

q614.7:  
667.621.35 NSB Til



NSB Bane Region Nord  
Banesjef Nordlandsbanen

196122  
Kreosotforurensning ved Nygården, Hommelvik

196122 -1

**NSB Bane  
Ingeniørtjenesten**

Oppdragsgiver: NSB Bane Region Nord  
Banesjef Nordlandsbanen

Prosjekt: 196122  
Kreosotforurensning ved Nygården, Hommelvik

Rapport nr.: 196122 -1

Dato: 20.09.96

---

**Rapporten omhandler (stikkord):**

Forurensningssituasjonen ved NSBs tidligere kreosotimpregneringsverk ved Nygården, Hommelvik i Malvik kommune, samt ved to deponier for kreosotavfall, et ved Gudå i Meråker kommune og et ved Mostadmarka i Malvik kommune.

**For NSB Bane, Ingeniørtjenesten**

Prosjektansvarlig: Trond A. Børsting  
Trond Børsting

Prosjektleder: Kari Tilrem  
Kari Tilrem

Rapport utarbeidet av: Kari Tilrem  
Kari Tilrem

## INNHOOLD

1. SAMMENDRAG.....	3
2. INNLEDNING.....	4
3. HÅNDTERING AV GRUNNFORURENSNINGSSAKER.....	4
4. BESKRIVELSE AV OMRÅDET NYGÅRDEN I HOMMELVIK.....	7
4.1 Arealbruk på området.....	7
4.2 Driften ved impregneringsverket og deponering av avfall .....	7
4.2.1 Drift .....	7
4.2.2 Nedleggelse av driften og tiltak i forbindelse med sanering av området .....	8
4.3 Grunnforhold og hydrogeologiske forhold.....	8
5. FORURENSNINGSSITUASJONEN VED NYGÅRDEN I HOMMELVIK .....	9
5.1 Tidligere miljøundersøkelser på land .....	9
5.2 Miljøundersøkelser i fjorden .....	9
5.3 Oversikt over forurensning på området (på land) .....	10
5.4 Konsekvenser av forurensningen .....	10
6. FORSLAG TIL VIDERE ARBEID PÅ NYGÅRDEN, HOMMELVIK .....	11
6.1 Videre kartlegging .....	11
6.2 Kostnadsanslag.....	12
6.3 Forslag til fremdriftsplan .....	13
7. GUDÅ .....	13
7.1 Beskrivelse av situasjonen .....	13
7.2 Undersøkelser ved deponiet.....	13
7.3 Forurensningssituasjon og konsekvenser.....	14
7.4 Forslag til tiltak .....	14
8. MOSTADMARKA.....	15
8.1 Beskrivelse av situasjonen .....	15
8.2 Undersøkelser ved deponiet.....	16
8.3 Forurensningssituasjon og konsekvenser.....	16
8.4 Forslag til tiltak .....	16
8.5 Ansvar for forurensningen .....	18
9. KILDER OG REFERANSER .....	19

## VEDLEGG

- VEDLEGG 1: - Figur V1.1a og b Kart (reguleringsplan for området) som viser NSBs eiendom i Hommelvik.
- Tabell V1.1 Beskrivelse av borpunkter fra grunnundersøkelse i 1963
  - Tabell V1.2 a og b Analyseresultater fra tidligere undersøkelse (1993-94)
  - Korngraderinger fra tidligere undersøkelse (1993-94)
- VEDLEGG 2: - Figur V2.1 Kartskisse over deponiet i Gudå med prøvetakingspunkter fra 1980-82
- Figur V2.2 Kart som viser deponiet i Gudå med prøvetakingspunkter fra 1983-84
  - Tabell V2.1 Analyseresultater fra undersøkelse i 1983-84
  - Tabell V2.2 Analyseresultater fra undersøkelse i 1980-82
- VEDLEGG 3: - Figur V3.1 Kart som viser deponiet i Mostadmarka med prøvetakingspunkter fra 1983-84
- Figur V3.2 Kartskisse over deponiet i Mostadmarka med prøvetakingspunkter fra undersøkelsen i 1983-84
  - Tabell V3.1 Analyseresultater fra undersøkelse i 1983-84

## 1. SAMMENDRAG

Denne rapporten omhandler forurensningssituasjonen ved NSBs tidligere kreosotimpregneringsverk ved Nygården, Hommelvik i Malvik kommune, samt situasjonen ved to deponier for kreosotavfall fra impregneringsverket.

Ved det tidligere impregneringsverket i Hommelvik pågikk produksjonen i ca. 50 år, fra ca. 1925 til ca. 1975. I løpet driftsperioden førte produksjonen til at store mengder kreosot rant ned i grunnen. Driften førte også til at kreosotavfall ble deponert, både på området for selve verket, i deponi ved Gudå i Meråker kommune, og i et deponi i Mostadmarka i Malvik kommune. Det er foretatt miljøundersøkelser både på land og i fjorden utenfor verket, og det er utført noe undersøkelser ved de to deponiene.

Ved impregneringsverket i Hommelvik ble det i 1993/94 foretatt en orienterende miljøteknisk undersøkelse på deler av området. Denne avdekket tildels sterk forurensning. Ut fra «forurensningshistorien» ved verket og resultater fra tidligere undersøkelser, anbefales det å gjennomføre en «fullstendig» miljøundersøkelse av hele NSBs eiendom ved Nygården i Hommelvik. På denne måten vil en kunne få avgrenset forurensede områder, og avklart om enkelte deler kan anses som «rene». Kostnadsanslaget på en slik undersøkelse er antatt å ligge i størrelsesorden kr 300.000.

I deponiet i Gudå ble det i 1966 deponert ca. 200 tonn med kreosotavfall. Deponiet ligger i et nedlagt grustak ved Meråkerbanen. Avfallet er emballert på fat og nedgravd. Forurensningsfaren er at opprusting av fatene vil føre til at kreosot spres med grunnvannet til Stjørdalselva som ligger ca. 100 m unna. To tiltaksalternativ er foreslått:

- 1) Ingen tiltak, med overvåking av grunnvann
- 2) Fjerning av deponiet

Tiltak 1) medfører at det må foretas grundigere undersøkelser for å verifisere at spredningen er liten, samt at overvåking må pågå i årene fremover. Dette tiltaket har lave kostnader. Ulempen er at forurensningen fremdeles ligger der og kan representere en fremtidig miljøtrussel. Tiltak 2) er at avfallet graves opp og fraktes til et destruerings- eller behandlingsanlegg. Fordelen med dette tiltaket er at forurensningen fjernes. Ulempen er at området er vanskelig tilgjengelig og at kostnadene blir høye.

I deponiet i Mostadmarka ble det i 1969 deponert ca. 160 tonn med kreosotavfall. Også dette deponiet ligger i et nedlagt grustak. avfallet er emballert på tønner og nedgravd. Miljøfaren er også her at dersom fatene ruster kan kreosot komme i kontakt med grunn og grunnvann og spres til en bekk, som igjen renner ut i Vikelva. Tre tiltaksalternativ er nevnt:

- 1) Ingen tiltak, men overvåking av grunnvann og overflatevann
- 2) Fjerning av deponiet
- 3) Isolering og overvåking

Tiltak 1) og 2) medfører det samme som for deponiet i Gudå. Tiltak 3) medfører isolering slik at forurensningsspredning hindres eller minskes.

Det er i rapporten gitt en kort orientering om veiledninger fra SFT vedrørende håndtering av grunnforurensningssaker og undersøkelsesstrategi.

## 2. INNLEDNING

Denne rapporten omhandler forurensningssituasjonen ved NSBs tidligere kreosotimpregneringsverk ved Nygården i Hommelvik i Malvik kommune, samt ved deponier for kreosotavfall i Gudå i Meråker kommune og Mostadmarka i Malvik kommune.

Oppdragsgiver er NSB Bane Region Nord ved Banesjef Nordlandsbanen.

Driften ved impregneringsverket har ført til kreosotforurensning (PAH-forurensning) av grunnen ved selve verket og av sedimentene i fjorden utenfor.

I rapporten er det bl.a. gitt en oversikt over kjent og antatt forurensningsutbredelse ved det tidligere impregneringsverket og ved deponiene i Gudå og Mostadmarka. Videre er det gitt forslag til videre arbeider vedrørende kreosotforurensningene.

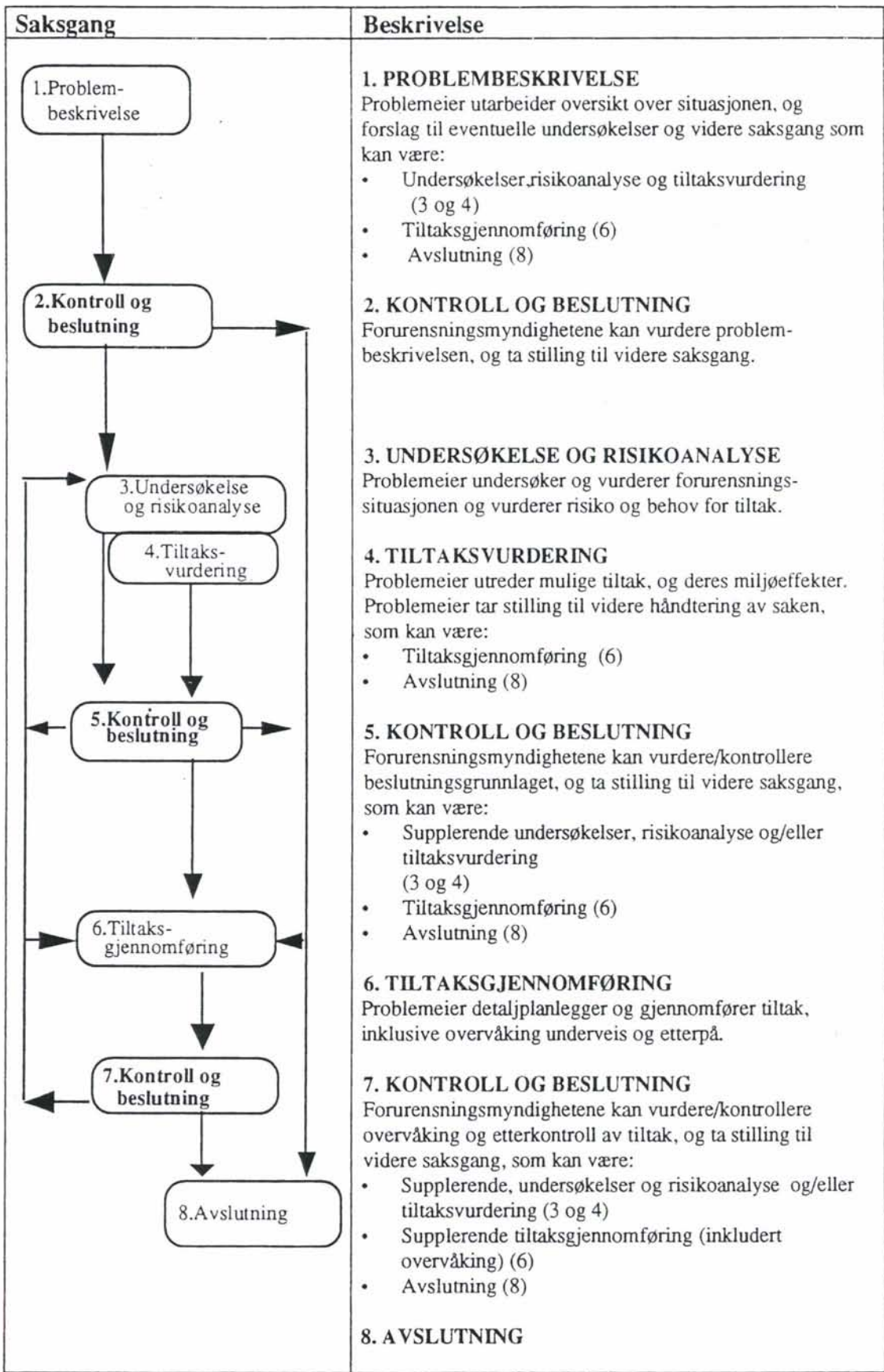
## 3. HÅNTERING AV GRUNNFORURENSNINGSSAKER

I det følgende gis en kort orientering om veiledninger fra SFT vedrørende grunnforurensningssaker og undersøkelsesstrategi. Dette vil gi en oversikt over faser i saksgang og forhold til myndigheter, samt retningslinjer når det gjelder miljøtekniske undersøkelser. Dette vil være til hjelp ved den videre behandlingen av saken.

SFT har utgitt en veiledning for håndtering av grunnforurensningssaker (ref. 7). Denne gir en oversikt over saksgang og ansvarsforhold ved forurensningsmyndighetenes behandling av saker vedrørende grunnforurensning og hvilke krav som stilles til undersøkelser og beslutningsgrunnlag.

I denne veiledningen er det presentert en beslutningsmodell for saksbehandlingsrutiner, med trinnvise elementer som inngår i prosessen fra en sak blir prioritert, via problembeskrivelse, undersøkelser osv. Modellen dekker de saker forurensningsmyndighetene velger å prioritere (pålegg sendes), og omtaler ikke spesielt de tilfeller hvor problemeier velger å rydde opp på eget initiativ, slik som i dette tilfellet, hvor det ikke foreligger noe pålegg om undersøkelser / tiltak. Modellen er likevel tatt med, som en orientering og som en hjelp til det videre arbeidet.

**Figur 3.1** (ref. 7) på neste side, viser en oversikt over forurensningsmyndighetenes og problemeiers oppgaver og beslutninger i saksgangen i kronologisk rekkefølge.



Figur 3.1 Oversikt over oppgaver og beslutninger i saksgangen (hentet fra ref. 7).

## 4. BESKRIVELSE AV OMRÅDET NYGÅRDEN I HOMMELVIK

### 4.1 Arealbruk på området

Området for NSB tidligere impregneringsverk ved Nygården i Hommelvik er på ca. 60 dekar. Området grenser til Stjørdalsfjorden (Hommelvik). Nordlandsbanen går langs innsiden øst på området (ca. km 24.9 til km 25.4). På oversiden av jernbanesporet (på østsiden) er det boligområde og jordbruksområde. Nord for NSBs eiendom ligger et renseanlegg. Deler av den sørlige delen av NSBs område er leid ut til en båtklubb, og det er her anlagt en småbåthavn. Bygningene for det tidligere impregneringsverket er revet og en del av jernbanesporene tilknyttet verket er fjernet.

På området er det lagret en del fyllmasser etc. Dette oppleves som et skjemmende innslag av beboerne i området.

NSBs område er i dag regulert til industriformål.

Det foreligger i dag ingen konkrete planer for området, men NSB Eiendom har ønske om salg av eiendommen. Området ligger fint til ved fjorden og med utsikt utover sjøen, slik at det er et attraktivt område for både utbygging og rekreasjon. Nå krysser Nordlandsbanen over området, slik at NSBs område er adskilt fra boligområdet og jordbruksområdet med jernbanen som en barriere. Det er forøvrig planer om at Nordlandsbanen skal legges i tunnel gjennom Gjevingåsen, og dette vil i tilfelle gjøre området enda mer attraktivt.

Figur V1.1 a og b viser NSBs eiendom i Hommelvik.

### 4.2 Driften ved impregneringsverket og deponering av avfall

#### 4.2.1 Drift

Impregneringsverket var i drift i ca. 50 år, fra ca. 1925 til ca. 1975.

Fram til 1939 ble det benyttet et åpent impregneringssystem. Denne driftsproseduren medførte at kreosot rant rett ut i grunnen. Det er antydning av et volum på ca. 400 liter daglig. Etter 1939 gikk man over til et lukket system hvor dette ble forhindret.

Rengjøring av kjelene førte til at kreosotmasser ble deponert på området. Volumet av disse massene var i størrelsesorden 4-5 til 5-11 m<sup>3</sup> (noe forskjellige opplysninger) hvert annet år, samt at ytterligere avfall ble deponert ved storrengjøringer med noen års mellomrom. Mot slutten av driftstiden ble avfallsmassen levert til et spesialmottak, samt at ca. 200 tonn i 1966 ble deponert på privat grunn i Mostadmarka, og at ca. 160 tonn i 1969 ble deponert på NSBs grunn i Gudå.

I ca. 1955 (flere forskjellige årstall oppgitt) skjedde et uhell ved lossing av kreosotolje fra skip til tanken, slik at 300 tonn kreosot rant direkte ut i fjorden.



#### 4.2.2 Nedleggelse av driften og tiltak i forbindelse med sanering av området

Ved nedleggelsen av driften og sanering av området ble det deponert en del avfall på området. Det var også opplysninger i forbindelse med dette som førte til en del avisoppslag i begynnelsen av 1980-tallet.

Driften ble lagt ned rundt 1975, og bebyggelsen sanert. Oljetanken på området ble solgt og skulle rives og fjernes fra området. Dette ble påbegynt i 1980. I forbindelse med dette ble det plassert (200 tonn ?) kreosot (fast bunnmasse) rett på bakken, dette ble straks stoppet da det ble kjent. Etter nærmere kontakt med myndighetene ble avfallet gravd ned som en midlertidig løsning. Utfallet av den videre behandling, ble at avfallet kunne ligge på bestemte vilkår fra SFT. I denne forbindelse ble det også gravd ned 15 fat med fast kreosotavfall, disse ble gravd ned et annet sted enn avfallet fra tanken. Senere (i 1981) ble de 15 fatene gravd opp og sendt til firmaet Noresi A/S for destruksjon.

Lagring på bakken og intertransport førte til en del tilgrising på området. Tilgrisingen ble fjernet ved at det øverste laget på bakken ble skavet av og etterfylt med grus. Den avskavede massen ble deponert på bakken inn mot en fjellskjæring med sikte på å nytte massen som fyllmasse ved anlegg av en tiltenkt ny vei på stedet.

I strandsonen rundt utløp av et dreneringssystem (innenfor 5 m fra rørmunning) ble det fjernet kreosotavleiringer.

Våren 1996 ble det fjernet ca. 20-30 tønner med «forsteinede» rester/ bunnfall av kreosot. Disse hadde stått på bakken inne på området. Tønnene ble sendt til godkjent avfallsanlegg i Stjørdal.

#### 4.3 Grunnforhold og hydrogeologiske forhold

Ifølge den kvartærgeologiske beskrivelse for området, består området av fyllmasser over strandavsetninger. Mektighet av strandavsetningene er stort sett på 2 - 5 m. Strandavsetningen ligger over morenemateriale eller hav- og fjordavsetninger (finere materiale). Grus og sand er som regel dominerende kornstørrelser i strandavsetningene, men lokalt kan det være et høyt stein- og blokkinnhold.

I en orienterende miljøundersøkelse, utført av Noteby A/S på den sørlige delen av området, viste undersøkelser at grunnen her består av sand/grus/stein i de øvre lag. Det ble også registrert innslag av silt i massene. Antatt leire (det ble ikke foretatt prøvetaking) ble ved sondering registrert i punkt N1 (se figur V1.1.a) på 4.5 m dyp. Antatt fjell ble påtruffet i punkt N5 på 3.7 m dyp. Grunnvann ble påtruffet i punkt N4 på ca. 1.6 m dyp, dette ble ansett som høyere enn forventet.

Lenger nord på området (km 25.4) ble det i 1963 foretatt geotekniske undersøkelser i forbindelse med setninger av et sjøspor. Det ble utført dreiesonderinger og prøvetaking. Undersøkelsene påviste fyllmasser/sand/grus/stein. Det ble også påvist leire. Fjell ble antatt å ligge i 5-6 m dyp. Prøvepunktene (1-5) er vist på figur V1.1.b, og beskrivelse av borpunktene er gitt i tabell V1.1, i vedlegg 1.

## **5. FORURENSNINGSSITUASJONEN VED NYGÅRDEN I HOMMELVIK**

I SFTs landsomfattende kartlegging i 1989 - 90 ble lokaliteten «Nygården, sjøbunn Hommelvika - Muruvika» rangert i gruppe 3, det vil si «behov for undersøkelser ved planer om endret arealbruk». Det foreligger ikke noe pålegg fra SFT om undersøkelser.

### **5.1 Tidligere miljøundersøkelser på land**

Noteby A/S og SEP AS utførte i 1993/94 en orienterende miljøteknisk undersøkelse på området ved selve impregneringsverket. For å referere til fasene i kapittel 3, kan en si at denne undersøkelsen dekker delvis fase 1 (noe tynt om driften ved verket, lagring av impregnert materiale osv.), samt fase 2. (I kapittel 5.3 i denne rapporten gis det noe mer utfyllende informasjon om drift og deponering ved verket).

Det ble utført opptak av jordprøver fra 6 punkter. Prøvepunktene er avmerket på figur V1.1.a. Det ble utført sjaktning i punkt 1, 2, og 3, mens det i punktene 4, 5 og 6 ble utført skovlboring. Det ble tatt opp tilsammen 22 prøver. Det ble utført analysering mhp. innholdet av PAH (Polysykliske aromatiske hydrokarboner).

I en hovedoppgave ved Universitetet i Trondheim i 1980-82 ble det utført prøvetaking på området for verket samt i fjorden. Det ble tatt en mengde prøver som ble analysert for innhold av PAH. Av prøvene på land er det kun en prøve hvor det er analysert på PAH. Dette prøvepunktet er angitt som H5 på figur V1.1.a.

### **5.2 Miljøundersøkelser i fjorden**

I 1983 - 84 gjennomførte NIVA (Norsk institutt for Vannforskning) m.fl. på oppdrag fra NSB og SFT en undersøkelse av miljøvirkninger av kreosotforurensning i Stjørdalsfjorden. Denne undersøkelsen ble gjennomført etter at undersøkelser i forbindelse med hovedoppgaven ved Universitetet i Trondheim i 1980 - 82 påviste at det var betydelig kreosotforurensning i fjorden.

Undersøkelsen fra 1983-84 viste at de høyeste konsentrasjonene i bunnsedimentene fantes på østsiden av Hommelvika, utenfor Hommelvik østover mot Muruvik, og på vestsiden av munningen til Hommelvika.

I forbindelse med prosjektet «Biologisk effektundersøkelse av kreosotforurensning» Jordforsk gjennomførte i tidsrommet 1993 - 1995, ble blåskjell fra Stjørdalsfjorden undersøkt.

For mer detaljerte opplysninger om forurensninger i fjorden vises det til de aktuelle rapportene.

### 5.3 Oversikt over forurensning på området (på land)

Ut fra opplysninger fra miljøtekniske undersøkelser, opplysninger fra drift o.l., samt antagelser om spredning, er det her forsøkt å gi en oversikt over «kjent» forurensning på området.

I undersøkelsen utført av Noteby i 1993/94 ble det påvist kreosot (PAH) i alle 6 prøvepunktene, i punkt 5 ved visuell- og lukt-klassifisering, og i de andre punktene ved analysering. Det ble påvist tildels svært høye konsentrasjoner av PAH. Resultater fra undersøkelsen er gjengitt i tabell V1.2 a og b, i vedlegg 1.

I hovedoppgaven fra 1980-82 er det kun oppgitt analyseresultater for PAH for 1 prøve (H5) på figur V1.1.a. Det ble påvist PAH i denne prøven, men konsentrasjonen er ikke oppgitt. I oppgaven er det oppgitt to punkter med tydelige oljeutsig fra land, disse er vist med kryss på figur V1.1.a.

Ved befaring på området 17.06.96 (i forbindelse med denne rapporten) ble det opplyst at kreosotavfall var blitt midlertidig lagret ved området for selve verket, nedenfor en høyde. Disse massene var senere blitt flyttet. Dette er sannsynligvis tilfellet nevnt under punkt 4.2.2. Det ble på befaringen observert kreosotlukkt i dette området. Området er merket av som A på figur V1.1.a.

Avfallet nevnt over ble antagelig flyttet til et annet område, ca. beliggenhet er avmerket som B på figur V1.1.a. Ved befaringen ble det ikke observert kreosotlukkt her. Det er mulig at noe av avfallet ble fjernet.

Videre ble det på befaringen opplyst om det muligens var deponert noe avfall innerst (lengst nord) på NSBs område. Da beliggenheten er svært usikker er dette ikke angitt på figuren.

Undersøkelser har vist at massene på området er forholdsvis grove, slik at forurensningen kan ha spredt seg i massene. Ut fra topografiske forhold og at fjell stikker opp i dagen i øst er det mest sannsynlig at grunnvannsstrømmen går utover mot fjorden, slik at spredningen har foregått denne veien.

En må anta at hele området ved selve verket sannsynligvis er forurenset, dette kan dreie seg om et 200-250 m<sup>2</sup> stort område (sørligste del). I tillegg kan det være andre områder nordover på eiendommen hvor kreosotavfall muligens er deponert.

Figur V1.1.a og b gir en oversikt over prøvepunkter og over kjente og antatte deponier.

### 5.4 Konsekvenser av forurensningen

Når det gjelder konflikter på grunn av forurensningen, er det to forhold som peker seg ut:

- restriksjoner på arealbruk
- spredning til resipient (Stjørdalsfjorden)

NSBs område er et attraktivt område for både utbygging og rekreasjon, og NSB har ønske om salg av eiendommen. Forurensningen, slik den foreligger nå, vil legge restriksjoner på endret arealbruk på området.

Det er sannsynlig at det fortsatt foregår en viss spredning til fjærområdet og sjøen. Etter kraftige nedbørsperioder er det opplyst om at en i fjæra ofte kan observere forurensning. Undersøkelsen utført av Jordforsk i 1993-95 (ref. 5) viste at det fortsatt akkumuleres PAH i blåskjell nær det nedlagte anlegget. Undersøkelsen tydet på at den dominerende spredningskilden er lokalisert til et ganske begrenset område like nedenfor den gamle tanken, og i langt mindre grad skyldes utlekking fra de forurensede sedimentene på dypere vann.

## 6. FORSLAG TIL VIDERE ARBEID PÅ NYGÅRDEN, HOMMELVIK

Det bør gjennomføres en «fullstendig» undersøkelse på hele NSBs område på Nygården. Slik at det kan avklares hvor det finnes forurensning, og om det er områder som kan anses å være «rene».

Tidligere undersøkelser og opplysninger fra avisintervju o.l. har gitt en viss avklaring på hvilke mengder og når kreosotavfall er sluppet ut, deponert eller fjernet. Men det er mye avfall på avveie som ingen kan gjøre rede for. Det er altså mange uklarheter mhp. hvor, og hvor store mengder, kreosot som er sluppet ut eller deponert, både under drift og ved sanering av området.

### 6.1 Videre kartlegging

Det er til nå utført innledende og avklarende undersøkelser (kfr. kapittel 3) på deler av området. Videre undersøkelser på denne delen bør omfatte utvidet undersøkelse og tiltaksundersøkelse. På de deler som ikke er undersøkt bør det gjennomføres avklarende undersøkelse og ved behov, gå videre med utvidet og tiltaksundersøkelser også her.

Det er viktig å få avgrenset de forurensede områdene, både utbredelse horisontalt og vertikalt. Dette er vesentlig både for å få klarlagt utbredelsen, og for å få en oversikt over mengder forurenset masse.

Ved videre undersøkelser bør det foretas en grundig befarings utførende konsulent sammen med kjentfolk (f.eks tidligere driftssjef Arvid Falck). Dette bl.a. for å få mer opplysninger om driften, hvor impregnerte sviller ble lagret/tørket, påvise mulige deponiplasser, påvise eventuelle avløp fra driften, samt påvise mer nøyaktig hvor det er observert utlekking av forurensning til fjæra og sjøen ved nedbørsperioder.

Videre er det viktig å få vite om noen områder kan «friskmeldes», slik at disse kan benyttes uten restriksjoner. Dette gjelder delen av området nord for selve verket og videre nordover mot renseanlegget.

De angitte deponiplassene, A og B på figur V1.1.a og området innerst på figur V1.1.b må «verifiseres» (bekreftes eller avkreftes).

De videre undersøkelsene bør avklare bl.a. forhold som:

- type løsmasser og eventuell lagdeling av løsmassene
- dybde til fjell
- eventuelle tette lag (leire, morene)
- grunnvannsstrømning

- forurensningsspredning
- spredning til fjorden
- kilder for forurensningen (såkalte «hot-spots»)
- utbredelsen av forurensning (konsentrasjonskart)

Ved prøvetaking analyseres det mhp. PAH. Dette utføres ved laboratoriemetoder og feltmetoder. Feltmetoder er betydelig raskere og billigere enn laboratorieanalyser, slik at ved utstrakt bruk av feltanalyser vil analysekostnadene bli lavere. Feltmetodene gir også raskere resultat, slik at en kan foreta eventuelle justeringer underveis i prøvetakingsarbeidet i felten. Feltanalyser er semikvantitative og gir resultat i forhold til to gitte konsentrasjonsnivåer. Den relative fordelingen av de forskjellige PAH-stoffene ikke vil fremgå, slik som ved laboratoriemetoder. I tillegg til feltanalyser vil det derfor måtte foretas laboratorieanalyser for å verifisere/kontrollere resultatene. Fordeling av antall analyser på laboratorietest og felttest bør avgjøres i samarbeid med utførende konsulent.

## 6.2 Kostnadsanslag

Kostnadene ved en videre kartlegging vil være avhengig av type og omfang av undersøkelsene.

Kostnadene ved videre undersøkelser, avklarende- utvidet- og tiltaks-undersøkelser, anslås til ca. 300.000 kroner. I tabellen nedenfor er det gitt et grovt kostnadsanslag ved videre kartlegging.

Aktivitet	Kostnadsanslag
Refraksjonsseismikk (ca. 1000 m)	100.000
Prøvetaking (skovling)	45.000
ANALYSER:	
PAH, jord, labanalyse	45.000
PAH, jord, feltanalyse	12.500
PAH, vann	7.000
Kornfordelingsanalyse	7.000
Grunnvannsbrønner, installering	8.000
Rapportering	50.000

På grunn av grunnforholdene og evt. ved undersøkelse av antatte deponier, kan det også være aktuelt med sjakting i tillegg til skovlboring. Kostnader for dette er ikke tatt med. Bruk av større andel feltmetoder vil redusere analysekostnadene.

## 6.3 Forslag til fremdriftsplan

Under er det gitt et forslag til fremdriftsplan. Planen er satt opp med mål om at de miljøtekniske undersøkelsene skal være utført i løpet av begynnelsen av 1997.

Aktivitet	Varighet	Start	Slutt	1996				1997
				sept	okt	nov	des	jan
Utsendelse av tilbudsutsforespørsel	-	04.10.96	-	X				
Tilbudsfrist	-	18.10.96	-	X				
Kartlegging og rapportering	3 mnd	28.10.96	15.01.97	—————				

## 7. GUDÅ

### 7.1 Beskrivelse av situasjonen

Ved Gudå i Meråker kommune i Nord-Trøndelag ble det i 1966 deponert ca. 200 tonn med kreosotavfall. Deponiet ligger i et nedlagt grustak, ved jernbanesporet, ca. 2.5 km vest for Gudå stasjon. Deponiet ligger ca. 100 m fra Stjørdalselva. Avfallet var emballert på fat. I 1981 ble kreosotavfallet gravd ned / tildekket av sand- og grusmasser.

SFT ga i 1980 pålegg om at tønner og skrot på overflaten skulle fjernes slik at det ikke skjemmet området, samt at det skulle tas prøver av sigevann/grunnvann mellom deponeringsplassen og elva. Pålegget ble utført.

Denne lokaliteten ble i SFTs kartlegging av deponier og spesialavfall i 1989-90 rangert i gruppe 2 - «behov for undersøkelser».

### 7.2 Undersøkelser ved deponiet

Undersøkelser ved deponiet er utført i forbindelse med hovedoppgaven i 1982 ved Universitetet i Trondheim (ref. 4) og ved undersøkelsen utført av NIVA m.fl. i 1983-84 (ref. 3). Dessuten har NSB tatt grunnvannsprøver fra området.

NSB analyserte på mineraloljekomponenter, hvilket ikke ble påvist i prøvene. Det ble ikke analysert på PAH.

I hovedoppgaven fra 1980-82 ble det tatt prøver av avfall, jord og vann fra deponiet, og mellom deponiet og Stjørdalselva. Figur V2.2 viser prøvetakingspunktene, de punktene hvor det er utført analysering på PAH er angitt med ring rundt prøvenummeret. Analyseresultatene er gitt i tabell V2.2 i vedlegget. Det ble påvist konsentrasjon av PAH fra 0.008 til 3.2 mg/kg, hvilket må sies å være lavt. Normverdien for mest følsomt arealbruk, gitt i ref. 7, er 5 mg total PAH/kg.

I undersøkelsen utført i 1983-84, ble det tatt prøver av grunnvannet. Kun en prøve, brønn 4, (2.3 µg PAH/l) viste PAH-verdi over deteksjonsgrensen. Rapporten konkluderer med at det

ikke ble påvist forurensning av betydning ved deponiet. Figur V2.1 viser plassering av brønnene, mens tabell V2.1 gir analyseresultater.

### 7.3 Forurensningssituasjon og konsekvenser

Av bakgrunnsmateriale fremgår det at avfallet ligger emballert på fat. Avfallet er på denne måten ikke i direkte kontakt med grunn og grunnvann så lenge fatene er intakte.

Miljøtrusselen er at fatene ruster i stykker, slik at kreosot kan spres med grunnvannet til Stjørdalselva som ligger ca. 100 m unna.

Målinger fra begynnelsen av 1980-tallet (ref. 3 og 4) tyder ikke på noen spredning av kreosot (svært lave verdier målt).

Det er lite opplysninger om grunnforholdene ved deponiet. I ref. 3 opplyses det at tette steinlag på 0.5 - 1.5 m dybde gjorde at prøvetakingsrør ikke kunne settes ned i det myrlendte området på begge sider av jernbanelinja, kfr. figur V2.2 i vedlegg. Det er vanskelig å si noe om spredningsforholdene før en vet noe mer om grunnforholdene.

### 7.4 Forslag til tiltak

Tiltak for avfallsdeponiet på Gudå består prinsipielt av følgende alternativer:

- 1) Ingen tiltak, men med overvåking av grunnvannet.
- 2) Fjerning av deponiet
- 3) (Isolering og overvåking)

Området er vanskelig tilgjengelig for tunge maskiner. Adkomst fra vei er bratt og ulendt. Det tidligere sporet inn til deponiet er fjernet, og Meråkerbanen er hevet i forhold til det tidligere nivået.

Alternativ 1) medfører at deponiet fortsatt blir liggende som i dag. Tidligere målinger tydet ikke på spredning. For at alternativet skal kunne argumenteres for, må det utføres undersøkelser for å avklare spredningsforholdene. Ved dette alternativet vil det måtte utføres en overvåking av grunnvann og evt. overflateavrenning.

Alternativ 2) medfører oppgraving og fjerning av kreosotavfallet. Avfallet vil måtte fraktes til et spesialavfallsmottak for destruering, evt. til behandling dersom avfallet er egnet til det. Lokaliteten er vanskelig tilgjengelig. Forøvrig er det kort avstand til spor for Meråkerbanen, slik at jernbanen muligens kan benyttes til frakt av masser ut av området, samt muligens frakt inn og ut av anleggsmaskiner.

Ved alternativ 3) må det benyttes tunge maskiner dersom det skal isoleres med spunt. Det antas at anleggsarbeidene og kostnadene ved isolering vil være vel så omfattende som ved fjerning av deponiet, slik at isolering anses som et lite aktuelt tiltak. Mye tyder også på at grunnforholdene er lite gunstige for spunting (grove masser).

I det følgende er fordeler og ulemper for alternativ 1) og 2) oppsummert, samt at det er gitt et svært grovt kostnadsanslag.

Tiltaksalternativ	Fordeler	Ulemper	Kostnadsanslag
1) Ingen tiltak, men overvåking av grunnvann og evt. overflateavrenning. (ved dette alternativet må det utføres noe mer undersøkelser)	Lave kostnader.	Forurensningen er ikke fjernet. Kan representere en fremtidig «miljøbombe». Må muligens fjernes senere.	Overvåking: -evt. installering av nye brønner 10.000,- -prøvetaking og analysering 20.000,- pr. år (f.eks 3 brønner 4g / år)
2) Fjerning av avfallet.	Blir kvitt problemet. Fjerner kilden, slik at fremtidig spredning hindres.	Anleggsarbeider og behandling av avfallet er kostnadskrevende. Vanskelig tilgjengelig for anleggsarbeider.	Anleggsarbeider, frakt og destruering/behandling, i str.order: 1 mill. kr

## 8. MOSTADMARKA

### 8.1 Beskrivelse av situasjonen

I Mostadmarka i Malvik kommune i Sør-Trøndelag ble det i 1969 deponert ca. 160 tonn med kreosotavfall fra driften ved Nygården, Hommelvik. Deponiet ligger ca. 10 km, i luftlinje, sør for Hommelvik.

Avfallet ble også her gravd ned og tildekket med jord. Avfallet var emballert i tønner (ifølge brev av 30.05.83 fra NSB til Malvik Helseråd). Ifølge ref. 3, ligger også dette deponiet i et nedlagt grustak, ca. 200 m fra Vikelva ved Vika Nedre, se kart (figur V3.1) i vedlegg 3. Avfallet ligger i en skogkledd ås med fall mot en bekk ca. 40 m unna, og en dreneringsgrøft ca. 75 m unna, som munner ut i bekken. Figur V3.2 i vedlegg 3 viser en kartslette av deponi og prøvetakingspunkter.

Deponiet ligger på privat grunn.

I pålegget fra SFT i 1980 skulle det ved deponiet i Mostadmarka «foretas eventuell nødvendig opprydding som for Gudå». Det skulle også søkes klarlagt hvilken vei avsig fra deponiet beveget seg, og ut i fra dette vurderes om det var nødvendig med andre tiltak. Det ble ved deponiet ikke påvist synlig avfall, oppryddingsarbeider ble derfor ikke ansett nødvendig (ref. brev av 30.05.83 fra NSB til Malvik Helseråd).

I SFTs kartlegging av deponier og spesialavfall i 1989-90 er lokaliteten «Lauvdalen» registrert, kopi av registrerings skjema for denne lokaliteten ligger også i NSBs saksarkiv. Det regnes derfor med at lokaliteten er den samme som Mostadmarka. Lokaliteten er rangert i gruppe 3 - «Behov for undersøkelser ved planer om arealbruksendring».



## 8.2 Undersøkelser ved deponiet

I henhold til pålegget fra SFT tok NSB vannprøver i sigeretningen fra deponiet. Det ble ikke påvist forurensninger, men det antas at det her som for prøvene fra Gudå, ikke ble analysert for PAH.

Undersøkelser ved deponiet ble gjort i forbindelse med en hovedoppgave fra 1982 (ref. 4), men prøvene ble ikke analysert og gir dermed ingen svar vedrørende forurensning og eventuell spredning.

Prøvetaking ble utført ved undersøkelsen utført av NIVA m.fl. i 1983-84 (ref. 3). I denne undersøkelsen ble det tatt vannprøver fra bekken ca. 100 m ovenfor deponiet, og ca. 150 m nedenfor deponiet, nedstrøms innløpet av dreneringsgrøften. Ingen av prøvene viste PAH over deteksjonsgrensen.

Videre ble det tatt to prøver fra Follsjøen (en i overflaten og en på 15 m dyp), en sedimentprøve på 1 m dyp i ospartiet av Vikelva, og en sedimentprøve ca. 700 m utenfor. Prøvepunktene er avmerket på figur V3.1. Det ble også tatt prøver av fisk fra Follsjøen, ved Vikelvoset og like ved utløpet til Humla. Det ble påvist PAH i sedimentprøven fra Vikelvoset og i sedimentprøven 700 m ut. Konsentrasjonene er svært lave, hhv. 0.409 mg/kg og 0.185 mg/kg. Analyseresultatene er gjengitt i tabell i vedlegg 3.

Rapporten fra NIVA m.fl. (ref. 3) konkluderer med at det ikke ble påvist forurensning av betydning ved deponiet.

## 8.3 Forurensningssituasjon og konsekvenser

Situasjonen her er mye den samme som for deponiet i Gudå. Kreosotavfall ligger lagret på tønner, og kommer ikke i kontakt med grunn eller grunnvann så lenge tønnene er hele og intakte. Forurensningsfaren er at tønnene ruste, slik at kreosot kan spres med grunnvannet til bekken og dreneringsgrøften, og videre til Vikelva.

Målingene utført i 1983-84 ga den gang ingen indikasjon på spredning av kreosot (PAH).

Ifølge den kvartærgeologiske beskrivelsen for området består løsmassene av usammenhengende eller tynt dekke av morenemateriale over fjell. Ifølge ref. 3, er det lite jord og grusdekke over fjellet, som er løst og sjiktet med fall bort fra bekken. Grunnvannsstrømmen antas å gå i retning nord-vest til sør-vest. Ellers er det lite opplysninger om grunn- og spredningsforholdene.

## 8.4 Forslag til tiltak

Tiltaksalternativene for avfallsdeponiet i Mostadmarka består, som for deponiet i Gudå, av tre tiltak:

- 1) Ingen tiltak, men overvåking av grunnvann og overflatevann
- 2) Fjerning av deponiet
- 3) Isolering og overvåking

Befaringen på lokalitetene (17.16.96) omfattet bare Nygården og Gudå. Vi har derfor ikke kjennskap til tilgjengelighet og lokale forhold ved deponiet i Mostadmarka.

Ut fra undersøkelsen utført av NIVA m.fl. i 1983-84 antydes det at det er relativt liten løsmassedekning over fjell. Dette kan medføre at det ikke vil være store mengder masse som evt. må graves opp.

Alternativ 1) medfører, som for i Gudå, at deponiet fortsatt blir liggende. Ved dette alternativet må det utføres flere undersøkelser i og rundt (i spredningsveien) deponiet. Videre vil det måtte utføres en overvåking i flere år fremover.

Alternativ 2) medfører oppgraving og fjerning av det deponerte avfallet. Avfallet må sendes til destruerings- eller behandlingsanlegg.

Alternativ 3) medfører isolering av deponiet slik at spredning til omgivelsene hindres. Dersom jordsmonnet er lite, er ikke spunting et så aktuelt alternativ. En annen isoleringsmetode er å benytte geomembran.

I følgende tabell er fordeler og ulemper ved de enkelte alternativene oppsummert. Et kostnadsanslag for alternativ 2) og 3) er svært vanskelig å gi på grunn av liten/ingen informasjon om området.

Tiltaksalternativ	Fordeler	Ulemper	Kostnadsanslag
1) Ingen tiltak, men overvåking av grunnvann og overflateavrenning. (ved dette alternativet må det utføres flere undersøkelser ved deponiet)	Lave kostnader.	Forurensningen er ikke fjernet. Kan representere en fremtidig miljøbombe». Må muligens fjernes senere.	Overvåking: (antar samme som ved Gudå) -evt. installering av nye brønner 10.000,- -prøvetaking og analyse pr. år 20.000,- (f.eks 3 brønner 4g / år)
2) Fjerning av avfallet.	Bli kvitt problemet. Fjerner kilden, slik at fremtidig spredning hindres.	Behandling av avfallet er kostnadskrevende. Uvisst om omfang og tilgjengelighet for anleggsarbeider.	Behandling/destruering av 160 tonn avfall, i str.orden: 200.000,- + frakt. I tillegg kommer anleggsarbeidene. Antar at det vil bli lavere kostnader enn for Gudå.
2) Isolering og overvåking.	Hindrer eller minsker forurensnings-spredning. Antatt lavere kostnader enn ved fjerning.	Avfallet fjernes ikke. Vil ikke få isolert under deponiet. Vil fremdeles kunne ha noe spredning.	Vanskelig å gi noe kostnadsanslag uten nærmere undersøkelser.

## 8.5 Ansvar for forurensningen

Deponiet i Mostadmarka ligger på privat grunn, hvor grunneier har tatt i mot avfall mot betaling.

Etter forurensningsloven er den ansvarlige den som «har, gjør, eller setter iverk noe som kan medføre fare for forurensning» (§7). Dette rammer både den som forurensningen skriver seg fra og den aktuelle problemeieren, f.eks en grunneier som har et deponi, etterlatt avfall eller andre forurensningskilder. Det kan være flere ansvarlige rettighetshavere til samme tid, og loven gir ingen veiledning om hvem av disse pålegg skal rettes mot. Utvelgelsen må derfor bero på et skjønn hvor blant annet lovens forarbeider vil være av interesse, St.prp. nr 11 (1979-80) side 97; « Hovedsiktemålet er å finne frem til hvem som kan treffe nødvendige tiltak mot forurensning, og i denne vurderingen kan det blant annet legges vekt på hvor nær tilknytning den enkelte har til forurensningen eller faren for forurensning, og hvilke muligheter vedkommende har til å treffe tiltak». (ref. 13).

Ut fra det ovenstående virker det, etter vår mening, klart at NSB har et ansvar for forurensningen i Mostadmarka. Dette vil også være i samsvar med Miljøprogrammet for NSB, hvor det bla. blir nevnt at NSB vil utvikle seg internt som «grønn bedrift», og forsterke innsatsen mot områder som bl.a. grunnforurensning og rydde opp i gamle miljøsynder.

## 9. KILDER OG REFERANSER

- 1 NOTEBY A/S / SEP AS (1994)  
Orienterende miljøtekniske grunnundersøkelser - NSBs lokalitet Nygården Hommelvik.
- 2 NOTEBY A/S / SEP AS (1993)  
Kreosotforurensninger NSB Nygården Hommelvik. Orienterende miljøteknisk grunnundersøkelse med tiltaksforslag.
- 3 NIVA, A/S Miljøplan og SI (1984)  
Kreosotforurensninger i Trøndelag. Miljøvirkninger i Hommelvika, Stjørdalsfjorden, Gudå, Mostadmarka. Rapport nr. 0-83115. ISBN 82-577-0807-0.
- 4 Jentoft, Nils Arne (1982)  
Kreosotforurensninger i Trøndelag. Prøvetaking og karakterisering av polysykliske aromatiske forbindelser. Hovedfagsoppgave i kjemi til Matematisk-Naturvitenskapelig embetseksamen. Universitetet i Trondheim, Kjemisk Institutt.
- 5 Jordforsk (1995)  
Biologisk effektstudie av kreosotforurenset grunn. Typestudie av kreosotforurensning ved Råde, Lillestrøm og Hommelvik.
- 6 SFT (1991)  
Kartlegging av spesialavfall i deponier og forurenset grunn. Registrerte lokaliteter - vedlegg til sluttrapport. TA-nr. 719B/1991. ISBN 82-90031-76-9.
- 7 SFT (1995)  
Håndtering av grunnforurensningssaker. Foreløpig saksbehandlerveileder. Rapport 95:09. TA-nr. 1145/1994. ISBN 82-7655-264-1.
- 8 SFT (1991)  
Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser. Rapport 91:01. TA-nr. 720/1991. ISBN 82-90031-64-5.
- 9 NSB Geoteknisk kontor (1964)  
Sjøspor ved Hommelvik Impregneringsverk. Gk 3195.
- 10 Norges Geologiske Undersøkelser (1986)  
Stjørdal 1621 I. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart. Skrifter 72. Trondheim 1986.
- 11 Befaring på stedet - muntlig informasjon.
- 12 Opplysninger fra NSBs arkiver.
- 13 SFT (1992)  
Deponier med spesialavfall, forurenset grunn og forurensede sedimenter. Handlingsplan for opprydning. Rapport 92:32. TA-884/1992.

## **VEDLEGG**

## VEDLEGG 1

- 1 Figur V1.1a og b - Kart over NSBs område i Hommelvik (utsnitt av reguleringsplan)
- 2 Tabell V1.1 - Beskrivelse av borpunkter fra grunnundersøkelse utført i 1963 (hentet fra ref. 9)
- 3 Tabell V1.2 a og b - Analyseresultater og beskrivelse av prøvepunkter fra tidligere miljøundersøkelse (1993-94), (hentet fra ref. 1)
- 4 Korngradering, fra tidligere miljøundersøkelse (1993-94) (hentet fra ref. 1)

X 604 200

X 604 000

Stjerdalsfjorden

N.S.B.  
impregneringsverk

observert oljeutslipp  
i 1980-82

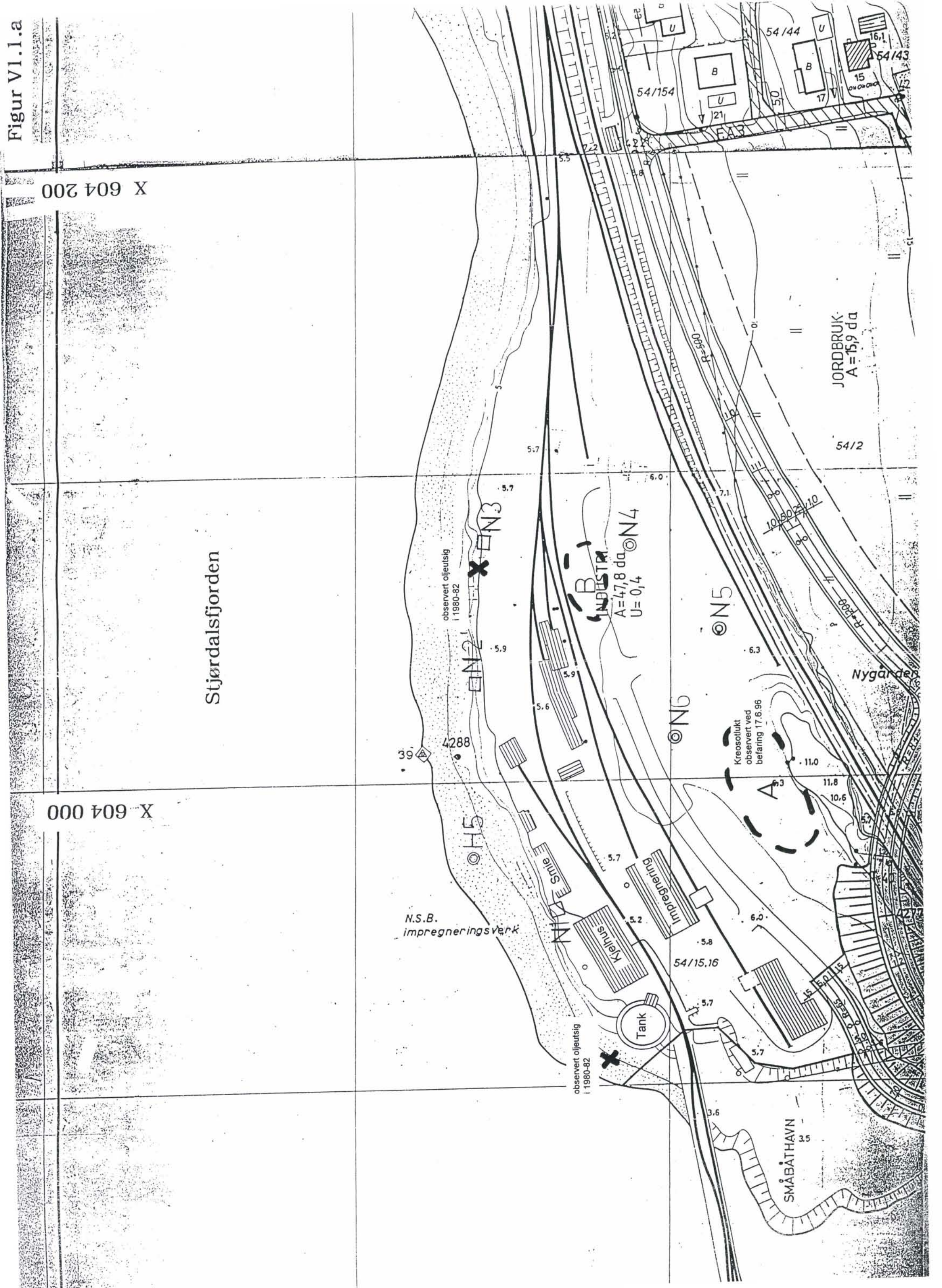
observert oljeutslipp  
i 1980-82

INDUSTRI  
A=47,8 da  
U=0,4

JORDBRUK  
A=15,9 da

SMÅBÅTHAVN

Nygården







**Tabell V1.1** Borpunkter fra grunnundersøkelse utført i 1963 av Geoteknisk kontor ved NSB (ref. 9)

Punkt	Type boring	Dybde	Jordart (m)	Dybde til antatt fjell / fast lag (m)
1 (km 25.4)	Dreiesondering	0 - 1.5 1.5 - 6 6 - 7 7-8	stein og sand antatt silt, noe stein antatt grus steinet	8
2 (km 25.425)	Dreiesondering	0 - 1 1 - 2.5 2.5 - 6.5	sand, silt antatt silt antatt sand	6.5
3 (km 25.39)	Dreiesondering	0 - 2 2 - 2.2 2.2 - 3 3 - 4.5 4.5 - 5.5	sand og silt antatt silt antatt leire antatt sand antatt grus og stein	5.5
4 (km 25.4)	Dreiesondering og prøvetaking	0 - 2 2 - 3 3 - 4	silt leire leire	6
5 (km 25.39)	Dreiesondering	0 - 1 1 - 3 3 - 4 4 - 5.5	sand og grus antatt grus antatt sand antatt grus og stein	5.5

NSB, NYGÅRDEN, HOMMELVIK – PAH OG THC I JORDPRØVER  
 ANALYSERESULTATER OG VISUELL KLASSIFISERING

Alle verdier er gitt i mg/kg tørr jord (ppm)

Nederl. grensev.: A		1	1 - 50		
" " : B		20	1.000		
" " : C		200	5.000		
Sted inkl. prøve nr.		PAH	THC	Vis. klass.	ANMERKNINGER
1	1-1			4	Sand, tjæreforurensset
	-2				"
	-3				"
	-4	1.282		4	Silt, "
2	2-1			1	Silt/finsand, ant. ren
	-2			3	Sand, tjæreforurensset
	-3	2.414	6.750	4	Sand/grus, "
3	3-1			3	Grus/sand, tjæreforurensset
	-2			3	Silt, "
	-3	262		3	Silt/sand, "
	-4			3	" "
4	4-1			4	Sand, tjæreforurensset
	-2	5.058		4	Silt/sand, "
	-3			4	Silt/sand, "
	-4			4	Silt/sand, "
5	5-1			3	Sand/stein, tjæreforurensset
	-2			3	Sand/silt, " "
	-3			3	Grus/sand/silt, " "
6	6-1			3	Silt/stein, tjæreforurensset
	-2			3	Finsand/silt, "
	-3	79.7		3	" " " "
	-4			4	Silt, " "

Den visuelle klassifiseringen er utført slik:

Klasse 1: Ikke lukt ved åpning av prøvepose

Klasse 2: Tjærelukt ved åpning av prøvepose

Klasse 3: Tjærelukt også direkte fra prøven etter uttak av pose

Klasse 4: Som klasse 3, men sterk tjærelukt

NSB, NYGÅRDEN, HOMMELVIK – KREOSOTFORURENSNING  
 FORURENSNINGSKLASSIFISERING AV JORDPRØVER

	1	2	3	4	
BOR-PUNKT	IKKE LUKT	LUKT VED ÅPNING AV POSEN	LUKT OGSÅ DIREKTE AV PRØVEN	STERK LUKT FRA PRØVEN	JORDARTS-KLASSIFISERING
1				1 m (rød/svart farve) 2 m (svart farve) 3 m (svart farve, klisset) 4,5 m (noe rødfarve)	SAND SAND SAND/SILT SILT
2	1 m		2m (synlige tegn: svart/ brun farve)	3 m (svart farve, bløt/ klisset)	SILT/FINSAND SAND GRUS
3			1 m 2 m 3 m (div. rask, litt klisset) 4,5m (div.rask, litt klisset)		GRUS/SAND SILT SILT/SAND -- " --
4				0,5-1,0 m (synlige tegn) 1,5-2,0 m (synlige tegn, klissete) 2,5-3,0 m (synlige tegn, klissete) 3,5-4,0 m	SAND SILT SILT SILT
5			0,5-1,0 m 1,5-2,0 m 2,5-3,0 m		SAND/STEIN SAND/SILT GRUS/SAND/SILT
6			0,5-1,0 m (div. rask) 1,5-2,0 m 2,5-3,0 m	3,5-4,0 m	SILT/STEIN FINSAND/SILT -- " -- SILT 1



## VEDLEGG 2

- 1 Figur V2.1 - Kart som viser deponiet i Gudå med prøvetakingspunkter fra undersøkelse i 1983-84 (hentet fra ref. 3)
- 2 Figur V2.2 - Kartskisse over deponiet i Gudå med prøvetakingspunkter fra undersøkelse i 1980-82 (hentet fra ref. 4)
- 3 Tabell V2.1 - Analyseresultater fra undersøkelse i 1983-84 (hentet fra ref. 3)
- 4 Tabell V2.2 - Analyseresultater fra undersøkelse i 1980-82 (hentet fra ref. 4)

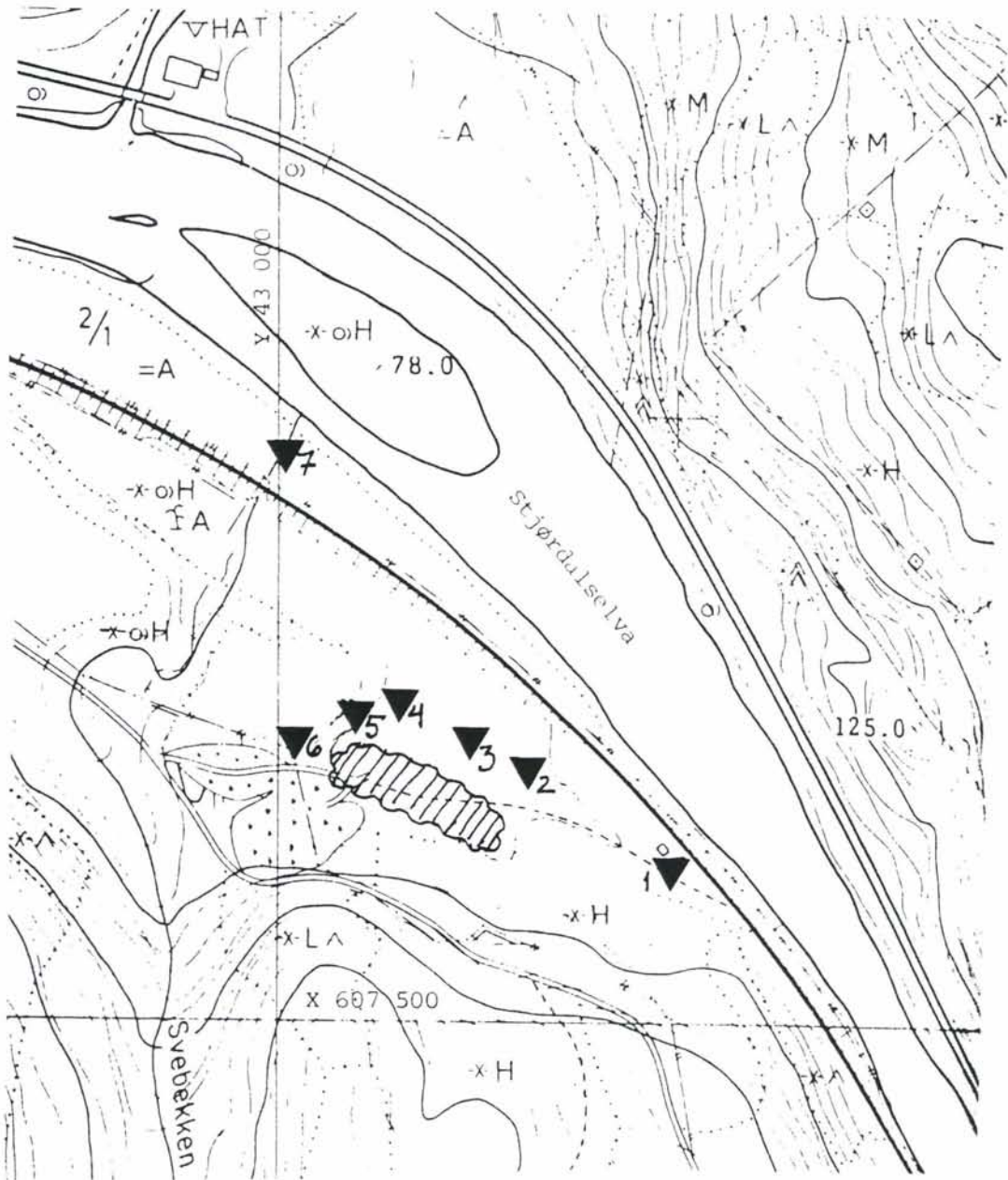



Fig. 19. Deponi Gudå (Økonomisk kartverk no. CU 127-5-2 Reinåa).  
Målestokk ca. 1:3500.

- ▼ - Prøvetakingssteder
-  = deponi

Kart som viser deponiet i Gudå med prøvetakingspunkter fra undersøkelsen i 1983-84, hentet fra ref. 3.

FIGUR V.2.2

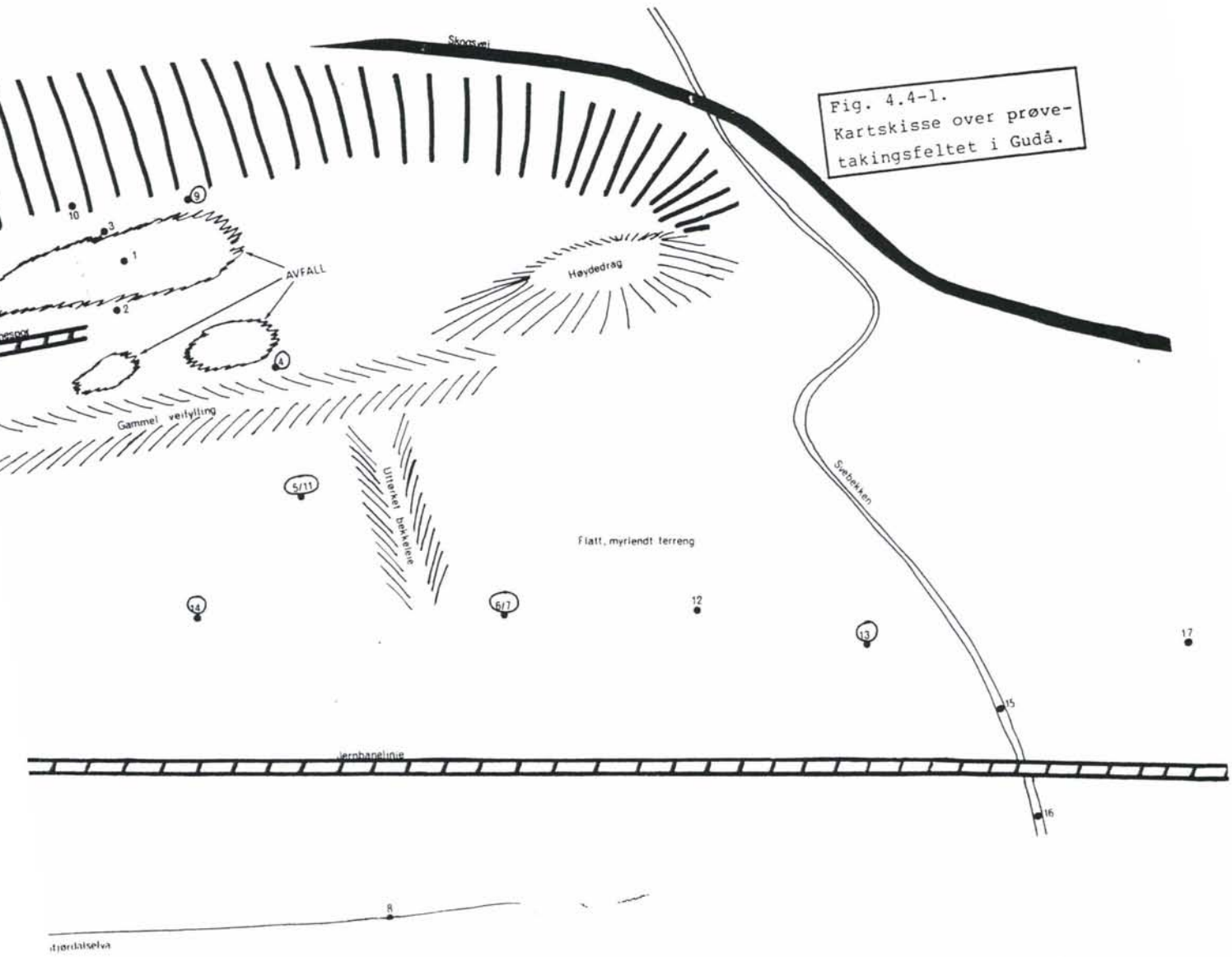


Fig. 4.4-1.  
Kartskisse over prøvetakingsfeltet i Gudå.

Kartskisse over deponiet i Gudå med prøvetakingspunkter fra undersøkelsen i 1980-82, hentet fra ref. 4.

Tabell 10. PAH-innhold i ng ( $10^{-9}$ g) pr. liter i bekk og grunnvann ved kresotdeponi i Guda. Provenummereringen henviser til Fig. 19.

Prøve nr.	Våt periode 1983-11-19	Tørr periode 1984-01-31
1. Grunnvann blindprøve	< 50	< 50
2. Grunnvann	< 50	spolert
3. "	< 50	< 50
4. "	2.334	< 50
5. "	< 50	< 50
6. "	< 50	< 50
7. Bekk	< 100	< 50

Tabell 11. PAH-sammensetning i ng pr. liter i grunnvannsprøve 4 fra Guda.

Forbindelse	Innhold, ng/l
Naftalen	144
Bifenyl	277
Fluoren	320
Fenantren	755
Fluoranten	308
Pyren	316
Benz(a)antracen	75
Crysen & trifenylen	139
Sum	2.334

Tabell V2.1 - Analyseresultater fra undersøkelse i 1983-84, hentet fra ref. 3.



Tabell 5.3.2-1.

Mengder av PAH-forbindelser i jordprøver fra Gudå,  
gitt i ng komponent pr. g jord.

Mengder i ng/g jord funnet i prøve merket:

Forbindelse	G-11-JP (40-50)	G-11-JP (50-60)	G-11-JP (60-70)		G-13-JP (50-70)	G-13-JP (70-90)		G-7-J (15)		G-17-BL (25)
Naftalen	24	4.7	14		0.8	0.2		0.8		0.6
Bifenyl	10	1.5	3.3		0.5	0.02		0.2		0.1
Acenaften	1.4	0.3	0.4		0.2	0.08		i.d.		0.08
Fluoren	400	12	1.1		1.5	0.6		1.2		0.2
Fenantren										
Antracen	2000	78	7.4		13	4.8		27		3.6
Metylfenantrener/-antracener	240	6.3	1.9		2.2	0.5		0.3		i.d.
Fluoranten	150	4.1	1.7		1.0	0.3		8.4		1.3
Pyren	81	2.5	1.5		0.8	0.2		7.9		1.0
Crysen/trifenylene	240	6.0	2.0		1.2	1.0		25		1.1
Benzo(a)pyren	16	i.d.	i.d.		0.5	0.3		12		i.d.
Total mengde	3200	120	33		22	8.0		83		8.0

i.d. = ikke detektert

Tabell V2.2 - Analyseresultater fra undersøkelse i 1980-82, hentet fra ref. 4.

### VEDLEGG 3

- 1 Figur V3.1 - Kart som viser deponiet i Mostadmarka med prøvetakingspunkter fra undersøkelse i 1983-84 (hentet fra ref. 3)
- 2 Figur V3.2 - Kartskisse over deponiet i Mostadmarka med prøvetakingspunkter fra undersøkelse i 1983-84 (hentet fra ref. 3)
- 3 Tabell V2.1 - Analyseresultater fra undersøkelse i 1983-84 (hentet fra ref. 3)

FIGUR V.3.1

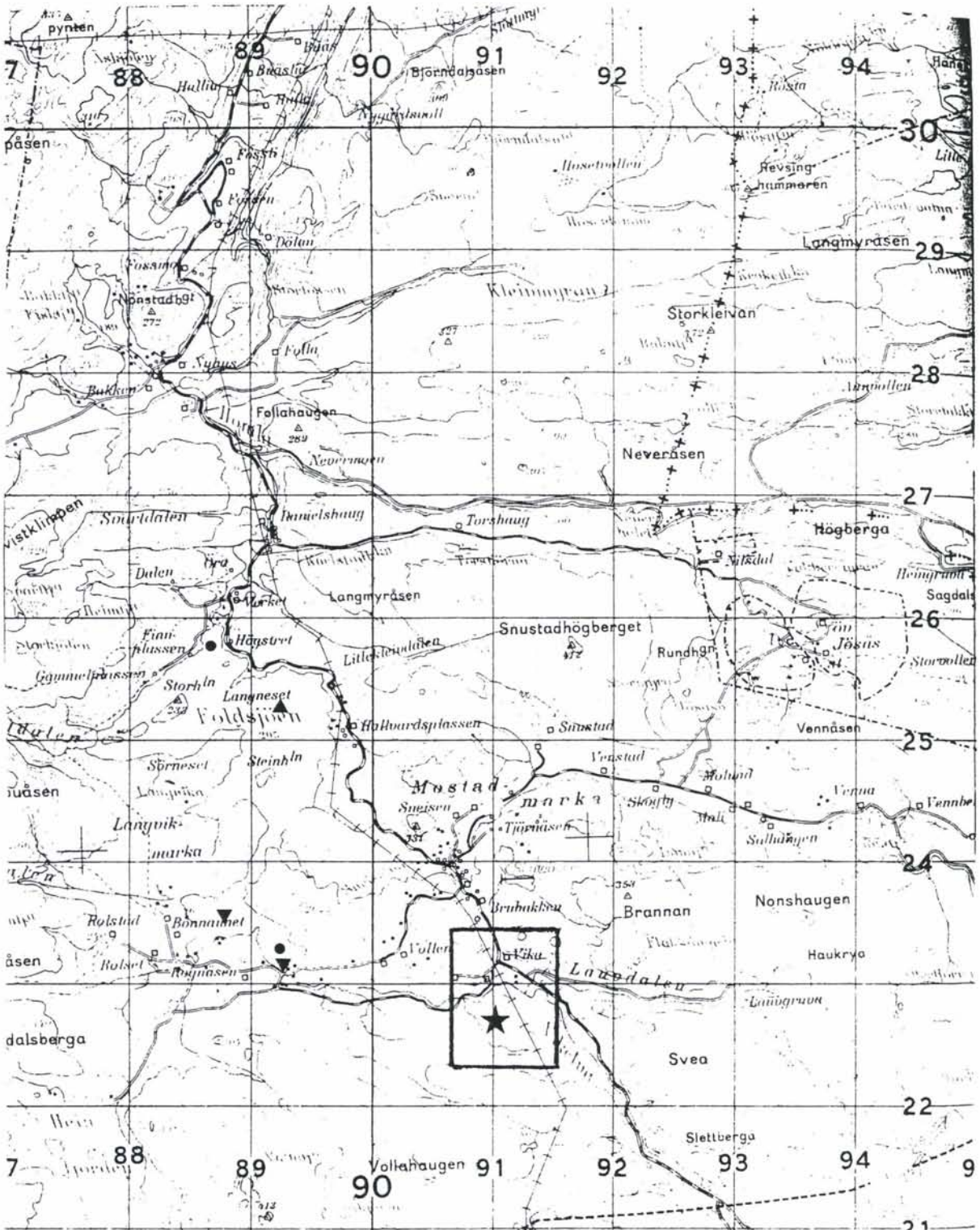


Fig. 22. Deponi Mostadmarka (Norges Geografiske Oppmåling - Blad 1621 I - Stjørdal). Målestokk 1:50.000. Ruten angir utsnittet på Fig. 23.

- ★ = Deponi
- ▲ = Provetaging vann
- ▼ = " sediment
- = " fisk

FIGUR V.3.2

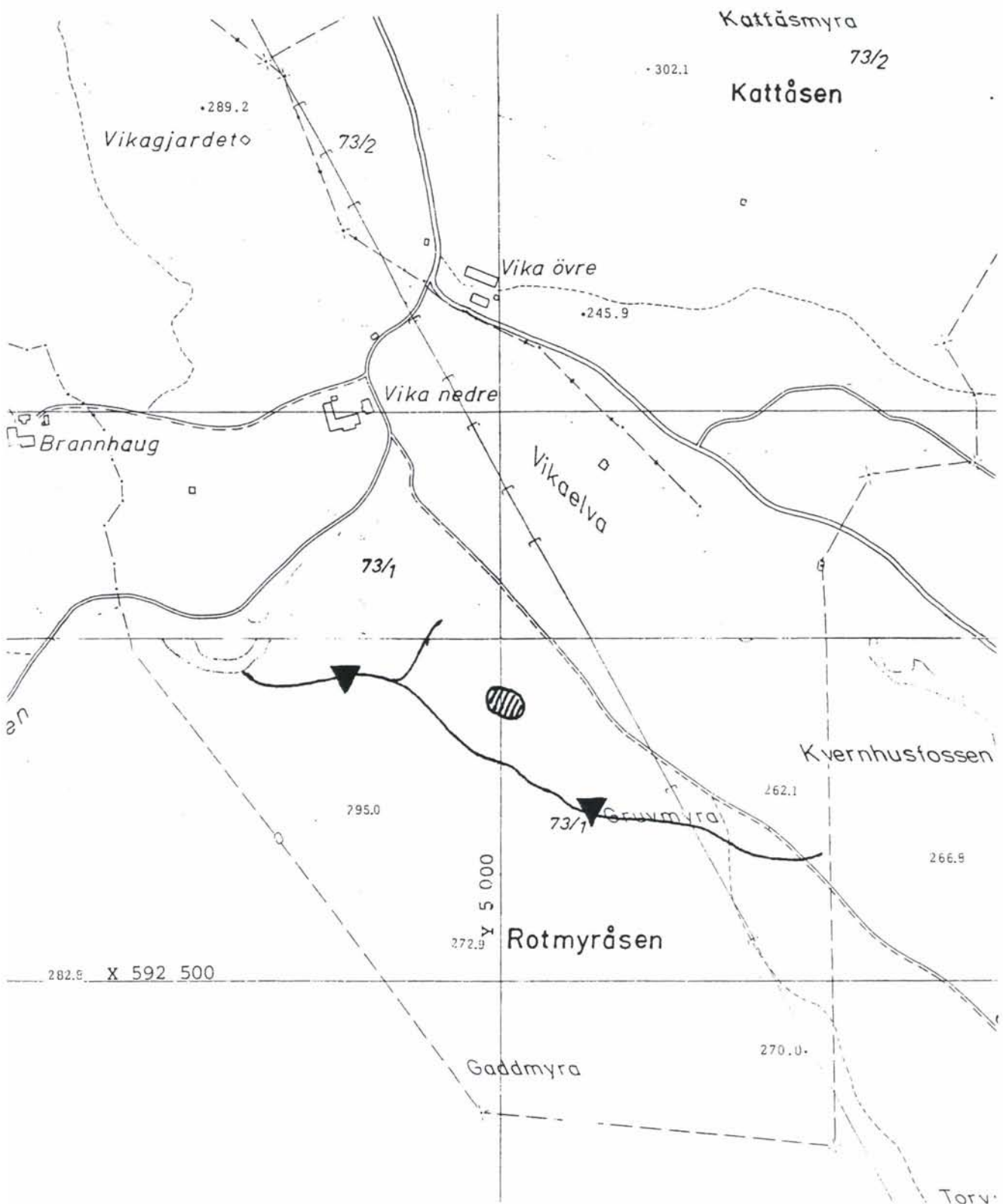


Fig. 23. Deponi Mostadmarka (Fjellangers kart no. CO 124-5-2 Sneisen og CO 124-5-4 Vollahaugen, bekken tegnet inn av Miljøplan). Målestokk 1:5.000.

- ▼ = Prøvetagingssteder
- ▨ = Deponi

Tabell 12. PAH-innhold i bekk ved kreosotdeponi og vann, sedimenter og fisk i Follsjøen i Mostadmarka. Prøvetagingsstedene er avmerket på Fig. 22 og 23. Tallene er gitt i ng ( $10^{-9}$  gram) pr. liter for vannprøvene og pr. gram våt prøve for sediment og fisk.

Prøve	Dato	PAH-innhold
Bekk, oppstrøms deponiet, våt periode	1983-10-29	< 50 ng/l
" " " tørr periode	1984-02-01	< 50 "
Bekk, nedstrøms deponiet, våt periode	1983-10-29	< 50 "
" " " tørr periode	1984-02-01	< 50 "
Follsjøen, grunt vann	1983-11-18	< 50 "
" dypt vann	1983-11-18	< 50 "
" sediment Vikelv-oset	1983-11-10	409 ng/g
" sediment, dypt vann	1983-11-10	185 "
" aurefilet, Vikelv-oset	1983-11-10--11	< 20 "
" røyefilet, Humlautløpet	1983-11-10--11	< 20 "

Tabell 13. PAH-sammensetning i ng pr. g våt sedimentprøve fra Follsjøen.

Forbindelse	Innhold, ng/g våt sedimentprøve ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	
	Vikelv-oset	På dypt vann
Naftalen	330	158
2-metylnaftalen	2	1
1-metylnaftalen	2	2
Fenantren	4	3
Antracen	2	-
Fluoranten	17	7
Pyren	14	6
Etylmetylfenantreni	3	-
Benz(a)antracen	5	2
Crysen & trifenylen	15	3
Benzofluorantener (b), (j) og (k)	15	3
Sum	409	185

Tabell V3.1 - Analyseresultater fra undersøkelse i 1983-84, hentet fra ref. 3.

# NSB Bane Ingeniørtjenesten

Et ledende senter for kunnskap og erfaring i jernbaneteknikk

Ingeniørtjenesten er en egen resultatenheter i Bane.

Vi tilbyr rådgivende ingeniørtjenester innenfor et vidt spekter av fagfelt knyttet til infrastruktur.

Dyktige medarbeidere som «kjenner NSB», gjør at vi framstår som en attraktiv og konkurransedyktig samarbeidspartner, både ved begrensede oppgaver med krav til spesialkompetanse og ved store tverrfaglige prosjekter.

Vi anvender databaserte hjelpemidler for beregning/tegning/ tekstbehandling/prosjektstyring og prosjektrettet arbeidsform med interne kvalitetssikringsrutiner.

Vår hovedoppdragsgiver er NSB Bane, men vi selger tjenester til øvrige enheter i NSB og påtar oss også oppgaver for eksterne oppdragsgivere.

Ingeniørtjenesten har ca. 115 ansatte. Ved større prosjekter inngår vi samarbeidsavtaler med underleverandører etter behov.

Jernbaneverket

Biblioteket



\*09TU10007\*

71594439