

SALTDAL KOMMUNE

SALTDALSVERFTET

Miljøteknisk rapport og Risikovurdering



5. februar 2010

Saltdal kommune

TITTEL

**SALTDALSVERFTET, ROGNAN
MILJØTEKNISK RAPPORT OG
RISIKOVURDERING**

RÅDGIVER

Norconsult 

OPPDRAGSGIVERS KONTAKTPERSON
Ivar Skogseth

OPPDRAGSLEDER
Marit Elveos

OPPDRAGSNR.
5012147

DOKUMENTNUMMER
5012147-J03

UTARBEIDET AV SIGN
Marit Elveos

DATO
5.2.2010

REVISJON
J03

FAGKONTROLLERT AV SIGN
VK

ANTALL SIDER OG BILAG
24 sider, 3 vedlegg, 1 tegning

GODKJENT AV (oppdragsleder) SIGN
Marit Elveos

REV	KOMMENTAR	DATO	UTARB.	FAGKONTR	GODKJENT
J03	For godkjenning hos Fylkesmannen i Nordland	5.2.2010	MEL		MEL
C02	For gjennomgang hos oppdragsgiver	15.01.2010	MEL		MEL
A01	Intern gjennomgang	13.01.2010	MEL	VK	MEL

SAMMENDRAG

Målsettingen for prosjektet er å avklare miljøtilstanden på eiendommen til Saltdalsverftet i Saltdal kommune. Det foreligger et pålegg fra Fylkesmannen angående undersøkelser og risiko- og tiltaksvurdering på land (trinn 1 og trinn 2 iht. SFTs veileder 99:01).

Prøvetaking og forurensning

Prøvetakingen ble utført den 23.juni 2009 av Saltdal kommune ved driftsavdelingen(graving) og Norconsult AS ved Marit Elveos og Vegard Kvisle(prøvetaking). Det ble tatt prøver i 7 punkter. Prøvepunktene ble valgt med utgangspunkt i resultatene fra den historiske kartleggingen og hvor det er mulig å få tatt prøver.

Det er ved prøvetakingen på land påvist forurensningsnivå tilsvarende i hovedsak tilstandsklasse 2 og 3. Unntaket er i punkt P4 der det er påvist tilstand dårlig (klasse 4) for olje(C16-35) og sink. Dybden på det forurensete laget er ca. 3,0 m.

Helse

Ut fra en helsebetraktning tillates det ikke tilstandsklasse 4 i toppjord på områder til næringsformål eller boligformål. For eksisterende bruk (industriområder) kan forurenset jord i tilstandsklasse 4 bli liggende, både i toppjord og i dypereliggende jord, ut fra helsesynspunkt.

Spredning

Resultatene fra mengdeberegningene viser at tiltak for å hindre spredning kan ha lav prioritet da ingen av stoffene overskrider SFT's grenseverdi for utlekking.

Beregningene av konsentrasjoner i utlekkingsvannet (10*fortynning i sjø) viser at sink og kobber vil kunne medføre akutt toksisitet (klasse III/IV) på organismer i sjøen. TBT vil medføre omfattende toksiske effekter på økosystemet i sjøen. Beregningene er utført for P5 (utlekkingsstest)..

Tiltak

Hindre spredning av eksisterende forurensning.

Ut fra mengdeberegningene for spredning og konservative vurderinger i forhold til fortynning i sjø mener vi at tiltak for å hindre spredning fra massene på land til sjø kan ha lav prioritet for området. I følge Saltdal kommune er det foreløpig ikke avklart hva området skal brukes til i framtiden. Pr. dag er det regulert til industri, men dette kan bli endret. I forbindelse med et evt. fremtidig utvikling av området anbefaler vi likevel å skifte ut de forurensete massene ved P4 (ca 1200 m³) etter først å ha avgrenset dem bedre. Fordelen med denne løsningen er at man kan friskmelde dette området og i tillegg fjerne risikoen for at forurensinger skal lekke ut i framtiden.

1.	INNLEDNING	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Lokalisering	4
2.	HISTORISKE OPPLYSNINGER	6
2.1	Fase 1 kartlegging	6
2.1.1	Forurensede områder	8
3.	UTFØRTE UNDERSØKELSER	10
3.1	Prøvetaking	10
3.2	Analyser	10
3.3	Resultater	10
3.3.1	Grunnforhold - observasjoner	10
3.3.2	Analyseresultater jordprøver	13
3.3.3	Utlekkingstester	16
3.4	Påviste forurensninger	17
4.	RISIKO - OG SPREDNINGSVURDERINGER	18
4.1	Bakgrunn	18
4.2	Risiko for menneskelig helse	18
4.3	Spredningsvurdering	19
4.3.1	Grunnlag for spredningsberegninger	19
4.3.2	Metode for spredningsberegning	19
4.3.3	Resultat og vurdering av spredningsberegninger	21
5.	OPPSUMMERING OG VIDERE ARBEIDER	24
6.	REFERANSER	26

Vedlegg

Vedlegg 1 - Løsmassebeskrivelser i gravesjakter

Vedlegg 2 - Analyseprotokoller fra kjemiske analyser av masser

Tegninger

5012147-100_J03 Kart med prøvepunkter

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Målsetningen for prosjektet er å avklare miljøtilstanden på Saltdalsverftet som nå eies av Saltdal kommune. Det foreligger et pålegg fra Fylkesmannen angående undersøkelser og risiko- og tiltaksvurdering på land og i sjø.

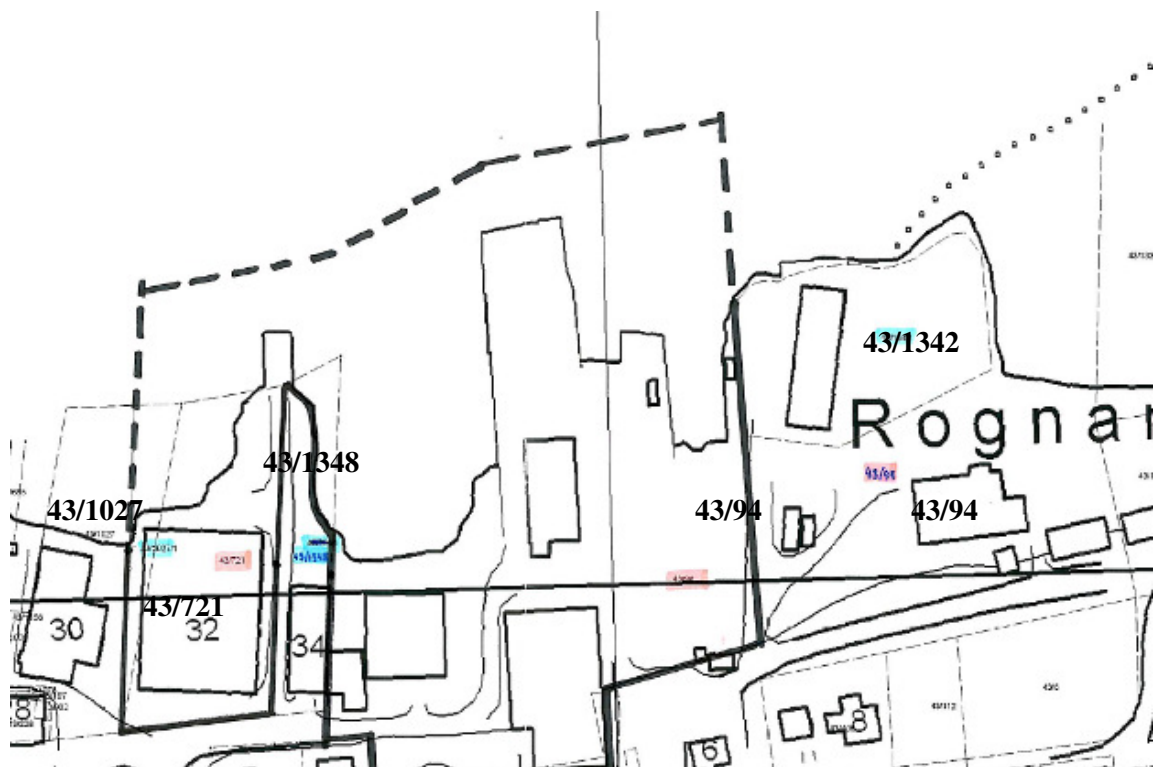
Undersøkelsene er utført etter SFTs veileder 91:01 /1/ og resultatene er vurdert etter veileder 99:01 /2/.

1.2 Lokalisering

Saltdalsverftet ligger i Rognan. Verftets virksomhet har omfattet eiendommene med gnr/bnr 43/94, 43/721 og 43/1342 i Saltdal kommune. Figur 1 viser et oversiktskart og figur 2 viser et kart over verftsområdet.



Figur 1. Geografisk plassering av Saltdalsverftet.



Figur 2: Området merket med gårds- og bruksnr.

2. HISTORISKE OPPLYSNINGER

2.1 Fase 1 kartlegging

I starten av prosjektet ble det utført en innledende undersøkelse for å kartlegge kilder for forurenset grunn på eiendommen. Denne kartleggingen inneholder gjennomgang av historiske data og kart, søk i databaser og befarung av tomten for å kartlegge mulige forurensningskilder.

Båtbyggingen i Saltdal er en gammel tradisjon som kan føres mange hundre år tilbake i tid. De rike furuskogene som bygda hadde, gav førsteklasses materialer til båtbygging. Allerede i 1743 finnes det nedskrevet observasjoner om at 2-3 jekter var under bygging i Rognanfjæra. Båtbyggerne har holdt til oppover dalen og båter og skøyter opp til 50 ft ble bygd og fløtet ned til Rognan under vårflommen

Omkring år 1900 kom motorene inn i fiskefartøyene. Fartøyene ble da større og tyngre og dette førte til en konsentrasjon av båtbygging på Rognan. Det var ikke lenger praktisk å bygge de store båtene oppover dalen for så å frakte dem til fjorden. Dette førte til etablering av to slippanlegg på Rognan. I 1914 ble det første slippanlegget etablert av Johan Drage og Ludvig K. Næstby. Det andre slippanlegget ble etablert i 1921 av Mons Høihilder og Harald Bakken. Også flere andre selvstendige båtbyggere etablerte seg i Rognanfjæra. Fram til langt ut på 1960 tallet var hele Rognanfjæra fylt opp med selvstendige båtbyggerier.

Verftstomten med pålegg fra Fylkesmannen er delt opp i flere eiendommer med sin egen historie. Saltdal kommune har gjort en grundig jobb med å innhente data for de enkelte områdene. Informasjon er sammenfattet i etterfølgende tabeller.

Tabell 1: Eiere på eiendommen Gnr./br.nr. 43/94

Tomt	år	Eier	Aktivitet
43/94	-1914	Ukjent	fiskehavn
	1914-35	Rognan Patentslipp, verft og Båtbyggeri	Skipsverft og mekanisk verksted
	1935-93	Johan Drage AS	Skipsverft og mekanisk verksted. Firmaet hadde lager av trelast, jern og stål, metaller og utstyr til fartøyer. Videre hadde firmaet eget mekanisk verksted, sveiseverksted, smie og sagbruk. Bedriften beskjeftiget omkring 60 mann. Fra 1963 ble det stort sett produsert stål båter
	1993-2003	Saltdal kommune(SK) overtar eiendommen. Kommune leier ut til Saltdalsverftet	Verftsvirksomhet, stål og aluminiumsbåter samt reparasjon av trebåter
	2003-2005 2005-2006 2007-2008 2008-pt	SK SK leier ut til Drageverftet AS, SK leier ut til Boreal Mekaniske AS SK	Ingen aktivitet Båtreparasjoner og klassing Ingen aktivitet

Deler av området er utfyllt med steinmasser (Fylling 3) i to etapper, vestlig del består av grov stein, østlig del består av blandede masser.

Tabell 2: Eiere på eiendommen Gnr./br.nr. 43/721 og 43/1027/1

Tomt	år	Eier	Aktivitet
43/721 og 43/1027/1	-1983	Ole og Odin Olsen Helge Hansen Ludvig Pedersen	Trebåtbygging
	1983	I/S Saltdal Industriutleiebygg inngår festeavtale med eierne	Bygger båthall
	1983 - 1990	I/S Saltdal Industriutleiebygg leide videre ut til Saltdalsverftet	Verftsvirksomhet
	1990	Saltdal kommunen overtar festeavtalen	SK overtar hallen, ingen virksomhet
	1991 - 2003 2003-2005	SK leier ut til Saltdalsverftet SK	Verftsvirksomhet Ingen aktivitet

2005-2006 2007-2008	SK leier ut til Drageverftet SK leier ut til Boreal Mekaniske AS	Båtrepasjoner Mindre båtrepasjoner og div mekanisk oppdrag
2008 -p.t 2009	SK SK kjøper eiendommene	Ingen aktivitet Leier ut til Saltdal kystlag

Deler av eiendommene utfylt med tunnelstein m/pukk- og grusdekke i 1982

Tabell 3: Eiere på eiendom Gnr./br.nr, 43/1342

Tomt	år	Eier	Aktivitet
43/1342*	-1990 1993 1993 - 2003	Eier Johan Drage AS Overtas av SK SK leier ut til Saltdalsverftet (leies videre ut til Kai Linde)	Lite aktivitet, lagring av materialer Trebåtbygging. Båtskytte ble bygd 1996 av Kai Linde.
	2003 - 2006 2006 -dd	SK leier ut til Kai Linde Eier Kai Linde	Trebåtbygging Trebåtbygging - nytt verksted i 2009

**Inngår ikke i pålegget fra Fylkesmannen*

Hele eiendommen er utfylt med steinmasser, vestlig del etter 1960 og østlig del etter 1970

Eiendommen 43/1348 eies av **Indre Salten Eiendom DA**. Det har vært verftsvirksomhet på eiendommen med blant annet laminatverksted. Eiendommen inngår ikke i undersøkelsen fordi Saltdal kommune ikke på noe tidspunkt har hatt eierskap. Tomta ligger imidlertid innklemt mellom de pålagte eiendommene og det vil derfor være en potensiell mistanke om forurensning knyttet til eiendommen.

Eiendommen 43/1342 har vært i Saltdal kommune eie men ble i 2006 solgt til Kai Linde. Saltdal kommune foreslo i sin uttalelse til varsel om pålegg fra Fylkesmannen om miljøundersøkelsen ble avgrenset til areal der hovedaktiviteten ved verftsvirksomheten har pågått, jf. avgrenset område på kart i vedlegg 2. Dette er det gitt aksept for av fylkesmannen. Avgrensningen jf. pålegget omfatter ikke eiendommen 43/1342. Denne eiendommen har i hovedsak vært brukt til lagringsplass og trebåtbygging (senere år). Området kan være forurenset som følge av aktiviteten.



Figur 3: Bildet viser Saltdalsverftet nærmest og øvrig båtbyggeraktivitet i langs hele Rognanfjæra. Ca. 1950

2.1.1 Forurensede områder

Områder som er identifisert som potensielt forurenset (jf. kart i figur 5: /vedlagt tegning 5012147-100_J03) er gitt nedenfor:

1. Eiendom 43/721 og festetomt 43/1027/1, slipp 1
2. Mellom bedding og eiendom 43/1348
3. Bedding
4. Fylling 3 øst, over slipp 3
5. Slipp 2
6. Oljetank ved slipp 2
7. Utenfor trebåtbyggeri på fylling 2
8. Fylling 1

Mistanke om forurensning for punktene 1-5 ovenfor er knyttet til verftsvirksomheten. Gamle bilder fra området viser at det har vært aktivitet på området siden 1885 og slipp 2 og 3 antas å være de eldste slippene i Rognanfjæra. Bilde fra 1950 tallet viser at det var stor aktivitet jf. figur 3. Vanlig forekommende forurensninger fra slippområder er tungmetaller (spesielt kobber), olje, PAH, BTEX og TBT.

Aktiviteten fra skipsverft kan medføre forurensninger av tungmetaller, olje, PAH, BTEX. Grunnen rundt oljetank, punkt 6, kan også være forurenset som følge av søl ved påfylling eller dersom tanken ikke er helt tett. Aktuelle forurensninger er olje, PCB og BTEX.

Mistanke om forurensning rundt bedding, punkt 3, begrunnes med at beddinger blir ofte brukt til enklere vedlikehold av båter. Gjennom årevis med vedlikehold er det sannsynlig at det har samlet seg opp forurensninger i grunnen. Vanlige forurensninger er tungmetaller, olje, PAH, BTEX og TBT.

Valg av punkt 7 og 8 begrunnes med at det er fyllmasser med ukjent opphav. Disse punktene kan også være forurenset i ettertid ved lagring og vedlikehold av materiale, båter etc. Punkt 7 er utenfor båtbyggeriet hvor det kan ha vært søl og lekkasjer. Dersom der ikke er mulig å ta prøve pga. grov stein, vil disse utgå.

Over slipp 3 er det fylt på med blandede masser med ukjent opphav, det er derfor nødvendig å kontrollere om disse er rene. Vedlikehold og oppbevaring av båter på fylling 3 kan også ha bidratt til grunnforurensninger.

Videre opplyser Saltdal kommune om at det ikke har vært noen registrerte lekkasjer eller utslipp på området. Det har heller ikke vært kommunale deponi i området.

Det er tidligere ikke utført miljøtekniske undersøkelser på land på verftsområdet. Det er også blitt foretatt søk i SFTs database over eiendommer i Norge hvor forurensningsmyndigheten vet, eller har begrunnet mistanke om, at det kan være forurensninger i grunnen. Saltdalsverftet er registrert i databasen. Det er ikke registrert andre lokaliteter i nærheten av verftet.

3. UTFØRTE UNDERSØKELSER

3.1 Prøvetaking

Prøvetakingen ble utført den 23.juni 2009 av Saltdal kommune ved driftsavdelingen(graving) og Norconsult AS ved Marit Elveos og Vegard Kvisle(prøvetaking).

Det var lagt opp til å ta ut prøver med gravemaskin i 7 prøvepunkter (punkt 1 - 7). Prøvepunktene er valgt med utgangspunkt i resultatene fra den historiske kartleggingen og på steder hvor det er mulig å få tatt prøver. I tillegg ble plasseringen av noen punkter tilpasset informasjon om kabler i grunnen som fremkom under befaringen i forkant av prøvetakingen. Prøvepunktene er vist på vedlagt tegning 5012147-100-rev.J03. Prøvepunkt 7 og 8 ligger utenfor det avgrensede området men det ble foreslått å ta prøve i punkt 7 for å sjekket om fyllmassene kan inneholde forurensninger av betydning.

Det ble tatt blandprøver over og under grunnvannsstanden der det var aktuelt, samt fra hvert løsmasselag ned til opprinnelig terreng(sediment), eller fjell. Det ble tatt ut prøver ned til 3,5 m dybde. Logg over prøvetakingspunkter er vist i vedlegg 1. I tillegg til jordprøvene vil det bli tatt ut en prøve til utlekkingsstest (ristetester L/S= 10) i et prøvepunkt. Resultatene fra denne vil ligge til grunn for spredningsvurderingene.

Prøvetakingen er utført etter SFT`s veileder 91:01 /1/.

3.2 Analyser

Jordprøvene ble analysert for 8 metaller, PAH, PCB, BTEX, olje og TBT i fire av punktene (P1B, P3B, P4B og P5B). En prøve (P5) ble sendt til utlekkingsstest.

Analyseparametrene ble valgt med utgangspunkt i identifiserte kilder i kartleggingsfasen av prosjektet, og disse parametrene er dessuten typiske forurensninger funnet ved skipsverft.

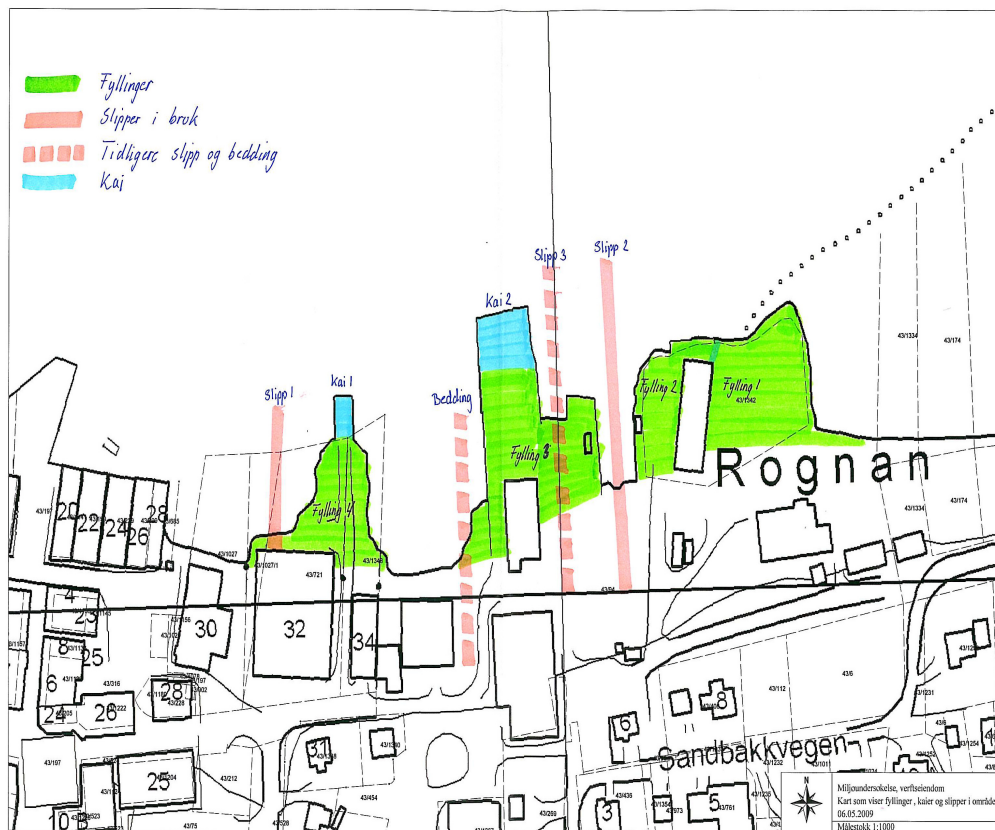
Utlekkingsstestene er utført med tanke på framtidig risikovurdering, samt i forhold til krav til forhåndskarakterisering ved levering av masser til godkjent mottak for forurensede masser.

Prøvene ble analysert av ALS. Analyseprotokoller fra kjemiske analyser av masser er lagt ved (vedlegg 2).

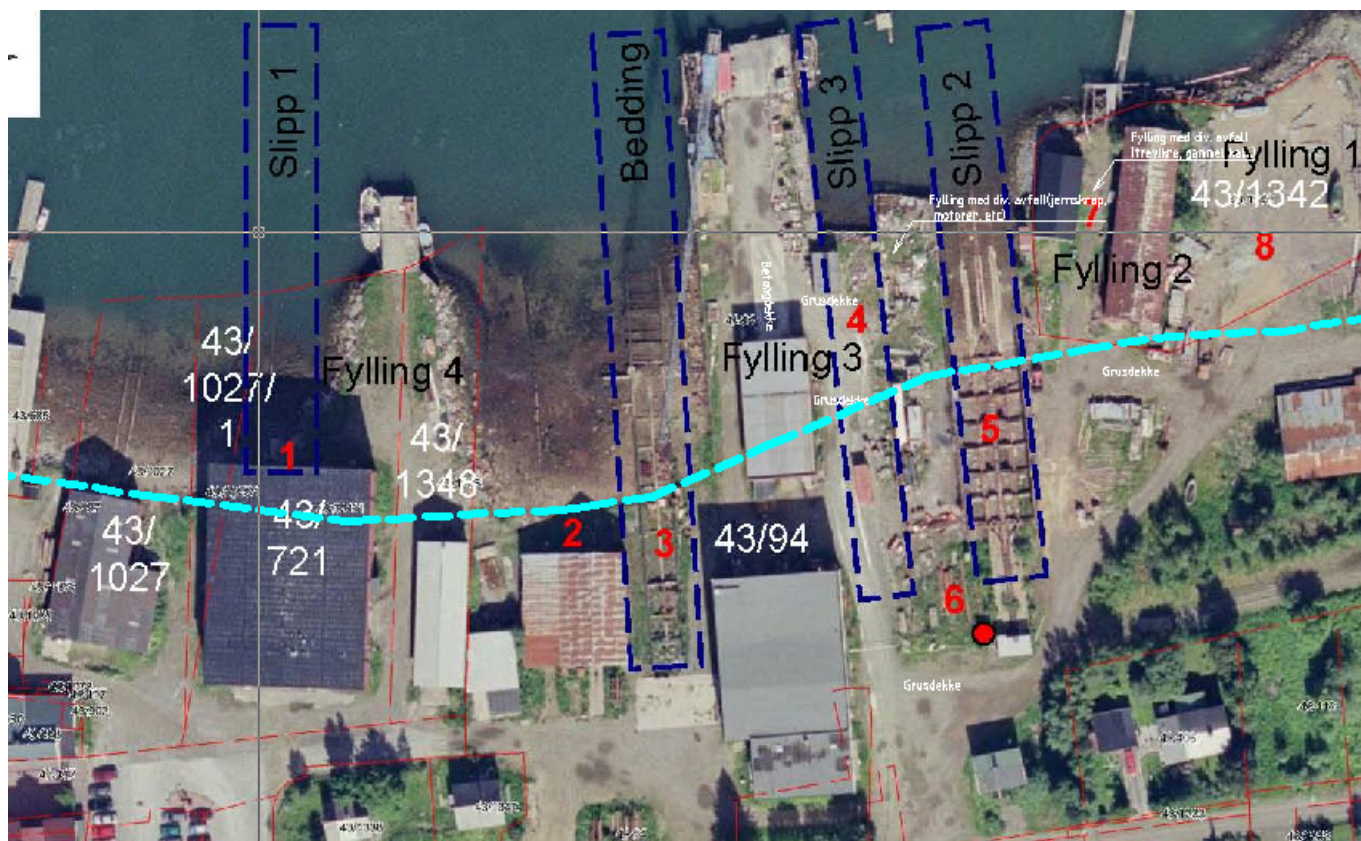
3.3 Resultater

3.3.1 Grunnforhold - observasjoner

Verftsområdet ligger på et område som delvis er fylt ut med blandede fyllmasser av morenemasser av sand og grus. I området mellom bedding og slipp 3 er det et lite areal med betongdekke. Øvrig arealer på området har grusdekke. Det ble ikke gravet til fjell i noen av punktene. Bilde i figur 4 og figur 5: viser hvor på området det er fyllinger, samt gammel strandlinje. Gjennomgang av gamle bilder viser at området har er blitt utfylt litt etter litt ettersom behov for areal har presset seg fram. Opprinnelig terreng under fyllmassene vil trolig inneholde forurensninger fra mange års aktivitet.



Figur 4: Fyllingsområde merket med grønn farge



Figur 5: Område merket med prøvepunkter og fyllingsområder. Stiplet blå linje = ca. opprinnelig strandlinje

I prøvepunkt P1 ble det gravd ned til opprinnelig sediment, ca. 1 m. De øverste meteren var synlig svarte og oljeaktige, og luktet olje. Prøvepunktet ligger i øvre del av slipen, og vannstanden ble påtruffet ved 0,5 m (tidevann). I P2 var det fine grusmasser og ingen tegn til forurensning eller avfall. Fuktig i bunn av sjakta ved ca. 2 m, men ikke tydelig vannsjikt. I P3 var det blandet avfall av type trerester, armering, fiberduk, etc i massene. Vannivå ble påtruffet på 3,0 m. Vannivået vil forøvrig variere betydelig i punktene som følge av tidevannet. Prøvepunkt P4 ble tatt i tidligere slipområde 3, men er fylt med masser. Massene i fyllingen besto av forholdsvis grove fyllingsmaterialer som stor stein og bladet skrapavfall i større fraksjoner. I P5 ble det også påvist mye avfall og jernskrap.

Sjakt P6 besto av fine grus- og sandmasser. Ingen visuelle forurensninger og avfall i massene.

P7 ble tatt mellom byggene på Kai Linde sitt område. Det var fylling med grov stein og mye trevirke. Gravingen stoppet da vi nådde topp av gammel kai. Det ble ikke påtruffet vann i punkt P4 - P7.

Bilder fra prøvepunktene er vist i figur 6 - figur 8. Vedlagte tegning viser prøvepunktene tydeligere enn figur 5.



Figur 6: Området rundt prøvepunkt P1



Figur 7: Prøvepunkt P3 ble tatt i beddingen

Vedlegg 1 viser logg fra prøvetakingen med en mer detaljert karakterisering av grunnforholdene ved de respektive prøvetakingspunktene. Nivå for uttak av jordprøver er også angitt.



Figur 8: Prøvepunkt P4 og P5

3.3.2 Analyseresultater jordprøver

Analyseresultatene fra jordprøvene fra verftsområdet er gjengitt i tabell 4. Resultatene er presentert sammen med SFTs normverdier /3/ og tilstandsklasser for forurenset grunn, TA 2553/10/.

TBT har ingen normverdi eller tilstandsklasser. I revidert beregningsverktøy for risikovurdering (SFT 99:01) er det oppgitt en normverdi for TBT - oksid på 0,001 mg/kg. Denne er benyttet i vurderingen av TBT. Det finnes ikke grenseverdier for tilstandsklasser for TBT.

Se for øvrig vedlegg 2 for komplette analyseresultater.

Tabell 4: Analyseresultat av jordprøver fra området rundt Saltdalsverftet - prøvepunkt P1-P7

Parameter	Enhet	Prøvepunkt									SFTs normverdier
		P1b	P2b	P3a	P3b	P4a	P4b	P5b	P6	P7	
Dybde		0-0,5	0,5-1,0	0-2,5	2,5-3	0-3,0	3,0-3,5	0,2-3,0	0-3,5	0-2,0	
Tørrstoff (G)	%	89,1	95,6	85,3	80,5	87,2	77	80,2	97	95	
As	mg/kg TS	3,5	5,7	6,72	15	9,6	12	9,3	4,6	3,1	8
Cd	mg/kg TS	0,16	0,13	0,52	<0,10	1,73	0,21	0,23	<0,10	0,2	1,5
Cr	mg/kg TS	21	13	10,7	11	9,56	14	20	8,9	4,3	50
Cu	mg/kg TS	46	31	85,8	8,2	190	35	144	9,7	19	100
Hg	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,20	<0,10	0,94	0,29	0,87	<0,10	<0,10	1
Ni	mg/kg TS	21	8,1	7,7	10	10,4	11	12	9,1	9,3	60
Pb	mg/kg TS	15	27	68,4	4,5	66,2	17	127	5,4	5,2	60
Zn	mg/kg TS	86	126	85,2	36	1530	144	297	50	28	200
PCB 28	mg/kg TS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0067	0,0032	<0,0030	<0,0030	<0,0030	
PCB 52	mg/kg TS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0098	0,0042	0,0052	<0,0030	<0,0030	
PCB 101	mg/kg TS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0094	<0,0030	0,0069	<0,0030	<0,0030	
PCB 118	mg/kg TS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0033	<0,0030	0,0034	<0,0030	<0,0030	
PCB 138	mg/kg TS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0037	<0,0030	0,01	<0,0030	<0,0030	
PCB 153	mg/kg TS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,011	<0,0030	<0,0030	
PCB 180	mg/kg TS	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0082	<0,0030	<0,0030	
Sum PCB-7	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,0329	0,0074	0,0447	n.d.	n.d.	0,01
Naftalen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,050	0,094	0,087	0,096	<0,050	<0,050	0,8
Acenaftalen	mg/kg TS	<0,050	<0,050	<0,010	<0,050	0,018	<0,050	0,055	<0,050	<0,050	
Acenaften	mg/kg TS	<0,050	0,081	0,026	<0,050	0,315	0,26	0,32	<0,050	<0,050	
Fluoren	mg/kg TS	<0,050	<0,050	0,018	<0,050	0,259	0,25	0,31	<0,050	<0,050	0,8
Fenantren	mg/kg TS	0,12	0,64	0,19	<0,050	1,98	2,1	3,5	<0,050	0,085	
Antracen	mg/kg TS	<0,050	0,17	0,058	<0,050	0,753	0,74	1,1	<0,050	<0,050	
Fluoranten	mg/kg TS	0,19	1	0,4	<0,050	4,38	4,7	6,2	<0,050	0,17	1
Pyren	mg/kg TS	0,16	0,86	0,322	<0,050	3,61	3,5	5,1	<0,050	0,14	1
Benso(a)antracen^	mg/kg TS	0,097	0,48	0,127	<0,050	2,2	1,9	3	<0,050	0,1	
Krysen^	mg/kg TS	0,082	0,44	0,127	<0,050	2,21	1,6	2,5	<0,050	0,098	
Benso(b)fluoranten^	mg/kg TS	0,12	0,56	0,112	<0,050	2,38	1,9	3,2	<0,050	0,16	
Benso(k)fluoranten^	mg/kg TS	0,058	0,27	0,094	<0,050	1,22	0,95	1,6	<0,050	0,075	
Benso(a)pyren^	mg/kg TS	0,13	0,63	0,132	<0,050	1,9	2,2	4	<0,050	0,15	0,1
Dibenso(ah)antracen^	mg/kg TS	<0,050	0,063	0,015	<0,050	0,172	0,21	0,39	<0,050	<0,050	

Parameter	Enhet	Prøvepunkt									SFTs normverdier
			P1b	P2b	P3a	P3b	P4a	P4b	P5b	P6	
Dybde		0-0,5	0,5-1,0	0-2,5	2,5-3	0-3,0	3,0-3,5	0,2-3,0	0-3,5	0-2,0	
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	0,061	0,25	0,072	<0,050	0,49	0,64	1,4	<0,050	0,077	
Indeno(123cd)pyren^	mg/kg TS	0,056	0,22	0,068	<0,050	0,609	0,65	1,4	<0,050	0,071	
Sum PAH-16	mg/kg TS	1,07	5,66	1,76	n.n.	22,6	21,7	34,2	n.n.	1,13	2
Bensen	mg/kg TS	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,012	<0,0050	<0,0050	0,01
Toluen	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,3
Etylbensen	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,020	<0,10	<0,020	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,2
Xylener	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,015	<0,10	<0,015	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,2
Sum BTEX	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,012	n.d.	n.d.	
Fraksjon C5-C10	mg/kg TS	<7,00	<7,00	<10	<7,00	<10	<7,00	<7,00	<7,00	<7,00	10
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<20,0	<20,0	<2	<20,0	5	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	50
Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	28,1	<20,0	<3	<20,0	58	35,1	<20,0	<20,0	<20,0	100
Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	157	42,9	46	<30,0	758	377	200	<30,0	47,4	100*
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	270	150		<1,0	200	17	160			
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	330	270		<1,0	230	32	190			
Tributyltinnkation	µg/kg TS	290	200		<1,0	290	48	410			1**
Tetrabutyltinnkation	µg/kg TS	3,3	3,3		<1,0	5,1	<1,0	1,6			
Monooktyltinnkation	µg/kg TS	<1,0	<1,0		<1,0	<2,0	<1,0	<2,0			
Dioktyltinnkation	µg/kg TS	<1,0	<1,0		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0			
Trisykloheksyltinnkation	µg/kg TS	<1,0	<1,0		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0			
Monofenyltinnkation	µg/kg TS	51	<1,0		<1,0	<30	3,7	48			
Difenyltinnkation	µg/kg TS	1,6	<1,0		<1,0	2,8	<1,0	<2,0			
Trifenyltinnkation	µg/kg TS	5,4	<2,0		<1,0	4,4	<2,0	8,5			

* Grenseverdi for C12-C35

**Normverdi for TBT - oksid i revidert beregningsverktøy for risikovurdering (SFT 99:01). Det finnes ikke grenseverdier for tilstandsklasser.

***Grensen for farlig avfall er beregnet utfra stofflisten og R50/53 (0,25 %, tilsvarer 2 500 mg/kg)

-  - Tilstandsklasse 2 (God). TA-2553
-  - Tilstandsklasse 3 (Moderat). TA-2553
-  - Tilstandsklasse 4 (Dårlig). TA-2553
-  - Tilstandsklasse 5 (Svært dårlig).

3.3.3 Utlekkingstester

Resultatene fra utlekkingsstestene er presentert i tabell 5. Resultatene er vurdert i kapittel 4.

Tabell 5: Resultater fra utlekkingsstestene

Parameter	Enhet	Konsentrasjon utlekkingsvæske (P5)	Mengde utlekkning (tilbakeregnet) mg/kg TS (P5A)
Tørrstoff før utvasking	%	85,5	
Mengde innveid	g	350,7	
Volum tilsatt	ml	3438	
pH		7,7	
Ledningsevne	µS/cm	108,5	
Fraksjon C5-C10	µg/l	<10	<0.0998
Fraksjon >C10-C12	µg/l	<5.0	<0.0499
Fraksjon >C12-C16	µg/l	<5.0	<0.0499
Fraksjon >C16-C35	µg/l	464	4,63
Sum >C10-C35	µg/l		
Monobutyltinnkation	ng/l		0,0018
Dibutyltinnkation	ng/l		0,0025
Tributyltinnkation	ng/l		0,0012
Tetrabutyltinnkation	ng/l		lav
Monooktyltinnkation	ng/l		lav
Dioktyltinnkation	ng/l		lav
Trisykloheksyltinnkation	ng/l		lav
Monofenyltinnkation	ng/l		0,00023
Difenyltinnkation	ng/l		0,00014
Trifenyltinnkation	ng/l		lav
As	µg/l	4,32	0,0431
Cd	µg/l	0,0668	note
Cr	µg/l	4,92	0,0491
Cu	µg/l	62,7	0,626
Hg	µg/l	0,308	0,00307
Ni	µg/l	0,881	0,00879
Pb	µg/l	23,6	0,236
Zn	µg/l	84	0,838
PCB 28	µg/l	<0.0011	lav
PCB 52	µg/l	0,0185	lav
PCB 101	µg/l	0,0474	lav
PCB 118	µg/l	0,0187	lav
PCB 138	µg/l	0,0914	lav
PCB 153	µg/l	0,0729	lav
PCB 180	µg/l	0,0568	lav
Sum PCB-7	µg/l	0,306	0,00305
Naftalen	µg/l	<0.10	lav

Parameter	Enhhet	Konsentrasjon utlekkingsvæske (P5)	Mengde utlekkning (tilbakeregnet) mg/kg TS (P5A)
Acenaftylen	µg/l	0,069	lav
Acenaften	µg/l	0,068	lav
Fluoren	µg/l	0,031	lav
Fenantren	µg/l	0,528	0,00527
Antracen	µg/l	0,157	0,00157
Fluoranten	µg/l	1,75	0,0175
Pyren	µg/l	1,6	0,016
Benso(a)antracen	µg/l	1,16	0,0116
Krysen	µg/l	1,45	0,0145
Benso(b)fluoranten	µg/l	1,99	0,0199
Benso(k)fluoranten	µg/l	1,5	0,015
Benso(a)pyren	µg/l	2,43	0,0242
Dibenso(ah)antracen	µg/l	0,482	0,00481
Benso(ghi)perylene	µg/l	2,39	0,0238
Indeno(123cd)pyren	µg/l	2,65	0,0264
Sum PAH-16	µg/l	18,2	0,182
Bensen	µg/l	<0.20	<0.0020
Toluen	µg/l	<0.50	lav
Etylbensen	µg/l	<0.10	lav
Xylener	µg/l	<0.15	<0.0015
Sum BTEX	µg/l	n.d	lav

3.4 Påviste forurensninger

Det er to av prøvepunktene (P4 og P5) som skiller seg ut med relativt høye forurensningsnivåer. Begge er tatt i området ved det gamle slipområdet jf. bilde i figur 3 og slipområde 2 og 3 i figur 5:.

Prøvene ble tatt som blandeprobe i nesten hele sjakta da massene var forholdsvis ensartet med blandet avfall og grusmasser i hele sjakta. I prøvepunkt 4 er tilstanden i klasse 4(dårlig) mhp sink og olje(>C16-C35). For arsen, kobber, bly, kadmium og PCB tilsvare konsentrasjon tilstandsklasse 2, mens PAH er påvist i tilstandsklasse 3. I punkt 5 er bly og PAH påvist i klasse 3, mens de øvrige parameter som overskrider normverdiene tilsvare tilstandsklasse 2. For TBT er det ikke utarbeidet tilstandsklasser men alle konsentrasjoner som er påvist i jordmassene overskrider normverdien for TBT-oksidi i jord, som er det nærmeste vi kan sammenligne med.

4. RISIKO - OG SPREDNINGSVURDERINGER

4.1 Bakgrunn

Basert på de grunnundersøkelser som har blitt utført på området der Saltdalsverftet har hatt sin virksomhet er det utført risiko- og spredningsvurderinger for de forurensede massene på tomten. Disse vurderingene er grunnlag for å vurdere om de forurensninger som er funnet i grunnen utgjør en risiko for menneskelig helse og om det foregår en uakseptabel spredning av forurensningene til sjøen (se kapittel 4.2 og 4.3).

I eksisterende reguleringsplan er arealbruken for området regulert til industri. Saltdal kommune antar at fremtidig arealbruk for området vil være næringsaktivitet med kontorer og foretninger, samt lettere industri av type trebåtbygging. Boliger med leiligheter kan også bli aktuelt i området.

4.2 Risiko for menneskelig helse

Vi har brukt ny veileder TA-2553 *Tilstandsklasser for forurenset jord* som grunnlag for å vurdere om forurensningene kan aksepteres til fremtidig arealbruk for området. Tilstandsklassene er bygget på en risikovurdering av virkningen på menneskelig helse ved bruk av området.

I flg. ny veileder TA-2553 vil det for **sentrumsområder, kontor og foretning** tillates tilstandsklasse 3 eller lavere i toppjord (< 1m). Tilstandsklasse 4 tillates altså ikke i toppjord, men kan aksepteres i dypereliggende (> 1m), hvis det ved risikovurdering av spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel. Dersom området skal benyttes til **boligformål** vil det ikke aksepteres høyere enn tilstandsklasse 2 i toppjord og tilstandsklasse 3 i dypereliggende jord. For lettere oljeforurensninger kan tilstandsklasse 4 aksepteres dersom risikoen iht. spredning og avgassing er akseptabel.

For **industri og trafikkarealer** kan tilstandsklasse 4 tillates i toppjord, hvis det ved risikovurdering av spredning kan dokumenteres at risikoen er akseptabel.

I vår vurdering av tiltak har vi tatt utgangspunkt i at områdets formål mest sannsynlig vil bli endret fra industriområde til næringsområde av type foretninger og kontor. Det medfører at toppjord i tilstandsklasse 4 på eiendommen må fjernes, tildekkes med rene masser og/eller det må etableres tett dekke på området dersom det skal benyttes til kontor og foretninger.

I det etterfølgende har vi utført en risikovurdering med hensyn på spredning for å dokumentere om risikoen er akseptabel ved å la masser i tilstandsklasse 4 bli liggende (dypereliggende jord) på området eller om de må fjernes.

4.3 Spredningsvurdering

4.3.1 Grunnlag for spredningsberegninger

Følgende data er brukt som grunnlag for spredningsberegningene:

- Resultater fra utlekkingstest (fra prøve P5) tatt av Norconsult i forbindelse med prøvetaking i juni 2009. Testene ble utført som ristetester ($L/S=10$). Se resultater i tabell 5.
- Resultatene fra jordprøver, tatt på samme tidspunkt. Resultater av jordprøvene er omtalt og vurdert i kapittel 3 i denne rapporten.

4.3.2 Metode for spredningsberegning

4.3.2.1 Mengdeberegninger

Forurensninger spres fra områdene gjennom utvasking med tidevannet, utvasking ved infiltrasjon av nedbør og overvann i områder som ikke har tette flater. Det ble ikke observert vann i prøvepunkt 4 og 5 og det antas derfor at grunnvannet er fraværende i området eller evt. grunnvannspeilet ligger dypere enn gravenivå. Utvasking via grunnvann vil være i nedre del av fyllingen og antas å være begrenset.

Bidragene fra tidevann og infiltrasjon er beregnet, og deretter lagt sammen til en sammenlagt utlekking. Nedenfor er metodene for beregning av de forskjellige spredningsmekanismene beskrevet:

Utvasking med tidevann

Vannet når kun en viss avstand inn i landmassene på området ved hver tidevannssyklus før det snur og begynner å renne ut igjen. Dette gjør at det fremfor alt er forurensningene som ligger i ytterkantene av områdene som blir vasket ut i sjøen. Forurensningstransport skjer også i noen grad ved diffusjon, men for å forenkle beregningene har vi sett bort fra dette.

For å kalkulere mengden av hvert stoff som spres fra områdene har vi brukt følgende strategi:

1. Beregning av den maksimale avstanden fra strandkanten som vannet når inn i fyllingen ved hver tidevannssyklus. Disse beregningene er i sin tur basert på den hydrauliske ledningsevnen (k) i massene og hydraulisk gradient (i), skapt av tidevannsbevegelsen.
2. Basert på avstanden tidevannet trenger inn i massene, kan volumet vann som vaskes ut fra områdene ved hver tidevannssyklus beregnes.
3. Volumet av vann som trenger inn i massene er avhengig av massenes porøsitet. Det er benyttet en teoretisk porøsitet som er karakteristisk for masser som funnet på området.
4. Dette volumet sammen med påviste konsentrasjoner i utlekkingstestene (vannkonsentrasjonene i vannet fra utlekkingstestene er antatt å representere porevannskonsentrasjonen i massene) gir mengden forurensning som vaskes ut fra områdene i hver tidevannssyklus.
5. Basert på at utvasking skjer to ganger i døgnet er det beregnet en mengde som lekker ut av hvert stoff hvert år.

Beregningene blir konservative på grunn av følgende antagelser:

- Beregningene av avstanden som tidevannet når inn i kaien blir konservative på grunn av at maksimal hydraulisk gradient er brukt under hele tidevannssyklusen. Den hydrauliske ledningsevnen (k) er satt til $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (sand, grus, noe finstoff).
- Siden mesteparten av de forurensede massene rundt P5 ligger høyere enn det vannet når i hver tidevannssyklus, vil forurensningene i massene rundt prøvepunktet ikke i like stor grad være utvasket som i massene nærmere sjøkanten. På grunn av dette vil sannsynligvis konsentrasjonene i utlekkingstesten være høyere enn i vannet som vaskes ut fra områdene. I

tillegg fortynnes porevannet i sjøvannet før det blir vasket ut. Dette vil gi en konservativ beregning av mengden som blir vasket ut fra områdene.

- Antagelsen om at vannkonsentrasjonene i vannet fra utlekkingsstestene representerer porevannskonsentrasjonen i massene er konservativ, men basert på erfaringer fra andre undersøkelser er det valgt å benytte denne tilnærmingen.

Det ble tatt utlekkingsstest fra massene i P5 da de hadde høyeste verdi av PAH, TBT og bly. Konsentrasjon i massene i P4 var høyere mhp olje og sink. Innholdet av sink er 80 % høyere i P4 enn i P5. Det er samme type grunnforhold i P5 og P4 og ut fra erfaringene fra andre verft med like grunnforhold viser en forholdsmessig sammenheng i konsentrasjon i utlekkingsverdiene og konsentrasjon i massene. For at konsentrasjon i utlekkingsvann fra P5 skal komme i klasse V må innholdet i massene øke med 86 % i forhold til P4. Basert på erfaringene fra andre verftsområder vil utlekkingsvannet fra P4 være i øvre del av klasse V.

Uttvasking ved infiltrasjon

Følgende strategi er brukt:

1. Vannkonsentrasjonene i vannet fra utlekkingsstestene er antatt å representere porevannskonsentrasjonen i massene. Vi har i tidligere prosjekter sammenlignet konsentrasjoner i væsken fra utlekkingsstester med vannprøver fra grunnvannsbrønner og sett at disse er relativt like.
2. Mengden vann som infiltreres i massene ved det forurensede området per år, er beregnet fra årsnedbør (ca. 290 mm fra www.met.no) og arealer som ikke har tette flater. I denne beregningen er det antatt at 25 % av nedbøren fordampes og 5 % renner av som overflateavrenning.
3. Fra mengden infiltrert vann og konsentrasjon i porevannet beregnes et årlig utslipp til sjøen utenfor områdene.

Vi har valgt å se bort fra grunnvannstrømmen gjennom massene da det ikke ble påvist vann i gravesjakten (ned til 3,5 m). Den mengden vann som passerer gjennom massene er regnvann eller overflatevann som infiltrerer gjennom massene i det forurensede området (mengden i kulepunkt 2 ovenfor).

4.3.2.2 Beregning av konsentrasjon i sjøen utenfor verftsområdet

Det var opprinnelig lagt opp til å supplere målte verdier i utlekkingsstestene med beregnede verdier basert på konsentrasjonene i alle jordprøvene, og deretter beregne en konsentrasjon i sjøen med hjelp av en fortynningsfaktor. Strategien var å beregne en k_d -verdi (fordelingskoeffisient mellom jord og vann) fra de punkter hvor vi både har jordprøver og utlekkingsprøver. Det viste seg imidlertid at korrelasjonen mellom disse var veldig dårlig. Dette kan forklares med at k_d -verdiene varierer betydelig mellom ulike massetyper, samt at massene er innhomogene i området. Denne metoden er derfor ikke egnet å bruke i dette prosjektet.

Vi har beregnet konsentrasjonene i sjøen utenfor områdene basert på konsentrasjonene i utlekkingsstestene og en fortynningsfaktor på 10 ved fortynning i sjø rett ved land /5/. Denne fortynningsfaktoren er sannsynligvis også konservativ, da vannet raskt vil blandes med sjøvann, og vannutskiftningen er god..

De beregnede konsentrasjonene i sjøen er sammenlignet med PNEC-verdier i sjøvann /7/, og SFTs klassifiseringssystem for miljøgifter i vann og sediment (TA-2999/2007) /8/. Resultater er presentert i tabell 7.

Beregningene blir konservative på grunn av følgende antagelser:

- Det er ikke tatt hensyn til at stoffene holdes tilbake i massene

- Antagelsen om at vannkonsentrasjonene i vannet fra utlekkingstestene representerer porevannskonsentrasjonen i massene er konservativ

4.3.3 Resultat og vurdering av spredningsberegninger

4.3.3.1 Resultat og vurdering av mengdeberegninger

Resultatene er presentert i tabell 6. Resultatene er basert både på mengden som lekker ut ved infiltrasjon i området ved P5.

Tabell 6. Resultat fra mengdeberegninger fra ett prøvepunkt

Parameter	Enhet	P5	Stoffgruppe	Grenseverdi fra SFTs prioriteringsarbeid
Nikkel (Ni)	kg/år	0,000112	3	1
Arsen (As)	kg/år	0,005506	3	1
Bly (Pb)	kg/år	0,030079	3	1
Kadmium (Cd)	kg/år	0,000085	3	1
Krom (Cr)	kg/år	0,006271	4	10
Kobber (Cu)	kg/år	0,079913	4	10
Kvikksølv (Hg)	kg/år	0,000393	2	0,1
Sink (Zn)	kg/år	0,107061		
Benzen	kg/år	0,000255	3	1
Toluen	kg/år	0,000637		
Etylbenzen	kg/år	0,000127		
Xylen	kg/år	0,000191		
C5-C10	kg/år	0,012745		
C10-C12	kg/år	0,006373		
C12-C16	kg/år	0,006373		
C16-C35	kg/år	0,591385		
Sum PAH (16 EPA)	kg/år	0,023197	3	1
Sum 7 PCB	kg/år	0,000390	1b	0,001
TBT	kg/år	0,003696	2	0,1

IP ikke påvist over deteksjonsgrensen

ikke påvist

Overskridelser på grenseverdi er markert med gul skravor

Sammenligning med grenseverdier i SFTs veileder for prioritering av grunnforurensningssaker /8/
SFT har utarbeidet en veileder for prioritering av grunnforurensningssaker. I forbindelse med spredningsvurderingene i veilederen er det satt opp grenseverdier for utlekking av prioriterte stoffer. Grenseverdiene ligger til grunn for vurderingen om grunnforurensningssaken skal ha høy eller lav prioritet for oppryddingstiltak.

Det er ingen av stoffene i P5 som lekker ut fra massene som overskrider grenseverdien fra SFTs arbeid med prioritering av grunnforurensningssaker.

Utlekkingen basert på tidevannsutvasking er betydelig høyere enn det bidrag som kommer fra utlekking via infiltrasjon av regnvann i området. Dette kan forklares med at det sammenlagte vannvolumet som vaskes inn og ut fra områdene ved tidevannet er betydelig høyere enn mengden regnvann som infiltrerer området per år.

4.3.3.2 Resultat og vurdering av konsentrasjonsberegninger i sjøen utenfor verftet

Resultatene fra beregningene av konsentrasjonene til forurensingene etter fortynning i sjøen, er presentert i tabell 7. Vi har antatt en fortynning på 10 ganger fra konsentrasjonene i utlekkingstestene til sjøen.

Tabell 7: Resultater fra konsentrasjonsberegninger etter fortynning i sjø, basert på utlekkingstesten.

Parameter	Enhet	P5	PNEC (ug/l)	TA-2229/2007 PNEC kl II/III (ug/l)	TA-2229/2007 Akutt toks. kl III/IV (ug/l)	TA-2229/2007 Akutt toks. kl IV/V (ug/l)
Nikkel (Ni)	µg/l	0,01	3	2,2	12	120
Arsen (As)	µg/l	0,43	2	4,8	8,5	85
Bly (Pb)	µg/l	2,36	1	2,2	2,9	28
Kadmium (Cd)	µg/l	0,01	0,1	0,24	1,5	15
Krom (Cr)	µg/l	0,49	9	3,4	36	360
Kobber (Cu)	µg/l	6,27	0,6	0,64	0,8	7,7
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,03	0,01	0,048	0,071	0,14
Sink (Zn)	µg/l	8,40	11	2,9	6	60
Benzen	µg/l	0,02	110			
Toluen	µg/l	0,05	215			
Etylbenzen	µg/l	0,01	25			
Xylen	µg/l	0,02	380*			
C5-C10	µg/l	1,00	200			
C10-C12	µg/l	0,50	20			
C12-C16	µg/l	0,50	2**			
C16-C35	µg/l	46,40	2**			
Sum PAH (16 EPA)	µg/l	1,82	10,8***			
Sum 7 PCB	µg/l	0,03	0,002			
TBT	µg/l	0,29		0,0002	0,0015	0,003

ikke analysert

ip ikke påvist over deteksjonsgrensen

* sum xylen

** sum C12-C35

*** PAH (10)

Overskridelse av øvre grense for SFTs tilstandsklasse II er markert med gult (TA-2229/2007)

Overskridelse av øvre grense for SFTs tilstandsklasse III er markert med oransje (TA-2229/2007)

Overskridelse av øvre grense for SFTs tilstandsklasse IV er markert med rødt (TA-2229/2007)

Overskridelse av PNEC-verdi er uthevet

Sammenligning med SFT's klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (TA-2229/2007) samt PNEC-verdier

Konsentrasjonene av forurensningene fra eiendommen etter fortynning i sjøen, er sammenlignet med SFTs klassifiseringssystem for miljøgifter i vann og sediment /8 og PNEC-verdier for sjøvann /7/. Se tabell 7. Grensen mellom klasse II og III tilsvarer den konsentrasjon som over lengre sikt kan gi skader på økosystemet. Grensen mellom klasse III og IV tilsvarer konsentrasjoner som kan gi akutte toksiske effekter. Grensen mellom klasse IV og V tilsvarer den konsentrasjon som kan gi omfattende

akutte toksiske effekter. Det er ikke klasser i denne veilederen for oljeforbindelser i vann da de antas å brytes ned raskt i vannfasen.

Beregningene viser at utlekking av sink og kobber ved P5 kan medføre akutt toksisitet (klasse III/IV) på organismer i sjøen, mens TBT vil kunne medføre omfattende akutt toksisitet (klasse IV/V) jf. tabell 7. Også utlekking av bly, olje og kvikksølv gir uakseptable konsentrasjoner i sjøvannet, basert på at vannet som lekker ut fortynnes 10 ganger. Effekten av et utslipp som er relativt lite, men konsentrert, vil ha en lokal påvirkning på økosystemet i sjøen utenfor området. Strømmer i området vil også bidra til at forurensningen raskt blir betydelig fortynnet.

5. OPPSUMMERING OG VIDERE ARBEIDER

Forurensning

Det er ved prøvetakingen på land påvist forurensningsnivå tilsvarende i hovedsak tilstandsklasse 2 og 3. Unntaket er i punkt P4 der det er påvist tilstand dårlig (klasse 4) for olje(C16-35) og sink. Dybden på det forurensete laget er ca. 3,0 m.

Helse

Iht. TA 2553 vil masser i tilstandsklasse 4 ikke tillates brukt som toppjord på næringsområder. Dersom området skal benyttes til næringsformål med kontor og foretninger må øvre jordlag fjernes eller evt. tildekkes med rene masser og/eller tett dekke. For dypereliggende jord kan masser i klasse 4 bli liggende ut fra et helsesynspunkt.

For eksisterende bruk (industriområder) kan forurenset jord i tilstandsklasse 4 bli liggende, både i toppjord og i dypereliggende jord, ut fra helsesynspunkt.

Spredning

De høyeste konsentrasjonene av forurensninger påvist i fyllmassene i det området som har hatt lengst verftsaktivitet(P5 og P4). Massene er tilførte masser iblandet jernskrap, motorer, etc samt en del trevirke, kabler, etc. Det totale området anslås å være ca 1200 m². Utlekkingen fra området er styrt av tidevann og infiltrasjon. Tidevannet når kun opp til ca 1 m i massene og berører i hovedsak massene ved P4. Det anslås videre at kun 40 % av massene vil bli påvirket av tidevannet. Utlekking fra resten av området er styrt av infiltrasjon fra regnvann/overvann. Overraskende nok viste utlekkingsstesten at den forholdsvis moderate tungmetallforurensningen i P5 var svært mobil med vann. Ved bruk av uttynningsfaktor på 10 mellom utlekkingsvann og sjøvann kan en anta at sink og kobber vil kunne medføre akutt toksisitet (klasse III/IV) på organismer i sjøen, mens TBT vil kunne medføre omfattende skader på økosystemet i vannet(klasse IV/V). I realiteten er nok skadene noe mindre. Beregningen blir konservativ fordi fortynningen nok er større enn 10 ganger samt at tidevannet vil nok ikke inneholde samme konsentrasjoner som vannet fra utlekkingsstesten.

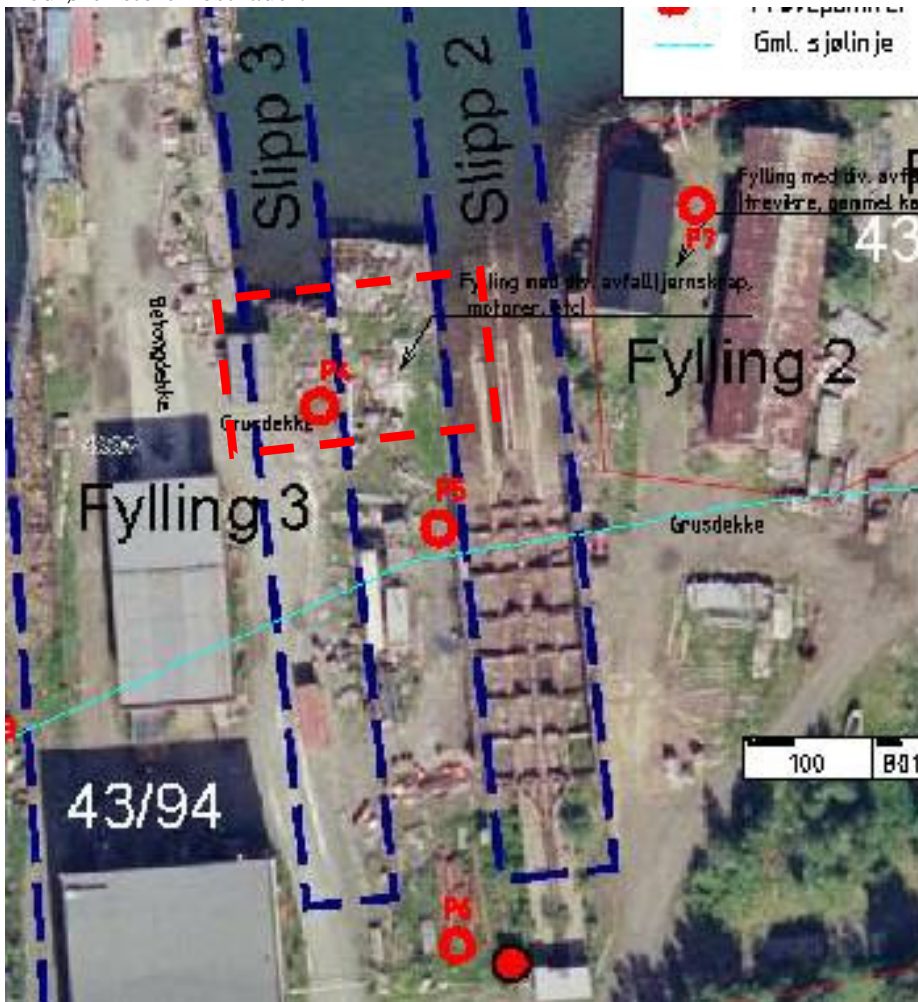
Resultatene fra mengdeberegningene viser også at tiltak for å hindre spredning kan ha lav prioritet da ingen av stoffkonsentrasjonene overskrider grenseverdi for prioritet 1 i SFTs system for prioritering av lokaliteter etter Grunnforurensningsdatabasen. Selv om vi antar et vesentlig større forurenset område (5 - 10 ganger) enn det som er beregnet vil utlekkingsmengden fortsatt ikke overskride SFTs grenseverdier for prioriteringsarbeid. Resultatet er litt motstridene i forhold til utlekkingsresultatet. Årsaken er både konservative betraktninger ved utlekkingsstesten samt avvik mellom teoretiske verdier for hydrauliske ledningsevnen og porøsitet i beregningene og de virkelige verdiene for jordmassene.

Tiltak

Basert på helse anbefaler vi å skifte ut massene i øvre jordlag i området rundt P4 i forbindelse med utvikling av området. Fast dekke på hele området (1200 m²) vil også være et aktuelt tiltak for å fjerne risikoen for helse. Arealet som bør skiftes ut med rene masser evt. isoleres (spunt mot sjøen og tett dekke) er angitt på figur 9. Totalt areal i området ved P4 er ca 400 m². Dersom en antar at alt av masser i 3 m dybde må fjerne vil det utgjøre om lag 1200 m². Fordelen med å fjerne massene er at en kan friskmelde dette området og i tillegg fjerne risikoen for at forurensinger skal lekke ut i fremtiden.

En evt. sortering av masser skal foregå på tomten. Sortering kan skje på stavsikt eller lignede med diameter \geq 50 mm. Siktingen kan skje over tett dekke og må foregå forskriftsmessig med tanke på spredning av forurensete partikler og støv. Stein med størrelse over ca. 50 mm og som ikke har synlig belegg av olje/tjære kan disponeres fritt. Når massene er sortert anbefales det å ta nye prøver av massene slik at en får dokumentert forurensningsnivået. Masser i klasse III og IV kan iflg. veileder TA 2553 benyttes til oppfyllingsformål innenfor eget område dersom de ikke medføre risiko for spredning eller menneskelig eksponering ved omdisponering. Å flytte massene fra tidevannssonen vil redusere spredningsrisikoen betraktelig. Dersom massene må fjernes fra eiendommen må de evt.

leveres til godkjent deponi for moderat til sterkt forurensede masser jf. ny veileder fra SFT. Gjenbruk av masser innenfor området bør etterstrebes i størst mulig grad da både transport og deponering medfører store kostnader.



Figur 9: Fjerning evt. omdisponering av masser fra det angitt arealet anbefales

Etter forurensningsforskriften, kapittel 2, må det utarbeides en tiltaksplan om det skal bygges ut på området og utbyggingen omfatter graving i de forurensede massene. Tiltaksplanen skal godkjennes av forurensningsmyndigheten før arbeidene starter opp.

6. REFERANSER

- /1/ Statens forurensningstilsyn (1991): *Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser*, (SFT 91:01)
- /2/ Statens forurensningstilsyn (1999): *Risikovurdering av forurenset grunn*, (SFT 99:01)
- /3/ Noteby (1978): *Blokken Skibsverft & mek. Verksted A/S. Blokken, Sortland. Nytt slipp- og kaianlegg. Grunnundersøkelser. Fundamentering.*
- /4/ Det Norske Veritas, 2001-2002. Miljøgifter havneområder i Nordland, Rapport: 876/03 TA-nummer: 1967/2003

- /4/ SFT (2009). *Forskrift om endring i forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)*
- /5/ Statens forurensningstilsyn (2007): *Veileder for risikovurdering av forurenset sediment TA-2230/2007*
- /6/ OSPAR/EC (1999). *Risk Assessment Methodology for the Marine Environment- Revised Document Concerning the Development of a Common OSPAR/EC Approach. Presented by EC and the UK DYNAMEC (2) 99/66/1-E. Stockholm 7-10 September 1999.*
- /7/ Statsbygg (2002). *Revidert brukerveiledning for stedspecifikk risikovurdering av forurenset grunn på Fornebu.*
- /8/ SFT(1997). *Klassifisering av miljøgifter i vann og sediment, TA-2229/2007*
- /9/ SFT (2007). *System for prioritering av grunnforurensningslokaliteter. Versjon 1.0 av 22.02.20*
- /10/ SFT (2009) - *Tilstandsklasser for forurenset grunn, TA- 2553/2009*

Vedlegg 1 - Løsmassebeskrivelser i gravesjakter

Prøvetaking Saltdalsverftet 23 juni 2009

P1

0	Fin sand- grusdekke	P1A
	Vannivå	
1	Synlig olje, svarte masser og lukt av olje leirig, sandig silt.	P1B

P2

0	Torvlag	
	Fin sand	P2A
1		P2B
2	Sand Fin sand - ikke visuell forurensning. Stedlige masser	

ikke observert vann i fyllingen.
Kun fuktig ved 2 m.

P3

0	Grusdekke Brun fin sand. Ingen lukt av massene. Rester av armering, trerester, fiberduk, etc.	P3A
1		
2	Fjell	
	Vannivå	
3	Fin sand, ingen lukt. Ingen rester av avfall. Ikke visuell forurensning.	P3B

P4

0	Grusdekke Mye skrot, jern og rester fra skip. etc. Litt lukt av olje men ingen tydelige lommer av olje.	P4A
1		
2		
3		
3,5	Mørk fin sand. Ingen lukt av massene. Ingen rester av avfall.	P4B

Masser til utlekkingsstest tatt ut,
ikke analysert

P5

0	Grusedekke	P5A
1	Trebitar, litt metallskrot, etc av ulik størrelse i massene.	
2		P5B
3	Fin sand. Tilsynelatende rene masser fra 2,5 m	

Masser til utlekkingstest tatt ut, analysert

P6

0	Torvlag	
1	Fin sand. Ingen lukt, og ikke noe avfall i sjakta	
2		
3		
3,5		P6

P7

0	Grudedekke Steinfylling ned til gammel brygge av tre.	
1		P7

2 Gml. brygge

Vedlegg 2 - Analyseresultater