

Forurensning ved tidligere "Nitriden" i Eydehavn.

Status etter avklarende miljøgeologiske
undersøkelser (fase 2) og kunnskapsbehov i fase 3.

Notat

Steinar Sæland



Notat

Statens
forurensningstilsyn

Dato: 29.09.93
Forfatter: Steinar Sæland

Forurensning ved tidligere "Nitriden" i Eydehavn. Status etter avklarende miljøgeologiske undersøkelser (fase 2) og kunnskapsbehov i fase 3.

Notatet redegjør summarisk for hva som er kommet fram av nye opplysninger om forurensningssituasjonen ved Nitriden gjennom utførte avklarende undersøkelser. På enkelte steder synes situasjonen å være avklart på en tilfredsstillende måte. Forøvrig var undersøkelsene mindre avklarende enn hva som i utgangspunktet var forventet. Dette fører til at den neste undersøkelsesfasen kan bli noe mer omfattende enn planlagt. På hvert av 6 definerte delområder stilles det opp momenter som er nødvendig å belyse ved oppfølgende undersøkelser før det er mulig å beslutte om behov for tiltak.

1. Innledning

Dette notatet bygger på evalueringsrapporten for utførte undersøkelser (Sæland 1993). Det skal benyttes som grunnlag for iverksettelse av oppfølgingsundersøkelser. I tillegg til å oppsummere status mhp. oppnådde resultater i en fase 2, angis kunnskapsbehov for fase 3. Det må presiseres at notatet ikke gjør de utgitte delrapportene overflødige og at situasjonsbeskrivelsene foreløpig er ufullstendige, da de baserer seg på et begrenset datagrunnlag.

2. Bakgrunn

Ved tidligere DNN Aluminium AS i Eydehavn satte SFT i 1992 i gang forskutterte undersøkelser for å kartlegge forurensningssituasjonen ved i alt 10 lokaliteter hvor det var påvist eller mistanke om spesialavfall i deponier og forurenset grunn (jf. figur 1). Lokalitetene omfattet de fleste problemstillingene som blir fokusert i forbindelse med grunnforurensning; spill og lekkasjer til grunnen, avfall i sjøkant, sjønær grunnforurensning, avfall i gruvesjakter, dumping av fat/tønner i sjøen og forurensede sjøbunnsedimenter. Ved Arendal Smelteverk a.s, som er nabo til Nitriden, er det også registrert en del avfallsdeponier. De behandles som egen sak mellom SFT og bedriften, og omtales her bare der de er i direkte konflikt med lokalitetene ved Nitriden (Heggedalstippen og gruver på Buøya).

På land dekker områdene med potensielt forurenset grunn ca. 80 000 m² (gruveområder ikke medregnet). Sjøbunnsedimentene i hele Tromøysund er mer eller mindre forurenset pga. utslipp/avsig bl.a. fra Nitriden. Når det gjelder dumpede avfallstønner, er det nærmeste anslaget over areal på ca. 20 000 m².

Undersøkelsene blir gjennomført i faser. Situasjonen avklares da så tidlig som mulig på hvert sted. Undersøkelsene skal som helhet resultere i beslutning om hvor, og i hvilken grad det er nødvendig å iverksette tiltak for å hindre skade på helse og miljø.

I en fase 1 ble JORDFORSK, Senter for jordfaglig miljøforskning engasjert til å gjennomføre et forprosjekt med definering av problemstillinger og kunnskapsbehov (Sæland 1992). Lokalitetene ble da ut fra geografiske betingelser og ulikheter i krav til angrepsmåte og kompetanse sortert i 6 delområder. I tillegg ble et 7. delprosjekt definert for å framskaffe referansedata for forurensningsbelastningen. Delprosjektene er gjengitt nedenfor (jf. figur 1). Institusjonene som utførte de senere undersøkelsene står i parentes.

Delområde 1:	Elektrodefabrikken (NGI),
Delområde 2:	Nitridtomta (NOTEBY),
Delområde 3:	Tippen (NGI),
Delområde 4:	Gruver på Pinnen og Buøya (NGI),
Delområde 5:	Tønnedeponi Kai og Buøyskjæra (GEOMAP),
Delområde 6:	Sediment i Heggedalsbukta og Tromøysund (NIVA),
Delområde 7:	Bakgrunnsmålinger i regionen (NOTEBY).

Fase 2, som omfattet avklarende undersøkelser, ble gjennomført høsten 1992. Arbeidet ble organisert av JORDFORSK som prosjektkoordinator. En kontaktgruppe ble opprettet av berørte parter. De fulgte arbeidet og kom med innspill underveis. Undersøkelsene ble utført av GEOMAP a.s (Pedersen og Ingebretsen 1992), NOTEBY, Norsk Teknisk Byggekontroll A/S (Bruskeland og Grepstad 1992, Grepstad og Bruskeland 1993), NIVA, Norsk institutt for vannforskning (Helland 1993) og NGI, Norges Geotekniske Institutt (Rødsand et al. 1992). Rapportene ble siden evaluert av JORDFORSK og det ble gitt anbefalinger mht. forhold som bør avklares nærmere i en 3. fase (Sæland 1993).

3. Målsettinger i fase 2

Et av målene med de avklarende undersøkelsene var å framskaffe kunnskap for å si noe sikkert om, og i hvilken grad stedene er forurenset. Dette innebar inventeringsundersøkelser rettet mot situasjonsbeskrivelser av topografi og grunnforhold, forurensningsomfang, -utstrekning og -belastning på hver lokalitet, både på land og i sjøen. Faren for forurensningsspredning skulle også vurderes, men vurderingen skulle først og fremst basere seg på resonnmener ut fra allerede etablert kunnskap om områdene og de potensielt forurensende stoffene. Egne studier av disse forholdene ville først være aktuelle i fase 3. Avslutningsvis skulle rapportene også anbefale om behovet for supplerende undersøkelser.

4. Gjennomførte undersøkelser i fase 2

En beskrivelse av det historiske forurensningsforløpet ble gjort i forprosjektet. Opplysningene skulle imidlertid verifiseres og suppleres i fase 2, for å skape en tilpasset og hensiktsmessig prøvetakingsstrategi på hvert delområde. Det innebar bl.a. flere samtaler med kjentfolk, framskaffelse og gjennomgang av nye kart, flybilder, rapporter og annen relevant informasjon. Dette ble bare i vekslende grad gjennomført. En del av resultatene på noen av områdene bygger derfor nesten bare på informasjonen fra forprosjektet.

4.1 Undersøkelser på land

De praktiske arbeidene på land innebar forenklede miljøgeologiske undersøkelser, satt sammen av alle eller noen av følgende elementer:

- feltobservasjoner mht. terrengformer, berggrunnsgeologisk vurdering av sprekkemønster, overflateeksponert avfall, synlig påvirkning m.v.,

"Videre kunnskapsbehov" i tabellene er utarbeidet på grunnlag av evalueringsrapporten (Sæland 1993), som i sin tur er basert på en vurdering av anbefalinger som konsulentene ga, men justeringer er foretatt ut fra en helhetsbetraktning. I tillegg til kunnskapsbehovene som er spesifisert for hvert delområde, vil en del generelle målsettinger være knyttet til de oppfølgende og utvidete undersøkelsene. Disse målsettingene innebærer at undersøkelsene skal lede til fullstendige konsekvens- og konfliktvurderinger som grunnlag for vedtak om tiltak.

Resultatene fra bakgrunnsmålingene i regionen (Bruskeland og Grepstad 1992) utgjør noen av kriteriene for vurdering av forurensningsbelastning på land (tabell 1). I sjøen er sammenligninger gjort med SFTs klassifikasjonssystem for miljøtilstand i sedimenter (Knutzen et al. 1993). Relevante tall er gjengitt i tabell 2.

Tabell 1. *Forurensningsbelastningen (mg/kg ts) i det nærmeste nedslagsfeltet til Nitriden og Arendal Smelteverk a.s (5 blandprøver fra hvert sted), samt en prøve fra utenfor nedslagsfeltet ("bakgrunn"). Bearbeidet etter Bruskeland og Grepstad 1992.*

Sted	$\Sigma 10\text{PAH}$	$\Sigma 16\text{PAH}$	Zn*	Cu*	Pb*	Cd*	Hg*	F**
Bedriftsområde	14,6±17,8	22,1±27,8	106,1±27,1	51,4±20,9	67,0±24,5	<1,0	0,3±0,5	7,2±4,2
Buøya	1,8±1,0	2,8±1,5	70,3±32,5	20,1±8,8	27,1±9,2	<1,0	0,05±0,02	4,7±3,0
Heggedalen	1,44±0,5	2,1±0,6	59,0±32,9	16,8±9,4	43,1±16,8	1,1±1,0	0,13±0,08	1,8±1,8
Tromøya	1,2±1,1	1,9±1,8	41,2±14,7	18,8±22,2	52,1±22,6	<1,0	0,33±0,35	0,8±0,5
Bakgrunn	0,18	0,18	14,6	2,5	37,9	<1,0	0,12	<0,4

* Kongevannssoppsluttet, ** Vannløselig innhold

Tabell 2. *Miljøtilstand for miljøgifter i sedimenter, mg/kg (Knutzen et al. 1993¹).*

Tilstandsklasse	$\Sigma 26\text{PAH}$	Tot. PCB*	Cu	Pb	Cd	Hg
Kl. I. God	<0,3	<5	<35	<30	<0,25	<0,15
Kl. II. Mindre god	0,3-2	5-25	35-150	30-120	0,25-1	0,15-0,6
Kl. III. Nokså dårlig	2-6	25-100	150-700	120-600	1-5	0,6-3
Kl. IV. Dårlig	6-20	100-300	700-1500	600-1500	5-10	3-5
Kl. V. Meget dårlig	>20	>300	>1500	>1500	>10	>5

* µg/kg

¹ Knutzen, J., B. Rygg og I. Thélin 1993. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Virkninger av miljøgifter. SFT-veiledning nr. 93:03. TA-nr. 923/1993.

Delområde 1: Elektrodefabrikken

Areal og omfang:

Potensielt forurensset areal er 20 000 m² og omfatter selve fabrikktomta og arealet rundt. Bygningene er revet, området sanert og det er ikke i bruk. Forurensning er mulig både i overflaten og i dybden.

Problemstilling:

Tjære/bekrester i jordoverflaten, oljelekkasjer i forbindelse med hydrauliske presser, en nedgravd oljetank (30 m³), og påstått olje i grøft og i pumpekummer i fjell. Mulig forurensning: PAH, olje (hydrokarboner) og PCB.

Grunnforhold og dreneringsmønster:

Naturlige løsmasser består av finkornige sedimenter og myr. Det er stedvis grunt til fjell. De naturlige massene er overdekket med grove, blandete fyllmasser. Der fabrikkten stod er det betongdekker.

Spredning er mulig langs dreneringsveiene på området; østover gjennom nordre del av Nitridentomta og ut gjennom Heggedalstippen, eller vestover langs drensledninger gjennom området til Arendal Smelteverk a.s.

Resultater i fase 2:

Materiale	Hydrokarboner (C ₁₃ -C ₄₀)	Σ10PAH
Topplag fyllmasse m/bekklump, ppm	60 000	15 500
Fyllmasse, ca. 1 m dyp, ppm	5 600-37 000	25-8 700
Naturlig leire og sand/grus, 2-3 m dyp, ppm	1 200-25 000	30-5 300
Vann fra observasjonsbrønner, µg/l	<40	<5

Det øvre jordlaget er på store deler av området sammenblandet med koksstøv og bekgranulat, også inne på betongdekkene og langs veien til Nitridentomta. Dette materialet inneholder en god del hydrokarboner (alkaner) og PAH. Områdene er avmerket på kart, men mengdeanslag er ikke gitt. Bekmaterialet synes herdet og stabilt, men kan muligens avgi lukt, f.eks. ved soloppvarming dersom massene omgraves.

Grunnundersøkelsene ga nokså klar indikasjon på oljeforurensning, men kilden ble ikke påvist. De nedsprenge pumpekommene eller grøfta hvor olje skal være observert ble heller ikke funnet. På tross av høye konsentrasjoner av "olje" og PAH i løsmassene, ble det ikke påvist forurensning i grunnvannet. Det blir rapportert ikke å være drikkevannsbrønner i nærområdet.

Det ble ikke rapport om annen forurensning enn PAH og "olje". Analysebevisene er noe uklare, men oppgir spor av flere andre organiske forbindelser. Mistanken om PCB ble ikke bekreftet, men synes heller ikke å være avkreftet.

Videre kunnskapsbehov:

- Noen av problemstillingene er for lite belyst, i hovedsak pga. påpekte mangler ved undersøkelsesstrategien og fordi resultatene i for liten grad ble sett i sammenheng. Videre undersøkelser må ha en mer analytisk innfallsvinkel.
- Overflateforurensede masser synes relativt godt avgrenset. Massene utgjør neppe noen miljørisiko, men kan være til sjenanse og mulig helserisiko ved ferdsel og lek. Massevolumene bør kvantifiseres. Dersom området skal omdisponeres, eller som grunnlag for beslutning om evt. fjerning, bør det også vurderes hvordan massene best kan behandles.
- Kilden(e) til oljeforurensning er ikke funnet. Det er heller ikke avklart i hvilken grad grunnen under betongdekkene er forurensset. Videre arbeid må gi endelig svar på dette.
- Analyserapportene antyder spor av stoffer som ikke er omtalt. Videre analyser må utføres slik at det ikke er tvil om hva som er påvist, eller de bør være så spesifikke at alle aktuelle helse- og miljøskadelige stoffer avdekkes.
- Dersom videre undersøkelser avdekker større kilder til grunnforurensning, må dreneringsmønsteret kartlegges i detalj. Det bør vurderes hvilken evne løsmassene har til å holde stoffene tilbake nær kilden. Dersom utlekking synes å være en reell miljøtrussel, må de hydrologiske forholdene klarlegges, både ut fra løsmassevurderinger og sporing av evt. foretrukne utlekkingsveier (f.eks. rør- og ledningstraséer).

Delområde 2b: Nitridentomta sør**Areal og omfang:**

Området dekker den delen av Nitridentomta som drenerer mot Tromøysund (inkludert Omformerhallen). Det er ca. 30 000 m² stort, ble brukt til ulike produksjons- og lagerformål, og er i dag sanert og under opprusting for verkstedindustri. Etter undersøkelsene er det foretatt en god del drenering, planering og asfaltering, samt inngjerding. Sprengning og utfylling er blitt gjort utenfor Hovedhallen (betongplate på sjøbunnen).

Problemstilling:

Det er mange mulige forurensningsforhold på området: olje/PCB-søl ved Omformerhallen, oljesøl i forb. med nedgravde tanker og kompressorlegg, tjærelekkasjer til grunnen på Elektrodesteikeritomta, mulig utvasking fra avfall i strandkant og overflateforurensning pga. støv og senere drift på området (deponert blåsesand).

Grunnforhold og dreneringsmønster:

Grunnen består av nedsprenge fjellkoller hvor "dalene" mellom er fylt opp med sprengstein og blandete fyllmasser. I dypet finnes naturlig sandgrunn. Grunnvannet dreneres langs tre bukter som opprinnelig gikk inn på området. I disse buktene varierer grunnvannstanden i takt med tidevannet til ca. 50 m fra standa. Dette kan påvirke utvaskingen. Overflaten består av sand/grus, og er nå for en stor del asfaltert.

Fra Omformerhallen og området der Elektrodesteikeriet lå, finnes flere avløpstraséer som leder til sundet. Ledningsnettet ligger trolig over grunnvannstanden på det ytre området, men kan virke som foretrukne utlekkingsveier inne ved Omformerhallen.

Resultater og videre kunnskapsbehov:

VED TRAFO/OMFORMERHALLEN: se påfølgende sider

ELEKTRODESTEIKERIET: se påfølgende sider

TROMØYSUNDTIPPEN: se påfølgende sider

ELEKTRODESTEIKERIE:

Resultater etter fase 2:

Materiale	TEX	Upolare	Σ10PAH	PCB	Zn	Cu	Pb	Hg	Cd	F
Overfl. <0,5 m dyp, ppm	83300	17300	-*	-	-	-	-	-	-	-
Fyllmasse/sand/torv 0,7-4 m dyp, ppm	6-120	<2-99	113-1855	-	27-542	9-34	6-204	0,04-0,16	<1-17	14-79
Grunnvann, µg/l	200	<100	1,4-25	-	<50	350-470	<50	<0,2	<1	2,4-7,1**

* ikke analysert, **mg/l

Forurensningen må ha skjedd fra rørpropp og gjennom sprekker i ovnsbunner og betonggulv. Tjære/bek lå på 3 undersøkte steder som et tynt herdet lag på fjell- og steinoverflater i fyllinga. Bekinfisert materiale inneholdt mye organiske forbindelser (TEX og "upolare") og PAH. Forurensningen synes stabil. Mye PAH i en av to vannprøver kan skyldes frigivelse fra generelt sterkt belastede masser, til tross for antatt stabilitet. En ikke-identifisert kilde kan også finnes.

Jordprøvene (kun tre stk.) hadde også et forhøyet innhold av sink, bly, kadmium og fluorid. Kilder kan være blåsesand eller f.eks. kryolitt/bauxitt fra Al-produksjonen. Fluoriden antyder det siste. Kopper blir også registrert i grunnvannet. Fluoriden kan foruten utlekking fra råstoffrester skyldes spredning fra nord.

De valgte undersøkelsesstedene fanget ikke opp de nyere oljelekkasjene rundt kompressoranlegget.

Videre kunnskapsbehov:

- Foruten tjære og bek, kan tomte være forurensset med blåsesand, kompressorolje og olje fra en tank. Dette må undersøkes nærmere. "Nyere" forurensningskilder er viktige også for vurderingene av ansvar.
- Det er påvist at fyllmassene inneholder mye tjære/bek, men totalomfanget er ikke klarlagt. Det tjære/bek-infiserte området må avgrenses, på selve Steikeritomta, i et evt. spredningsområde langs konsentrerte utlekkingsveier eller diffust i massene, og der f.eks. fundamenter kan virke som barrierer. Dette med tanke både på vurdering av behov for tiltak og at framtidig arealbruk må skje i lys av forurensningssituasjonen.
- Dersom spredning påvises, må spredningsdynamikken klarlegges med tanke på konsekvenser for resipienten (hvordan spredning skjer og under hvilke forhold).
- En konsekvensvurdering bør også innebære effektstudier i resipienten, som kan knyttes opp mot studiene som anbefales iverksatt for overvåkning av Tromøysund (se delområde 6). Studiene kan omfatte partikkeltransport, sedimenter og/eller biologiske indikatorer.
- Det er behov for retningslinjer/instruksjoner som regulerer bruken av området.

Delområde 3: Heggedalstippen

Areal og omfang:

Tippen ble benyttet til avfall i hele produksjonsperioden på vel 60 år. Etter 1975 ble den også brukt til rivningsavfall. Avfallet ligger ned i sjøen. Arealet anslås til 7 000 m² og volumet er foreløpig anslått til 50 000 m³. Veibygging pågikk i 1989 og medførte noe omgraving.

Problemstilling:

Deponiet består for det meste av ovnsavfall, men tjære, muligens blyplater og ulike stoffer i bygningsavfall kan også gi forurensning. Noe av deponiet ligger i kontakt med tidevann. Forurensningen vaskes ut til Heggedalsbukta.

Grunnforhold og dreneringsmønster:

Avfallet er både grovt og fint, men må som helhet antas å være godt permeabelt. Avfallet ligger mange steder direkte på fjell, som går nokså bratt ned i sjøen. På bunnen ligger avfallet i og oppå dytt og sediment. Grunnvannet i bakkant av deponiet er lite saltvannspåvirket. Det kan skyldes stedvis lav permeabilitet, eller at saltvannet fortrennes av tilrennende ferskvann.

Stoffutvasking kan skje langs foretrukne dreneringsveier og vil påvirkes av varierende sjønivå. Deponiet er også utsatt for avløp/avrenning fra Nitridentomta og "Breidablikk", foruten vann fra det øvrige nedbørfeltet.

Resultater etter fase 2:

Materiale	Alkaner, C ₁₅ -C ₂₈	Σ10PAH	Zn	Cu	Pb	Hg	Cd	Cr	CN*	F
Tørt ovnsavfall m.m., ppm	900	158	80-1180	15-2300	72-806	0,04-0,16	0,3-4,5	9-21	12	1300
Vått ovnsavfall, m.m., ppm	1300-3500	101-578	252-268	50-145	94-143	0,05-0,09	0,8-3,6	23-33	80-2300	1150-1300
Naturlig sand/silt, ppm	190	58	41	38	25	<0,01	0,5	16,9	1800	1100
"Grunnvann", µg/l	<40	<10-15	5,6-41	4,3-21	4,0-16,7	<0,15	<0,5-0,8	<1-3,9	220-1000	30-140**
Drenskum Tippen, µg/l	<40	<10	i.d.***	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	70	18**

* Total-cyanid, ** mg/l, *** ikke detektert

Avfallet beskrives som bygningsrester, murstein, aske, jernslag, trevirke, koks m.v. Dette minner om ulike typer ovnsavfall, men i tillegg finnes en del annet tilfeldig avfall og noen råvarerester (bauxitt, kryolitt, mv.).

Svært høyt innhold av cyanid og fluorid er typisk for ovnsavfall. I tillegg peker sink, kobber og bly seg ut ved høy konsentrasjon i enkelte prøver. Det finnes en del PAH i materialet, men innholdet er ikke overraskende høyt. Alkaner kan skyldes spill av mineralolje, eller forbindelser som følger med i ovnsavfall, kull/koks og andre materialer. Til tross for få analyser, synes det som om forurensningsbelastningen i avfall som normalt ligger over vannspeilet ("tørt") varierer mer enn avfall som ligger dykket ("vått"). Dykket avfall synes dessuten å være gjennomsnittlig mindre belastet. En prøve av sediment under deponiet er klart mindre belastet enn avfallet, men CN og F, som er relativt mobile, opprettholdes på et høyt nivå.

Brønnvann i bakkant av deponiet har svært høy konsentrasjon av cyanid og fluorid, men er ellers lite belastet fra de andre forbindelsene. Avløpsvannet fra Nitridentomta viser samme tendens.

Videre kunnskapsbehov:

- Undersøkelsene manglet en del på strategi og helhetsvurdering. I videre arbeid må det legges større vekt på miljørelevans, dvs. at undersøkelsene rettes inn mot å avdekke betydningen av de reelle miljøkonfliktene, både mot eksisterende/framtidig arealbruk og i forhold til resipient.
- En bedre avgrensning av utstrekning og grad av eksponert avfall vil gi mulighet for beslutninger om foreløpig bruk av området og tilgrensende arealer, evt. innføring av midlertidige klausuleringsbestemmelser.
- Avfallet må karakteriseres nærmere, bl.a. for innhold av PCB, bly og evt. andre ikke avdekkede forbindelser. Ytterligere informasjonsinnhenting om deponiet er nødvendig før supplerende undersøkelser i felt.
- Miljøkonsekvensene bør vurderes ved detaljert kartlegging etter metoder som benyttes for sjønær grunnforurensning, dvs. vurdering av forurensningspotensial og respons i deponiet som funksjon av hydrologiske endringer. Variabilitet og heterogenitet er viktig i den sammenhengen. Vurderingen bør også innbefatte effektstudier. Samordning med overvåkning av Tromøysund (se delområde 6) er da nødvendig.
- Evt. konflikt mellom sigevann/avrenning fra Breidablikk/Nitridentomta og Tippen ble ikke fanget opp, og må undersøkes spesielt (må koordineres med prosjekt for avfallsskarakterisering som utføres ved Arendal Smelteverk a.s.).

Delområde 5: Tønnedeponi i Tromøysund øst

<p>Areal og omfang:</p> <p>Tønner med tjære/bekavfall skal ved uhell og forsett ha blitt tippet tilfeldig i Tromøysund utenfor Nitriden (Kai og i Indre havn). I samme område skal et tjære/beklag ha blitt observert på sjøbunnen. Antatt 2 500 tjæretønner ble fram til ca. 1970 systematisk dumpet på 40-50 m dyp et sted i Tromøysund.</p>	<p>Problemstilling:</p> <p>Tjære/bek på bunnen kan ligge utsatt til for berøring ved dykking og annen fritidsaktivitet. PAH kan frigis til vannmassene fra tjæretønner og bunnlag, og påføre miljøet skade og ulempe. De antatt store tjæremengdene skaper usikkerhet i nærmiljøet.</p>
<p>Bunn- og strømforhold:</p> <p>Tromøysund har en relativt sterk vannstrøm som går vestover. Dette skaper sterkt vekslende forhold når det gjelder sedimentasjon og erosjon. Utenfor Nitriden er sundet smalest og sjøbunnen faller relativt bratt fra stranda og ned til 30-40 m dyp midt i sundet. Sedimentasjonen er liten og skjer først og fremst i de dype delene av sundet, og på 0-15 m dyp lokalt i lommer som ligger i "le" av strømmen. I øst (ved Håneset NØ for Buøyskjæra) er det en ca. 45 m dyp djupål med jevn bunn preget av sedimentasjon.</p>	
<p>Resultater etter fase 2:</p> <p>Søket etter deponert avfall ble gjennomført systematisk, fleksibelt og effektivt. Undersøkelsene ga ny informasjon og nyttige avklaringer. Resultatene er godt dokumentert ved kildehenvisninger, kart, bilder og video.</p> <p>Kai og Indre havn: Sjøbunnen faller bratt ned mot ca. 30 m dyp. Fyllingsfoten til "Tromøysundtippen" ligger på 14 m dyp 20 m fra land. Bunnen veksler mellom nesten bart fjell og fjellskrenter, samt fordypninger innimellom med sand- og dynnaktige sedimenter. Det ble funnet en del skrot og tomme, gjennomrustede fat på hele strekningen utenfor Nitriden. Ingen tønner av den typen som skal ha blitt benyttet til tjære ble funnet. Det ble registrert mindre flekker med tjære (bekreftes i undersøkelsene av delområde 6), samt områder med deponert blåsesandlignende materiale. Sammenhengende tjærelag på bunnen ble ikke funnet.</p> <p>Ved Håneset: Etter innledende ekkolodding ved Buøyskjæra og tips fra kjentmann ble leteområdet flyttet lenger øst i sundet. Bunnforholdene var der i større grad som forventet. Kjentmann pekte også ut dumpeområdet ved hjelp av med (20 000 m²), men ROV-søk ga ikke funn av noen tønner eller rester etter dumping. Mangelen på funn kan skyldes en kombinasjon av at tønnene er korrodert bort og delvis dekket av sedimenter. Undersøkelsen ble mindre omfattende enn forutsatt pga. bytte av leteområde, instrumentfeil og dårlig sikt.</p> <p>Ny informasjon tyder på at tjære/bekavfallet kan ha vært fastere enn antatt. Det reduserer faren for mobilisering av stoffer og skade på miljøet. Totalt sett synes det som om tønnedeponiet, dersom det ligger ved Håneset, representerer en mindre miljøtrussel enn antatt i forprosjektet.</p>	
<p>Videre kunnskapsbehov:</p> <p><u>Kai og Indre havn:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Undersøkelsene har framskaffet tilstrekkelig informasjon om bunnforholdene og hva som er dumpet. Dokumentasjonen vil være nyttig for videre undersøkelser av delområde 2 og 6. Opprydding eller heving er ikke nødvendig ut fra fare for skade på helse og miljø, men grunneier kan med fordel fjerne skrot på bunnen ut fra forsøplingshensyn. <p><u>Ved Håneset:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Framkommet informasjon baserer seg på et fåtall kilder og begrensede undersøkelser som det er nødvendig å verifisere. Dersom videre informasjonsinhenting bekrefter dumpingsstedet ved Håneset, vil oppfølgende søk etter tønner være unødvendig. Evt. kan det i stedet utføres sedimentprøvetaking for å påvise mulig virkning av spredning. Viser det seg at dumpingsstedet ligger utenfor det området som undersøkelsene hittil har dekket, må behovet for oppfølgende søk og evt. sedimentundersøkelser på et nytt sted vurderes ut fra ny informasjon som framskaffes om miljø- og helserisikoen avfallet kan utgjøre. 	