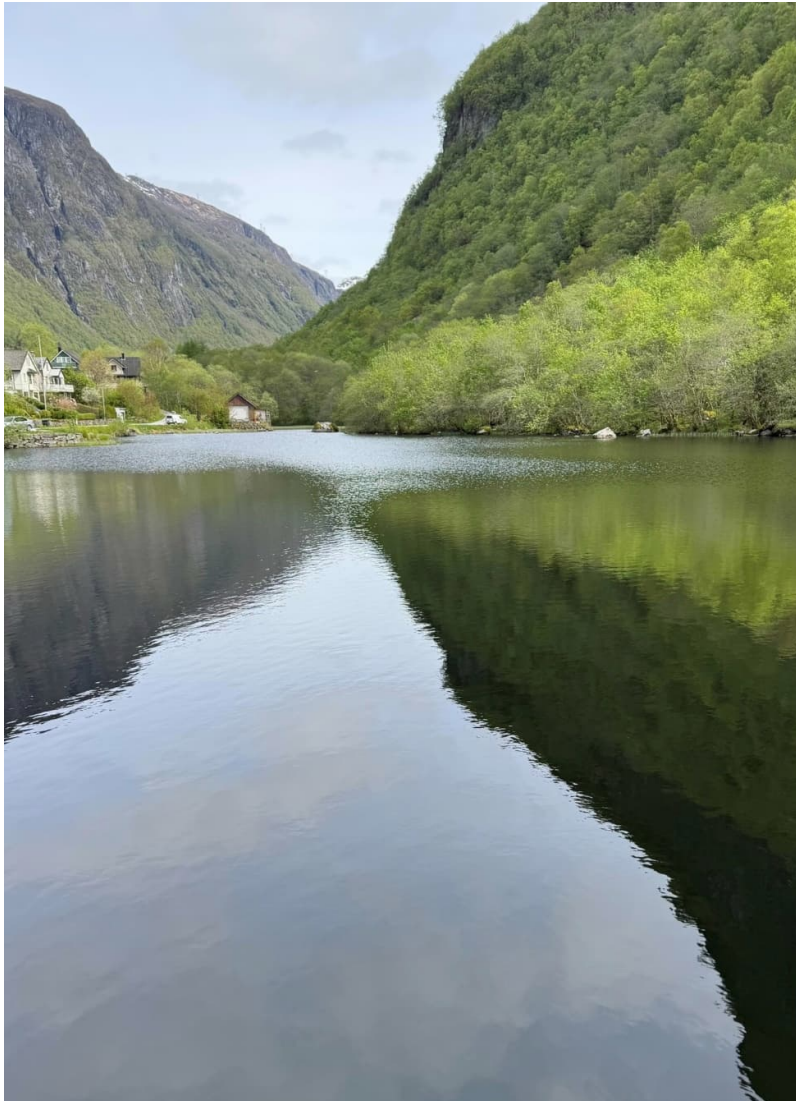


Høyanger kommune

► Miljøstatus Sæbøtjørna

Sæbø i Høyanger kommune

Oppdragsnr.: 52501569 Dokumentnr.: RIM-01 Revisjon: D01 Dato: 2025-06-13



Miljøstatus Sæbøtjørna

Sæbø i Høyanger kommune

Oppdragsnr.: 52501569 Dokumentnr.: RIM-01 Revisjon: D01



Oppdragsgiver: Høyanger kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Kine Larsen Lægreid
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Førde
Oppdragsleder: Margrethe Johnsen Otnes
Fagansvarlig: Silja Oda Solheimslid
Andre nøkkelpersoner: Tobias Karlsson (fisk og blodigler)

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
A01	2025-06-04	Til fagkontroll	MarOtn		
D01	2025-06-13	Til godkjenning hos oppdragsgiver	MarOtn	SilSol	MarOtn

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Sæbøtjørna er et tjern i nærheten av Høyanger sentrum. Høyanger kommune ønsker at tjernet og naturområdet rundt blir mer attraktivt for helårsbruk av allmenheten, og at området på sikt kan oppgraderes. Norconsult Norge AS er engasjert av kommunen for å gjennomføre naturkartlegging og miljøundersøkelser ved tjernet, samt foreta en innledende vurdering av områdets potensial som bade- og friluftsområde.

Undersøkelsene indikerer at vannet i Sæbøtjørna oppfyller krav til badevannskvalitet, mht. E. coli og intestinale enterokokker. Dersom det ønskes å tilrettelegge badeplass ved Sæbøtjørna bør det utøves prøvetaking og utarbeides en risikovurdering av badevannskvalitet iht. instruks fra helsedirektoratet. Det anbefales også å rydde bort avfall fra bunnen av tjernet, for å unngå skader på mennesker og dyr. Dersom det er ønskelig å tilrettelegge for økt bruk av områdene rundt tjernet, bør det også vurderes å fjerne avfallet som er ved eksisterende sti nord for tjernet.

Miljøtekniske sedimentundersøkelser har påvist innhold av sink, PAH-forbindelser, PFOS og PCB som utgjør uakseptabel økologisk risiko. Av denne grunn kan det derfor ikke utelukkes at inntak av fisk fra Sæbøtjørna utgjør uakseptabel helserisiko. Denne helserisikoen kan vurderes nærmere ved å gjennomføre miljøanalyser av fiskebiota.

Dersom kommunen ønsker mer informasjon om arter og naturverdier i området, utover det som er kartlagt i denne undersøkelsen, anbefales det å gjennomføre en supplerende naturkartlegging senere i vekstsesongen, f.eks. august, slik at flest mulig plantearter lar seg identifisere. Dersom det også ønskes å identifisere hvilke fiskearter som finnes i Sæbøtjørna, anbefales det å gjennomføre prøvefiske med garn.

► Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
2	Områdebeskrivelse	5
2.1	Geologi	5
2.2	Vannforekomst	5
2.3	Nedbørsfelt	7
2.4	Artskart	7
2.5	Historikk	8
3	Tidligere undersøkelser	14
3.1	Vannprøver	14
4	Undersøkelser mai 2025	15
4.1	Feltarbeid	15
4.2	Overordnet naturkartlegging	17
4.3	Fisk og blodigler	18
4.4	Avfall på land	19
4.5	Vannprøver	20
4.5.1	Beskrivelse	20
4.5.2	Vurderingsgrunnlag	21
4.5.3	Resultater	21
4.5.4	Vurdering	22
4.6	Sedimentprøver	23
4.6.1	Beskrivelse	23
4.6.2	Analyseprogram og klassifiseringssystem	24
4.6.3	Resultater	25
4.6.4	Vurdering	26
4.6.5	Risikovurdering human helse	26
4.7	ROV-kartlegging	27
5	Konklusjon	30
6	Referanser	31
	Vedlegg	33

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Sæbøtjørna er et tjern i nærheten av Høyanger sentrum (figur 1). Høyanger kommune ønsker at tjernet og naturområdet rundt blir mer attraktivt for helårsbruk av allmenheten, og at området på sikt kan oppgraderes. Norconsult Norge AS er engasjert av kommunen for å gjennomføre naturkartlegging og miljøundersøkelser ved tjernet, samt foreta en innledende vurdering av området som bade- og friluftsområde.

Følgende undersøkelser er utført:

- Overordnet naturkartlegging
- Vannprøvetaking
- Sedimentundersøkelse
- ROV-kartlegging

Resultater fra undersøkelsene er sammenstilt og vurdert i foreliggende rapport.



Figur 1: Kart som viser Sæbøtjørna (flyfoto fra 2021) og geografisk plassering i forhold til Høyanger (oppe til høyre).

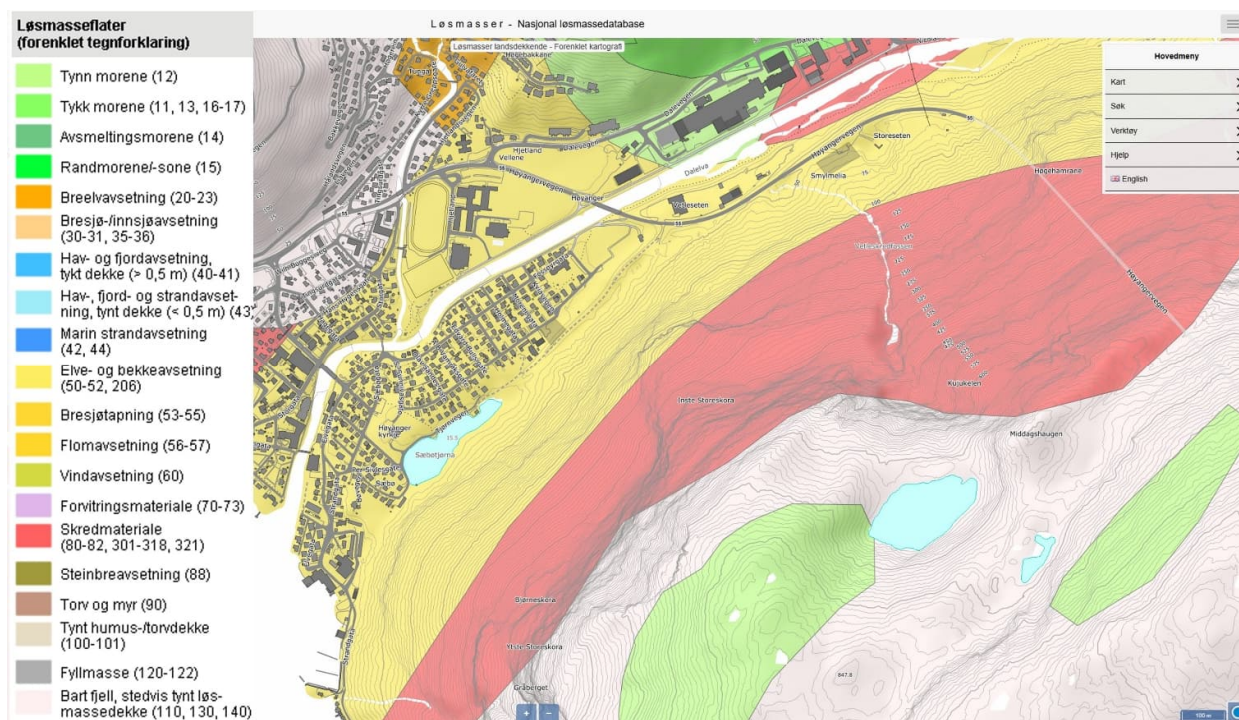
2 Områdebeskrivelse

Sæbøtjørna ligger øst i Høyanger sentrum, bak Høyanger kirke (figur 1). Fjellet Gråberget skråner bratt ned øst for tjernet. På nordsiden av tjernet går det en sti som følger dalen og kanten av Gråberget. Det er boligbebyggelse vest og sør for tjernet. På vest- og sørsiden av tjernet er det opparbeidet natursteinmur.

2.1 Geologi

Berggrunnen ved Høyanger er i NGU sitt berggrunnskart vist som granittisk ortogneis med bånd eller striper, noen steder migmatittisk, gneis med diorittisk til granittisk sammensetning, noen steder øyegneis [1].

Løsmassekartet til NGU viser at området ved tjernet består av elve- og bekkeavsetninger [2] (Figur 2). Dette er materiale som er transportert og avsatt av elver og bekker. Sortert sand og grus dominerer, og partiklene er ofte godt rundet. Avsetningene kan ha meget varierende mektigheter [2]. Midt i Gråberget er det registrert skredmateriale, sammenhengende dekke. Dette er avsetninger dannet ved steinsprang, fjellskred, snøskred eller løsmasseskred fra bratte dalsider. Materialet kan inneholde alle kornstørrelser og ha varierende sorteringsgrad [2].

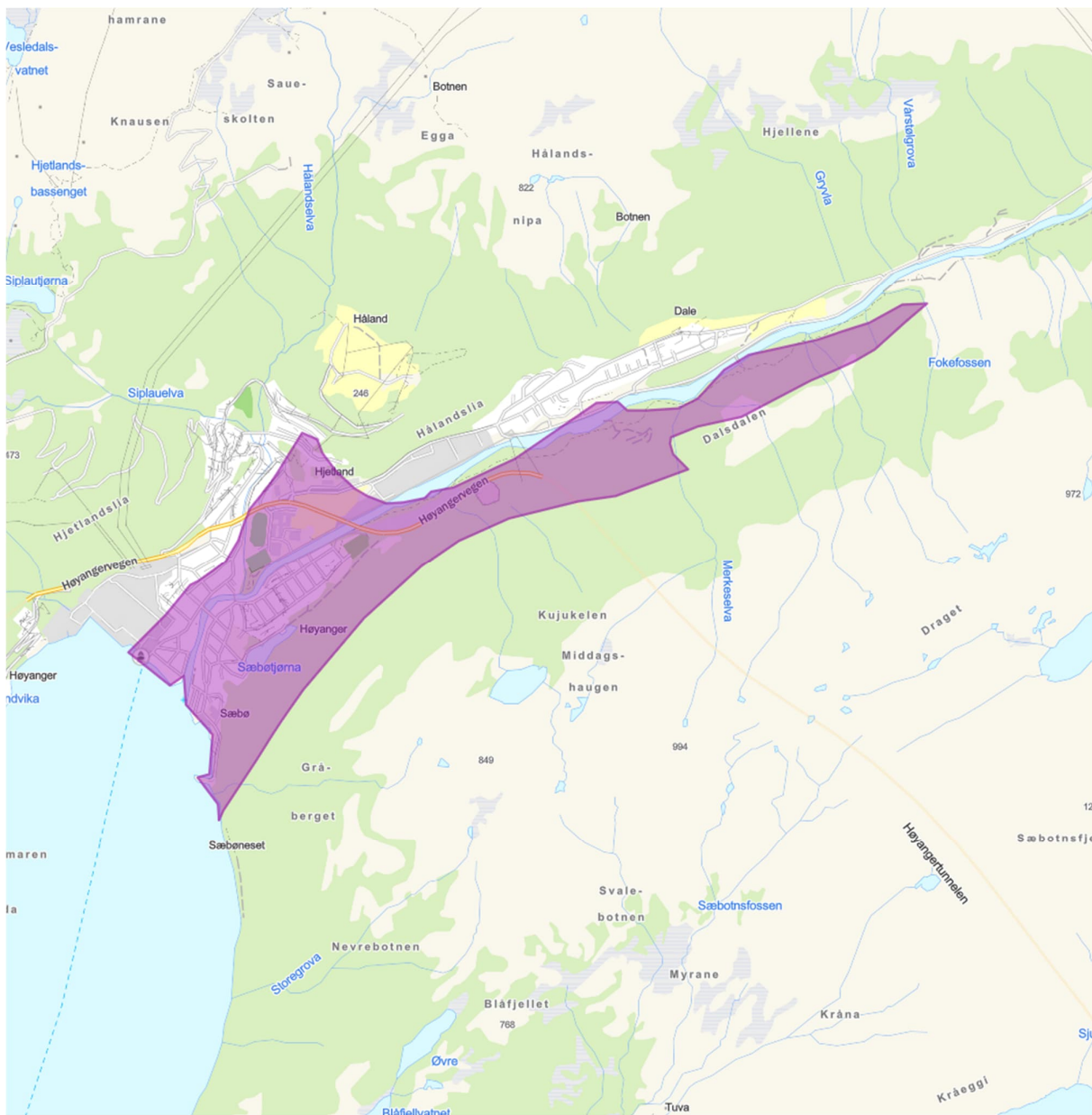


Figur 2: Løsmassekart over østdelen av Høyanger, hentet fra NGU sitt løsmassekart [2].

Høyanger sentrum er preget av masseutskifting ifm. etablering av tettstedet. Områder kan derfor bestå av fyllmasser eller overskuddsmasser.

2.2 Vannforekomst

Sæbøtjørna er ikke registrert som en vannforekomst i Vann-nett. I store deler av nederste del av Høyanger er det registrert en grunnvannsforekomst (ID: 079-766-G) [3] som vist i Figur 3.



Figur 3: Grunnvannsforekomsten i Høyanger (079-766-G Høyanger). Kartutsnitt fra Vann-Nett [3].

Kvantitativ tilstand er registrert som god med lav presisjon. Kjemisk tilstand er udefinert. Det er registrert påvirkning av middels grad fra «punktutslipp kontaminerte områder og nedlagte industriområder» med kommentar «Hydro Aluminium, Fundo Wheels, Hjetland Fyllplass, Hydro Høyanger - Lona-Gulvafaret-Hjetlandstjørna-Leira-Løken». I følge Vann-Nett er det utveksling med overflatevann. Det ligger inne miljømål om god kvantitativ tilstand (ukjent oppnåelse) og god kjemisk tilstand (ukjent oppnåelse).

Sæbøtjørna har avrenning til Høyangsfjorden (ID: 0280021900-C) via et overvannsrør som går ut nedenfor Strandgata.

2.3 Nedbørsfelt

Delnedbørsfelt og strømningsforhold til Sæbøtjørna er beregnet i programvaren Scalgo [4] og presentert på kartutsnittet i figur 4. Kartet viser at Sæbøtjørna mottar overvann fra mange vannstrømmer ned Gråberget. Nordøst for Sæbøtjørna samles flere vannstrømmer i en felles bekk som leder vannet sørvestover mot tjernet.



Figur 4: Delnedbørsfelt (sort linje) og strømningsforhold til Sæbøtjørna. Kartutsnittet er hentet fra Scalgo.

2.4 Artskart

I Artsdatabanken sin database Artskart er det registrert ett punkt med artene stokkand (registrert i 2022) og gråhegre (registrert i 2022) (Figur 5). Ved Høyanger Kirke er det registrert to arter av flaggermus (nordflaggermus og vannflaggermus) i 2001. Der er det også registrert insektsartene storsteinkryper (registrert i 2009), *Amara aulica* (registrert i 1965), guljordkryp (registrert i 2009) og *Geophilus alpinus* (registrert i 2009). Ingen fremmede arter er registrert i Artskart i nærheten av Sæbøtjørna. Nordflaggermus er registrert på rødlisten som sårbar (VU).

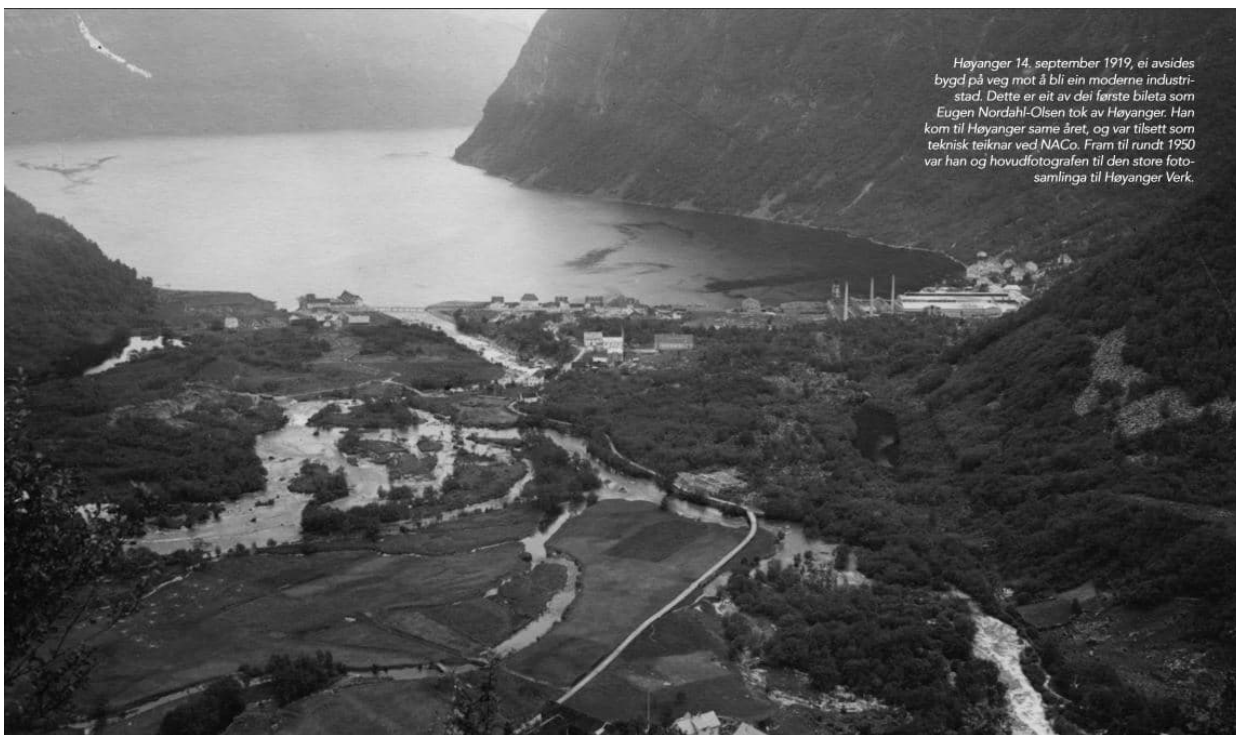


Figur 5: Kartutsnitt fra Artskart [5] som viser registrerte artsfunn (3 punkter) ved og i nærheten av Sæbøtjørna.

2.5 Historikk

Det har vært usikkerhet knyttet til om Sæbøtjørna er et naturlig tjern eller om det er «menneskeskapt». Høyanger kommune har søkt etter dokumentasjon om tjernet, men ikke funnet noe som tilsier at tjernet er kunstig opparbeidet.

I Figur 6 synes Høyanger sentrum fra 1919. Her ser man at området nede ved fjorden allerede er påvirket av mennesker med bebyggelse og industri. Nederst på bildet er området preget av flere elveløp (delta) og med noe menneskelig aktivitet (vei og bebyggelse). Dette er det eldste bilde hvor man kan se Sæbøtjørna (midt på venstre siden av bildet), som har blitt funnet under arbeidet. Området ved og rundt Sæbøtjørna ser ikke ut til å være særlig menneskepåvirket på dette tidspunktet.



Figur 6: Høyanger sentrum 14. september 1919. Tilsendt fra Høyanger kommune. Sæbøtjørna sees til venstre i bildet.

I Figur 7 fra ca. 1949 er det blitt oppført en rekke hus i området rundt elven i store deler av Høyanger. Det har trolig blitt fylt ut masser ifm. boligprosjektene. Det har også foregått aktivitet i nærheten av Sæbøtjørna hvor det ser ut til at en hage har blitt opparbeidet til ganske nærme tjernet på vestsiden.



Figur 7: Bilde av Høyanger sentrum fra ca. 1949. Sæbøtjørna synes nederst i bildet. Bilde hentet fra Vestland fylkesarkiv [6], foto av Nordahl-Olsen, Eugen.

I Figur 8 fra ca. 1960 er arbeidet med å sette opp Høyanger kirke i gang (ca. midt på bildet). Delen av Sæbøtjørna (sørsiden) som synes i bildet ser ut til å være ganske uberørt.



Figur 8: Bilde av Høyanger sentrum fra ca. 1960. Sæbøtjørna synes nederst i bildet. Bilde hentet fra Vestland fylkesarkiv [6], foto Nordahl-Olsen, Eugen.

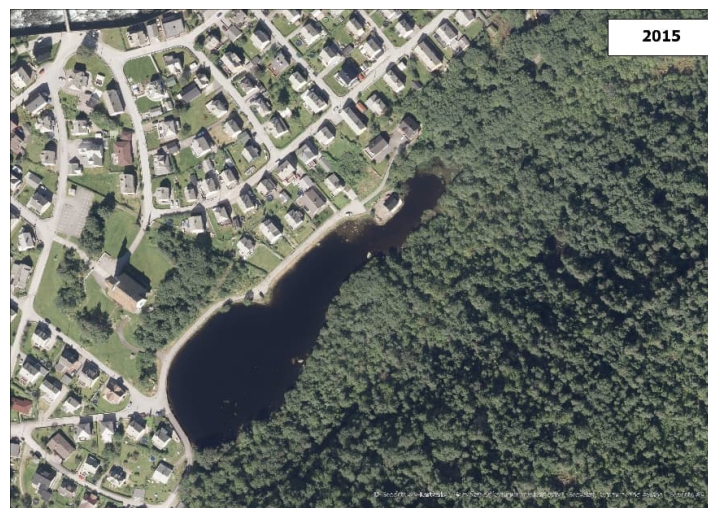
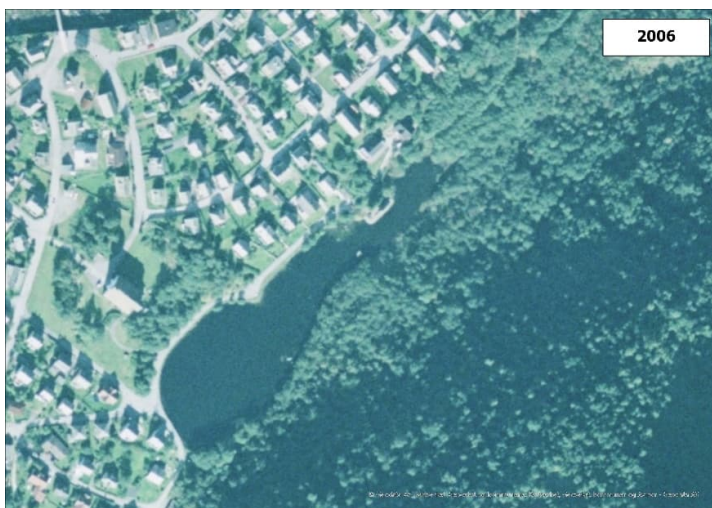
I Figur 9 er det sammenstilt flyfoto fra 1972, 1981, 2006 og 2015. Flyfoto fra 1972 viser at det er et lite bygg ved nordøst-siden av tjernet, og hvor det ser ut til å ha foregått masseuthenting ovenfor bygget. I 1981 ser denne delen ut til å ha enten blitt fylt noe igjen, eller at det har grodd vegetasjon der. I 2006 ser man at dette området er fullstendig grodd igjen med vegetasjon. Natursteinsmuren som er opparbeidet på vest- og sørsiden ble trolig opparbeidet mellom 1960 og 1972. På flybilde fra 1972 synes natursteinsmuren ved tjernet på sørsiden og på mesteparten av vestsiden av Sæbøtjørna.

Miljøstatus Sæbøtjørna

Sæbø i Høyanger kommune

Oppdragsnr.: 52501569 Dokumentnr.: RIM-01 Revisjon: D01

Norconsult



Figur 9: Flybilder av Sæbøtjørna. Kartgrunnlag: Kartverket, Geovekst og Kommuner / Geodata AS.

I 2012 ble det medieoppslag om Sæbøtjørna i bl.a. NRK [7] og Bergens Tidende [8] fordi det hadde blitt fisket opp koikarpe som er en karpefisk på fremmedartslisten. Dette var fisk som hadde blitt satt ut i tjernet.

Oppdaga eksotisk fisk i Høyanger

Store gule og oransje fiskar vekkjer oppsikt i Høyanger. Midt i eit tjern i sentrum har det av ein eller annan grunn dukka opp ein eksotisk og framand fisk.



[Ingvild Nave](#)
Journalist

[Anna Gutri](#)

Publisert 20. juni 2012 kl. 07:10

Artikkelen er flere år gammel.

UVANLEG: Nokon av fiskane som sym rundt i tjernet midt i Høyanger sentrum er mildt sagt uvanlege på våre kantar.

FOTO: GEIR BJARTE HJETLAND / NRK

Rykta om dei spesielle fiskane i Sæbøtjørna har gått i Høyanger siste tida. Henrik Kristoffer Løland bestemte seg for å finne ut meir om kva dette eigentleg var for noko.

Saman med nokre kameratar bestemte dei seg for å prøve å fange ein.

Figur 10: Skjermdump fra artikkel i NRK [7] om eksotisk fisk i Sæbøtjørna fra 2012.

I 2022 publiserte norsk institutt for naturforskning (NINA) en rapport om spredning av nasjonale og regionale fremmed ferskvannsfisk i perioden 2013-2021 [9]. Her refereres det kort til at det i 2012 ble påvist karpe i Sæbøtjørna, samt at bestanden har gått tapt.

3 Tidligere undersøkelser

3.1 Vannprøver

Høyanger kommune har undersøkt innhold av *E. coli* og intestinale enterokokker i Sæbøtjørna sommeren 2022 og 2023. Resultatene fra disse er vist i tabell 1.

Tabell 1: Analyseresultat for *E. coli* og intestinale enterokokker i juli og august 2022, samt juni, juli og august 2023.

Parameter	Enhet/dato	11-07-2022	22-08-2022	05-06-2023	03-07-2023	31-07-2023
<i>E. coli</i>	MPN/100ml	14	89	48	12	48
Intestinale enterokokker	cfu/100ml	5	32	1	8	10

Det brukes to veiledende normer for vurdering av badevannskvalitet: Vannkvalitetsnormer for friluftsbad (IK-21/94) og EUs badevannsdirektiv (directive 2006/7/EC). Begge brukes for å kunne gjøre en langsiktig vurdering av badevannskvaliteten. EUs badevannsdirektiv vurderer badekvaliteten etter *e.coli* og intestinale enterokokker. Vannkvalitetsnormer for friluftsbad (IK21/94) [10] inkluderer parameterne termotolerante koloforme bakterier og fekale streptokokker for å bedømme vannets hygieniske kvalitet.

Tabell 2 viser badevannskvalitetsparametere for ferskvann etter EU-direktivet [11].

Tabell 2: Grenseverdier for *E.coli* og intestinale enterokokker etter EU-direktivet [11].

Parameter (ferskvann)	Utmerket	God	Tilstrekkelig
<i>E. coli</i> /100 ml	500*	1000*	900**
Intestinale enterokokker/100 ml	200*	400*	330**

* Basert på at 95% av prøvene skal være bedre enn angitt verdi

** Basert på 90% av prøvene skal være bedre enn angitt verdi

Tabell 3 viser badevannskvalitetsparametere etter norsk norm [11].

Tabell 3: Grenseverdier for termotolerande koloforme bakterier og fekale streptokokker etter Vannkvalitetsnormer for friluftsbad (IK21/94).

Parameter	God	Mindre god	Ikke akseptabel	Anbefalt prøvetakingshyppighet
Termotolerante koloforme bakterier/100 ml	<100	100-1000	>1000	Ukentlig
Fekale streptokokker 100/ml	<100	100-1000	>1000	Ukentlig

Samtlige målte verdier i Sæbøtjørna i 2022 og 2023 (tabell 1) ligger innenfor kategorien «utmerket» for både *E. coli* og intestinale enterokokker etter EU-direktivet. Etter IK21/94 er samtlige målte verdier innenfor kategorien «god» for termotolerante koloforme bakterier (*E. coli*) og fekale streptokokker (intestinale enterokokker).

Drikkevannsforskriften vedlegg 1 angir grenseverdier for drikkevann. For *E.coli* og intestinale enterokokker er grenseverdiene 0 antall per 100 ml.

Resultatene fra sommeren 2022 og 2023 indikerer med dette at Sæbøtjørna har god badevannskvalitet, men at vannet *ikke* egner seg som drikkevann iht. drikkevannsforskriften.

4 Undersøkelser mai 2025

4.1 Feltarbeid

Den 6. mai 2025 ble det av Norconsult utført følgende undersøkelser ved Sæbøtjørna:

- Overordnet naturkartlegging langs vannkanten
- Uttak av sediment i to prøvestasjoner, hhv. midten og innløpet av tjernet, for miljøkjemiske analyser
- Uttak av vann ved to prøvepunkter, hhv. innløpet og utløpet av tjernet, for miljøkjemiske analyser
- Filming langs bunnen av tjernet ved hjelp av undervannsdrone (ROV) i åtte transekter

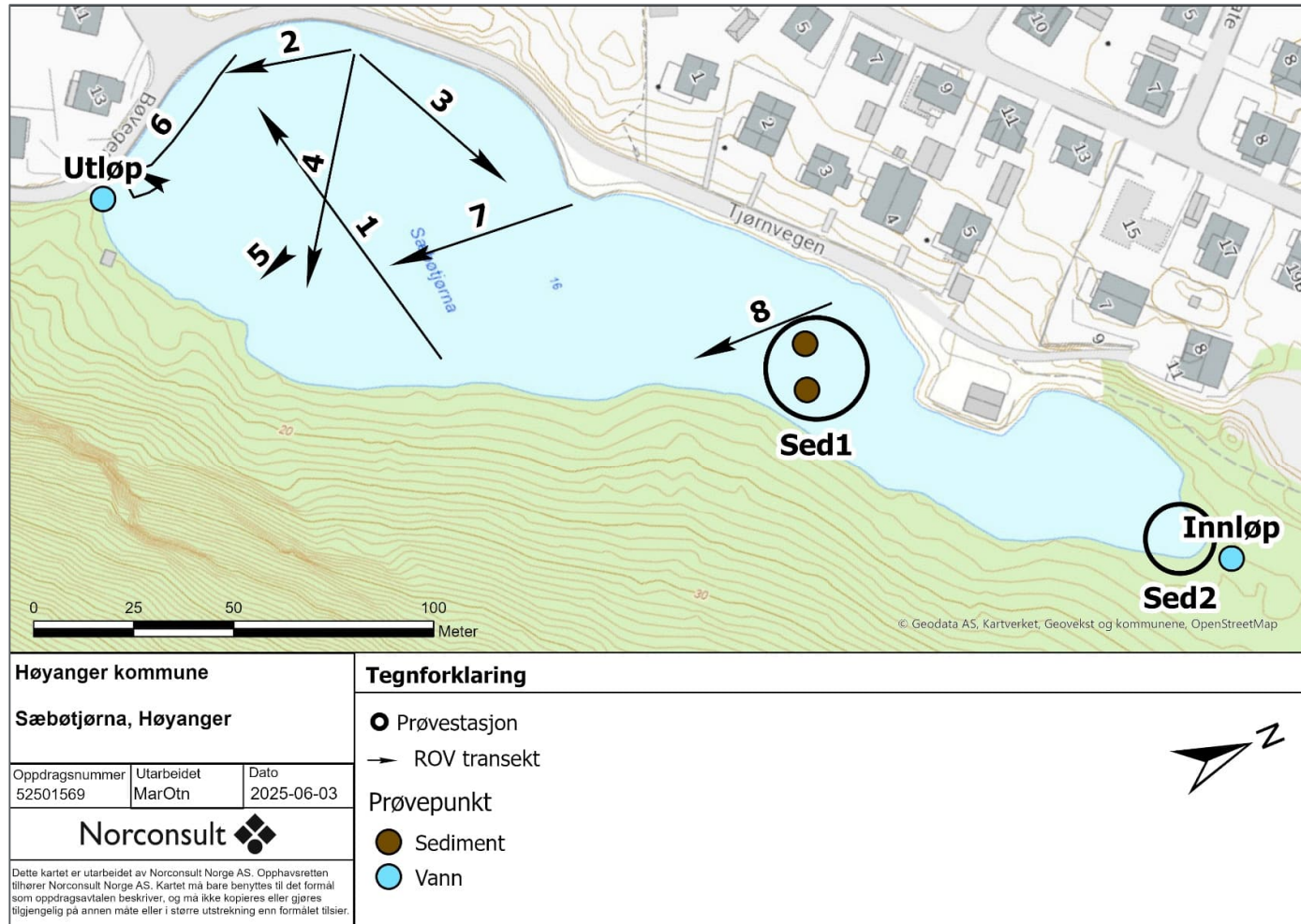
Under feltarbeidet var det opplett vær med noe sol. I tabell 4 nedenfor presenteres nedbør målt ved Høyanger Verk (Stasjon SN56010) 5 dager før feltarbeidet, samt dagen for feltarbeidet (data fra seklima.met.no).

Tabell 4: Nedbør målt ved Høyanger Verk (Stasjon SN56010) fra 01.05.2025 til 06.05.2025.

Dato	Nedbør (mm/døgn)
01.05.2025	3,3
02.05.2025	28
03.05.2025	12,5
04.05.2025	0
05.05.2025	0
06.05.2025	1,1

Prøver av vann og sediment ble like etter prøvetakingen sendt til miljøkjemiske analyser hos ALS Laboratory Group Norway AS, som er akkreditert for de aktuelle analysene.

Prøvepunkter for vann og sediment, samt transekter som ble filmet med undervannsdrone (ROV-transekter), er vist i figur 11.



Figur 11: Oversikt over prøvepunkt for sediment, vann og ROV utført ved undersøkelser 06. mai 2025.

4.2 Overordnet naturkartlegging

En overordnet naturkartlegging ble utført under feltarbeidet den 6. mai 2025. Starten av mai er egentlig litt for tidlig til å kartlegge plantearter, da de fleste artene ikke spirer eller er gjenkjennbare før senere i sesongen. Det tidlige kartleggingstidspunktet øker sannsynligheten for at forekomster kan ha blitt oversett eller feilidentifisert. Oversikten over arter er ikke uttømmende og kan bare anses som et foreløpig inntrykk av hva som finnes i området ved Sæbøtjørna.

Innerst ved den smaleste delen av tjernet (nordsiden) er området preget av helofytter¹ (bl.a. sverdlilje). Ellers er nordsiden og østsiden av tjernet preget av løvskog. Bilder synes i Figur 12.



Figur 12: Til venstre: Sverdlilje ved innløpet til Sæbøtjørna. Til høyre: Løvskog nedenfor Gråberget, med den sørlige enden av Sæbøtjørna i forgrunnen.

Rundt tjernet ble bl.a. følgende arter i kategorien *livskraftig* (LC) observert:

- ❖ Skvallerkål (LC)
- ❖ Bjørk (LC)
- ❖ Rogn (LC)
- ❖ Selje (LC)
- ❖ Bringebær (LC)
- ❖ Markjordbær (LC)
- ❖ Spisslønn (LC)
- ❖ Skogburkne (LC)
- ❖ Engkarse (LC)
- ❖ Blåknapp (LC)
- ❖ Krattmjølke (LC)
- ❖ Blåbær (LC)
- ❖ Geitrams (LC)
- ❖ Stornesle (LC)
- ❖ Engsnelle (LC)
- ❖ Solbær (LC)
- ❖ Revebjelle (LC)
- ❖ Hegg (LC)

¹ Sumplanter eller «semi-akvatiske» planter. Planter som vokser i og langs kanten av innsjøer og elver.

Følgende fremmede arter ble observert:

- ❖ Platanlønn (SE - svært stor risiko)
- ❖ Stikkelsbær (PH - potensielt høy risiko)

Kommunen opplyser om at det har vært observert vannliljer (f.eks. Nøkkerose) i vannet tidligere år. Disse ble trolig observert under ROV-kartleggingen under feltarbeidet.

Det ble observert flere fiskemåker ved tjernet. Fiskemåke er i kategorien *sårbar* (VU) på den norske rødlisten for arter. Det ble også observert en linerle, og denne er *livskraftig* (LC). Bilder er vist i Figur 13.



Figur 13: Observerte fugler ved Sæbøtjørna 6. mai 2025. Øverst: fiskemåke. Nederst: Linerle.

4.3 Fisk og blodigler

Det er foreløpig ikke gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Sæbøtjørna, og er derfor vanskelig å fastslå med sikkerhet hvilke fiskearter som finnes i vannet. Basert på filmopptak fra ROV (undervannsdroner) ble det imidlertid observert trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*), som vurderes som sikkert forekommende.

Arten er vanlig i kystnære vassdrag langs hele norskekysten, og finnes både i ferskvann og saltvann. Det er derfor høy sannsynlighet for at det er trepigget stingsild som er observert i Sæbøtjørna.

Det ble også filmet en annen fisk som kan ha vært karpefisk. Men på grunn av utydelig bilde og lite detaljert observasjon kan denne ikke artsbestemmes med sikkerhet. Karpefiskforekomst må derfor betraktes som usikker. Dersom det er karpefisk i tjernet er dette i så fall fremmed art.

Det opplyses av lokalkjente at det også skal finnes ørret i vannet. Dette ble ikke bekreftet gjennom direkte observasjoner under undersøkelsene, men det ble registrert vak i vannoverflaten samme dag som ROV-undersøkelsene ble gjennomført. Dette kan indikere forekomst av ørret. I tillegg har Sæbøtjørna kontakt med sjøen gjennom en kulvert, og det vurderes som sannsynlig at ål kan forekomme i vannet.

Når det gjelder igler, så er det usikkert om det finnes blodigler i Sæbøtjørna. Forekomster av blodigle (*Hirudo medicinalis*) er i Norge kjent fra rundt 50 lokaliteter, men det antas at det reelle antallet kan være dobbelt så høyt [12]. Arten forekommer hovedsakelig i lavlandet langs kysten fra Østfold til Trøndelag, og lever i tjern, dammer og små innsjøer. Blodigler er blodsugene og livnær seg hovedsakelig på amfibier og pattedyr [12]. Dersom det har blitt observert igler i Sæbøtjørna, så er det mest sannsynlig hesteigle (*Haemopsis sanguisuga*). Hesteigle forveksles ofte med blodigle, og den er ubredt i hele Norge og lever av smådyr som leddormer, snegler, insektlarver og andre ferskvannsorganismer. Den suger ikke blod og kan ikke bite gjennom huden til mennesker eller andre pattedyr.

4.4 Avfall på land

Det ble observert en del metallavfall i skogskrenten på nedsiden av turstien på nordsiden av tjernet. Deler av avfallet er synlig på bildene i Figur 14.



Figur 14: Observert avfall på nordsiden av tjernet.

4.5 Vannprøver

4.5.1 Beskrivelse

Det ble samlet inn to vannprøver fra Sæbøtjørna. Vannprøven fra innløpet ble tatt ut fra en flombekk som leder vann inn i tjernet fra nordsiden. Prøven ble tatt fra den flombekken som hadde høyest vannføring og nok vann til å ta ut en uforstyrret prøve. Flombekken er vist på bildet til venstre i figur 15. Den andre vannprøven ble tatt ut fra vanninntaket som leder utløpsvann fra Sæbøtjørna til et rør ut i Høyangsfjorden. Vanninntaket er vist på bildet til høyre i figur 15. Lokasjonene til vannprøvene er også vist på kart i figur 11 i kap. 4.1 .



Figur 15: Til venstre – lokasjon for vannprøve tatt ved flombekken («innløp») til Sæbøtjørna. Til høyre – utløpet til Sæbøtjørna, på sørsiden. Vannprøven ble tatt på utsiden av «gitteret».

Vannprøvene ble analysert for følgende parametere:

- ❖ Total fosfor (Tot-P)
- ❖ Total nitrogen (Tot-N)
- ❖ Ammonium
- ❖ pH
- ❖ Tungmetaller
- ❖ BTEX
- ❖ PAH-16
- ❖ PCB-7
- ❖ Oljeforbindelser

4.5.2 Vurderingsgrunnlag

Resultatene for nitrogenforbindelser, total-fosfor og pH er klassifisert etter grenseverdier for fysisk-kjemiske støtteparametere i innsjøer og elver jf. Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann («klassifiseringsveilederen») [13]. Det er i klassifiseringen benyttet grenseverdier for vanntype L102b.

Vanligvis finner man informasjon om vanntypen til vannforekomsten i Vann-nett. Fordi Sæbøtjørna ikke er registrert som en vannforekomst, er vanntypen antatt ut fra vanntypene til nærliggende og sammenlignbare vannforekomster. Det er tatt utgangspunkt i et fjellvann i nærheten av Høyanger for å anta vanntype, Siploelv (inntaksdam) (vann-ID: 079-28732-L) som har vanntype L302b. Pga. at Sæbøtjørna ligger mye lavere enn dette er det også tatt utgangspunkt i en vannforekomst som ligger på samme høyde, Eidsvatnet (vann-ID: 075-66233-L) som har vanntype L102d og som ligger innerst i Lustrafjorden. Både L302b og L102d viser til svært kalkfattige innsjøer. Vi har brukt vanntypen L102b fordi den ligger i lavlandet (tallet bak L viser til høydemeter over havet i hundretall) og den har strengest grenseverdi med utgangspunkt i kalkinnhold som dermed tar høyde for føre-var-prinsippet.

Vanntypen har stor innvirkning på hvordan resultatene klassifiseres. Om feil vanntype nyttiggjøres vil det kunne føre til uriktig klassifisering. Ammonium er kun relevant å klassifisere dersom pH > 8 og temperatur > 25°C. Dette er ikke gjeldende for Sæbøtjørna, og verdiene for ammonium og ammoniakk er også under deteksjonsgrensene, og er derfor ikke klassifisert.

Datagrunnlaget fra utført overvåkning er ikke tilstrekkelig til å utføre en fullstendig tilstandsklassifisering med hensyn til fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Dette krever data fra minimum 3 sammenhengende år [14].

Resultater for metaller og PAH-forbindelser er klassifisert iht. grenseverdier for ferskvann i veileder M-608 [15].

Konsentrasjoner i vann vil variere mye med nedbør og vannføring. Påviste konsentrasjoner gir derfor kun et øyeblikksbilde for prøvetakingstidspunktet.

4.5.3 Resultater

Analyseresultater fra innløpsvann og utløpsvann fra Sæbøtjørna den 6. mai er vist i tabell 5. Fullstendige analyserapporter fra laboratoriet er gitt i Vedlegg A.

Tabell 5: Analyseresultat for prøvepunktene innløp og utløp. Resultatene for metaller og PAH-forbindelser er klassifisert iht. veileder M-608. Resultatene for fosfor (P-total), total nitrogen og pH er klassifisert etter grenseverdier gitt i veileder 02:2018 – klassifisering av miljøtilstand i vann for vanntype L102b.

Gruppe	Parameter	Enhet	Innløp	Utløp
	Høyeste påviste tilstandsklasse		II	II
Metaller	As (Arsen)	µg/L	<0.05	<0.05
	Cd (Kadmium)	µg/L	0,00739	0,00645
	Cr (Krom)	µg/L	0,0629	0,0724
	Cu (Kopper)	µg/L	0,517	0,789
	Hg (Kvikksølv)	µg/L	0,0023	0,00284
	Ni (Nikkel)	µg/L	0,235	0,252
	Pb (Bly)	µg/L	0,0752	0,144
	Zn (Sink)	µg/L	2,08	3,51
PCB	Sum PCB-7	µg/L	<0.00365	<0.00365

Gruppe	Parameter	Enhet	Innløp	Utløp
	Høyeste påviste tilstandsklasse		II	II
PAH-forbindelser	Naftalen	µg/L	<0.03	<0.03
	Acenaftylen	µg/L	<0.01	<0.01
	Acenaften	µg/L	<0.01	<0.01
	Fluoren	µg/L	<0.01	<0.01
	Fenantren	µg/L	<0.02	<0.02
	Antracen	µg/L	<0.01	<0.01
	Fluoranten	µg/L	<0.01	<0.01
	Pyren	µg/L	<0.01	<0.01
	Benso(a)antracen	µg/L	<0.01	<0.01
	Krysen	µg/L	<0.01	<0.01
	Sum av benso(b+j)fluoranten	µg/L	<0.01	<0.01
	Benso(k)fluoranten	µg/L	<0.01	<0.01
	Benso(a)pyren	µg/L	<0.01	<0.01
	Dibenso(ah)antracen	µg/L	<0.01	<0.01
	Benso(ghi)perylene	µg/L	<0.01	<0.01
	Indeno(123cd)pyren	µg/L	<0.01	<0.01
	Sum PAH-16	µg/L	<0.095	<0.095
BTEX	Sum BTEX	µg/L	<0.55	<0.55
Total petroleum hydrokarboner (TPH)	Olje, Fraksjon >C10-C40	µg/L	<50.0	<50.0
	Kromatogram		Se vedlegg	Se vedlegg
Næringsstoffer	Total-fosfor (Tot-P)	µg/L	7,1	<4.0
	Total-nitrogen (Tot-N)	µg/L	520	3000
	Ammonium + Ammoniakk som NH ₄ ⁺	mg/L	<0.026	<0.026
	Ammonium-N + Ammoniakk-N	mg/L	<0.02	<0.02
Andre parametere	pH-verdi		6	7,13*

* Verdi bedre enn øvre grense for meget god tilstand i veileder 02:2018 for vanntype L102b.

4.5.4 Vurdering

Vannprøvene fra Sæbøtjørna i mai 2025 er lite påvirket av metaller og organiske miljøgifter. Fosforinnholdet er høyere ved innløpet enn utløpet, hhv. god tilstand og svært god tilstand. Mens utløpsvannet er betydelig mer påvirket av total-nitrogen enn innløpsvannet, hhv. svært dårlig tilstand og moderat tilstand. Sæbøtjørna er i svært god tilstand med hensyn til pH-verdi.

Resultatene indikerer at vannet i Sæbøtjørna er i god tilstand med hensyn til uorganiske og organiske miljøgifter (klasse I-II). Resultatene kan også tyde på at det forekommer tilførsler av nitrogen til tjernet. De relativt lave konsentrasjonene av fosfor i vannet (Tot-N / Tot-P = >20), indikerer imidlertid at det er liten fare for eutrofiering (masseoppblomstring av alger) [13].

Det påpekes at resultatene kun gir et øyeblikksbilde av situasjonen i tjernet sent på våren i 2025, og kan derfor ikke brukes til å klassifisere miljøtilstanden til vannforekomsten [13].

4.6 Sedimentprøver

4.6.1 Beskrivelse

Uttak av sediment ble utført i det bioaktive laget (0-10 cm) ved hjelp av en van Veen grabb (250 cm²) i to prøvestasjoner. Den ene stasjonen ble plassert i midten av tjernet (prøve-ID: Sed.1) og den andre stasjonen ved innløpet på nordsiden av tjernet (prøve-ID: Sed.2). Prøvestasjonene er vist på kart i figur 11 i kap.4.1. Beskrivelse og bilder av sedimentprøvene er presentert i tabell 6.

Tabell 6: Beskrivelse av sedimentprøver samlet inn ved Sæbøtjørna 06.05.2025.

Prøve-ID	Vanndyp	Beskrivelse	Bilde
Sed.1	Ca. 1 m	Tyntflytende sediment med mye finstoff. Lysebrunt sediment med noen enkelte grå partier i dybden. Prøvedybde ca. 4 cm. Antall delprøver: 2 grabbhugg. Pga. mye vegetasjon på bunnen, lyktes det ikke å få opp mer enn to delprøver.	

Prøve-ID	Vanndyp	Beskrivelse	Bilde
Sed.2	0 m	Mørkebrune sediment i strandsonen. Sedimentene ligger i flomsonen til tjernet og vil tidvis være under vann. Prøvedybde ca. 0-10 cm. Antall delprøver: Ca. 7-8 spadestikk.	

4.6.2 Analyseprogram og klassifiseringssystem

Analyseprogrammet for sedimentundersøkelsen er vist i tabell 7. Sedimentene er analysert for relevante parametere fra Miljødirektoratet sin veileder M-608 [15] og «klassifiseringsveilederen» 02:2018 [13]. I tillegg er det valgt å analysere for PFOS og PFOA, etter ønske fra Høyanger kommune.

Tabell 7: Analyseprogram for sedimentprøver.

Gruppe	Parametere
Fysisk karakterisering	Tørrestoff, kornfordeling, TOC (totalt organisk karbon)
Uorganiske miljøgifter	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Organiske miljøgifter	Enkeltforbindelser i PAH-16, enkeltkongener i PCB-7, tributyltinnforbindelser, PFOS (perfluoroktansulfonat) og PFOA (perfluoroktansyre)

Klassifiseringssystemet for miljøtilstand i sedimenter er gitt i Miljødirektoratet sin veileder M-608 [15] og vist i tabell 8. Stigende tilstandsklasser (klasse I til klasse V) indikerer en forventet økning i skade på organismene i vannsøylen og i sedimentene. Grenseverdiene er fastsatt basert på tilgjengelige data fra laboratorietester, risikovurdering og rapporter om akutt og kronisk toksisitet på organismer [15].

Tabell 8: Klassifiseringssystem i vann og sedimenter jf. M-608 [15]. *AF = sikkerhetsfaktor

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF1)	

4.6.3 Resultater

Analyseresultater for fysiske parametere er gitt i tabell 9.

Tabell 9: Analyseresultat for fysiske parametere i undersøkte sediment.

Fysiske parameter	Enhet	Sed. 1	Sed. 2
Tørrestoff	%	13,5	23,8
Kornstørrelse <2 µm	%	0,2	0,1
Silt (2-63 µm)	%	80,8	39
Sand (> 63 µm)	%	19	60,9
Totalt organisk karbon (TOC)	%	11	16

Analyseresultatene viser at sedimentene midt i Sæbøtjørna (Sed. 1) består av mest silt (80 %) og noe sand (20 %), mens sedimentene i strandsonen i nord (Sed. 2) består av mest sand (60 %) og en del silt (40 %).

Analyseresultat for metaller og organiske miljøgifter i sedimentprøvene er presentert i tabell 10. Resultatene er klassifisert etter grenseverdier for sediment i M-608 [15]. Fullstendige analyserapporter fra laboratoriet er gitt i Vedlegg B.

Tabell 10: Analyseresultat for undersøkte sedimenter i Sæbøtjørna. Resultatene er klassifisert iht. grenseverdier for sediment i M-608 [15]. Grå farge indikerer at rapporteringsgrensen til laboratoriet er høyere enn grenseverdien til tilstandsklasse I.

Gruppe	Parameter	Enhet	Sed. 1	Sed. 2
	Høyeste påviste tilstandsklasse		III	IV
Metaller	As (Arsen)	mg/kg TS	14	14
	Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,4	0,26
	Cr (Krom)	mg/kg TS	20	11
	Cu (Kopper)	mg/kg TS	23	20
	Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,033	0,053
	Ni (Nikkel)	mg/kg TS	20	11
	Pb (Bly)	mg/kg TS	34	42
	Zn (Sink)	mg/kg TS	230	99
PAH-forbindelser	Naftalen	µg/kg TS	18	18
	Acenaftylen	µg/kg TS	17	19
	Acenaften	µg/kg TS	<10.0	19
	Fluoren	µg/kg TS	<10.0	23
	Fenantren	µg/kg TS	23	240
	Antracen	µg/kg TS	19	51
	Fluoranten	µg/kg TS	17	350
	Pyren	µg/kg TS	18	280
	Benso(a)antracen^	µg/kg TS	18	170
	Krysen^	µg/kg TS	24	340

PAH-forbindelser	Benso(b+j)fluoranten^	µg/kg TS	10	530
	Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	31	300
	Benso(a)pyren^	µg/kg TS	18	200
	Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	<10.0	42
	Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	21	170
	Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	14	140
	Sum PAH-16	µg/kg TS	250	2900
Andre organiske forbindelser	Sum PCB-7	µg/kg TS	<4.0	7,9
	Monobutyltinn	µg/kg TS	2,05	<1.0
	Dibutyltinn	µg/kg TS	1,14	<1.0
	Tributyltinn	µg/kg TS	<1.0	<1.0
	Perfluoroktansulfonat (PFOS)	µg/kg TS	4,56	0,09
	Perfluorooktansyre (PFOA)	µg/kg TS	0,09	<0.05

Resultatene viser at sedimentene midt i tjernet (Sed. 1) er påvirket av sink, antracen og PFOS i klasse III. Øvrige resultat for metaller og organiske miljøgifter er i god tilstand (klasse I-II).

Sedimentene i strandsonen i innløpet til tjernet i nord (Sed. 2), er påvirket flere PAH-forbindelser i klasse III-IV, og PCB-7 i klasse III. Sedimentene er ellers i god tilstand med hensyn til målte metaller (klasse I-II).

4.6.4 Vurdering

Miljøtilstanden til sedimentene i Sæbøtjørna tilfredsstiller ikke akseptabel økologisk risiko, da den overskrider grenseverdien mellom klasse II og III jf. veileder M-608 fra Miljødirektoratet.

Påvirkningskilder til påvist forurensning av PAH-forbindelser, sink, PFOS og PCB er ukjent. Mulige kilder kan eksempelvis være diffuse utslipp av nærliggende grunnforurensning, avfallsmasser eller lignende.

4.6.5 Risikovurdering human helse

Da det er ønskelig at Sæbøtjørna kan nyttiggjøres til rekreasjon og utelivsaktivitet (eksempelvis bading), er det også valgt å vurdere helserisikoen ved menneskelig eksponering for sedimentene. Denne vurderingen er utført ved å sammenligne analyseresultatene med normverdier og tilstandsklasser for forurenset grunn, slik de er angitt i vedlegg 1 til forurensningsforskriften og veileder for forurenset grunn [16]. Sammenligningen er utført for de parameterne der slike referanseverdier finnes.

Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn er basert på en forenklet risikovurdering av menneskers helse, og er direkte knyttet til arealbruken på området [16]. Tilstandsklassene er veiledende og kan brukes for å vurdere hva som er akseptabel (gjenværende) forurensning i toppjord og dypereliggende jord ved ulik arealbruk.

Tabell 11 viser analyseresultatene fra undersøkte sedimenter i Sæbøtjørna som er sammenlignet med normverdier og klassifisert etter helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.

Tabell 11: Analyseresultater fra sedimentprøver fra Sæbøtjørna, prøvetatt den 6. mai 2025. Resultatene er sammenlignet med normverdier og klassifisert (fargelagt) etter tilstandsklasser for forurenset grunn. Samtlige resultater som innfrir normverdier for forurenset grunn, er klassifisert til tilstandsklasse 1.

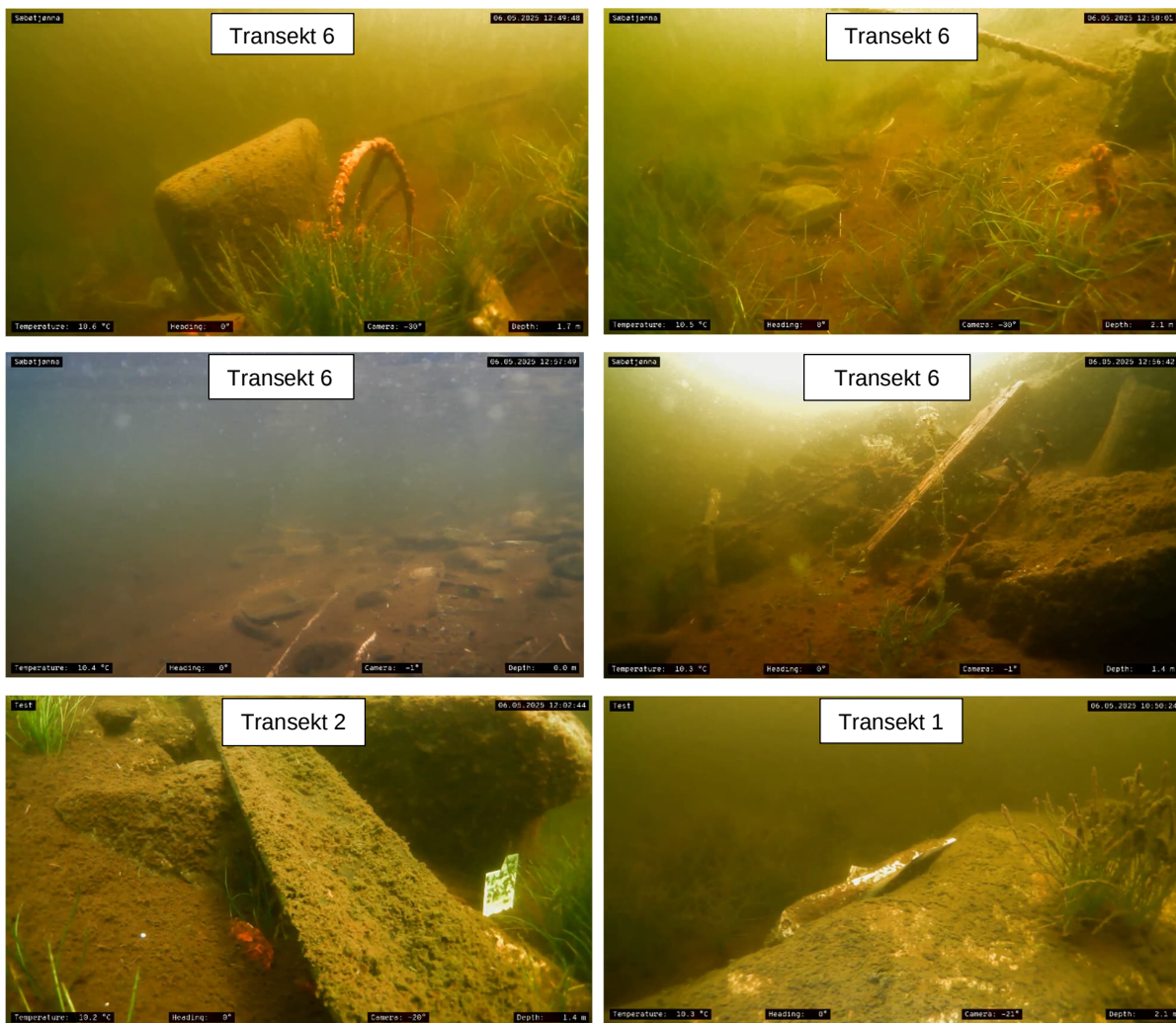
Gruppe	Parameter	Enhet	Sed.1	Sed.2	Normverdi forurenset grunn (mg/kg)
Metaller	As (Arsen)	mg/kg TS	14	14	8
	Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,4	0,26	1,5
	Cr (Krom)	mg/kg TS	20	11	50
	Cu (Kopper)	mg/kg TS	23	20	100
	Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,033	0,053	1
	Ni (Nikkel)	mg/kg TS	20	11	60
	Pb (Bly)	mg/kg TS	34	42	60
	Zn (Sink)	mg/kg TS	230	99	200
PAH-forbindelser	Naftalen	mg/kg TS	0,018	0,018	0,8
	Fluoren	mg/kg TS	0,01	0,023	0,8
	Fluoranten	mg/kg TS	0,017	0,35	1
PAH-forbindelser	Pyren	mg/kg TS	0,018	0,28	1
	Benzo(a)pyren [^]	mg/kg TS	0,018	0,2	0,1
	Sum PAH-16	mg/kg TS	0,25	2,9	2
Andre organiske forbindelser	Sum PCB-7	mg/kg TS	<0,004	0,0079	0,01
	Tributyltinn	mg/kg TS	<0,001	<0,001	0,015
	Perfluoroktansulfonat (PFOS)	mg/kg TS	0,00456	0,00009	0,1

Resultatene viser at sedimentprøvene er i helsebasert tilstandsklasse 1 eller 2. Dette er tilstandsklasser som kan bli gjenværende i toppjorden til områder med sensitiv arealbruk, f.eks. lekeplasser og parker. Det påpekes at jord til dyrking av grønnsaker og matproduksjon *ikke* er ivaretatt gjennom tilstandsklasser systemet [16].

4.7 ROV-kartlegging

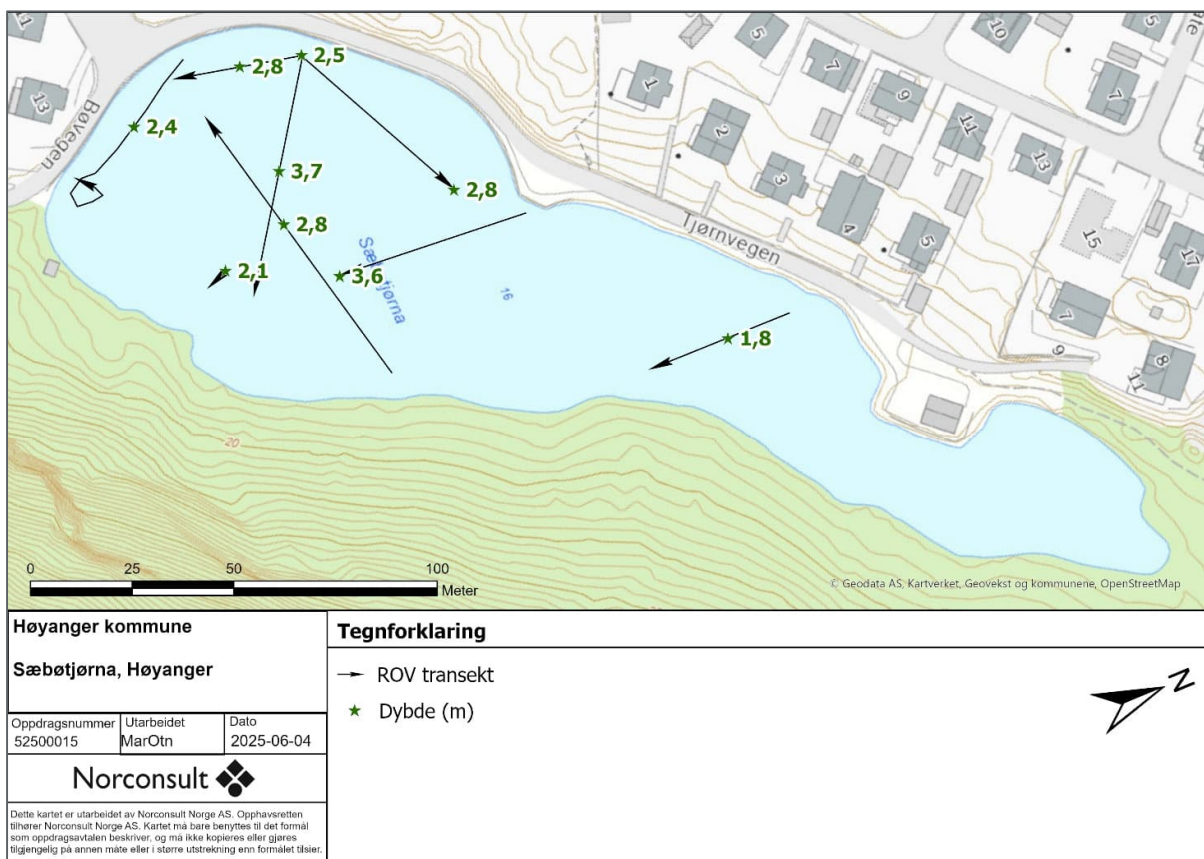
Under miljøundersøkelsen den 6. mai ble det filmet i 8 transekt langs bunnen av tjernet. Filmingen ble utført ved hjelp av en undervannsdrone av typen Blueye Pioneer. Filmede transekt er vist i figur 11 i kap. 4.1.

Bunnen av Sæbøtjørna består av siltig sand, og mye av sedimentene er vegetert. Avfall ble registrert ved flere steder, spesielt langs kanten på sørsiden av tjernet. Et utvalg bilder er vist i figur 16.



Figur 16: Avfall observert på bunnen av Sæbøtjørna under ROV-kartlegging 6. mai 2025.

De dypest registrerte dybdene i tjernet er visualisert omtrentlig på Figur 17. Det dypeste registrerte punktet som ble filmet var -3,7 m. De dypeste punktene ble registrert midt på tjernet i den sørlige enden. Plasseringene er omtrentlige pga. da det ikke er GPS direkte på dronen som ble benyttet.



Figur 17: Dypeste registrerte dybder i meter under ROV-kartlegging i Sæbøtjørna. Dybdene er vist med grønn stjerne og tilhørende grønn tekst.

5 Konklusjon

Vi har samlet våre vurderinger og anbefalinger for videre arbeid for Sæbøtjørna som friluftsområde i oversikten under.

Tema	Vurdering/anbefaling
Badevannskvalitet/helserisiko	Gjennomførte miljøtekniske undersøkelser i Sæbøtjørna, indikerer at miljøtilstanden til både vann og sedimenter tilfredsstillende akseptabel helserisiko med hensyn til badekvalitet. Dette gjelder både med hensyn til konsentrasjoner av miljøgifter og bakterieinnhold.
Økologisk risiko og helserisiko	Undersøkelsene har vist at sedimentene ikke tilfredsstillende økologisk risiko med hensyn til konsentrasjoner av sink, PAH-forbindelser, PFOS og PCB. Dette betyr at fisken som lever i vannet kan være påvirket av de samme stoffene, og det kan derfor ikke utelukkes at inntak av fisk fra Sæbøtjørna utgjør uakseptabel helserisiko. For å få et bedre grunnlag til å vurdere helserisikoen ved inntak av fisk, anbefales det å gjennomføre miljøanalyser av fiskebiota.
Tilrettelegging for økt aktivitet	Dersom det ønskes å tilrettelegge badeplass ved Sæbøtjørna bør det utøves prøvetaking og utarbeides en risikovurdering av badevannskvalitet iht. instruks fra helsedirektoratet [11]. Det anbefales også å rydde bort avfall fra bunnen av tjernet, for å gjøre området mer attraktivt, samt redusere risiko for skader på mennesker og dyr.
Avfallsmasser/forurensningskilde	Det er ukjent hvor mye avfallsmasser som er deponert i skogskrenten på nordsiden av Sæbøtjørna. Det kan ikke utelukkes at det også ligger nedgravde avfallsmasser i området, og heller ikke utelukkes at avfallet kan inneholde miljø- og helseskadelige stoffer som spres diffust til omgivelsene. Dette støttes av påviste konsentrasjoner av sink, PAH-forbindelser, PFOS og PCB i sedimentene. Høyest miljøgift-konsentrasjoner ble påvist i sedimentene i nordre del av tjernet, noe som kan indikere at det ligger påvirkningskilde(r) oppstrøms tjernet i nord. Dersom det er ønskelig å tilrettelegge for økt bruk av området, bør det vurderes å fjerne avfallet.
Naturkartlegging	Dersom kommunen ønsker mer informasjon om arter og naturverdier i området, utover det som er kartlagt i denne undersøkelsen, anbefales det å gjennomføre en supplerende naturkartlegging senere i vekstsesongen, f.eks. august, slik at flest mulig plantearter lar seg identifisere. Dersom det også ønskes å identifisere hvilke fiskearter som finnes i Sæbøtjørna, anbefales det å gjennomføre prøvefiske med garn.

6 Referanser

- [1] Norges geologiske undersøkelse (NGU), «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 14 Mai 2025].
- [2] Norges geologiske undersøkelse (NGU), «Løsmassekart,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 14 Mai 2025].
- [3] Vann-Nett, «079-766-G Høyanger,» [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/079-766-G/factsheet/pressures>. [Funnet 14 Mai 2025].
- [4] Scalgo, «Scalgo Live,» [Internett]. Available: https://scalgo.com/live/norway?res=1024&ll=19.777794%2C64.740740&lrs=mapbox_basic. [Funnet 09 06 2025].
- [5] Artsdatabanken, «Artskart,» 4 Mai 2025. [Internett]. Available: artskart.artsdatabanken.no.
- [6] Vestland fylkesarkiv, «Webarkiv for foto,» [Internett]. Available: <https://foto.fylkesarkivet.no/>. [Funnet 9 Mai 2025].
- [7] I. Nave og A. Gytri, «Oppdaga eksotisk fisk i Høyanger,» NRK, 20 juni 2012. [Internett]. Available: <https://www.nrk.no/vestland/oppdaga-eksotisk-fisk-i-hoyanger-1.8210890>. [Funnet 02 Juni 2025].
- [8] T. Ulvedal, «Fekk oransje fisk,» Bergens Tidende, 20 Juni 2012. [Internett]. Available: <https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/J6MAj/fekk-oransje-fisk>. [Funnet 02 Juni 2025].
- [9] T. Hesthagen og O. T. Sandlund, «Spredning av nasjonalt og regionalt fremmed ferskvannsfisk i perioden 2013-2021,» Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim, 2022.
- [10] Statens helsetilsyn, «Nye vannkvalitetsnormer for friluftsbad - rundskriv IK-21/94,» 1994.
- [11] Helsedirektoratet, «Friluftsbad - kommunens oppfølging og kontroll med badevannskvaliteten,» 23 Oktober 2024. [Internett]. Available: <https://www.helsedirektoratet.no/forebygging-diagnose-og-behandling/forebygging-og-levevaner/miljo-og-helse/friluftsbad>. [Funnet 28 Mai 2025].
- [12] Bakken T, Haraldsen TK og Oug E, «Vurdering av blodigle *Hirudo medicinalis* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken,» [Internett]. Available: <https://lister.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021/16709>.
- [13] Miljødirektoratet, «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann,» 02 Juni 2025. [Internett]. Available: <https://www.vannportalen.no/veiledere/klassifiseringsveileder/>.
- [14] Vannportalen, «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann (klassifiseringsveilederen 02:2018),» 2018. [Internett]. Available: <https://www.vannportalen.no/veiledere/klassifiseringsveileder/>. [Funnet 28 Mai 2025].
- [15] Miljødirektoratet, «M-608 | 2016 - Grenseverdier for klassifisering i vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020,» 2020. [Internett].

- [16] Miljødirektoratet, «Forurensset grunn - veileder,» 2025. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurensset-grunn/for-naringsliv/forurensset-grunn-veileder/>.

Vedlegg

Vedlegg A: Analyserapport vannprøver

Vedlegg B: Analyserapport sedimentprøver

Vedlegg A:

Analyserapporter vannprøver



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2510886	Side	: 1 av 7
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Miljøkartlegging Sæbøtjørna
Kontakt	: A:112097Margrethe Johnsen Otnes	Prosjektnummer	: 52501569
Adresse	: Fjellvegen 11	Prøvetaker	: Kunde
	: 6800 Førde	Sted	: ----
	: Norge	Dato prøvemottak	: 2025-05-08 08:32
Epost	: margrethe.johnsen.otnes@norconsult.com	Analysedato	: 2025-05-08
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2025-05-15 15:38
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 2
Tilbuds- nummer	: OF211514	Antall prøver til analyse	: 2

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten overstyrer tidligere rapport(er) med samme ordrenummer Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle resultater i denne rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Dersom en prøve inneholder sediment vil det bli foretatt en dekantering i forkant av analyse av flyktige komponenter.

NH₄, pH: Tidssensitive parametere analyseres uakkreditert da tiden fra prøvetaking overstiger analysens krav. Dette kan påvirke analyseresultatet.

Vedlagt kromatogram(er) er en integrert del av analysesertifikatet.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Laboratorium	: ALS Laboratory Group Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	: 0283 Oslo	Telefon	: ----
	: Norge		



Analyseresultater

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Innløp

NO2510886001

2025-05-06 14:30

Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Filtrering	Yes	----	-	-	2025-05-08	W-PDA	NO	*
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	<0.05	----	µg/L	0.05	2025-05-09	W-SFMS-5A	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.00739	± 0.00138	µg/L	0.002	2025-05-09	W-SFMS-5A	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.0629	± 0.01	µg/L	0.01	2025-05-09	W-SFMS-5A	LE	a ulev
Cu (Kopper)	0.517	± 0.08	µg/L	0.1	2025-05-09	W-SFMS-5A	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.00230	± 0.00050	µg/L	0.002	2025-05-09	W-AFS-17V2	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.235	± 0.04	µg/L	0.05	2025-05-09	W-SFMS-5A	LE	a ulev
Pb (Bly)	0.0752	± 0.01	µg/L	0.01	2025-05-09	W-SFMS-5A	LE	a ulev
Zn (Sink)	2.08	± 0.36	µg/L	0.2	2025-05-09	W-SFMS-5A	LE	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.00110	----	µg/L	0.00110	2025-05-14	W-PCBGMS05	PR	a ulev
PCB 52	<0.00110	----	µg/L	0.00110	2025-05-14	W-PCBGMS05	PR	a ulev
PCB 101	<0.000750	----	µg/L	0.000750	2025-05-14	W-PCBGMS05	PR	a ulev
PCB 118	<0.00110	----	µg/L	0.00110	2025-05-14	W-PCBGMS05	PR	a ulev
PCB 138	<0.00120	----	µg/L	0.00120	2025-05-14	W-PCBGMS05	PR	a ulev
PCB 153	<0.00110	----	µg/L	0.00110	2025-05-14	W-PCBGMS05	PR	a ulev
PCB 180	<0.000950	----	µg/L	0.000950	2025-05-14	W-PCBGMS05	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00365	----	µg/L	0.00365	2025-05-14	W-PCBGMS05	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.030	----	µg/L	0.030	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Acenaftylen	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Acenaften	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Fluoren	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Fenantren	<0.020	----	µg/L	0.020	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Antracen	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Fluoranten	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Pyren	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(a)antracen^	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Krysen^	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Sum av benso(b+j)fluoranten	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(a)pyren^	<0.0100	----	µg/L	0.0100	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	<0.0950	----	µg/L	0.0950	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene^	<0.0350	----	µg/L	0.0350	2025-05-14	W-PAHGMS05	PR	a ulev
BTEX								
Benzen	<0.20	----	µg/L	0.20	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
Toluen	<0.50	----	µg/L	0.50	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
Etylbensen	<0.10	----	µg/L	0.10	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
m/p-Xylener	<0.20	----	µg/L	0.20	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
o-Xylen	<0.10	----	µg/L	0.10	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
Sum xylener (M1)	<0.150	----	µg/L	0.150	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
Sum BTEX (M1)	<0.550	----	µg/L	0.550	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
Totale hydrokarboner (THC)								
Fraksjon >C5-C6	<5.0	----	µg/L	5.0	2025-05-13	W-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C6-C8	<5.0	----	µg/L	5.0	2025-05-13	W-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C8-C10	<5.0	----	µg/L	5.0	2025-05-13	W-VPHFID02	PR	a ulev
Total petroleum hydrokarboner (TPH)								
Fraksjon >C10-C12	<5.0	----	µg/L	5.0	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C12-C16	<5.0	----	µg/L	5.0	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C16-C35	<30.0	----	µg/L	30.0	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C35-C40	<10.0	----	µg/L	10.0	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C12-C35 (sum, M1)	<17.5	----	µg/L	17.5	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Olje, Fraksjon >C10-C40	<50.0	----	µg/L	50.0	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Fysikalsk								
pH-verdi	6.0	----	-	1.0	2025-05-08	W-PH-PCT	NO	HT*
Temperatur	22	----	°C	1	2025-05-08	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Ammonium + Ammoniakk som NH4+	<0.026	----	mg/L	0.026	2025-05-08	W-NH4-DA	NO	HT*
Ammonium-N + Ammoniakk-N	<0.020	----	mg/L	0.020	2025-05-08	W-NH4-DA	NO	HT*
Total nitrogen (Tot-N)	0.52	± 0.09	mg/L	0.10	2025-05-08	W-NTOT-SKAL	NO	a
P-total	0.0071	± 0.0020	mg/L	0.0040	2025-05-08	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre								
Kromatogram	Se vedlegg	----	-	-	2025-05-14	W-CHRM-GC	PR	a ulev



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		Utløp				
				Prøvenummer lab						
				Kundes prøvetakingsdato						
Parameter		Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode		Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering										
Filtrering		Yes	----	-	-	2025-05-08	W-PDA		NO	*
Totale elementer/metaller										
As (Arsen)		<0.05	----	µg/L	0.05	2025-05-09	W-SFMS-5A		LE	a ulev
Cd (Kadmium)		0.00645	± 0.00128	µg/L	0.002	2025-05-09	W-SFMS-5A		LE	a ulev
Cr (Krom)		0.0724	± 0.01	µg/L	0.01	2025-05-09	W-SFMS-5A		LE	a ulev
Cu (Kopper)		0.789	± 0.11	µg/L	0.1	2025-05-09	W-SFMS-5A		LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)		0.00284	± 0.00055	µg/L	0.002	2025-05-09	W-AFS-17V2		LE	a ulev
Ni (Nikkel)		0.252	± 0.04	µg/L	0.05	2025-05-09	W-SFMS-5A		LE	a ulev
Pb (Bly)		0.144	± 0.02	µg/L	0.01	2025-05-09	W-SFMS-5A		LE	a ulev
Zn (Sink)		3.51	± 0.60	µg/L	0.2	2025-05-09	W-SFMS-5A		LE	a ulev
PCB										
PCB 28		<0.00110	----	µg/L	0.00110	2025-05-14	W-PCBGMS05		PR	a ulev
PCB 52		<0.00110	----	µg/L	0.00110	2025-05-14	W-PCBGMS05		PR	a ulev
PCB 101		<0.000750	----	µg/L	0.000750	2025-05-14	W-PCBGMS05		PR	a ulev
PCB 118		<0.00110	----	µg/L	0.00110	2025-05-14	W-PCBGMS05		PR	a ulev
PCB 138		<0.00120	----	µg/L	0.00120	2025-05-14	W-PCBGMS05		PR	a ulev
PCB 153		<0.00110	----	µg/L	0.00110	2025-05-14	W-PCBGMS05		PR	a ulev
PCB 180		<0.000950	----	µg/L	0.000950	2025-05-14	W-PCBGMS05		PR	a ulev
Sum PCB-7		<0.00365	----	µg/L	0.00365	2025-05-14	W-PCBGMS05		PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)										
Naftalen		<0.030	----	µg/L	0.030	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Acenaftylen		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Acenaften		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Fluoren		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Fenantren		<0.020	----	µg/L	0.020	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Antracen		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Fluoranten		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Pyren		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Benso(a)antracen^		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Krysen^		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Sum av benso(b+j)fluoranten		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Benso(a)pyren^		<0.0100	----	µg/L	0.0100	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen^		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Benso(ghi)perylen		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren^		<0.010	----	µg/L	0.010	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)		<0.0950	----	µg/L	0.0950	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev
Sum PAH carcinogene^		<0.0350	----	µg/L	0.0350	2025-05-14	W-PAHGMS05		PR	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
BTEX								
Benzen	<0.20	----	µg/L	0.20	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
Toluen	<0.50	----	µg/L	0.50	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
Etylbensen	<0.10	----	µg/L	0.10	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
m/p-Xylener	<0.20	----	µg/L	0.20	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
o-Xylen	<0.10	----	µg/L	0.10	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
Sum xylener (M1)	<0.150	----	µg/L	0.150	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
Sum BTEX (M1)	<0.550	----	µg/L	0.550	2025-05-13	W-VOCGMS04	PR	a ulev
Totale hydrokarboner (THC)								
Fraksjon >C5-C6	<5.0	----	µg/L	5.0	2025-05-13	W-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C6-C8	<5.0	----	µg/L	5.0	2025-05-13	W-VPHFID02	PR	a ulev
Fraksjon >C8-C10	<5.0	----	µg/L	5.0	2025-05-13	W-VPHFID02	PR	a ulev
Total petroleum hydrokarboner (TPH)								
Fraksjon >C10-C12	<5.0	----	µg/L	5.0	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C12-C16	<5.0	----	µg/L	5.0	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C16-C35	<30.0	----	µg/L	30.0	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C35-C40	<10.0	----	µg/L	10.0	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Fraksjon >C12-C35 (sum, M1)	<17.5	----	µg/L	17.5	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Olje, Fraksjon >C10-C40	<50.0	----	µg/L	50.0	2025-05-14	W-TPHFID01	PR	a ulev
Fysikalsk								
pH-verdi	7.13	± 0.07	-	1.00	2025-05-13	W-PH-PCT	PR	a ulev
Næringsstoffer								
Ammonium + Ammoniakk som NH4+	<0.026	----	mg/L	0.026	2025-05-08	W-NH4-DA	NO	HT*
Ammonium-N + Ammoniakk-N	<0.020	----	mg/L	0.020	2025-05-08	W-NH4-DA	NO	HT*
Total nitrogen (Tot-N)	3.0	± 0.46	mg/L	0.10	2025-05-08	W-NTOT-SKAL	NO	a
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2025-05-08	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre								
Kromatogram	Se vedlegg	----	-	-	2025-05-14	W-CHRM-GC	PR	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet



Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-AFS-17V2	Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i vann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml prøve før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning.
W-SFMS-5A	Bestemmelse av metaller i ferskvann, bassengvann og drikkevann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100 ml prøve før analyse, dersom prøven ikke er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning.
W-NH4-DA	Bestemmelse av ammonium + ammoniakk (NH ₄ -N og NH ₄) i vann, som absorbanse ved 660nm, iht ISO 15923-1.
W-NTOT-SKAL	Bestemmelse av total nitrogen i rent vann og avløpsvann i hht. EN ISO 20236.
W-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann iht. NS-EN ISO 10523.
W-PTOT-SAN	Bestemmelse av totalfosfor i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, iht. ISO 15681-2 (2018).
W-CHRM-GC	GC kromatogram
W-PAHGMS05	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D, prøveCZ_SOP_D06_03_P01 chap. 9.1, 9.4.1) Bestemmelse av semifyktige organiske stoffer ved GCMS eller GCMS/MS. Kalkulering av sum fra målte verdier.
W-PCBGMS05	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D, samples preparation as per CZ_SOP_D06_03_P01 chap. 9.1). Bestemmelse av semifyktige organiske stoffer ved GCMS eller GCMS/MS. Kalkulasjon av summer fra målte verdier. Rapporteringsgrensen til summen er oppgitt som halvparten av totalsummen av rapporteringsgrensene til de individuelle analyttene.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 Bestemmelse av pH potensiometrisk (basert på CSN ISO 10523, US EPA 150.1, CSN EN 16192, SM 4500-H(+) B).
W-TPHFID01	CZ_SOP_D06_03_151 (CSN EN ISO 9377-2; US EPA Metode 8015D) Bestemmelse av ekstraherbare forbindelser i området C10-C40, fraksjonene kalkulert fra målte verdier ved GC-metode med FID-deteksjon. Anmerkning: Inkludert florisilrens iht. ISO 9377-2
W-VOCGMS04	CZ_SOP_D06_03_155 unntatt kap. 10.5, 10.6 (US EPA 624, US EPA 5021A, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1, ISO 11423-1, ISO 15680). Bestemmelse av VOC ved GC-metode med FID og MS-deteksjon og kalkulering av VOC summer fra målte verdier. Rapporteringsgrensen til summen er oppgitt som halvparten av totalsummen av rapporteringsgrensene til de individuelle analyttene.
W-VPHFID02	CZ_SOP_D06_03_156 unntatt kap. 11.3 - 11.5 (US EPA 601, US EPA 8260, US EPA 8015, RBCA Petroleum Hydrokarbon Metoder, ISO 11423, ISO 15680) Bestemmelse av VOC ved GC-metode med deteksjon FID og ECD og utregning av flyktige organiske forbindelser summer fra målte verdier

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
*W-PDA	Prøvepreparering for Discrete Analyzer. Filtrering ved 0,45 µm GF-filtrer.

Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

HT* = Holding Time Breach - Resultatet er rapportert uakkreditert siden tidssensitiv periode for denne analysen, i henhold til metodestandard, har blitt overskredet. Dette kan påvirke analyseresultatet.

NAU = Ikke autorisert (i påvente av resultat)

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.



Utførende lab

	Utførende lab
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
NO	Analysene er utført av: ALS Laboratory Group Norway AS, Drammensveien 264 Oslo Norge 0283
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00

ALS Laboratory group

ALS Czech Republic, s.r.o.

Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9

www.alsglobal.eu

NOTE: This chromatogram represents a focus on the signal obtained from the analysis. The size of the signal is increased, but does not mean the presence of an increased contamination in the sample.

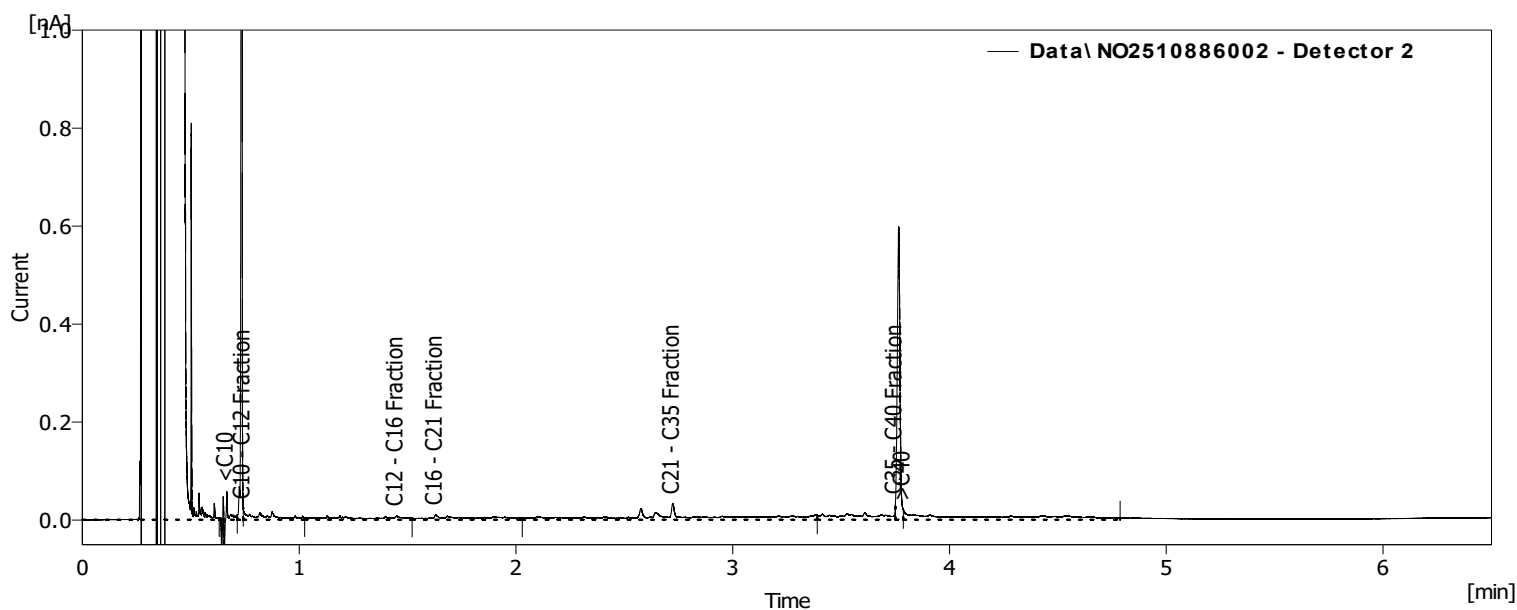
POZNÁMKA: Na chromatogramu je detailně znázorněn signál získaný analýzou (přizpůsobení rozsahu signálové osy). Při porovnávání jednotlivých vzorků nemusí velikost odezvy vždy korespondovat s velikostí kontaminace.

Sample Description:

Sample ID : Utl_p
Sample : NO2510886002

Sample Parameters:

Amount [mg/ml] : 0.0 Dilution : 1.0
ISTD1 Amount [mg/ml] : 6524375.0 ISTD2 Amount [mg/ml] : 13.0
Solvent subtracted : Data\h4B_15.05.2025 1_34_03_vial123.prm



Calibration : Calib\RU250512_LVI_B_TPHFID01+05

By : Administrator

Description :

Created : 12.05.2025 16:06:53

Modified : 12.05.2025 16:07:54

Result Table (ESTD - Data\NO2510886002 - Detector 2)

	Reten. Time [min]	Area [pA.s]	Height [pA]	Amount [mg/ml]	Compound Name
2	0.666	44.751	57.333	0.00047	<C10
4	0.742	105.965	23.642	0.00111	C10 - C12 Fraction
5	1.449	103.731	8.664	0.00109	C12 - C16 Fraction
6	1.629	114.531	10.431	0.00120	C16 - C21 Fraction
7	2.724	437.153	33.606	0.00460	C21 - C35 Fraction
8	3.751	174.722	33.350	0.00184	C35 - C40 Fraction
10	3.787	356.685	19.904	0.00375	>C40
	Total	1337.540	186.931	0.01406	

ALS Laboratory group

ALS Czech Republic, s.r.o.

Na Harře 336/9, 190 00 Praha 9

www.alsglobal.eu

NOTE: This chromatogram represents a focus on the signal obtained from the analysis. The size of the signal is increased, but does not mean the presence of an increased contamination in the sample.

POZNÁMKA: Na chromatogramu je detailně znázorněn signál získaný analýzou (přizpůsobení rozsahu signálové osy). Při porovnávání jednotlivých vzorků nemusí velikost odezvy vždy korespondovat s velikostí kontaminace.

Sample Description:

Sample ID : InnI_p

Sample : NO2510886001

Sample Parameters:

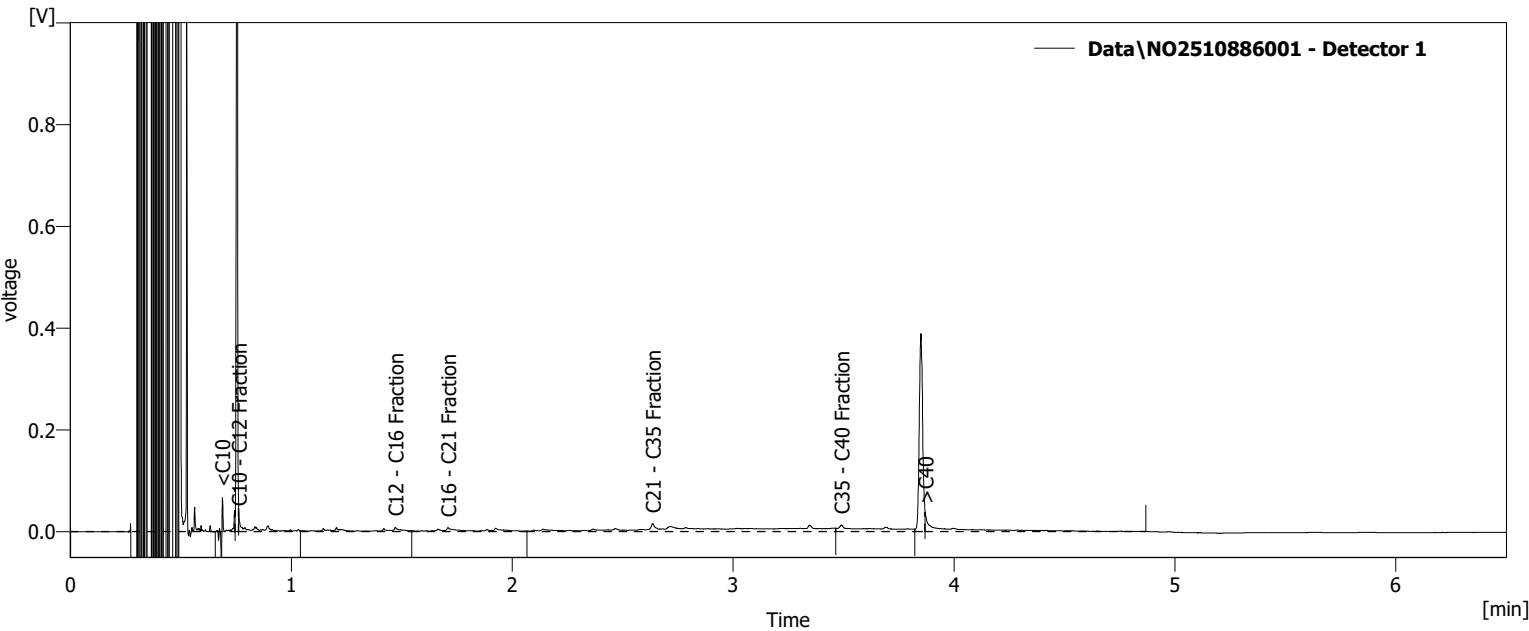
Amount [mg/ml] : 0.0

Inj. Volume [µL] : 5.0

ISTD1 Amount [mg/ml] : 6524358.0

Solvent subtracted : Data\h5A_5_14_2025 7_05_36 PM_vial11.prm

Dilution : 1.0



Calibration : Calib\RU250507_ LVI_A_TPHFID01+05

Description :

Created : 07.05.2025 9:42:18

By : Administrator

Modified : 07.05.2025 9:43:23

Result Table (ESTD - Data\NO2510886001 - Detector 1)

	Reten. Time [min]	Area [mV.s]	Height [mV]	Amount [mg/ml]	Compound Name
2	0.688	35.773	66.588	0.00038	<C10
4	0.762	75.124	29.604	0.00079	C10 - C12 Fraction
5	1.470	77.462	8.678	0.00081	C12 - C16 Fraction
6	1.709	81.596	8.380	0.00086	C16 - C21 Fraction
7	2.635	429.696	16.357	0.00451	C21 - C35 Fraction
8	3.490	131.827	13.219	0.00138	C35 - C40 Fraction
10	3.871	186.291	33.247	0.00195	>C40
Total		1017.768	176.072	0.01068	

Vedlegg B:

Analyserapporter sedimentprøver



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2510883	Side	: 1 av 6
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Miljøkartlegging Sæbøtjørna
Kontakt	: A:112097Margrethe Johnsen Otnes	Prosjektnummer	: 52501569, 112097
Adresse	: Fjellvegen 11	Prøvetaker	: Kunde
	6800 Førde	Sted	: ----
	Norge	Dato prøvemottak	: 2025-05-08 08:29
Epost	: margrethe.johnsen.otnes@norconsult.com	Analysedato	: 2025-05-08
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2025-05-23 15:21
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 2
Tilbuds- nummer	: OF211514	Antall prøver til analyse	: 2

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten overstyrer tidligere rapport(er) med samme ordrenummer. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle resultater i denne rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Vedlegg 1 er en integrert del av analysesertifikatet.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	0283 Oslo	Telefon	: ----
	Norge		



Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn
Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

Sed. 1
NO2510883001
2025-05-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-05-19	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	14	± 4.20	mg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.40	± 0.12	mg/kg TS	0.02	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	20	± 6.00	mg/kg TS	1	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	23	± 6.90	mg/kg TS	1	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.033	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	20	± 6.00	mg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	34	± 10.20	mg/kg TS	1	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	230	± 69.00	mg/kg TS	3	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylen	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	19	± 20.00	µg/kg TS	4	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	31	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	21	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	250	----	µg/kg TS	160	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	2.05	± 0.48	µg/kg TS	1	2025-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.14	± 0.28	µg/kg TS	1	2025-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Perfluoreerte komponenter								
Perfluoroktansulfonat (PFOS)	4.56	± 1.37	µg/kg TS	0.050	2025-05-14	S-DR-PFCLMS02	PR	a ulev
Perfluorooktansyre (PFOA)	0.090	± 0.03	µg/kg TS	0.050	2025-05-14	S-DR-PFCLMS02	PR	a ulev
Fysikalsk								
Tørrstoff	13.5	± 2.03	%	0.1	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	13.4	± 2.00	%	1.00	2025-05-09	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	± 0.02	%	0.1	2025-05-21	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	80.8	± 8.10	%	0.1	2025-05-21	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	19.0	± 1.90	%	0.1	2025-05-21	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	11	± 1.65	% tørvekt	0.1	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		Sed. 2			
				NO2510883002					
				2025-05-06 00:00					
Kundes prøvetakingsdato									
Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Prøvepreparering									
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-05-14	S-P46	LE	a ulev	
Totale elementer/metaller									
As (Arsen)	14	± 4.20	mg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.26	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Cr (Krom)	11	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Cu (Kopper)	20	± 6.00	mg/kg TS	1	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	0.053	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Ni (Nikkel)	11	± 3.30	mg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Pb (Bly)	42	± 12.60	mg/kg TS	1	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Zn (Sink)	99	± 29.70	mg/kg TS	3	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
PCB									
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
PCB 101	1.3	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
PCB 138	3.5	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
PCB 153	3.1	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Sum PCB-7	7.9	----	µg/kg TS	4	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	*	
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)									
Naftalen	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Acenaftylen	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Acenaften	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Fluoren	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Fenantren	240	± 72.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Antracen	51	± 20.00	µg/kg TS	4	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Fluoranten	350	± 105.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Pyren	280	± 84.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Benso(a)antracen^	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Krysen^	340	± 102.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Benso(b+j)fluoranten^	530	± 159.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Benso(k)fluoranten^	300	± 90.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Benso(a)pyren^	200	± 60.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Dibenso(ah)antracen^	42	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Benso(ghi)perylen	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Indeno(123cd)pyren^	140	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev	
Sum PAH-16	2900	----	µg/kg TS	160	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	*	
Organometaller									
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-05-14	S-GC-46	LE	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-05-14	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-05-14	S-GC-46	LE	a ulev
Perfluorerte komponenter								
Perfluoroktansulfonat (PFOS)	0.090	± 0.03	µg/kg TS	0.050	2025-05-14	S-DR-PFCLMS02	PR	a ulev
Perfluorooktansyre (PFOA)	<0.050	----	µg/kg TS	0.050	2025-05-14	S-DR-PFCLMS02	PR	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	23.8	± 3.57	%	0.1	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	22.1	± 2.00	%	1.00	2025-05-09	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.1	± 0.01	%	0.1	2025-05-21	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	39.0	± 3.90	%	0.1	2025-05-21	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	60.9	± 6.10	%	0.1	2025-05-21	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	16	± 2.40	% tørrvekt	0.1	2025-05-08	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
TS-105	Bestemmelse av tørrestoff (TS) i henhold til SS-EN 15934:2012 edition 1.
S-SEDBA (6792)	Metaller, PAH-16, TOC og PCB-7 i sedimenter. Metoder: Tørrestoff = DS 204:1980, TOC ved IR = EN 13137:2001, Metaller ved ICP = DS/EN ISO 15587-2+DS/EN ISO 22036 (Hg: DS/EN ISO 15587-2+DS/EN 16175-1), PAH-16 = REFLAB 4:2008 og PCB-7 = Intern metode + DS/EN 17322:2020, mod.
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon
S-DR-PFCLMS02	CZ_SOP_D06_03_197.B (DIN 38414-14) Bestemmelse av perfluorerte, polyfluorerte og bromerte forbindelser ved flytende kromatografi med MS/MS-deteksjon.
Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

HT* = Holding Time Breach - Resultatet er rapportert uakkreditert siden tidssensitiv periode for denne analysen, i henhold til metodestandard, har blitt overskredet. Dette kan påvirke analyseresultatet.

NAU = Ikke autorisert (i påvente av resultat)

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

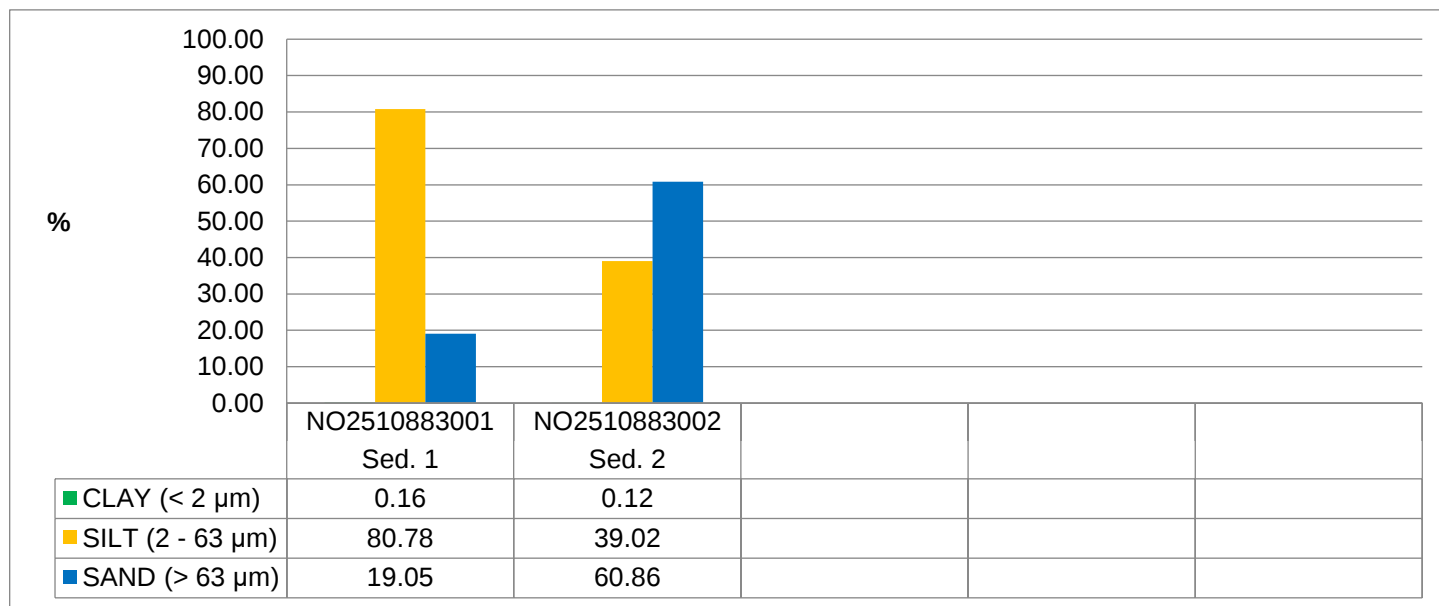
	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order NO2510883

Method: S-TEXT-ANL

Issue Date: 22.05.2025



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 (CSN EN ISO 17892-4; CSN EN 933-1; CSN EN 933-2; BS ISO 11277: 2020-A1; pokyn TOM 23/1) Determination of graininess by the combined method of the suspension density, sieve analyses and calculation of permeability from measured values according to USBSC; CZ_SOP_D06_07_123 (ISO 13320) Determination of particle size and distribution using laser diffraction

The end of result part of the attachment the certificate of analysis