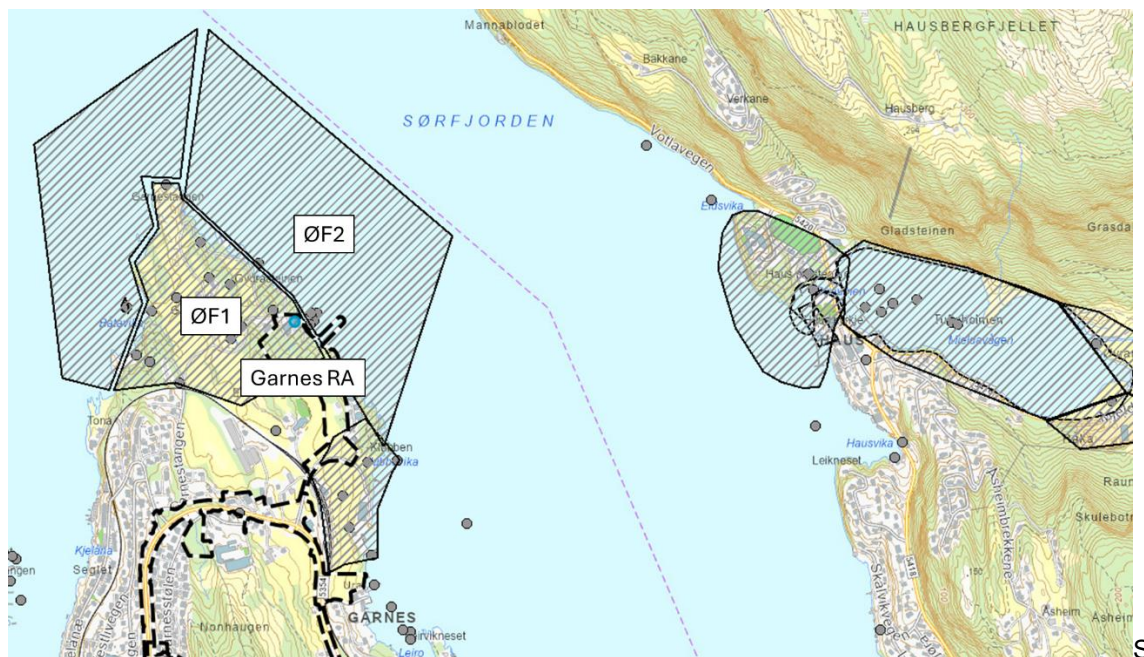
Viktige naturtyper i sjø

Det er ikke registrert noen viktige naturtyper som ålegress, bløtbunn eller tareskog i nærheten av området hvor utslippsledningene skal legges og sprengningsarbeid skal foregå.

Arter av nasjonal forvaltningsinteresse

Det er registrert flere rødlistede fuglearter rundt planområdet. Flere av observasjonene, i hovedsak næringssøkende individer av sårbare (VU) arter er knyttet til fuglelokalitetene *Garnestangen* og *Garnestangen sjø*. I økologiske grunnkart er det avgrenset et område for arter av nasjonal forvaltningsinteresse (observasjoner knyttet til næringssøk, men også til mulig reproduksjon). Området vurderes som et økologisk funksjonsområde (ØF1) av typen *Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde*, noe som tilsvarer stor verdi. Den nordre delen av planområdet for Garnes ligger innenfor ØF1. Det er også avgrenset et økologisk funksjonsområde (ØF2) av typen *Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde* med stor verdi øst for planområdet. En liten del av planområdet, mellom renseanlegget og sjøen (der hvor utslippsledningene skal legges og det skal sprenges) ligger innenfor ØF2. Se Figur 5.

Asplan Viak gjorde en vurdering på påvirkning og konsekvenser for påvirkede verdiområder i forbindelse med reguleringsplanen. ØF1 ble vurdert til å ha noe konsekvens ved at tiltaket vil redusere områdets areal som fuglene bruker til å søke næring, men arealet som blir beslaglagt er lite og ligger i ytterkanten av ØF1, mens observasjonene av rødlistede arter ligger nord for renseanlegget. Vesentlige funksjoner vil opprettholdes i stor grad. For området ØF2 (hvor sprengingen skal skje) er det ikke vurdert noen konsekvenser.



Figur 5 ØF1 og ØF2 ved Garnes renseanlegg. Plangrense for reguleringsplan er vist med stiplede linje, og utslippsledning stikker ut i sjø til ØF2. Kartgrunnlag er hentet fra kystinfo.no

3.4 Installasjoner og brukerinteresser i nærområdet

Det er registrert to oppdrettsanlegg (Litletveitholane og Blom) innenfor 6 km radius fra sprengningsarbeidene, se beskrivelser i kap. 3.3.

3.5 Kulturminner

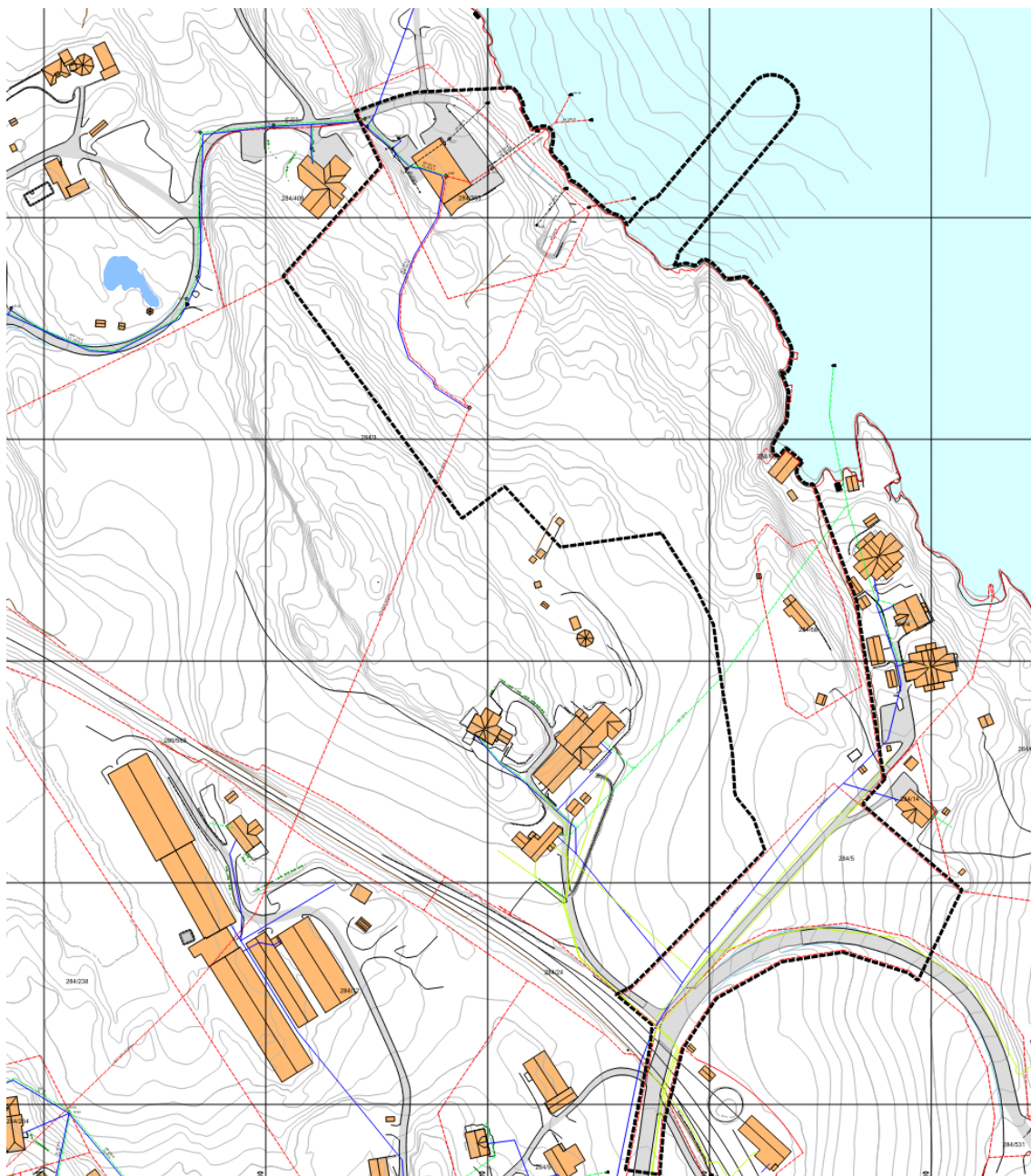
Søk i databasen kulturminnesøk.no viser at det ikke er registrert kulturminner i sjø innenfor planlagt tiltaksareal, eller i nærheten.

3.6 Havnespy

Det er ikke registrert forekomst av havnespy i offentlige databaser.

3.7 Rør, kabler og andre konstruksjoner

Det er ikke registrert rør, kabler eller andre konstruksjoner i området hvor undervannsprengningen skal forekomme. Se Figur 6.



Figur 6 Ledningskart for området ved Garnes. Sjøledningen skal gå i det stiplede utstikkende området til sjø.

4 Forurensningssituasjon, avbøtende tiltak, overvåking og mål

4.1 Vurdering av forurensningssituasjon

Den eneste kjente potensielle forurensningskilden i nærheten er dagens utslippspunkt til Garnes renseanlegg som ligger dypere ut i sjøen.

Området rundt arealet hvor det skal foregå sprengning består av uberørt natur og ingen til svært liten overflateavrenning fra veg, og det er ikke forventet nevneverdig forurensning i bunnsedimentene. Sjøbunnen som skal sprenges består hovedsakelig av fjell med større stein på sjøbunn og lite finstoff.

Eventuell forurensning ligger i finstoffet. Det er derfor ikke vurdert som behov for å kartlegge forurensning i sjøbunn.

4.2 Risikovurdering og avbøtende tiltak

Spredning av forurensning

Det antas ikke at løsmasser som kan virvles opp under sprengningen er forurensset. Risiko for spredning av forurensning fra sjøbunnen anses derfor som liten og det er ikke behov for avbøtende tiltak.

Negative konsekvenser for marine organismer fra sprengningsarbeider

Trykkbølger

Ved undervannssprengning oppstår det kraftig og plutselig lyd og trykkbølger fra eksplosjonene. Skadevirkninger trykkbølgene har på fisk og andre marine organismer avhenger av type sprengningsteknikk, størrelse på ladningene, bunntopografi og avstand fra sprengningsstedet. Det avhenger også blant ulike arter og alder.

Se avsnitt om påvirkning på akvakultur og gytefelt for planlagte avbøtende tiltak.

Nitrogentilførsel og pH

Under sprengning kan nitrogenforbindelser frigjøres fra sprengstoffet. Nitrogen er et begrensende næringssalt i sjøvann, og en oppkonsentrering i vannmassene kan bidra til økt eutrofiering. Mengden nitrogenforbindelser som spres er avhengig av type og mengde sprengstoff. Dette tiltaket er forholdsvis lite, og tilførselen av ekstra nitrogen vurderes ikke til å ha vesentlig innvirkning på miljøet. Tiltaksområdet ligger i åpen fjord slik at vannmassene blandes godt og konsentrasjonene raskt fortynnes. Sprengstoffrestene kan også påvirke pH i vannet, men bufferevnen i sjøvannet vurderes å være tilstrekkelig på samme måte som for nitrogentilførselen.

Nåleformede partikler

Undervannssprengning kan føre til dannelse og spredning av skarpe nåleformede partikler som kan skade gjellene til fisk. Ettersom planlagte sprengningsarbeider er begrenset i areal og tid vurderes risikoen for vesentlig skade som lav. Fisk som er i nærheten skremmes bort av varselskudd før sprengningsarbeidene igangsettes.

Plastforurensning

Det vil alltid være risiko for plastforurensning under sprengningsarbeider. For å minimere den marine forurensningen skal det benyttes elektroniske tennere ved undervannssprengningen. Dette reduserer plastforbruket med inntil 30% sammenlignet med bruk av ikke-elektriske komponenter ifølge Miljødirektoratets faktaark M-1085. Elektroniske ledninger synker, slik at eventuelle ledningsrester i stor grad blir liggende på bunnen. Det skal foretas visuell kontroll av avfall som eventuelt flyter opp, og dette skal samles opp f.eks. ved bruk av lettboat.

Akutt forurensning

Entreprenør skal utarbeide en beredskapsplan for akutt forurensning som skal dekke hvordan hendelser skal håndteres i prosjektet, herunder utslipp til sjø og grunn, og beredskapsutstyr som er lokalisert på de ulike områdene. Planen skal utarbeides i god tid før planlagte sprengningsarbeider. Beredskapsutstyr for akutt forurensning, som for eksempel lenser for oljesøl, skal være tilgjengelig.

Påvirkning på akvakulturanlegg og gytefelt

Det ligger to akvakulturlokaliteter innenfor 6 km radius til sprengningsområdet. Nord for området ligger Littleheiholane, 3,5 km i fra, og øst ligger Blom 7 km ifra.

Når en ladning detonerer i et borehull i fast berg går nesten all energien i sprengstoffet med til å bryte løs berget, og det er kun en liten del av energien som slipper ut i vannet i motsetning til når en ladning detonerer fritt i vannet. Ladningene bør detonerer sekvensielt som intervallopptenning, med kun ett eller noen få hull som detonerer i en sprengningssalve om gangen. Trykkbølgen som oppstår på grunn av detonasjon halveres etter ca. 2 millisekunder, slik at det kun er den ladningsmengden som detonerer på hvert intervall som har betydning for styrken på trykkbølgen. Ved å fordemme borehullet til ladningen før sprengning får man også en mer dempende effekt. Lydtrykket bør holdes under 10 kPa for å unngå utvikling av indre skader hos fisk. Det skal avfyres et varselskudd i forkant for å skremme bort fisk i umiddelbar nærhet.

For beregning av teoretisk trykk ved det nærmeste akvakulturanlegget er en konservativ versjon av *Arons' formel* benyttet (Arons, 1954):

$$P = 5,25 \times 10^7 \times (W^{1/3} / r)^{1,13}$$

P = trykket i Pascal (Pa) for frittliggende ladning

W = ladning pr. intervall i kg

R = avstand i meter

Ettersom formelen gir trykket for en ladning som detonerer fritt i vannet må det ganges med 0,1 for å få trykk til en ladning innesluttet i et borehull i fjellet (ca. 10%). Med en lademengde mellom 5 til 10 kg/ intervall vil det gi et teoretisk lydtrykk ved nærmeste akvakulturanlegg (Littleveitholane) på 0,9-1,2 kPa. Ved gjennomføring av bore- og sprengningsarbeidene under vann som beskrevet vil påvirkningen på fisk i merdene på begge lokalitetene vurderes som akseptabel og langt under grensen på 10 kPa, selv om formelen kun gir et teoretisk estimat.

Sprengningsarbeidene bør fortrinnsvis gjennomføres utenom gyte- og oppvekstperioden for torsk fra februar til juni. Dersom dette blir vanskelig for fremdriften av prosjektet foreslås det som et alternativ bruk av boblegardin rundt tiltaksområdet, og små ladninger på 5 kg/intervall. Dette skal minimere teoretisk trykk ytterligere 90%. I Miljødirektoratets *Naturbase* er gyteområdet tegnet opp ca. 60 m fra sprengningsstedet, og ved bruk av formelen med 5 kg lademengde og 60 m avstand (som det aller nærmeste), vil dette gi et estimert trykk på 9,4 kPa. Dersom man går 150 m lengre ut fra sprengningsstedet blir trykket der redusert til 3,3 kPa, og midt ute i fjorden 450 m fra sprengningsstedet 0,97 kPa.

Negative konsekvenser for liv på land

Som beskrevet i kap. 3.3 er det forekomst av flere fuglearter i området. I forslag til reguleringsplanen som er til behandling er det lagt inn at det ikke tillates sprengningsaktivitet (eller pigging) i perioden for hekke- og yngletid fra 1. april til 15. juli av hensyn til fugl og pattedyr (punkt 2.12.7).

4.3 Miljømål

- › Utbyggingen (av renseanlegget og ny vei) skal ikke medføre vesentlige eller vedvarende negative konsekvenser for miljøet.

4.4 Tiltaksmål

- › Undervannsstøy fra tiltaket skal avgrenses så mye at risiko for skade på livet i havet er på et akseptabelt nivå.
- › Tiltaket skal ikke føre til uakseptabel spredning av plastforurensning.

4.5 Plan for overvåking og sluttkontroll

Det vurderes ikke som behov for å gjennomføre inngående overvåking av tiltaket, men det skal daglig gjennomføres visuelle kontroller etter sprengningsarbeid, og ved observasjon av plast som flyter skal dette samles inn ved hjelp av f.eks. tilgjengelig lettboat.

Daglige kontroller av anlegget og arbeidene skal loggføres og medfølge i sluttrapport til gjennomføring av tiltaket. I tillegg skal mengder som er mudret (sprengt) dokumenteres så godt det lar seg gjøre. Oppdagelse av avvik fra vilkår i tillatelse skal loggføres fortløpende, med beskrivelse av igangsatte korrigerende tiltak.

5 Saksbehandling hos andre styresmakter

Lovverk	Status
Plan- og bygningsloven	Kommunen har tatt med området for sjøledninger i reguleringsplanen som nå er under behandling. Det jobbes p.t. med avklaringer om det skal leveres en endring med tunneler. Området i sjø er innenfor plangrensen. Nasjonal arealplan-ID 4601_70340000. Søknad om rammetillatelse skal etter planen sendes inn til behandling av Bergen kommune før sommeren.
Havne- og farvannsloven	Det er søkt Kystverket om tiltak etter havne- og farvannsloven § 18. Tillatelse ble gitt 25.03.2025
Kulturminneloven	Ikke aktuelt.
Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag	Ikke aktuelt.

6 Referanser

Arons, A. (1954). Underwater explosion chock wave parameters at large distances from the charge. *J. Acoust. Soc. Am.* 26 (3), 343–346.

Asplan Viak. (2024). *Nytt renseanlegg på Garnes - vurdering av konsekvenser for terrestrisk naturmangfold.*