

Statsbygg Etterbruk av Fornebu

-

Stedsspesifikk risikoanalyse for lokalitet 040 tidligere treindustri

INNHOLDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING OG SITUASJONSBESKRIVELSE.....	3
1.1 OMRÅDEBESKRIVELSE.....	3
1.2 KART OG TEGNINGER	3
1.3 FORHOLD TIL ANDRE PLANER	3
1.4 FORHOLD TIL ANDRE MYNDIGHETER	3
2. UTFØRTE UNDERSØKELSER	3
2.1 MÅLSETNING.....	3
2.2 RESULTATER	3
3. RISIKOVURDERING	6
3.1 FORUTSETNINGER FOR RISIKOVURDERING.....	6
3.2 AKSEPTKRITERIER	6
3.3 RISIKOVURDERING	7
3.4 KONKLUSJON	9
 Tabeller:	
Tabell 1, Analyseresultater jordprøver. Resultater i mg/kgTS	4
Tabell 2, Beregnet konsentrasjon i porevann og grunnvann.....	8
 Figurer:	
Figur 1, Detaljkart med prøvesjakter	5

VEDLEGG

- 1) Lokalitetsdata fra fase 1 registreringen
- 2) Miljøtekniske grunnundersøkelser
- 3) Kart over lokalisering og planlagt arealbruk
- 4) Sjekkliste for vurdering av grunnlagsdata til stedsspesifikk risikoanalyse

1. Innledning og situasjonsbeskrivelse

1.1 Områdebeskrivelse

Lokaliteten ligger på nordsiden av Lilløya, rett vest for Norske Skogs eiendom. Det var mistanke om forurensing fra tidligere virksomhet med lakkering av radiokabinetter. Området benyttes i dag til båtlager om vinteren, for Fornebu Marina. Avrenning skjer mot Holtekilen.

Planlagt arealbruk på selve lokaliteten er gravlund, på grensen til et planlagt grøntområde. Kart i vedlegg 3 viser lokalisering og planlagt arealbruk.

1.2 Kart og tegninger

Vedlegg 2 inneholder mer detaljerte kart over borpunkter og prøvesjakter, samt kjemiske analyseresultater fra de miljøtekniske grunnundersøkelsene.

1.3 Forhold til andre planer

Kommunedelplan 2 er lagt til grunn for planlagt arealbruk.

Det foreligger ingen reguleringsplan eller utbyggingsplaner for området.

1.4 Forhold til andre myndigheter

Denne risikoanalysen skal både behandles av Statens forurensningstilsyn (SFT) og Bærum kommune. Behandling skjer i henhold til tidligere rammetillatelser, SFT datert 10.11.98 og Bærum kommune datert 14.04.2000.

2. Utførte undersøkelser

2.1 Målsetning

Målsetningen med undersøkelsene har vært å kartlegge grad og utbredelse av forurensningene, slik at det kan vurderes om det er behov for tiltak ut fra planlagt ny arealbruk.

Undersøkelsene er foretatt på grunnlag av observasjoner gjort i f.m. undersøkelser av en annen avfallsfylling (lok 035) i nærheten. Denne fyllingen ble da avdekket.

2.2 Resultater

Følgende undersøkelser dekker lokaliteten:

- ENCO Environmental Consultants a.s. utførte i 1993 en fase 1 kartlegging med innsamling av historiske data
- Miljøtekniske grunnundersøkelser Oslo Lufthavn Fornebu, Noteby rapport 43626-1 og -2, desember 1994
- Fornebu – Miljøteknisk grunnundersøkelse av 14 lokaliteter. NGI rapport 994014-1 og -2, Juni 1999

Data fra undersøkelsene er sammenstilt og presentert nedenfor og i vedlegg 1-2. Risikoanalysen som ble gjort i f.m. undersøkelsen i 1999, var basert på daværende risikomodell. Etter den tid er modellen revidert, spesielt med hensyn til akseptkriterier for bl.a. sink og kobber i boligområder, samt spredningsvurderinger. Den tidligere risikoanalysen er allikevel lagt ved da den inneholder sammenstilling av historiske opplysninger, data og kartgrunnlag.

2.2.1 Jordprøver

Undersøkelsene i 1999 påviste forhøyde konsentrasjoner av tungmetaller i forhold til akseptkriterier for boligområder i overflaten (0-0,2 m). På deler av området er det blottlagt fjell. Løsmasseoverdekningen består i hovedsak av et tynt lag med pukk, grus eller rødbrun velgradert jord over fjell. Største dybde til fjell er registrert til 1,5 m.

Tabellen nedenfor gir et sammendrag av analyseresultatene for prøver fra lokaliteten.

Tabell 1, Analyseresultater jordprøver. Resultater i mg/kgTS

Prøvenr. Dybde (m)	040-1A	040-5A	040-7A	040-9A	040-16A	Aksept- kriterie Boliger (<1 m)	Aksept- kriterie Rekreasjon
Parameter							
Krom	27	22	26	35	71	50/90 ¹⁾	400
Nikkel	15	18,5	29	38	63	140	1900
Kobber	1900	750	4000	520	650	Ingen norm ²⁾	Ingen norm ²⁾
Sink	760	410	3000	470	440	Ingen norm ²⁾	Ingen norm ²⁾
Kadmium	0,34	1,15	0,41	0,44	1,15	16	710
Bly	45	33	94	51	110	100	1700
Arsen	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	16,5	10	60
Kvikksølv	1,2	0,40	0,69	0,64	3,1	1	580

Etterbruk av Fornebu – Opprydding av forurenset grunn
Stedsspesifikk risikoanalyse for lokalitet 040 – tidligere treindustri

Prøvenr. Dybde (m)	P.G 8.2 1,5-1,6 m	P.G. 8.3 0,1-0,4 m	040-19A	040-20A	Aksept- kriterie Boliger (<1 m)	Aksept- kriterie Rekreasjon
Parameter						
Krom	41,1	35,7	31	19	50/90 ¹⁾	400
Nikkel	50,2	104	24	13	140	1900
Kobber	18,8	51,5	680	950	Ingen norm ²⁾	Ingen norm ²⁾
Sink	283	222	490	170	Ingen norm ²⁾	Ingen norm ²⁾
Kadmium	0,59	0,33	0,54	<0,2	16	710
Bly	<10	<10	730	22	100	1700
Arsen	<10	22	<5,0	<5,0	10	60
Kvikksølv	0,02	<0,01	0,35	0,39	1	580

1) 90 mg/kg gjelder for rene steinmasser

2) Beregnet normverdi > 10.000 mg/kg t.s.

Fem av prøvene (040-1A, 040-5A, 040-7A, 040-9A og 040-19A) er analysert for innhold av organiske miljøgifter (GC-MS), men det er ikke påvist konsentrasjoner over deteksjonsgrensen for noen av stoffene.

Ingen av tungmetallene foreligger i konsentrasjoner som overskrider tiltaksnormen for rekreasjon.



Figur 1, Detalkart med prøvesjakter

2.2.2 Grunnvann

Det er ikke gjort undersøkelser av avrenningen fra området. Dybde til grunnvannsnivå er ukjent, men må ligge under fjelloverflaten. Nedbør antas å drenere av på den overdekkede fjelloverflaten mot Holtekilen. Grunnvannsgradienten antas å være liten.

2.2.3 Oppsummering av utførte undersøkelser

Det er påvist 4 tungmetaller (kadmium, bly, arsen og kvikksølv) i konsentrasjoner over tiltaksnormen for boliger, og det foreligger derfor en mulig spredningsfare. Det er også påvist forhøyde konsentrasjoner av sink og kobber i enkelte av prøvene, noe som antas å stamme fra senere forurensing fra båtvedlikehold som skjer på området i dag.

Løsmassene består av et tynt pukklag og fyllmasser med en god del grov stein. På deler av området er det fjell i dagen, mens største løsmassemektighet er målt til 1,5 m. Området drenerer mot Holtekilen.

3. Risikovurdering

3.1 Forutsetninger for risikovurdering

Den stedsspesifikke risikovurderingen er utført ved gjennomgang av sjekklister med krav til datakvalitet og dokumentasjon som er definert i Statsbyggs brukerveiledning for gjennomføring av stedsspesifikk risikovurdering av forurensset grunn på Fornebu. Utfylte sjekklister er lagt ved som vedlegg 4.

Risikoanalysen baseres på arealbruk som rekreasjon på hele lokaliteten. Som det fremgår av kap. 2.2.1 er det ingen stoffer som overstiger de arealbruksrelaterte kriteriene, og det er derfor kun behov for spredningsvurderinger.

Spredningsvurderingene ivaretar hensynet til omkringliggende områder og om det er fare for at forurensing spres til nærliggende område med lavere akseptkriterier.

Pr. dato er det ikke fattet noen endelig beslutning med hensyn til fremtidig terrengnivå, men det er lite sannsynlig at terrenget blir senket i forhold til dagens situasjon.

3.2 Akseptkriterier

Ved valg av tiltak på Fornebu, skal alle miljømålene for aktuell arealbruk være tilfredsstilt. De arealbruksrelaterte akseptkriteriene skal sørge for at miljømål nr. 1 tilfredsstilles:

- Det skal ikke forekomme forurensninger i jord som kan skade menneskers helse.

Miljøhensyn ivaretas gjennom spredningsrelaterte akseptkriterier. Dette vil sikre at det ikke skal forekomme fare for spredning av miljøskadelig forurensning. Følgende forhold undersøkes:

- Om forurensninger kan spres til inntilliggende uforurenset jord i konsentrasjoner som gir arealbrukskonflikter.
- Om forurensninger kan spres til sjøen i kritiske konsentrasjoner for marine organismer.
- Om flyktige stoffer fra forurensninger kan spres i uakseptable konsentrasjoner med tanke på luktproblemer.

3.3 Risikovurdering

3.3.1 Arealbruk

Ingen av stoffene overskrider akseptkriteriet for aktuell arealbruk. Det er derfor ikke behov for mer detaljert vurdering av dette.

3.3.2 Spredning

Spredning via porevann til planter

Ikke aktuell for lokaliteten, da en kun skal vurdere faren ved spredning til planter for de områdene der man forventer at det vil bli plantet/dyrket vekster for konsum som bærbusker, frukttrær eller grønnsaker.

Spredning til inntilliggende areal via jord

Denne vurderingen foretas for de stoffer der de arealbruksrelaterte kriteriene for bolig < 1 m er overskredet, dvs. for kadmium, bly, arsen og kvikksølv. I tillegg er det målt høye verdi av kobber og sink, slik at også disse tas med i spredningsvurderingen.

Forurensningen er påvist i topplaget (fra 0-0,2m), og i teorien kan det da skje en spredning til omkringliggende arealer med vinderosjon. Det er masser med mye grovt materiale på lokaliteten, og det antas derfor at denne spredningen er minimal og dermed neglisjerbar.

Spredning via porevann og grunnvann

Forurensningen kan også transporteres via porevannet til grunnvannet, eller med drensvann langs fjelloverflaten, og deretter ut til sjøen. Grunnvannsnivået på lokaliteten ligger i fjell, i gjennomsnitt ca 1 m under fjelloverflaten. Som beskrevet innledningsvis (kap. 2.2.2) vil grunnvannet hovedsakelig følge fjelloverflaten og komme ut i Holtekilen.

Før infiltrasjonsvannet når grunnvannet kan det skje en lokal spredning via sig langs fjelloverflaten. Denne spredningen kan vurderes ut fra målte vannkonsentrasjoner i grunnvannsbrønner, ved teoretiske beregninger

eller som her, ved å utføre stedsspesifikke utlekkingstester på de forurensede massene.

Beregningsverktøyet for vurdering av spredning med grunnvann gitt i veilederen for risikoanalyse er basert på at grunnvannet ligger i løsmassene. Dette er ikke tilfellet for denne lokaliteten, men beregningsverktøyet kan tilpasses de lokale forhold, jfr. tabell 2 nedenfor.

Tabell 2, Beregnet konsentrasjon i porevann og grunnvann

Basisparametre						
Lengde av forurenset område. Lgw	50	m				
Avstand til brønn	0	m				
Infiltrasjonshastighet, I	0,35	m/år				
Hydraulisk konduktivitet, k	0,0001	m/år				
Gradient, i (høydeforskjell på 11 m / 60 m avstand til sjø)	0,18					
Tykkelse på akvifer, da	0,1	m				
Blandingssone, Dmix	0,1	m				
Fortynningsfaktor, DFgw	0,236					
Fortynningsfaktor lokalitet til sjø	0,4					
Fortynningsfaktor i sjø	0,1					
Stoffspesifikke parametre						
Stoff	Bly	Kadmium	Arsen	Kvikksølv	Sink	Kobber
Kd (l/kg)	2000	500	380	200	800	1000
Gjennomsnittlig *) konsentrasjon i jord (mg/kg)	155	0,62	19,3	0,85	693	1058
Teoretisk konsentrasjon i porevann (µg/l)	77,5	1,24	51	4,25	866	1058
Beregnet konsentrasjon i grunnvann (µg/l)	18	0,3	12	1	204	250
Beregnet konsentrasjon ved utløp til sjø (µg/l)	7	0,1	5	0,4	82	100
Beregnet konsentrasjon i sjø (µg/l)	0,7	0,01	0,5	0,04	8	10
PNEC for vannlevende organismer (µg/l)	1	0,1	2	0,01	11	0,6

*) gjennomsnittsverdi er beregnet på jordprøver hvor stoffet er detektert

Spredning til luft

Ifølge miljømål nr. 5, skal "flyktige stoffer som gir ubehagelig lukt eller mistrivsel ikke forekomme". Det er ikke påvist komponenter som vurderes å kunne medføre ubehagelig lukt i forhold til planlagt arealbruk, og denne spredningsveien er derfor ikke aktuell for lokalitet 040.

3.4 Konklusjon

Påviste forurensninger overstiger ikke de arealbruksrelaterte akseptkriteriene.

Det foreligger fare for spredning av forurensninger ettersom de målte verdier av utlekking for kobber og kvikksølv vil kunne gi høyere konsentrasjoner i sjøen enn fastlagte PNEC (Predicted No Effect Concentration).

De påviste forurensningene antas imidlertid ikke å stamme fra den opprinnelige lakkeringsvirksomheten som fant sted på tomten for ca 30 år siden. Lokalitet 040 anbefales avsluttet

Forurensningen som er påvist, skyldes åpenbart søl og spill fra dagens virksomhet med overhaling av båter og påføring av bunnstoff. Forurensningen på marinaområdet må derfor registreres som ny lokalitet, og kartlegging må inkludere TBT (tributyltinn).

Vedlegg I) Lokalitetsdata fra fase 1 registreringen

Lok.nr. : 040	Lok. navn: Tidligere treindustri, Oksenøyveien ved inv. nr. 147	Rev:	Dato: 18.02.1998
Antatt arealbruk (kommunedelplan I): Rekreasjon (grenser til næring)	Arealbruk pr. 01.01.1998: Marina med båtopplag/vedlikehold	Lokalitetens areal: 2.000 m ²	
Type forurensning: Forurensset grunn	Fremtidig grunneier Statsbygg	Forurensset volum: 3.000 m ³	
Historikk - eierforhold/brukere: Etablert før 1956 (flyfoto) og nedlagt før 1975 (byggningsregistrering). Lakkering av radiokabinetter. Dagens marina ble etablert før 1975 (Fredriksen Fornebu marina). Kontrakt 159. Gnr. 41, bnr. 101. Konsesjoner og ev. krav fra forurensningsmyndigheter Ingen.			
Utførte undersøkelser: Fase 2: Noteby 1994 Fase 3: <ul style="list-style-type: none"> • Olje (2 prøver): Ikke detektert olje i noen av prøvene • BTEX (2 prøver): Ikke detektert olje i noen av prøvene • PAH, PCB, og øvrige organiske miljøgifter (ingen prøver) • Tungmetaller (2 prøver): As (22 mg/kg), Cd (0,59 mg/kg), Ni (104 mg/kg) og Zn (283 mg/kg) er over grenseverdien i en eller flere prøver. 			
Sannsynlig tiltak ut fra antatt arealbruk: Miljømålet er underkjent fordi store deler av arealet (mer enn 10 %) antas å ha en tungmetallkonsentrasjon som overstiger grenseverdi for bolig. Hvis den oppfølgende undersøkelsen bekrefter at det bare er lave overkonsentrasjoner av tungmetaller på lokaliteten kreves ikke tiltak. <u>Metode:</u> Hvis en noen steder skulle finne høye overkonsentrasjoner av tungmetaller så bør topplaget fjernes ned til ca. 0,5 m og erstattes med "ren" jord.			
Tid for klargjøring av tomten til antatt arealbruk: <ul style="list-style-type: none"> • Undersøkelser: 3 uker • Tiltak: 1 uke <u>Anslag for entreprenørkostnad</u> <ul style="list-style-type: none"> • 200.000 			
Alternativ tiltaksmetode: Tildekking med 0,5 m jord uten at topplaget først fjernes..			

Lok.nr. : 040	Lok. navn: Tidligere treindustri, Oksenøyveien ved inv. nr. 147 (lokalitet 8 i Notebys rapport)		Rev: 01	Dato: 07.10.96
Planlagt arealbruk: Rekreasjon (ca. 10 % i gravlund)			Lokalitetens areal: 2.000 m ²	
Type forurensning: Forurenset grunn			Forurenset volum: 2.000 m ³	
Utførte undersøkelser: Grunnundersøkelser av Noteby i 1994 tilsvarende en fase 2 undersøkelse.				
Referanser: Norsk Teknisk Byggekontroll NOTEBY A/S 1994. Fornebu - Etterbruk Miljøkartlegging. Rapport fra miljøtekniske grunnundersøkelser på land - fase 2, Rapport 1: Vurderingsrapport 43626-1.				
Miljøsmål 1: Konsentrasjon av forurensning				
<u>Beskrivelse av analyseresultat jordprøver:</u>		<u>Forur. areal (m²):</u>	<u>Forur. volum (m³):</u>	
Olje (2 prøver): Ikke detektert olje i noen av prøvene.				
BTEX (2 prøver): Ikke detektert BTEX i noen av prøvene.				
PAH, PCB, og øvrige organiske miljøgifter (ingen prøver):				
Tungmetaller (2 prøver): As (22 mg/kg), Cd (0,59 mg/kg), Ni (104 mg/kg) og Zn (283 mg/kg) er over grenseverdien i en eller flere prøver (kun den høyeste verdien er oppgitt). Cr, Cu, Pb, (Sn) og Hg er under grenseverdien i alle prøvene.		2.000	2.000	
		Σ forurenset areal uansett type forur.:	Σ forurenset volum uansett type forur.:	
		2.000	2.000	
<u>Resultat:</u>				
Godkjent for rekreasjonsformål (og gravlund).				
<u>Tiltak:</u>				
Tungmetallkonsentrasjonene ligger bare noe over grensverdi for bolig og vil ikke kreve sanering i et rekreasjonsområde.				
Miljøsmål 2: Utbredelse av forurensning				
<u>Beskrivelse:</u>				
Mer enn 10 % av området antas å ligge over grenseverdi for forurenset jord for bolig.				
<u>Resultat:</u>				
Underkjent for rekreasjonsformål.				
<u>Tiltak:</u>				
Sanering slik at høyst 10 % av hele arealet ligger over grenseverdi for bolig.				
Miljøsmål 3: Mobilitet av forurensning				
<u>Beskrivelse:</u>				
Inntilliggende områder på land har ikke strengere arealbruk.				
<u>Resultat:</u>				
Ingen fare for spredning til områder på land med strengere arealbruk				
<u>Tiltak:</u>				
Godkjent				
Miljøsmål 4: Kvalitet hos sjøresipient				
<u>Beskrivelse:</u>				
Området ligger på det nærmeste 60 m fra Holtekilen. Det er kun Zn (1,9 x over grenseverdi) og Ni (3,4 x over grenseverdi) som ligger nevneverdig over grenseverdien. Nikkel foreligger generelt i				

Lok.nr. : 040	Lok. navn: Tidligere treindustri, Oksenøyveien ved inv. nr. 147 (lokalitet 8 i Notebys rapport)	Rev: 01	Dato: 07.10.96
<p>høye konsentrasjoner på Fornebu og er antagelig ikke en forurensning (se eget skriv). Med en meget moderat forurensning og forholdsvis lang lekkasjevei vil ikke lokaliteten ha noen innvirkning på kvaliteten hos sjøresipienten.</p>			
<u>Resultat:</u>			
Godkjent			
<u>Tiltak:</u>			
-			
Miljømål 5: Effekt pga. omdanning/synergi			
<u>Beskrivelse:</u>			
Det er ingen ting som tilsier at det kan skje en forverring av toksisiteten av de produktene som er funnet i fyllingen.			
<u>Resultat:</u>			
Godkjent			
<u>Tiltak:</u>			
-			
Miljømål 6: Flyktighet (av forurensning)			
<u>Beskrivelse:</u>			
Det er ikke registrert flyktige stoffer på lokaliteten.			
<u>Resultat:</u>			
Godkjent			
<u>Tiltak:</u>			
-			
Behov for mere undersøkelser:			
<u>Type:</u>			
Tungmetallanalyser.			
<u>Omfang:</u>			
Området deles inn i 10 delområder á 200 m ² . Det tas 1 jordprøve fra overflaten i hvert delområde. De 10 jordprøvene analyseres på tungmetallinnhold (samme metaller som tidligere.)			
Konklusjon:			
Miljømål 2 underkjent. Kravet er at samtlige seks miljømål skal være oppfylt. Årsaken til at miljømål 2 er at store deler av arealet (mer enn 10 %) antas å ha en tungmetallkonsentrasjon som overstiger grenseverdi for bolig.			
Hvis den oppfølgende undersøkelsen bekrefter at det bare er lave overkonsentrasjoner av tungmetaller på lokaliteten kreves ikke tiltak.			
<u>Tiltaksmetode:</u>			
Hvis en noen steder skulle finne høye overkonsentrasjoner av tungmetaller så bør topplaget fjernes ned til ca. 0,5 m og erstattes med "ren" jord.			
<u>Tid:</u>			
Ca. 1 uke (ved et ev. tiltak)			
<u>Alternative tiltaksmetoder:</u>			
(Ev. kan massene tildekkes med 0,5 m jord uten at topplaget først fjernes.)			

Vedlegg II) Miljøtekniske grunnundersøkelser

DATAARK LOKALITET 8

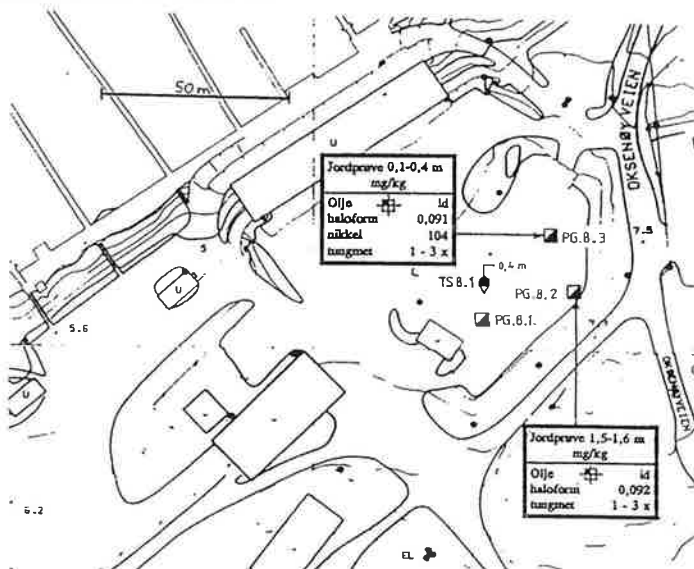
TIDLIGERE TREINDUSTRI V/ INV. 147

UTSNITT AV BORPLAN

(ikke i målestokk)

BORPROGRAM:

3 prøvegroper
1 totalsondering



PROBLEM-/LOKALITETSBEKRIVELSE

Det foreligger mistanke om at lokaliteten kunne være forurensnet av maling, lim og lakkrester etter tidligere treindustri. På flyfoto fra 1956 kan bygningen som treindustrien antas å ha holdt til i, sees. Bygningen ble ikke registrert under bygningsregistreringen i 1975.

Det er idag en marina med båtopleg på lokaliteten. Området ligger flatt på ca kote 9,5 med grusdekke, men har en liten fyllingsfront mot sør.

GRUNNFORHOLD/VISUELLE REGISTRERINGER

På deler av området er det blottlagt fjell. Forøvrig er løsmasseoverdekningen tynn med pukk, grus eller rødbrun velgradert jord over fjell. Ved fyllingsfronten er det 30 cm pukk og grus over en siltig grusig leire med fjell på 1,5 m dybde. Det ble ikke registrert visuelle indikasjoner på mulig forurensning.

DRENASJE

Det går et lite vannskille omtrent ved lokaliteten. Mot nord er terrenget flatt før det faller av mot Holtekilen som ligger ca 80 m unna. Mot sør er det en liten fyllingsfront i ca 1,5 m høyde med videre svakt fall på terrenget mot sør. Dybde til grunnvannsnivå er ukjent, men må ligge under fjelloverflaten. Nedbør antas å dreneres av på den overdekkede fjelloverflaten mot sør i retning mot Storøykilen naturreservat. Grunnvannsgradienten er imidlertid liten.

ANALYSERESULTATER (mg/kg tørrvekt)

SAKT	DYBDE (m)	OLJE	haloform (total)	tungmet.
PG 8.2	1,5-1,6	id	0,092	1-3 x
PG 8.3	0,1-0,4	id	0,091	1-3 x

Anm. tungmetaller: tungmetallinnhold er angitt som antall ganger bakgrunnsverdi

PÅVIST FORURENSNING

Det er ikke påvist forurensede masser ved lokaliteten. Det er registrert noe forhøyede tungmetallverdier med relativt sett høyest innhold av sink, 283 mg/kg.

VURDERING

Lokaliteten antas kun å være moderat påvirket. I den grad det har gått miljøgifter i bakken på lokaliteten, kan det f.eks. være løsemidler som forlengst har fordampet eller andre typer forurensninger som er vasket bort. Forurensninger som er vasket bort trenger ikke nødvendigvis ha nådd sjøen, og en slik mulig effekt kan ikke dokumenteres i utført sjøundersøkelse.

ANBEFALTE TILTAK OG UNDERSØKELSER

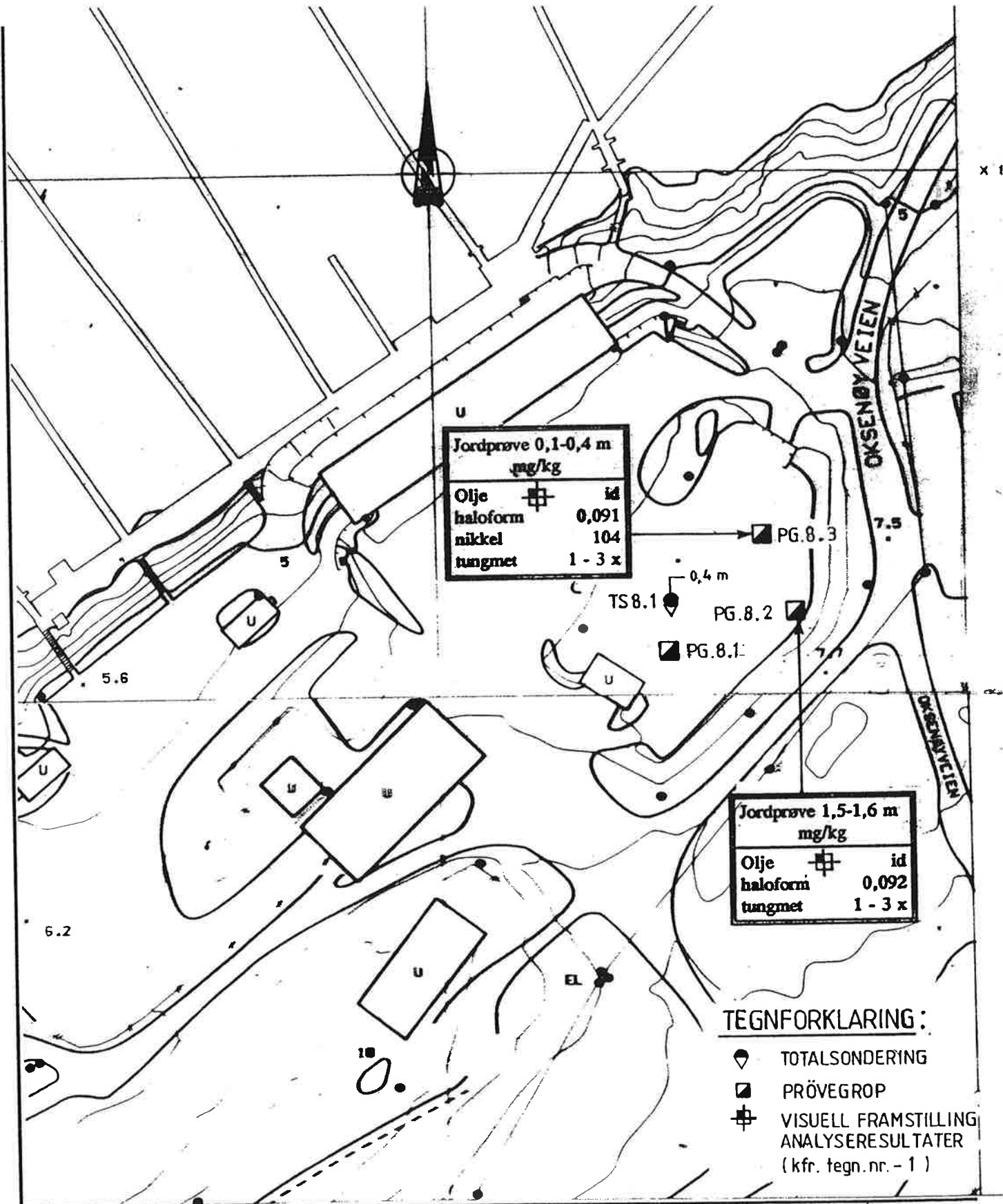
Det er etter vår vurdering ikke behov for utvidete undersøkelser eller tiltak ut fra dagens situasjon eller restriksjoner i forhold til grave-/anleggsarbeider.

ANBEFALING VED FREMTIDIG AREALBRUKSENDRING

Det ble registrert innhold av sink og delvis arsen < 2 ganger SFT's norm (SFT, 1994) i de to jordprøvene. Før området kan tas i bruk til mest følsomt bruk (boliger, barnehage, idrettsplass etc.) bør det tas flere overflatenære jordprøver som analyseres på tungmetallinnhold for nærmere vurdering.

Lokalitet 8

TIDLIGERE TREINDUSTRI V/ INV. 147



BORPLAN LOKALITET 8

MÅLESTOKK

1:1000

TEGNET

LEK

KONTR.

DATO

30.09.94

REV.

REV.

KONTR.

DATO

SIDE

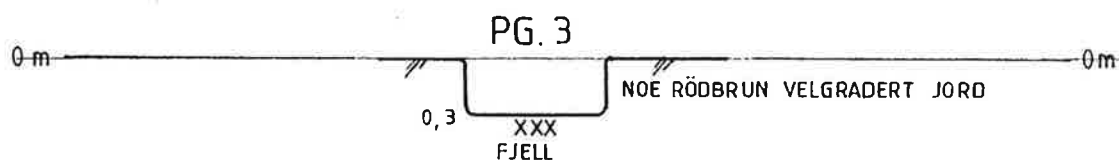
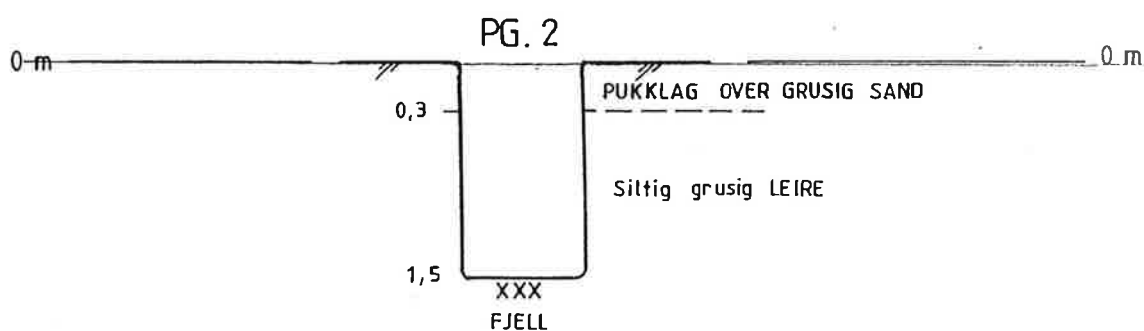
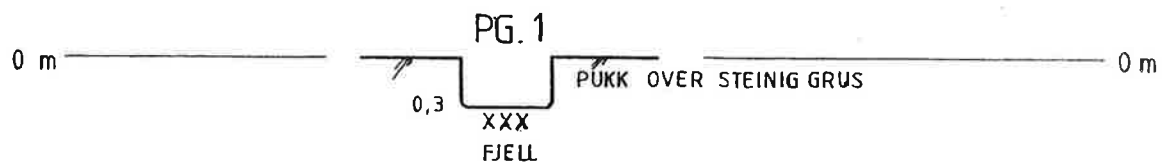
LUFTFARTSVERKET
OSLO LUFTHAVN, FORNEBU

OPPDRAK NR.

43626

TEGN. NR.

100



TVERRSNITT PRÖVEGROP PG. 1-PG. 3
LOKALITET 8

LUFTFARTSVERKET
OSLO LUFTHAVN, FORNEBU

MÅLESTOKK

1:50

TEGNET

LEK

KONTR.

DATO

30.10.94.

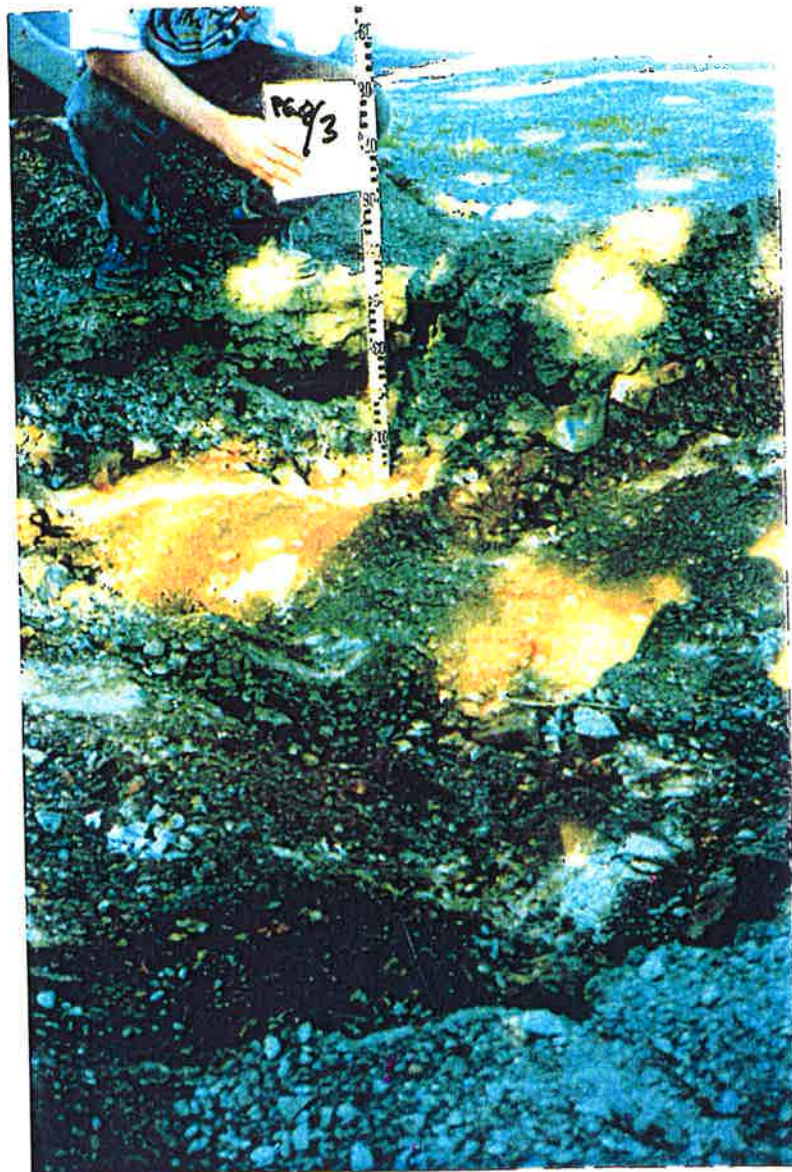
REV.

REV.


KONTR.

DATO

SIDE



PG 8.3

UTVALGTE BILDER AV PRØVEGROPER LOKALITET 8		MÅLESTOKK <div>1:100</div>	TEGNET	REV.
			KONTR. GB	KONTR.
LUFTFARTSVERKET OSLO LUFTHAVN, FORNEBU			DATO	DATO
		24.11.94		
 NOTE BY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR.	TEGN. NR.	REV.	SIDE
	43626	101.1		

4 LOKALITET 040

4.1 Område- og problembeskrivelse

Områdebeskrivelse

På lokalitet 040, Oksenøyveien, er det tidligere drevet treindustri. Lokaliteten er tidligere kartlagt i forbindelse med undersøkelse utført av Noteby (1994). Kartleggingen påviste nikkel og sink over normverdiene for følsom arealbruk (normverdier i henhold til SFT 95:09).

Det er lenge siden det ble drevet treindustri på eiendommen, og det er ikke registrert treindustri på dette området i forbindelse med bygningsregistreringen i 1975.

Det er i dag marina med båtopplag på lokaliteten. Området er flatt og grusdekket. I henhold til Bærums kommunedelplan nr. 2 er området planlagt benyttet til småbåthavn og rekreasjon.

Problembeskrivelse

Undersøkelsen fra 1994 konkluderte med at ca. 2000 m² var forurensset med nikkel og sink. Det var behov for et bedre datagrunnlag for å kunne vurdere om de påviste konsentrasjonene er gyldig for hele området. Formålet med denne undersøkelsen var derfor å bedre beslutningsgrunnlaget ved supplering med flere prøver. Lokaliteten ble prøvetatt med rutekartlegging og overflateprøvetaking ned til 0,2 m.

4.2 Resultatsammendrag

En sammenstilling av analyseresultater i denne undersøkelsen er gitt i tabell 040-1.

Tabell 040-1 Sammenstilling av analyseresultater og tiltaksnormer for rekreasjon. Resultater i mg/kg dersom ikke annet er angitt

Parameter	040-1A	040-5A	040-7A	040-9A	040-16A	Tiltaksnorm Boliger	Tiltaksnorm Rekreasjon
Tørrstoff (%)	93	95,4	95	97,2	82,2		
Krom	27	22	26	35	71	100	700
Nikkel	15	18,5	29	38	63	30	2000
Kopper	1900	750	4000	520	650	100	Ingen norm ¹⁾
Sink	760	410	3000	470	440	150	Ingen norm ¹⁾
Kadmium	0,34	1,15	0,41	0,44	1,15	1	750
Bly	45	33	94	51	110	50	1700
Arsen	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	16,5	20	60
Kvikksølv	1,2	0,40	0,69	0,64	3,1	1	600
Parameter	P.G 8.2* 1,5-1,6 m	P.G. 8.3* 0,1-0,4 m	040-19A	040-20A		Tiltaksnorm Boliger	Tiltaksnorm Rekreasjons
Tørrstoff (%)			99,4	95,8			
Krom	41,1	35,7	31	19		100	700
Nikkel	50,2	104	24	13		30	2000
Kobber	18,8	51,5	680	950		100	Ingen norm ¹⁾
Sink	283	222	490	170		150	Ingen norm ¹⁾
Kadmium	0,59	0,33	0,54	<0,2		1	750
Bly	<10	<10	730	22		50	1700
Arsen	<10	22	<5,0	<5,0		20	60
Kvikksølv	0,02	<0,01	0,35	0,39		1	600

1) Beregnet tiltaksverdi > 10.000 mg/kg

* Fra Notebys undersøkelse, 1994

Fem av prøvene (040-1A, 040-5A, 040-7A, 040-9A og 040-19A) er analysert for innhold av organiske miljøgifter (GC-MS), men det er ikke påvist konsentrasjoner over deteksjonsgrensen for noen av stoffene. I to av prøvene ble det imidlertid påvist henholdsvis ett og to ikke kvantifiserte stoffer. I 040-5A ble stoffet tetrafenylstannane påvist, og i prøve 040-9A ble det påvist PCB og cyklopropanenonaoic acid 2-[(2-butylcyklopropyl)metyl]-metyl ester.

4.3 Risikovurdering

4.3.1 Identifisering av uønskede hendelser

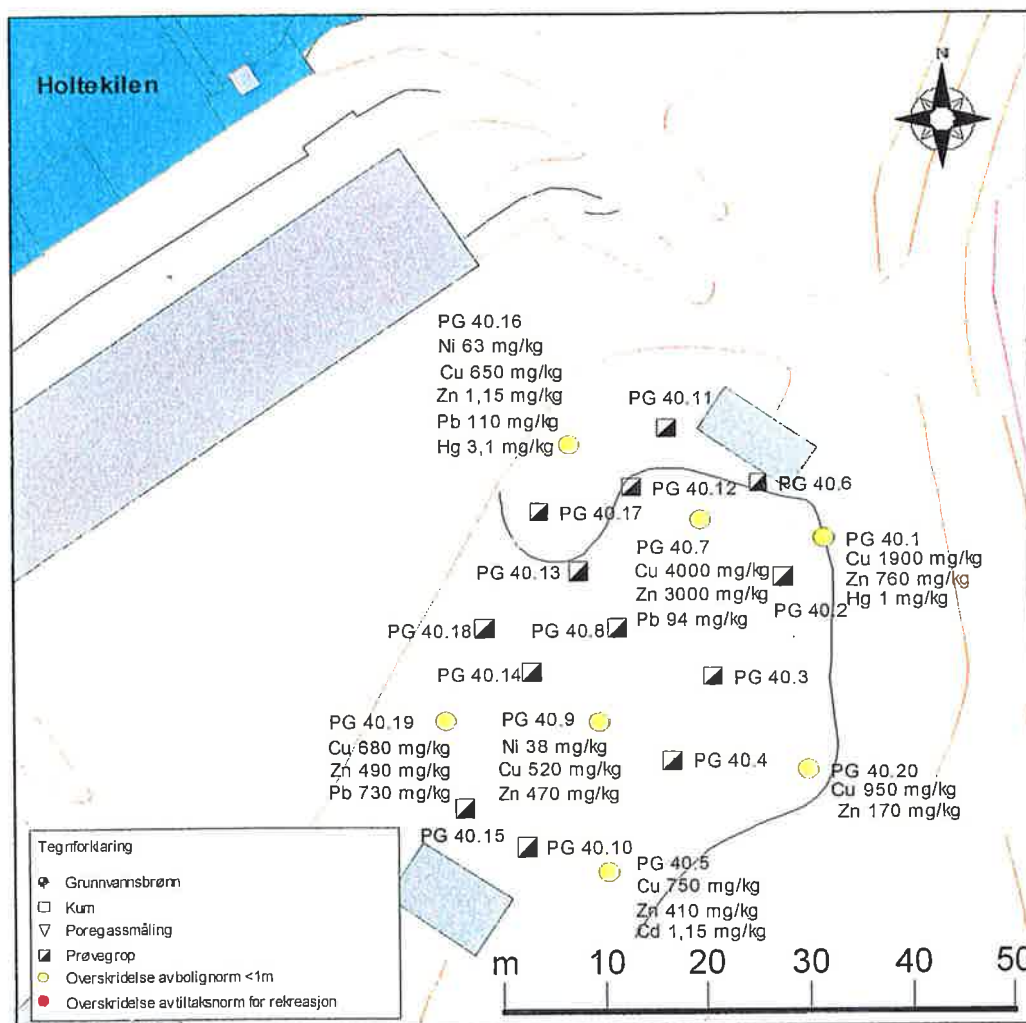
Uønsket spredning og eksponering som kan inntreffe på lokaliteten er:

- Fremtidige brukere av rekreasjonsområdet/småbåthavna eksponeres for forurensningen.
- Utlekking av forurensinger til Holtekilen.

4.3.2 Kilde/areal-analyse

Det påvises 6 av 8 tungmetaller i konsentrasjoner over tiltaksnormen for boliger, og det foreligger derfor en mulig spredningsfare. Mulig spredning er beregnet og resultatene er vist i tabell 040-2.

Ingen av tungmetallene foreligger i konsentrasjoner som overskrider tiltaksnormen for rekreasjon.



Figur 040-1 Detaljkart over lokaliteten som viser plassering av prøvetakingspunkter

De punkter der det er påvist stoffer som overstiger bolignorm og tiltaksnormen er merket med fargekode.

4.3.3 Spredning og transportanalyse

Spredning til planter via porevann

Dette er ikke en aktuell spredningsvei for lokaliteten, da det antas at det ikke er aktuelt å plante bærbusker, grønnsaker eller andre hageplanter på et område som skal benyttes til rekreasjon.

Spredning til inntilliggende arealer via jord eller vann

Som vist på figur 040-1 overskrides bolignormen for en rekke elementer (6 av 8 analyserte tungmetaller), og det foreligger en mulig spredningsfare for disse elementene. Foruten de generelle forutsetninger som er gitt i kap. 1.5, gjelder følgende stedsspesifikke forutsetninger:

- Den hydrauliske gradienten (i) er beregnet med utgangspunkt i fjelloverflatens fall mot Holtekilen (i = høydeforskjell på 11 m / 60 m avstand til sjø = 0,18).

Tabell 040-2 Oversikt over parametre og resultater fra spredningsberegningen for de forbindelsene med konsentrasjon > bolignormen i jordprøvene

Lokalitet 040						
Basisparametre						
Lengde av forur.omr., Lgw	50	m	Gradient, i	0,18		
Avstand til brønn, X	0	m	Tykkelse på akvifer, da	0,1	m	
Infiltrasjonshastighet	0,35	m/år	Blandingsone, dmix	0,10	m	
Hydraulisk konduktivitet, k	0,0001	m/år	Fortynningsfaktor, DFgw	0,236		
			Fortynningsfaktor lok. til sjø	0,4		
			Fortynningsfaktor i sjø	0,01		
Stoffspesifikke parametre						
Stoff	Nikkel	Kobber	Sink	Kvikksølv	Bly	Kadmium
Kd (l/kg)	100	500	100	200	1000	1636
Høyeste kons i jord (mg/kg)	63	4000	3000	3,1	730	1,15
Beregn. Kons i porevann (mg/l)	0,63	8,00	30	0,016	0,73	0,0007
Beregn. Kons i grunnvann (mg/l)	0,15	1,89	7,07	0,0040	0,17	0,0002
Beregn. Kons v/ utløp til sjø (mg/l)	0,06	0,76	2,83	0,0016	0,068	-
Beregn. Kons. i sjø (mg/l)	0,0006	0,0076	0,028	$1,6 \times 10^{-5}$	0,0007	-
Drikkevannsnorm (mg/l)	0,05	0,3	0,3	0,0005	0,02	0,005
PNEC-verdier (mg/l)	0,003	0,0006	0,0015	$1,0 \times 10^{-5}$	0,001	0,0001

Basert på de forutsetninger som er gjort er konsentrasjonen av de ulike elementene høyere enn drikkevannsnormen for alle elementene unntatt kadmium.

Spredning til sjø

Avstanden til Holtekilen er liten (ca. 50 m). En fortynning i grunnvannet i området mellom lokaliteten og Holtekilen kan beregnes på følgende måte:

- Areal forurensset område: $40 \text{ m} \times 40 \text{ m} = 1.600 \text{ m}^2$
- Areal mellom lokalitet og sjø: $45 \text{ m} \times 45 \text{ m} = 2.000 \text{ m}^2$
- Fortynningsfaktor i grunnvannssonen: $1.600 / 3.600 = 0,4$

Spredningsberegningene (tabell 040-2) viser at det er en mulighet for utlekking av forurensset grunnvann som vil kunne påvirke vannlevende organismer i sjøen utenfor. Som vist overskrides PNEC-verdiene i vann ved utløp til sjø, for kobber, sink og kvikksølv.

Beregningen er konservativ, det er bl.a. ikke tatt hensyn til adsorpsjon i jordvolumet mellom det forurensede området og sjøen, slik at konsentrasjonen ved utløp til sjø sannsynligvis vil være lavere.

Spredning til luft

Det er ikke påvist elementer som kan forårsake luktproblemer, og denne spredningsveien er derfor ikke aktuell.

4.3.4 Eksponeringsanalyse

I brukerveilederen er det beregnet tiltaksnormer som er knyttet til arealbruken. For arealer som benyttes til rekreasjon er følgende eksponeringsveier og eksponeringstider benyttet:

- Direkte inntak av jord
- Hudkontakt med jord/støv
- Innånding av støv

For alle eksponeringsveier voksne: 45 dager / år

For alle eksponeringsveier barn: 80 dager / år

Tiltaksnormene er gitt i tabell 1, brukerveilederen, og aktuelle normer for lokalitet 040 er gitt i tabell 040-1. Som vist overskrides ikke tiltaksnormen for rekreasjon på lokaliteten.

4.4 Konsekvenser og konklusjon for lokalitet 040

Undersøkelsen på lokalitet 040 viser at det er påvist en rekke tungmetaller i overflatejorden, men utfra den planlagte arealbruken (rekreasjon / småbåthavn) foreligger det ikke helserisiko tilknyttet bruken av området. Det er ikke behov for tiltak på lokalitet 040 for å tilfredstille de miljøkrav som stilles ved helsefare knyttet til bruk av området.

Det vurderes å foreligge fare for spredning av kobber, sink og kvikksølv fra de undersøkte massene til sjøen som kan forårsake effekter på vannlevende organismer. Beregningene er imidlertid basert på konservative anslag der bl.a. adsorpsjonen i jord/fjellvolumet mellom den forurensede lokaliteten og sjøen. Det er derfor grunn til å anta at den reelle miljøbelastningen fra massen er liten.

Det anbefales at spredningsproblematikken undersøkes nærmere ved prøvetaking av grunnvann eventuelt også ved adsorpsjonsforsøk av stedegen masse.

Lokalitet 040

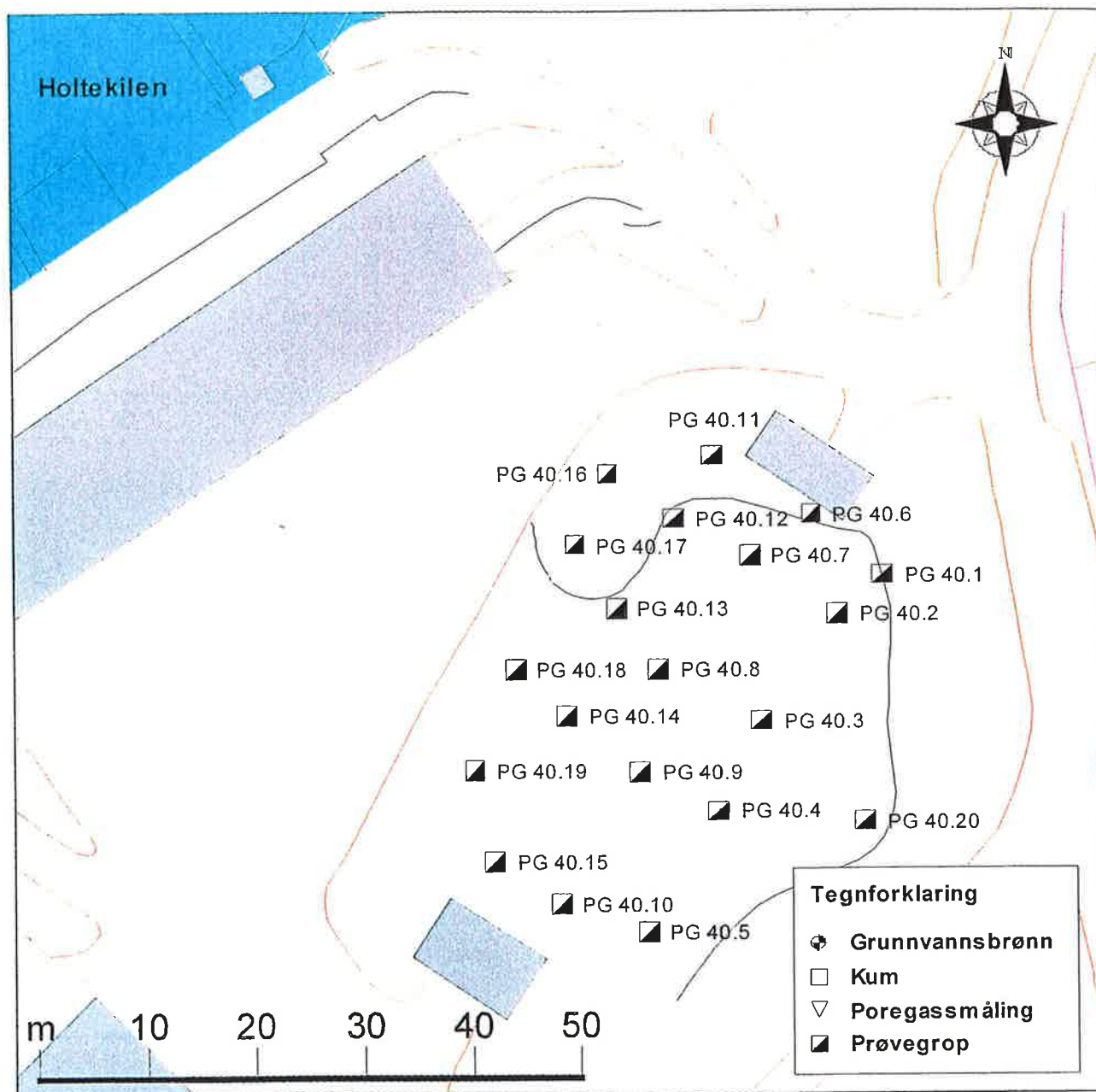
INNHold

Fig. 040.1 – Prøvetakingsplan

Fig. 040.2 – Kart over registrerte forurensninger, lok. 040

Fotobilag

Analyseresultater



STATSBYGG

Fornebu – Miljøtekniske grunnundersøkelser av 14 lokaliteter

Prøvetakingsplan for lok. 040
M 1:600

Rapport nr.
994014-2

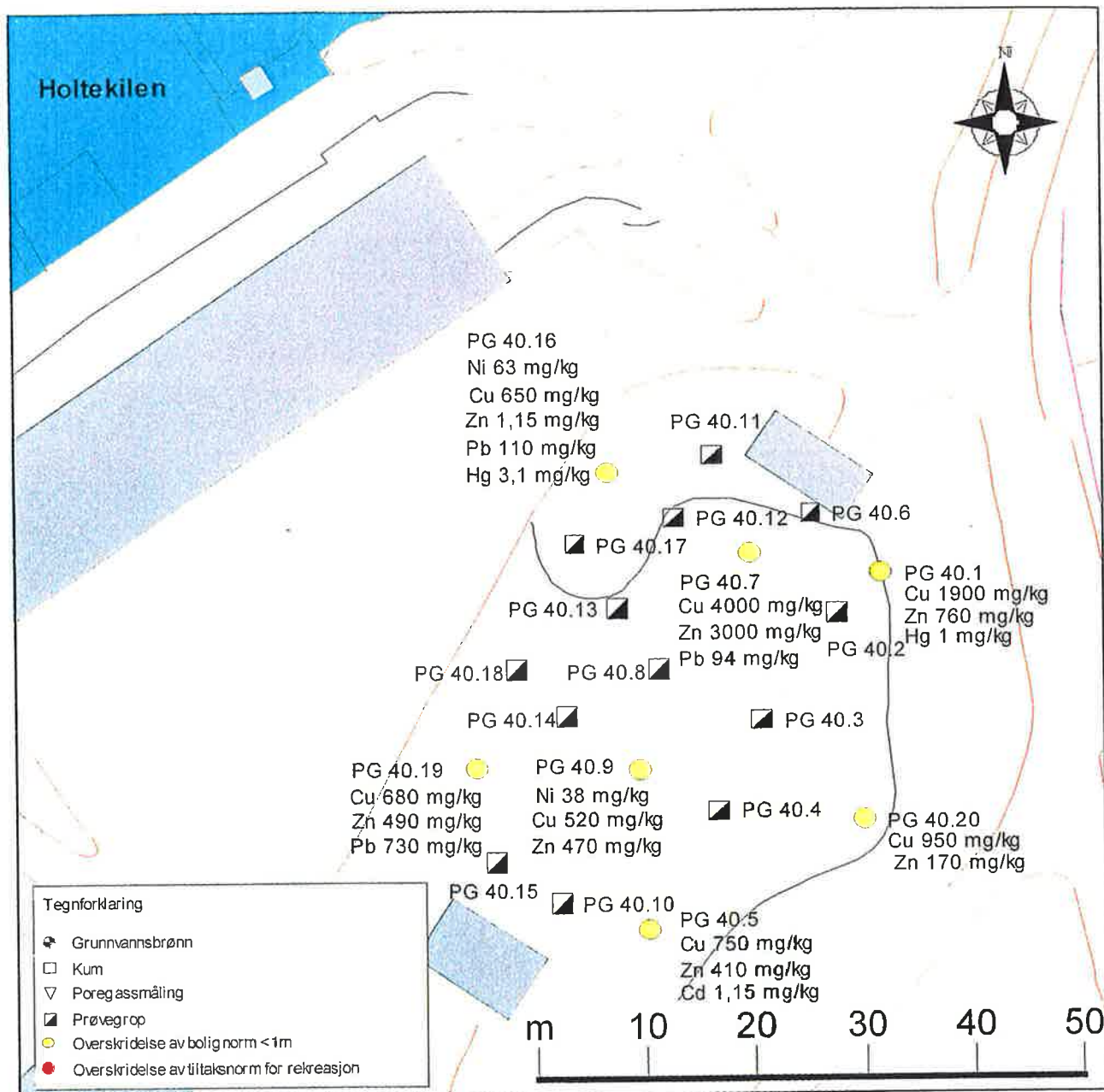
Figur nr.
040.1

Tegner
Hsp

Dato
99-06-18

Kontrollert
Hx
Godkjent





STATSBYGG

Fornebu – Miljøtekniske grunnundersøkelser av 14 lokaliteter

Kart over registrerte forurensninger, lok. 040
M 1:600

Rapport nr. 994014-2
Figur nr. 040.2

Tegner MSP
Dato 99-06-18

Kontrollert HY
Godkjent





Bilde 1 og 2 Oversiktsbilder fra lok. 040.
Holtekilen ses på venstre side av området

Lokalitet 040

Analyseresultater jordprøver (konsentrasjoner i mg/kg t.s. dersom ikke annet er angitt)

Prøvenummer	040-5A	040-7A	040 - 9A	040-16A	040-19A	040-20A	040-1A
Dybde (m)	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2
Tørrestoff innhold (%)	95,4	95,0	97,2	82,2	99,4	95,8	93,0
Metaller (ICP, NEN 6426)							
Krom	22	26	35	71	31	19	27
Nikkel	18,5	29	38	63	24	13,0	15,0
Kobber	750	4.000	520	650	680	950	1.900
Zink	410	3.000	470	440	490	170	760
Kadmium	1,15	0,41	0,44	1,15	0,54	< 0,2	0,34
Bly	33	94	51	110	730	22	45
Arsen	< 5,0	< 5,0	< 5,0	16,5	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Kvikksølv	0,40	0,69	0,64	3,1	0,35	0,39	1,20
GCMS-screening etter diklormetan ekstraksjon							
1,3-Hexaklorbutadien	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Alfa HCH	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Beta HCH	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Gamma HCH	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Delta HCH	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Heptaklor	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
cis-Heptakloreposid	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Aldrin	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Dieldrin	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Endrin	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Telodrin	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
o,p-DDE	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
p,p-DDE	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
o,p-DDD	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
p,p-DDD	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
o,p-DDT	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
p,p-DDT	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
cis Klordan	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
trans Klordan	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Alfa endosulfan	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Beta endosulfan	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Total Organoklor pesticider	< 2,0	-	< 2,0	-	< 2,0	-	< 2,0
PCB 28	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
PCB 52	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
PCB 101	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
PCB 118	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
PCB 138	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
PCB 153	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
PCB 180	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Total PCB	< 0,7	-	< 0,7	-	< 0,7	-	< 0,7
Driner	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3
HCH forbindelser	< 0,4	-	< 0,4	-	< 0,4	-	< 0,4
DDD+DDT+DDE's	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6
Naftalen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Acenaftylen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Acenaften	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Fluoren	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1

Prøvenummer	040-5A	040-7A	040-9A	040-16A	040-19A	040-20A	040-1A
Dybde (m)	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2
Fenanthren	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Anthracen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Fluoranthren	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Pyren	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Benzo(a)anthracen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Chrysen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Benzo(b)fluoranthren	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Benzo(k)fluoranthren	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Benzo(a)pyren	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Benzo(g,h,i)perylene	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Total PAH EPA 16	< 1,6	-	< 1,6	-	< 1,6	-	< 1,6
Total PAH NEDERL. 10	< 1,0	-	< 1,0	-	< 1,0	-	< 1,0
Monoklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
1,2-Diklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
1,3-Diklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
1,4-Diklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
1,2,3-Triklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
1,2,4-Triklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
1,3,5-Triklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
1,2,3,4-Tetraklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
1,2,3,5-Tetraklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
1,2,4,5-Tetraklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Pentaklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Hexaklorbenzen	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Sum diklorbenzener	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3
Sum triklorbenzener	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3
Sum tetraklorbenzener	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3
Sum klorbenzener	< 1,0	-	< 1,0	-	< 1,0	-	< 1,0
2-Klorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
3- en 4-Klorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,3-Diklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,4-Diklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,5-Diklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,6-Diklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
3,4-Diklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
3,5-Diklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,3,4-Triklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,3,5-Triklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,3,6-Triklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,4,5-Triklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,4,6-Triklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
3,4,5-Triklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,3,4,5-Tetraklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,3,4,6-Tetraklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,3,5,6-Tetraklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Pentaklorfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
4-Klor-3-Methylfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Sum monoklorfenoler	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3
Sum diklorfenoler	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6
Sum triklorfenoler	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6
Sum tetraklorfenoler	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3

Prøvenummer	040-5A	040-7A	040-9A	040-16A	040-19A	040-20A	040-1A
Dybde (m)	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2	0 - 0,2
Total	< 2,4	-	< 2,4	-	< 2,4	-	< 2,4
Fenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2-Methylfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
3+4-Methylfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
o-Ethylfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
p-Ethylfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
m-Ethylfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,3-Xylenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,4 + 2,5-Xylenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,6-Xylenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
3,4-Xylenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
3,5-Xylenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2-Isopropylfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,3,5-Trimethylfenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Betha-naftol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Sum o+p+m-Cresol	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3
Sum o+p+m-Ethylfenol	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3	-	< 0,3
Sum Xylenoler	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6
2-Nitrofenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
3-Nitrofenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
4-Nitrofenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2,4-Dinitrofenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
2-Methyl-4,6-Dinitrofenol	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Dimethylftalat	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Di-n-ethylftalat	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Di-n-butylftalat	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Butylbenzylftalat	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Bis(2-ethylhexyl)ftalat	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Di-n-octylftalat	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Sum overnevnte ftalater	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6	-	< 0,6
Mineralolje GCMS	< 50	-	< 50	-	< 50	-	< 50
Antall andre forbindelser som er detektert	1	-	< 0	-	2	-	< 0

**Vedlegg III) Kart over lokalisering og planlagt
arealbruk**

N:\351\3510000\dok\San\K300\2x203-oversekt-luk-med-formell-kdp2.dwg - RCH - Plotter: 2003-06-18 17:31:53 - \REF-forsening - RASTER = KDP2-FORMELL-TEGFORML.JPG, KDP2-FORMELL.JPG



BÆRUM KOMMUNE
KOMMUNEDELPLAN 2 FOR FORNEBU-OMRÅDET
KOMMUNESTYRETS VEDETAK 18.06.2003

BYGGEOMRÅDER (PBL § 20-4 nr. 1)

Boliger med tilhørende anlegg
Boligkontor
Kontor
Oravland

EKSIST.

PLANLAGT



LANDBRUKS-, NATUR- OG FRILUFTSOMRÅDER (PBL § 20-4 nr. 2)

Friluftsområder i bebygde områder og ved sjøen



BÅNDLAGTE OMRÅDER (PBL § 20-4 nr. 4)

Vern etter lov om naturvern
Vern etter lov om kulturminner
Område som skal reguleres som buffersone
Område som skal reguleres til bevaring



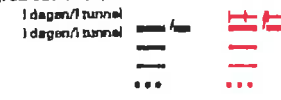
VANN, VASSDRAG OG SJØ (PBL § 20-4 nr. 5)

Vannarealer for alment friluftsliv
Idrettsanlegg
Småbåthavner
Båttled



VIKTIGE LED I KOMMUNIKASJONSSYSTEMET (PBL § 20-4 nr. 6)

Bybane
Hovedvei
Lokal hovedvei
Attkomstvei
Gang-rykkelvei



ANDRE BESTEMMELSER

Forretning
Offentlig/administrativ service
Skole/grundskole
Barnehage
Felles grøntområde i boligområder
Grøntområde i kontorområder
Idrettsanlegg
Fotgjengerstråk
Molo



Lokalitet opprydding



PLANGRENSE



MÅL

Planen er redigert og produsert digitalt av Bærum kommune.
Det digitale datagrunnlaget oppbevares i Bærum kommune.



STATSBYGG INFRASTRUKTUR FORNEBU		Oppdragsnr. (internt)
Prosjekterende		3510000
Norconsult		Konstruert/tegnet
BJØRBEKK & LINDHEIM AS		RCH
Landskapsarkitekter MNLA		Fagkontroller
Terreng og Landskap Fornebu		Godkjent
Oppryddingsprosjektet		Dato
Oversiktstegning lokaliteter		18.06.03
med formell KDP2		Målestokk
		1:4000 (A1)
Konstruktør	Disk type	Tegningsnr.
H10010	XX	2003
		Revisjon
		E02

Vedlegg IV) Sjekkliste for vurdering av
grunnlagsdata til stedsspesifikk
risikoanalyse

Vedlegg 3. Sjekkliste lok 040 Tidligere treindustri

V5.1. Sjekkliste for grunnlagsdata

Hvordan er det forurensede areal identifisert ?	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Arkiv og foto gjennomgått fra 1930 til i dag (Oppdatert versjon av materialet tilgjengelig gjennom Statsbygg): 1. Statsbyggs innsamlede materiale 2. Tilgjengelige flyfoto 3. Tilgjengelig informasjon om grunneiere og deres virksomhet tilbake til 1930 4. Tilgjengelige data om terreng og grunnforhold	Ja	Flyfoto fra 1956 Bygningsregistrering fra 1975 På flyfoto fra 1956 kan bygningen som treindustrien antas å ha holdt til i, sees. Bygningen ble ikke registrert under bygningsregistreringen i 1975.
Arealbruk	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Arealbruksplaner klarlagt? Identifiseres på (kommunedelplan II + evt. reguleringsplan)	Ja	Kommunedelplan II for Fornebu fra Bærum kommune viser planlagt arealbruk
Utførte miljøtekniske grunnundersøkelser (samtlige frem til i dag)	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Utførte miljøtekniske undersøkelser	Ja	<ul style="list-style-type: none"> - Miljøtekniske grunnundersøkelser Oslo Lufthavn Fornebu, Noteby rapport 43626-1 og -2, Desember 1994 - Fornebu – Miljøteknisk grunnundersøkelse av 14 lokaliteter. NGI rapport 994014-1 og -2, Juni 1999
Kvalitetskrav til prøvetaking og analyser ?	Ja	Vurdert og beskrevet i f.m. begge undersøkelser
Antall prøver? Alle kilder kartlagt ? Dybde forurensning? Spredningen kartlagt ?	Ja	<ul style="list-style-type: none"> - 9 sjakter innenfor et område på ca 2000 m². - Lite løsmasser i området, slik at dybde til forurensning er kjent (maks spredning til fjelloverfalte). - Spredning vurdert, men ikke undersøkt
Andre laboratorieundersøkelser utført? Beskriv disse; mål/resultater	Nei	
Geologi (stratigrafi)/grunnvannsforhold	Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Er grunnens lagdeling kartlagt ved samtlige identifiserte forurensningskilder?	Ja	
Resipienter		
Hvilke resipienter er identifisert ?	Ja	Holtekilen (60 m)
Kart		
Er identifiserte resipienter og forurensningskilder lagt inn på kart?	Ja	
Konklusjon		
Er datakvaliteten tilfredsstillende?	Nei	Tilfredsstillende for undersøkelse i forhold til tidligere lakkeringsvirksomhet, men ikke for undersøkelse av forurensning fra dagens marinavirksomhet.

Vedlegg 3. Sjekkliste lok 040 Tidligere treindustri

V5.2. Sjekkliste detaljerte data

Karakterisering av identifiserte forurensningskilder (primære og sekundære)		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Overflatejord ($\leq 1\text{m}$) og i dypereliggende lag ($\geq 1\text{m}$).	Utbredelse av forurenset jord (dybde, areal).	Ja	
	Forurensningsstoffer med konsentrasjoner over arealbruksrelaterte tiltaksnormer.	Ja	Bly, Kadmium, Arsen og Kvikksølv
	Representative konsentrasjoner av forurensningsstoffene (løst, fri fase, bundet til partikler, kompleksbundet til organiske stoff), brukt i videre risikovurdering	Ja	Forurensingen er primært bundet til jordsmonnet
	Karakterisering av jordtype (leire, silt, sand, organisk karboninnhold, annet).	Ja	Fyllmasser med stort innslag av grovere materiale
	Overflate tett/åpen, antatt %-infiltrasjon i grunnen.	Ja	Åpen overflate, antatt 50% til infiltrasjon
Grunnvann og grunn i mettet sone (under grunnvannsnivå)	Dimensjon av påvirket grunnvann eller/og sone med fri fase (dybde, bredde, lengde), inkl. lokalisering av primærkildene.	Ja	Spredning på fjelloverflaten og i fjellets hovedsprekkeretninger
	Aktuelle forurensningsstoffer	Ja	Bly, Kadmium, Arsen, Kvikksølv, kobber og Sink
	Representative konsentrasjoner av forurensningsstoffer. Angi antall prøver, maks. og gjennomsnittskonsentrasjon og begrunn hvilken konsentrasjon som er anvendt ved den videre risikovurderingen.	Nei	Ikke prøvetatt
	Karakterisering av grunnvannet (kvalitet, dybde, strømningsretning og -hastighet).	Ja	Den hydrauliske gradienten (i) er beregnet med utgangspunkt i fjelloverflatens fall mot Holtekilen (nærmeste resipient)
	Karakterisering av jordtype (leire, silt, sand, organisk karboninnhold, annet).	Ja	Fjell
Antakelser	Beskriv kritiske antakelser som er gjort i forbindelse med identifiseringen av forurensningskilden(e) og utbredelse av forurensingen.	Ja	Det er antatt at det øvre jordlaget er forurenset og gjennomsnittlig målte konsentrasjon er lagt til grunn i spredningsvurderingen
Eksponeringsveier/Spredningsveier		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Spredning med luft (lukt og støv)	Dybde fra terreng til forurenset jord, og mulighet for støvflukt av forurensning.	Ja	Erosjon/støvflukt er antatt å ikke utgjøre noen aktuell spredningsvei pga. grove løsmasser
	Aerobe eller anaerobe forhold i forurensede masser?	Nei	
	Jordas porøsitet (i og over det forurensede området)?	Nei	
	Målte konsentrasjoner av forurensning i poreluft?	Nei	
	Avstand til gass/støv mottaker?	Nei	

Vedlegg 3. Sjekkliste lok 040 Tidligere treindustri

Karakterisering av identifiserte forurensningskilder (primære og sekundære)		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Spredning til overflatevann	Forurenset grunnvann som renner ut i sjøområdene?	Ja	Vurdert for Bly, Kadmium, Arsen, Kvikksølv, kobber og Sink
	Avrenning fra forurenset overflatejord til sjøområdene?	Ja	
	Spredning via ledningsnett, grøfter eller lignende ?	Nei	Ingen ledninger på områder
	Retardasjon / retensjon (vurderes på grunnlag av type masse, organisk innhold og type forurensning)?	Nei	Ikke relevant
Antakelser	Antakelser som er gjort i forbindelse med de ulike spredningsveier ?	Ja	Vurderinger er basert på gjennomsnittlig målte jordkonsentrasjon
	Hvilke parametere/faktorer er kritiske i forhold til de viktigste spredningsveier ?		Fjelloverflatens helning
Resipienter		Vurdert (Ja/Nei)	Resultat/Kommentar
Hvilke resipienter er relevante ?	Jord/grunnvann?	Ja	
	Sjø ?	Ja	
	Luft (ute/inne)?	Nei	
	Planter?	Nei	
	Spesielle arter?	Nei	
Konklusjon			
Er datakvaliteten tilfredsstillende?		Ja for lok 040 Nei for området	Tilfredsstillende for undersøkelse i forhold til tidligere lakkeringsvirksomhet (treindustri), men ikke for undersøkelse av forurensning fra dagens marinavirksomhet.