



**FYLKESMANNEN
I ROGALAND**

Deres ref.:

Vår dato: 09.12.2013

Vår ref.: 2011/8290

Arkivnr.: 472

Se adresseliste

Postadresse:

Postboks 59 Sentrum,
4001 Stavanger

Besøksadresse:

Lagårdsveien 44, Stavanger

T: 51 56 87 00

F: 51 52 03 00

E: fmroepost@fylkesmannen.no

www.fylkesmannen.no/rogaland

Høring - Anmodning om uttalelse til tiltaksplan for forurenset grunn - Gnr. 7, bnr. 85, 123 og 289, Galeivågen, Stavanger kommune

Fylkesmannen har fått oversendt tiltaksplan for gjennomføring av opprydding i forurenset grunn på eiendommen til tidligere Brødrene Bjørnevik AS i Galeivågen, Stavanger kommune. Fylkesmannen ber om eventuelle uttalelser til tiltaksplanen sendes innen 15. februar 2014.

Eiendommen til tidligere Brødrene Bjørnevik AS i Galeivågen er forurenset av organiske og uorganiske miljøgifter.

Etter pålegg fra Fylkesmannen har Multiconsult AS på vegne av Hundvåg Slipp & Mekaniske AS utarbeidet plan med foreslåtte tiltak for å rydde opp i forurensningen. Fylkesmannen ber mottakerne av dette brevet om å gi en uttalelse til tiltaksplanen. Vi ber Stavanger kommune i sin tilbakemelding også å gi reguleringsmessig status for eiendommen.

Fylkesmannen vil på grunnlag av egne vurderinger og uttalelser fra høringen varsle pålegg til Hundvåg Slipp & Mekaniske AS om å gjennomføre forurensningsbegrensende tiltak.

Tiltaksplanen og relevante dokumenter er lagt ut på Fylkesmannens internettside www.fylkesmannen.no/rogaland under "Miljø og klima" og «Høyeringar».

Fylkesmannen ber om tilbakemeldinger innen 15. februar 2014. Uttalelser sendes til Fylkesmannen i Rogaland, postboks 59, 4001 Stavanger eller til fmroepost@fylkesmannen.no.

Med hilsen

Marit Sundsvik Bendixen
ass. fylkesmiljøvernssjef

Einar Haualand
senioringeniør

Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ikke underskrifter.

Saksbehandler: Einar Haualand
Saksbehandler telefon: 51 56 89 25
E-post: fmroeha@fylkesmannen.no

Adressater:

Rogaland fylkeskommune, regionalplanavdelingen	Postboks 130	4001	Stavanger
Stavangerregionen Havn IKS	Strandkaaien 46	4005	Stavanger
Stavanger kommune	Postboks 8001	4068	Stavanger

Kopi til:

Hundvåg Slipp & Mekaniske AS	Energivegen 10	4056	Tananger
Multiconsult AS	Stokkamyrvæien 13	4313	Sandnes



**FYLKESMANNEN
I ROGALAND**

Deres ref.:
Geir Pedersen

Vår dato: 04.03.2013
Vår ref.: 2011/8290
Arkivnr.: 472

Hundvåg Slipp & Mekaniske AS
Energiveien 10
4056 TANANGER

Postadresse:
Postboks 59 Sentrum,
4001 Stavanger

Besøksadresse:
Lagårdsveien 44, Stavanger

T: 51 56 87 00
F: 51 56 88 11
E: fmropost@fylkesmannen.no

www.fylkesmannen.no/rogaland

Pålegg om å utarbeide tiltaksplan på land for eiendommen gnr. 7, bnr. 85, 123 og 289, Galeivågen, Stavanger kommune

Fylkesmannen i Rogaland pålegger Hundvåg Slipp & Mekaniske AS med hjemmel i forurensningsloven § 51 å utarbeide en tiltaksplan for opprydding i området på land tilknyttet gnr. 7, bnr. 85, 123 og 289, Galeivågen, Stavanger kommune. Tiltaksplanen skal sendes Fylkesmannen innen 1. oktober 2013. Vedtaket kan påklages til Klima- og forurensningsdirektoratet innen tre uker fra mottak av dette brevet.

Pålegget gjelder lokaliteten:

Brødrene Bjørnevik, grunnforurensningsdatabasen 1103 048.

Vi viser til vårt vårt varsel om pålegg om å utarbeide tiltaksplan på land av 26.11.2012, og merknader til varselet innsendt av advokat Nils Geir Vestvik, ProJure Advokatfirma DA, i brev av 20.12.2012.

Bakgrunn

Som en del av regjeringens handlingsplan for forurenset sjøbunn, St. meld nr. 14 (2006-2007), skal det gjennomføres tiltak på land og i sjøbunn ved de mest forurensete skipsverftslokalitetene i Norge innen 2015. Som en oppfølging av handlingsplanen har Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) i samarbeid med Fylkesmannen gjennomført en nasjonal kartlegging av skipsveft og vurdert forurensningspotensialet ved en rekke verftslokaliteter. På bakgrunn av dette er det blitt gjort en prioritering av de om lag 100 mest forurensete skipsverftslokalitetene som følges opp videre og virksomheten tilknyttet ovenfor nevnte eiendom er en av disse.

Fylkesmannen har mottatt rapporten "Anlegg & Marineservice AS, Nedre Vågen 29, Hundvåg. Verftsområde. Miljøtekniske undersøkelser" (Multiconsult AS, 13.03.2012).

Klifs vurdering er at det i forurenset grunn skal ryddes opp til de tilstandsklasser som følger av veileder TA-2553/2009.

Myndighetsforhold

Fylkesmannen er forurensningsmyndighet for landarealene til tidligere Brødrene Bjørnevik AS. Fylkesmannen er også forurensningsmyndighet for sjøområder ved skipsverft.

Tiltak i forurenset sjøbunn

Stavanger havn ble prioritert av daværende Statens forurensningstilsyn som tiltaksområde for forurenset sjøbunn. Det er enda ikke avklart i hvilke deler av Stavanger havn det skal gjennomføres oppryddingstiltak i forhold til forurenset sjøbunn. Galeivågen inngår i et av de områdene der tiltak har vært vurdert. Fylkesmannen varsler i denne omgang ikke pålegg om utarbeiding av tiltaksplan som omfatter forurenset sjøbunn. Opprydding i grunnforurensning på land vil bidra til å fjerne kilder for forurensende utslipp til sjø.

Eierforhold

Etter Fylkesmannens vurdering er Hundvåg Slipp & Mekaniske AS den ansvarlige for å gjennomføre og bekoste tiltak på området.

Reguleringsforhold

I gjeldende kommuneplan for Stavanger (2010-2025) er eiendommen avsatt til næring, boligbebyggelse og bruk og vern av sjø med tilhørende strandsoner. I gjeldende reguleringsplan fra 2006 (P2007 - Området mellom Nedre Vågen og Galeivågen) er områdene langs sjøen regulert til industri og brygge/naust. Områdene langs veien er regulert til boligformål, og området i sjø til trafikkområde.

Dimensjon Rådgivning AS har i brev av 02.10.2012 varslet oppstart av planarbeid for del av Galeivågen (Plan 2457P) som omfatter den aktuelle eiendommen. Formålet med dette planarbeidet er å transformere området fra industri til boligformål.

Fylkesrådmannen ved regionalutviklingsavdelingen har i brev av 31.10.2012 til Dimensjon Rådgivning AS merknader til varselet om oppstart av reguleringsarbeidet. Som regional planmyndighet og sektormyndighet for friluftsliv og kulturminnevern mener Fylkesrådmannen at når eldre planer som omfatter strandsonen tas opp til ny vurdering, må det forutsettes at oppdatert overordnet politikk for arealforvaltningen legges til grunn, med vekt på de sterke allmenne interessene som knytter seg til strandsonen. Fylkesrådmannen mener at spørsmålet om omdisponering må avklares i kommuneplanrevisjonen, og at ny kommuneplan legges til grunn for beslutninger om detaljplanlegging. I nåværende situasjon frarådes detaljplanlegging som varslet, og Fylkesrådmannen meddeler at forslag om innsigelse kan bli relevant dersom plan fremmes.

Gjennomførte undersøkelser og risikovurderinger

Multiconsult AS har utarbeidet rapporten "Anlegg og Marineservice AS. Verftsområde. Miljøtekniske undersøkelser" (oppdrag 216133-RIGm - RAP-001).

Eiendommen er et verftsområde og har vært benyttet av industri som erfaringsmessig kan ha medført grunnforurensning. Skipsverftsvirksomheten ble avsluttet i 2006, deretter har det sporadisk foregått slipping. Eiendommens størrelse er ca. 5 da., og er utenom bygninger og slipp i hovedsak dekket av asfalt eller betong. Det forventes små dybder til fjell i området, med økende løsmassemekthet i nordlig retning. Det ble ikke observert noe overvannsystem på eiendommen og nedbør vil derfor i følge rapporten i all hovedsak renne av på overflaten og direkte til sjø. Grunnvannstanden ligger trolig mellom fyllmasser og siltig leire. Nedbørsfeltet oppstrøms eiendommen er relativt lite og det antas liten grunnvannsstrømning inn mot eiendommen. Massen i den mettede sonen har lav permeabilitet og det er derfor liten naturlig gjennomstrømning av grunnvann i massene.

I nordvestre del av området ligger et eldre bolighus. Øvrige bygninger på eiendommen brukes til industriell virksomhet og er i dag utleid til forskjellige bedrifter. I sørøstre del av området ligger slipp med to baner.

Tidligere rapporter viser at sjøbunnsedimentene i Galeivågen er forurenset av bl.a. kvikksølv og PAH-forbindelser

Undersøkelse land

Det ble gjennomført graving av 15 prøvepunkter i inntil 2,5 meter dybde. For hvert av prøvepunktene ble det tatt jordprøver som dekket hele graveprofilen. Antatt grunnvann ble truffet i 4 prøvegrøper ved sjøen på ca. nivå med sjøvannstanden. Det ble observert rivingsavfall eller malingsflak i noen av prøvepunktene. Oljelukt ble registrert i 8 av prøvepunktene.

Totalt ble det analysert 31 prøver, som hver besto av 8-10 delprøver. Analyseresultatene for jordprøvene er klassifisert i forhold til tilstandsklasser for forurenset grunn i Klima- og forurensningstilsynets (Klif) veileder TA-2553/2009. Analyseresultatene viser at det er påvist masser med en eller flere forbindelser med konsentrasjonsverdier over normverdien i alle prøvepunkter med unntak av punktet PG14.

Seks prøver tatt fra antatt naturlige, siltige masser er rene og inneholder bare arsen over normverdien, men lavere enn Stavanger kommunes definisjon av bakgrunnsverdi for arsen.

Nord for verkstedsbygningen ved punktet PG 11 var det tidligere plassert en oljetank som hadde oljelekkasje. Massene her er forurenset av bly, kopper, sink, PAH-forbindelser og olje tilsvarende tilstandsklasse 3 ("moderat") og 4 ("dårlig"). I følge rapporten er det trolig at lekkasjen har forårsaket massene at under verkstedsbygningen også er oljeforurenset.

Fyllmassene sør for verkstedsbygningen og vest for slippen har varierende forurensningsgrad; generelt er det øvre laget med fyllmasser mer forurenset enn underliggende fyllmasser over de naturlige massene. Bly er påvist i tilstandsklasse 5 ("svært dårlig") i punktene PG5 og PG6. Kopper, kvikksølv, sink, PAH-forbindelser og olje er funnet i konsentrasjoner som tilsvarer tilstandsklasse 2 ("god") til 4.

De øvre 20 cm av massene på slippen er forurenset av bly i konsentrasjoner som tilsvarer farlig avfall. Disse massene er i tillegg sterkt forurenset av kopper, kvikksølv, sink, benzen og tyngre olje tilsvarende tilstandsklasse 5. PAH-forbindelser, PCB, TBT, lettere oljeforbindelser og høye verdier for løsemidler som etylbenzen og xylen er også påvist her.

Rapporten vurderer prøveomfanget til å være noe begrenset, men tilstrekkelig for en orienterende undersøkelse. Det kan ikke utelukkes at det finnes områder med en annen forurensningsgrad enn det som er påvist i undersøkelsen, spesielt på de nordvestlige arealene og under bygningene.

Risikovurdering land

På grunnlag av registrerte forurensninger ble det gjennomført en risikovurdering med utgangspunkt i aktuell, framtidig bruk av arealene. Risikovurderingen besto av en vurdering av helserisiko (menneskers helse) og spredningsrisiko (spredning til miljøet) sett i sammenheng med områdets miljømål og arealbruk. Ved dagens arealbruk vurderes området som industriareal, mens planlagt arealbruk vurderes som boligarealer.

Helsebasert risikovurdering konkluderer med at påvist forurensning i overflatelaget ved slippen og deler av øvre fyllmasser sør for verkstedbygningen ikke tilfredsstillende kravene i veileder TA-2553/2009 ved dagens arealbruk (industri). De øvrige massene i sjiktet 0-1 m tilfredsstillende kravene, også mesteparten av massene som ligger under det sterkt forurensete laget på slippen. Fyllmassene som ligger dypere enn ca. 1 m under overflaten tilfredsstillende også kravene i veilederen ved dagens arealbruk.

Den helsebaserte risikovurderingen konkluderer videre med at ved planlagt arealbruk (boliger) er det bare fyllmassene på den nordlige delen av eiendommen som tilfredsstiller kravene for sjiktet 0-1 m. Det er i følge rapporten ikke helsemessig forsvarlig at øvrige masser i dette sjiktet blir liggende. Massene som ligger dypere enn ca. 1 m tilfredsstiller kravene i veilederen ved planlagt arealbruk.

Miljømål A (ikke medføre helsefare eller ha andre negative miljøkonsekvenser for brukere av området) er derfor ikke oppfylt verken ved dagens arealbruk eller ved planlagt arealbruk uten at det utføres tiltak.

Spredningsbasert risikovurdering konkluderer med at ved dagens arealbruk og ved planlagt arealbruk kan det forventes spredningsfare fra påvist bly og kopper i de øverste massene på slippen. Det er i følge rapporten ikke funnet å være spredningsfare fra øvrige forurensede masser.

Miljømål B (ikke være spredning av forurensning som forringer den eksisterende miljøkvaliteten i området og/eller er til skade for miljøet) er derfor ikke oppfylt verken ved dagens eller ved planlagt arealbruk uten at det gjøres tiltak.

Tiltaksvurdering land

For planlagt bruk som boligområde er det Multiconsult AS' vurdering at flere tiltak vil måtte gjennomføres for å sørge for helsemessig og spredningsmessig forsvarlige forhold. Tiltak som nevnes er fjerning av øvre forurensede lag på slippen og innlevering til godkjent mottak, overdekning av andre forurensede masser med minst 1 m rene masser og en supplerende miljøteknisk grunnundersøkelse for å undersøke om massene i eiendommens nordvestre hjørne er rene.

Merknader til varsel om pålegg

Advokat Nils Geir Vestvik har på vegne av Hundvåg Slipp & Mekaniske AS merknader til varselet i brev av 20.12.2012. Bedriften er innforstått med at det kan bli aktuelt med tiltak for å hindre at forurensninger i grunnen gir følgeskader eller spres til naboeiendommer eller sjøen.

Advokat Vestvik viser til varsel om oppstart av planarbeid fra Dimensjon Rådgivning AS og opplyser at varslet planarbeid også vil omfatte aktuell forurensningsproblematikk i forhold til forurensningsloven og plan- og bygningsloven.

På denne bakgrunn anmodes det om at pålegg om tiltaksplan ikke gis og at Fylkesmannen i stedet avventer de planer som et nytt planforslag vil være basert på. Under alle omstendigheter anmodes det om at et eventuelt pålegg utarbeides slik at oppryddingsarbeider kan gjøres parallelt med, og eventuelt integreres i det nå påbegynte reguleringsarbeidet både med hensyn til innhold og framdrift.

Fylkesmannens vurdering

Fylkesmannen har vurdert forurensningspotensialet i området, og om pålegget samlet sett framstår som rimelig.

På bakgrunn av Fylkesrådmannens uttalelse til varsel om oppstart av planarbeid, og varsel om mulig innsigelse, vil prosessen i forbindelse med en reguleringsendring fra industri til boligformål trolig ta tid.

Det er Fylkesmannens vurdering at gjennomføring av nødvendige oppryddingstiltak ikke kan være avhengig av utfallet en reguleringsprosess med usikkert tidsperspektiv. Anmodningen fra advokat Vestvik kan derfor ikke etterkommes, verken når det gjelder å gi pålegg om tiltaksplan eller samordning av opprydding med reguleringsarbeidet.

Klifs vurdering er at det i forurenset grunn skal ryddes opp til de tilstandsklasser som følger av veileder TA-2553/2009. Med utgangspunkt i gjeldende reguleringsplan tilsvarer det i hovedsak veilederens arealbruksbetegnelse ”Industri og trafikkarealer”; tiltaksplanen som nå skal utarbeides kan legge dette til grunn.

Vi gjør imidlertid oppmerksom på at eventuell senere bruk av arealene til boligformål vil medføre krav fra forurensningsmyndigheten om ytterligere opprydding i samsvar med tilstandsklassene for denne arealtypen.

Hundvåg Slipp & Mekaniske AS som ansvarlig må derfor nå vurdere om bedriften ønsker å gjennomføre en delvis opprydding (for industriformål), eller mer fullstendig opprydding (for boligformål). Vi ber om at dette klargjøres i tiltaksplanen som nå skal utarbeides.

Fylkesmannen finner det hensiktsmessig å gjennomføre tiltak på land før eventuelle tiltak gjennomføres i sjøbunnen. Etter Fylkesmannens vurdering er det behov for å utarbeide en tiltaksplan basert på en risikovurdering av ovenfor nevnte område der ulike alternative tiltak på land vurderes og der tiltak anbefales. Forventet effekt av de ulike tiltakene må beskrives. Tiltaksplanen vil være et utgangspunkt for Fylkesmannen ved vurdering av behov for tiltak.

Fylkesmannen tar forbehold om at et eventuelt varsel til virksomheten om å utarbeide tiltaksplan for å rydde opp i forurenset sjøbunn kan komme etter gjennomført tiltak på land.

Fylkesmannen ser det som naturlig at tiltaksplanen bygger på de eksisterende undersøkelser og vurderinger som er gjort i området, men med supplerende data, jf anbefaling fra Multiconsult AS:

- Supplerende miljøteknisk grunnundersøkelser bl.a. i eiendommens nordvestre hjørne for å kunne fastslå om massene er rene.
- Kartlegging av forurensning under eksisterende verkstedsbygninger.

Vedtak

Fylkesmannen pålegger Hundvåg Slipp & Mekaniske AS med hjemmel i forurensningsloven § 51 å utarbeide en tiltaksplan for å redusere uakseptabel risiko for at forurensning på land medfører fare for helse og spredning av forurensninger knyttet til ovennevnte område.

Tiltaksplanen må være utarbeidet av et uavhengig firma med kompetanse innenfor fagfeltet. Supplerende prøvetaking og analyser skal gjennomføres i henhold til relevante norske eller internasjonale standarder.

Tiltaksplanen skal utarbeides i henhold til vedlegget og skal inneholde følgende:

- Beskrivelse av lokaliteten og redegjørelse for nåværende og tidligere aktiviteter på området på land, miljømål for området og mulige helse- og miljøkonflikter.
- Oppdatert stedsspesifikk risikovurdering for området med utgangspunkt i ovennevnte målsetting og arealbruk på land og i sjøen utenfor.
- Vurdering av anbefalt og alternative oppryddingstiltak på land og miljøeffekter av disse, inklusive fjerning av eksisterende verkstedsbygninger. Begrunnelse og konklusjon av valg av anbefalt tiltak som bør gjennomføres samt kostnadsoverslag for disse.
- Redegjørelse for hva som blir iverksatt av kontroll, overvåkning og beredskap (avbøtende tiltak) før, under og etter tiltaksgjennomføringen.
- Framdriftsplan for tiltaksplanen
- Nødvendig dokumentasjon skal vedlegges planen.

Tidsfrist:

Tiltaksplanen skal sendes Fylkesmannen innen 1. oktober 2013.

Klageadgang

Vedtaket om utarbeidelse av tiltaksplan kan påklages til Klima- og forurensningsdirektoratet innen tre uker fra dette brevet er mottatt. Eventuell, begrunnet klage stiles til Klif og sendes Fylkesmannen i Rogaland.

Med hilsen

Marit Sundsvik Bendixen
ass. fylkesmiljøvern sjef

Einar Haualand
senioringeniør

Dokumentet er elektronisk godkjent og krever derfor ikke signatur.

Saksbehandler: Einar Haualand
Saksbehandler telefon: 51 56 89 25
E-post: fmroeha@fylkesmannen.no

Vedlegg:

Krav til tiltaksplan (TA-2683/2010)

Kopi til:

Stavangerregionen Havn IKS	Nedre Strandgate 51	4005	Stavanger
Stavanger kommune	Postboks 8001	4068	Stavanger
Klima- og forurensningsdirektoratet	Postboks 8100 Dep.	0032	Oslo
Advokat Nils Geir Vestvik	Postboks 127	4001	Stavanger
Dimensjon Rådgivning AS	Gamle Forusvei 10 A	4031	Stavanger
Rogaland fylkeskommune, regionalplanavdelingen	Postboks 130	4001	Stavanger

Rapport

Anlegg og Marineservice AS

OPPDRA

Nedre Vågen 29, Hundvåg

EMNE

Tiltaksplan

Håndtering av forurensete masser

DOKUMENTKODE

216133-RIGm-RAP-002_rev00



Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument Multiconsult.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. Multiconsult har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra Multiconsult.

Forsidebildet: Flyfoto over det undersøkte området (www.stavanger.kommune.no)

RAPPORT

OPPDRAG	Nedre Vågen 29, Hundvåg	DOKUMENTKODE	216133-RIGm-RAP-002_rev00
EMNE	Tiltaksplan - Håndtering av forurensete masser	TILJENGELIGHET	Begrenset
OPPDRAGSGIVER	Anlegg og Marineservice AS	ANSVARLIG ENHET	2113 Stavanger Miljøgeologi
KONTAKTPERSON	Asbjørn Pedersen		

SAMMENDRAG

Hundvåg Slipp & Mekaniske AS har fått pålegg fra Fylkesmannen i Rogaland om å utarbeide en tiltaksplan for opprydding i forurenset grunn på land ved tidligere Brødrene Bjørnevik AS sitt anlegg i Nedre Vågen 29 i Stavanger kommune.

Multiconsult AS har tidligere utført miljøtekniske grunnundersøkelser samt risiko- og tiltaksvurderinger av miljøtilstanden på eiendommen. Undersøkelsene viste at fyllmassene er moderat til sterkt forurenset på arealene nærmest sjøkanten.

Eiendommens framtidige bruk er ikke avklart, og tiltaksplanen er derfor utarbeidet med tanke på opprydding slik at forurenings-situasjonen tilfredsstillende krav til fortsatt industriell bruk.

Det forventes at denne tiltaksplanen blir gjennomgått med og overlevert til utførende entreprenør før grunnarbeidene påbegynnes.

På bakgrunn av forurenings-situasjonen skal følgende tiltak utføres:

- Forurensete masser i tilstandsklasse 5 og høyere konsentrasjoner skal graves opp fra slippen og leveres godkjent deponi. Massene skal fjernes ned til normal vannstand (kote 0) i sjøkanten.
- Alt grunnarbeid skal skje forsiktig, slik at det ikke oppstår fare for spredning av masser med forurensning. All graving skal utføres slik at forurensete masser ikke blandes med rene masser.
- Gravearbeidet skal utføres fra nordøst og mot sjø i sørvest for i størst mulig grad unngå våte, forurensete masser. Det skal fortrinnsvis graves ved lav sjøvannstand i massene ved sjøkanten.
- Eventuelt avfall skal sorteres ut og leveres godkjent mottak.
- Før tilbakefylling med rene masser, skal det legges ut en fiberduk for å skille rene fra gjenværende, svakere forurensete masser.
- Miljøgeolog skal utføre kontroll av forureningsforholdene for å sikre at eventuelle gjenværende, forurensete masser har tilfredsstillende forureningsgrad for industriarealer.

For å dokumentere hvordan massene er disponert, skal det utarbeides en sluttrapport.

I følge pålegget fra Fylkesmannen i Rogaland skal det generelt gjennomføres tiltak på land innen 2015. Tiltakshaver ønsker ikke å utføre tiltak før nærmere planer for prosjektet og framtidig arealbruk er avklart, men dersom pålagt vil beskrevne tiltak bli gjennomført innen 2015.

00	04.10.13		Jannicke L. Lunde	Ragnhild Bjørnå	Ragnhild Bjørnå
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Problembeskrivelse.....	5
2.1	Lokalitetsbeskrivelse	5
2.2	Naturgrunnlag og grunnforhold.....	5
2.3	Miljømål	6
2.4	Forurensningssituasjonen	7
2.5	Vurdering av datagrunnlaget	8
3	Risikovurdering av forurensningssituasjonen	8
3.1	Helsebasert risikovurdering	8
3.2	Spredningsbasert risikovurdering	8
4	Tiltak for håndtering av forurenkede masser	10
4.1	Tiltaksvurderinger	10
4.2	Tiltaksløsning.....	11
4.3	Disponering av masser	11
4.4	Mellomlagring og sortering.....	12
4.5	Håndtering av vann	12
4.6	Transport.....	12
4.7	Beredskap.....	12
4.8	Kontroll og overvåking	12
4.9	Risikovurdering - Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø	13
4.10	Sluttrapport.....	13
4.11	Framdriftsplan.....	13
5	Referanser	14

Tegninger

216133 -3 Graveinstruks

1 Innledning

Hundvåg Slipp & Mekaniske AS har fått pålegg fra Fylkesmannen i Rogaland om å utarbeide en tiltaksplan for opprydding i forurenset grunn på land ved tidligere Brødrene Bjørnevik AS sitt anlegg i Nedre Vågen 29 i Stavanger kommune (brev datert 04. mars 2013).

Multiconsult AS har tidligere utført miljøtekniske grunnundersøkelser samt risiko- og tiltaksvurderinger av miljøtilstanden på eiendommen (rapport nr. 216133-RIGm-RAP-001, 2012). Undersøkelsene viste at fyllmassene er moderat til sterkt forurenset på arealene nærmest sjøkanten.

Tiltaksplanen er utarbeidet i henhold til «Forskrift om opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider» (forurensningsforskriftens kapittel 2). Formålet med tiltaksplanen er å hindre at forurensning spres eller at arbeiderne utsettes for miljøgifter, samt å overholde myndighetenes krav til håndtering av forurenset grunn og dokumentasjon av utført arbeid.

Eiendommens framtidige bruk er ikke avklart, og tiltaksplanen er derfor utarbeidet med tanke på opprydding slik at forurensningssituasjonen tilfredsstiller krav til fortsatt industriell bruk.

Det forventes at denne tiltaksplanen blir gjennomgått med og overlevert til utførende entreprenør før grunnarbeidene påbegynnes da rapporten inneholder viktig informasjon og prosedyrer for graving i og håndtering av forurensede masser.

2 Problembeskrivelse

For detaljerte beskrivelser av det undersøkte området (historikk, mulige kilder til forurensning, datagrunnlag osv.) henvises det til rapporten fra den miljøtekniske grunnundersøkelsen (rapport nr. 216133-RIGm-RAP-001, 2012). Foreliggende rapport fokuserer på informasjon som vil være nyttig for arbeidet til utførende entreprenør.

2.1 Lokalitetsbeskrivelse

Undersøkt område ligger ved Galeivågen på Hundvåg i Stavanger kommune, se figur 1. Eiendommen har Gnr. 7 og Bnr. 85, 123 og 289, og har en størrelse på ca. 5 000 m².

I nordvestre del av området ligger et eldre bolighus. Øvrige bygninger på området brukes til industriell virksomhet og er utleid til forskjellige bedrifter. Bygningene har ikke kjeller.

I sørøstre del av området ligger en slipp, se figur 1 og 2. Mellom slippet og snekkerverkstedet står det ei stor kran.

2.2 Naturgrunnlag og grunnforhold

Terrenget på eiendommen heller mot sørvest og ligger på ca. kote 7 i nordøst og kote 0 i sørvest. Antatt strømningsretning er mot sjøen i sørvest.

Området har i hovedsak dekket av asfalt eller betong, se figur 1, og nedbør vil i all hovedsak renne av på overflaten og direkte til sjø.

De utførte miljøtekniske grunnundersøkelsene (se tegning nr. -3) viste at massene på området hovedsakelig består av fyllmasser av jord, sand, grus og stein (bl.a. fyllitt). I området nær kaien (PG5, PG6 og PG7) var innholdet av store steiner (blokk) høyere enn ellers på tomten. Under fyllmassene ble det påtruffet antatt naturlig avsatte masser bestående av siltige/leirige masser i flere punkter.

Grunnvannsstanden ligger trolig på overgangen mellom fyllmasser og siltige/leirige masser. Antatt grunnvann ble kun påtruffet i 4 prøvepunkter nær sjøen (PG2, PG3, PG4 og PG6), på 0,8-1,4 m dybde (ca. på nivå med sjøvannsstanden).



Figur 1 - Flyfoto av undersøkt område (www.stavanger.kommune.no).

Det ble observert enkelte biter rivningsavfall (teglstein, keramikk, ledninger, trevirke) i 3 prøvepunkter (PG5, PG6 og PG7). I tillegg inneholdt de øvre massene på slippet malingsflak (PG1-PG4).

Det ble observert oljelukt i massene ved slippet (PG1-PG4), foran verkstedbygningen (PG8-PG10) og under den tidligere oljetanken på nordsiden av verkstedbygningen (PG11).

Det kan forventes små dybder til fjell på området, med økende løsmassemekthet i nordlig retning. Fire av prøvepunktene ble avsluttet på blokk/faste masser/fjell i dybder på 0,8-1,5 m (PG1, PG2, PG12 og PG15).

2.3 Miljømål

Det foreslås følgende miljømål tilknyttet det undersøkte området:

- Forurensning skal ikke medføre helsefare eller ha andre negative miljøkonsekvenser for brukere av området eller andre som har lengre opphold på området.
- Det skal ikke være spredning av forurensning som forringer den eksisterende miljøkvaliteten i området og/eller er til skade for miljøet.



Figur 2 - Fotografi av slippen (Foto: Ragnhild Bjørnå).

2.4 Forurensningssituasjonen

Den tidligere utførte miljøtekniske grunnundersøkelsen omfattet prøvegraving i 15 punkter og kjemisk analyse av totalt 31 jordprøver. Plassering av prøvegroppene (PG1-PG15) er vist på tegning nr. -3. Prøvepunktene er klassifisert etter Klifs helsebaserte tilstandsklasser (TA-2553/2009) der høyeste tilstandsklasse i hver prøvegropp er angitt. Se figur 3 for beskrivelse av tilstandsklassene.

Tabell 1 viser et utvalg av analyseresultatene for miljøgifter som er påvist på eiendommen. Det er i tillegg påvist sporadiske overkonsentrasjoner av kadmium, nikkell, 1,2-diklorbenzen, etylbenzen og xylen, men på nivåer som tilsier at konsentrasjonene vil være av underordnet betydning for forurensningssituasjonen.

Generelt viser undersøkelsen at dypereliggende, antatt naturlige, siltige masser er rene, men med arseninnhold over normverdien. Arsenkonsentrasjonene er imidlertid lavere enn Stavanger kommunes definisjon på bakgrunnsverdi på 20 mg/kg, og overskridelsen regnes derfor ikke som forurensning.

Overliggende fyllmasser er generelt forurenset, men i varierende grad. Undersøkelsen antyder at massene rundt boligbygget kan være rene, men her er det et avklaringsbehov.

Forurensningsgraden er størst ved slippen der det er påvist blykonsentrasjoner tilsvarende nivå som farlig avfall og kobber, kvikksølv, sink, benzen og olje i klasse 5. I tillegg er det på sørlig del av platået mot sjøen påvist bly i tilstandsklasse 5. Massene er også forurenset av andre tungmetaller, PAH, PCB, etylbenzen, xylen, olje og TBT i konsentrasjoner som varierer fra tilstandsklasse 2 til tilstandsklasse 4. Forurensningsgraden er klart høyest i øvre masser, det vil si de øvre 20 cm på slippen og de øvre 50 cm på sørlig del av platået mot sjøen.

På nordlig halvdel er forurensningsgraden lavere. Det er påvist enkelte tungmetaller, PCB, olje og PAH i tilstandsklasse 2-4. Det har vært lekkasje ved en oljetank, og trolig er også massene under verkstedbygget oljeforurenset. Lite olje i punktene på sørsiden av bygningen tyder dog på begrenset utbredelse.

Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
1	2	3	4	5

Figur 3 - Tilstandsklasser i Klifs veileder "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA-2553/2009).

2.5 Vurdering av datagrunnlaget

Den undersøkte tomten er cirka 5 000 m² stor, og de 15 prøvepunktene er relativt jevnt fordelt på området.

I Klifs veileder "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA-2553/2009) anbefales det 16 prøvepunkter for en tomt av denne størrelsen, der det er mistanke om diffus eller homogen forurensning. Dersom man finner punktkilder (eks. oljesøl og slipp), er kravet til prøvetetthet større. Prøveomfanget vurderes derfor å være noe begrenset, men tilstrekkelig som grunnlag for utarbeidelse av en tiltaksplan.

Det kan ikke utelukkes at det finnes områder med annen forurensningsgrad enn det som er påvist i undersøkelsen. Dette gjelder spesielt i de nordvestlige arealene (sveisehall og bolig) og under bygningene.

Det er etter vår mening ikke grunn til å mistenke at området er forurenset av andre miljøgifter i en slik grad at det har betydning for vurderingen av forurensningssituasjonen.

3 Risikovurdering av forurensningssituasjonen

For å vurdere en eventuell helse- og spredningsfare fra den påviste forurensningen ble det gjennomført en risikovurdering i henhold til Klifs veiledere "Risikovurdering av forurenset grunn" (TA-1629/1999) og "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA-2553/2009) i rapport nr. 216133-RIGm-RAP-001. Fortsatt bruk som industriarealer og mulig bruk som boliger ble vurdert. Tiltaksplanen gjelder for industriell bruk, og det er derfor ikke behov for oppdatering av risikovurderingen. Konklusjonene er her gjengitt. Risikovurderingen vurderte helserisiko (menneskers helse) og spredningsrisiko (spredning til miljøet) sett i sammenheng med områdets miljømål og arealbruk.

3.1 Helsebasert risikovurdering

Helsebasert risikovurdering konkluderte med at påvist forurensning i overflatelaget ved slippen og deler av de øvre fyllmassene sør for verkstedbygningen (nedre platå) ikke tilfredsstiller kravene i Klifs veileder ved dagens arealbruk (industri). De øvrige massene i sjiktet 0-1 m tilfredsstiller kravene, også mesteparten av massene som ligger under det sterkt forurensede laget i slippen (unntatt PG1). Fyllmassene som ligger dypere enn ca. 1 m under overflaten tilfredsstiller også kravene i Klifs veileder for industriell bruk.

Miljømål A er med andre ord ikke oppfylt uten at det utføres tiltak både ved dagens industrielle arealbruk.

3.2 Spredningsbasert risikovurdering

Spredningsbasert risikovurdering konkluderte med at ved dagens arealbruk og planlagt arealbruk kan det forventes spredningsfare fra påvist bly og kobber i de øvre massene ved slippen. Det er imidlertid ikke funnet å være spredningsfare fra øvrige forurensede masser.

Det betyr at **miljømål B** ikke er oppfylt ved dagens og planlagt arealbruk uten at det gjøres tiltak.

Tabell 1 - Analyseresultater for tungmetaller, PCB, TBT, PAH og olje, konsentrasjoner oppgitt i mg/kg TS.

PrøveID	Dybde (m)	Arsen	Bly	Kobber	Krom	Kvikksølv	Sink	Sum PCB	TBT	Benzo(a)pyren	Sum PAH	Benzen	THC >C8-C10	THC >C10-C12	THC >C12-C35
Ved slippen															
PG1-A	0,0-0,2	190	4000	12000	89	34	4900	1,80	180	8,4	85	0,16	<5	46	10200
PG1-B	0,2-1,1	13	15	50	8	1	130	0,19		1,4	21	<0,01	8	80	3260
PG2-A	0,0-0,2	47	3700	8200	130	21	6600	0,76	230	10,0	110	0,72	15	110	9900
PG2-B	0,2-0,8	7	65	220	12	1	260	0,06	7,10	0,5	6	0,02	<5	50	1750
PG3-A	0,0-0,2	39	4500	19000	150	4	20000	0,35	1800	3,7	64	1,10	30	200	884
PG3-B	0,8-1,2	6	10	43	5	0	57	0,02		0,1	1	<0,01	<5	6	254
PG4-A	0,0-0,2	37	2300	2700	78	16	3700	0,32	170	3,1	37	1,10	<5	20	3130
PG4-B	0,2-1,0	8	38	130	10	0	170	0,01	11	0,1	1	<0,01	<5	<5	344
Sør for verkstedbygget (nedre platå)															
PG5-A	0,0-0,5	32	1400	3200	37	9	1600	0,19		1,9	23	<0,01	<5	<5	489
PG5-B	0,5-2,2	22	250	390	11	2	400	0,01	0,09	0,9	9	<0,01	<5	<5	130
PG5-C	2,2-2,5	5	23	37	6	0	72	0,00		0,1	1	<0,01	<5	<5	28
PG6-B	0,2-0,4	64	1600	4000	38	6	2100	nd	<0,001	3,8	42	<0,01	<5	<5	719
PG6-C	0,4-1,2	14	610	450	15	2	780	0,04		6,0	65	<0,01	<5	<5	383
PG7-A	0,0-0,2	11	330	150	15	2	530	0,44		0,9	10	<0,01	<5	<5	100
PG7-B	0,2-1,7	21	550	1300	18	2	1500	0,05	<0,001	1,0	11	<0,01	<5	<5	120
PG7-C	1,7-2,5	12	11	23	11	0	47	nd		<0,01	0	<0,01	<5	<5	<20
PG8-A	0,1-0,9	11	150	93	15	0	190	0,02	<0,001	0,2	2	<0,01	<5	8	104
PG8-B	0,9-1,5	9	8	18	10	0	41	nd		<0,01	nd	<0,01	<5	<5	<20
PG9-A	0,3-1,2	10	160	250	13	1	260	0,14	<0,001	0,2	2	<0,01	<5	<5	135
PG9-B	1,2-1,3	6	12	13	15	0	49	nd		<0,01	nd	<0,01	<5	<5	<20
PG10-A	0,0-0,2	<0,54	7	17	14	0	65	nd		<0,01	0	<0,01	<5	<5	180
PG10-B	0,2-0,8	9	14	22	11	0	44	nd	<0,001	0,0	0	<0,01	<5	<5	23
Nord for verkstedbygget															
PG11-A	0,0-0,3	12	440	340	16	1	910	0,06		1,1	13	<0,01	<5	<5	513
PG11-B	0,3-0,8	11	24	32	12	0	82	0,00		0,0	0	<0,01	<5	31	1250
PG12-A	0,1-0,7	11	130	130	13	1	220	0,02	<0,001	0,3	3	<0,01	<5	<5	71
PG13-A	0,1-1,4	11	54	76	12	0	140	0,00	<0,001	0,2	2	<0,01	<5	<5	93
PG13-B	1,4-2,0	9	10	34	11	0	45	nd		<0,01	nd	<0,01	<5	<5	<20
PG14-A	0,0-0,4	1	7	9	6	0	40	nd		<0,01	nd	<0,01	<5	<5	<20
PG14-B	1,1-2,1	8	13	16	10	0	67	nd		0,0	0	<0,01	<5	<5	<20
PG15-A	0,0-0,4	5	52	79	10	0	87	nd		0,1	1	<0,01	<5	<5	29
PG15-B	0,4-1,0	15	14	24	12	0,0	52	nd		<0,01	nd	<0,01	<5	<5	<20
Norm		8/20*	60	100	50	1	200	0,01	0,02	0,1	2	0,01	10	50	100

* Bakgrunnsverdi fastsatt av Stavanger kommune

nd - ikke påvist

4 Tiltak for håndtering av forurensede masser

Fylkesmannen varsler krav om følgende tiltak:

1. Delvis opprydding (for industriformål) eller mer fullstendig opprydding (for boligformål).
2. Supplerende miljøteknisk grunnundersøkelse under eksisterende bygg og i eiendommens nordvestre hjørne for å kunne fastslå om massene er rene.

4.1 Tiltaksvurderinger

Tiltakshaver ønsker tiltaksnivå i forhold til dagens industrielle arealbruk. Eiendommen er i bruk av diverse små bedrifter og det er ønskelig at minst mulig inngrep blir utført på eiendommen i påvente av endelige arealbruksavklaringer.

Supplerende undersøkelser under eksisterende bygninger og i nordvestre del av eiendommen vurderes ikke å være nødvendig tiltak i denne omgang, da det ikke er mistanke om at massene er forurenset i den grad at det vil få betydning for krav til industriareal. I tillegg er bygningene og området fortsatt i bruk, og rivning av eksisterende bygg vil dermed ikke være aktuelt i nærmeste framtid. Supplerende miljøtekniske grunnundersøkelser avventes dermed til utbyggingsplanen er avklart.

Utførte grunnundersøkelser og risikovurderinger viser imidlertid at det er behov for vurdering av tiltak i øvre masser ved slippen og sør for verkstedbygget:

Forurensede masser sør for verkstedbygget (PG5 og PG6)

Risikovurderingen viser at påvist bly i tilstandsklasse 5 (øvre masser i PG5 og PG6) generelt ikke kan aksepteres i øvre meter på grunn av helsefare, men at de kan omdisponeres dersom de blir liggende tildekket av 1 m renere masser eller gass-sikrede bygninger. På grunnlag av følgende argumentasjon vurderer vi det likevel som mest hensiktsmessig å la disse massene bli liggende på industriområdet slik de ligger i dag:

- Det fremtidige byggeprosjektets terrenghøyde, situasjonsplan og arealbruk er ikke kjent, og dermed ikke hvilke helsemessige krav som vil bli gjeldende for massene.
- Det er per i dag ikke mulig å omdisponere massene på tomten.
- De forurensede massene ligger beskyttet av tette dekker og over vannstanden. I praksis betyr dette ingen eksponeringsmuligheter.
- Spredningsbasert risikovurdering konkluderer med ingen spredningsfare fra massene.
- Utgraving av grove masser nær kaikonstruksjonen og kran kan føre til ustabile grunnforhold.
- Dersom boliger blir aktuell arealbruk må hele øvre meter sannsynligvis fjernes for å tilfredsstille helsemessige krav, mens kun utskiftning i øvre 0,5 m må utføres for bruk som industriareal. Dette betyr ny oppgraving ved senere omregulering til bolig. Graving i forurensede masser vil kunne øke mobiliseringsmulighetene til forurensningen og det bør derfor tilstrebes å grave i/eksponere slike masser minst mulig.

Vi mener dermed at det vil være mest hensiktsmessig at massene i tilstandsklasse 5 blir liggende slik de er i dag fram til neste fase av byggeprosjektet er avklart siden miljøgevinsten av utgraving kan forventes å være liten.

Kostnadene relatert til eventuell fjerning av disse massene og reetablering av dekkene antas å være i størrelsesorden kr 500.000,- eks. mva.

Forurensede masser ved slipp (PG1-PG4)

Risikovurderingene viser uakseptabel helse- og spredningsfare knyttet til massene ved slippet (klasse 5 og farlig avfall) slik de ligger i dag. Massene ligger uten tildekking og må fjernes og leveres godkjent deponi.

De uavklarte forholdene relatert til framtidig arealbruk gjør at tiltakshaver vil beholde slippet slik den er i dag. Det er usikkert hvor tilgjengelig disse massene vil være for gravemaskin og hvor mye av slippet som eventuelt kan midlertidig demonteres, men store deler av de mest forurensede massene er mulige å fjerne.

Masser med forurensningsgrad tilsvarende tilstandsklasse 5 og høyere, skal derfor fjernes fra slippet i den grad det er mulig uten å ødelegge slippet. Dette innebærer oppgraving av de øvre 20 cm med masser på hele slippet samt noe dypere liggende masser i bakkant av slippet (ca. 1 m dybde). Dette tiltaket vil gi en positiv miljøeffekt, da det bidrar til å fjerne en kilde til forurensede utslipp til sjø (Galeivågen).

Kostnader relatert til fjerning av disse massene antas å være i størrelsesorden kr 200 000 - 300 000,- eks. mva (utgraving, frakt, deponeringsavgift). Det er tatt utgangspunkt i et dybdesnitt på 30 cm over et areal på 420 m². Dette antas derfor at ca. 230 tonn forurensede masser må deponeres.

4.2 Tiltaksløsning

På bakgrunn av forurensningssituasjonen skal følgende tiltak utføres:

- Forurensede masser i tilstandsklasse 5 og høyere konsentrasjoner skal graves opp fra slippet og leveres godkjent deponi. Massene skal fjernes ned til normal vannstand (kote 0) i sjøkanten.
- Alt grunnarbeid skal skje forsiktig, slik at det ikke oppstår fare for spredning av masser med forurensning. All graving skal utføres slik at forurensede masser ikke blandes med rene masser.
- Gravearbeidet skal utføres fra nordøst og mot sjø i sørvest for i størst mulig grad unngå våte, forurensede masser. Det skal fortrinnsvis graves ved lav sjøvannstand i massene ved sjøkanten.
- Eventuelt avfall skal sorteres ut og leveres godkjent mottak.
- Før tilbakefylling med rene masser, skal det legges ut en fiberduk for å skille rene fra gjenværende, svakere forurensede masser.
- Miljøgeolog skal utføre kontroll av forurensningsforholdene iht. beskrivelse i delkapittel 4.8.

4.3 Disponering av masser

Forurensede gravemasser som fjernes fra tomten, må i henhold til forurensningsforskriften leveres godkjent mottak. Dersom det er hensiktsmessig kan det skilles mellom farlig avfall og mindre forurensede masser ved utgraving, da disse kan leveres separat til deponiene.

Masser med tilstandsklasse 5 eller mindre kan deponeres på ordinært deponi. Alternative mottak kan være Dalane Miljøverk IKS (Svåheia i Eigersund), mottaket til Fana Stein og Gjenvinning (FSG i Bergen) eller Mjelstad Miljø (Bergen/Osterøy).

Blyholdige masser tilsvarende farlig avfall kan eksempelvis leveres FSG (Bergen).

Det må utarbeides en basiskarakterisering før levering av massene. I den forbindelse må totalt innhold av organisk karbon bestemmes (TOC).

4.4 Mellomlagring og sortering

Forurensningen er knyttet til finstoffet i løsmassene. Masser med kornstørrelse over ca. 25 mm kan sorteres fra og disponeres fritt, dersom det ikke er synlig forurensning på dem (dette gjelder dog ikke betongmasser).

Eventuell sortering og/eller mellomlagring av forurensede masser skal kun forekomme på tomten.

Mellomlagring skal i utgangspunktet gjøres på allerede forurenset grunn. De asfalterte arealene sør for verkstedet kan være aktuell til mellomlagring. Det må sørges for tiltak relatert til kontrollert avrenning av oljeforurensede masser i tilstandsklasse 4 og 5. Presenning, bark og sandbarrierer er eksempler på gode tiltak.

4.5 Håndtering av vann

Vann som pumpes kan slippes på kommunalt nett dersom avtalt med kommunen. Dersom utgravingen kommer i kontakt med fri fase olje må vannet pumpes via oljeutskiller eller til sugebil med nødvendige tillatelser.

Oppgravde våte, forurensede masser må ligge til avvanning på en slik måte at vannet renner tilbake til forurenset grunn eller til annet oppsamlingssystem.

4.6 Transport

I forbindelse med transport skal spill av forurensede masser unngås. Forurensede gravemasser som kan avgi forurenset vann, skal transporteres i lastebiler med tette lastekasser. Eventuelt spill skal fjernes straks.

Behov for tildekking av masser i forbindelse med transport for å unngå støvdannelse må vurderes av entreprenør.

4.7 Beredskap

Entreprenøren skal ha nødvendig beredskap for å oppdage, stanse, fjerne og begrense virkning av eventuell akutt forurensning som kan oppstå i forbindelse med anleggsarbeidene. Det skal derfor utarbeides en beredskapsplan for å sikre gode rutiner for håndtering av uventet forurensning.

Ved akutt forurensning eller fare for akutt forurensning:

- Anleggsleder skal straks varsle brannvesenet/Kystverket iht. *"Forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning"* fastsatt av Miljøverndepartementet 09. juli 2002.
- Fylkesmannens miljøvernnavdeling og Stavanger kommune skal informeres snarest mulig.

Gravemassene er stedvis oljeholdige, og det skal derfor være pumperedskap tilgjengelig på kort varsel. Adsorberende midler (bark/zugol) og lenser til sjø skal være tilgjengelig.

Dersom det i forbindelse med gravearbeidet påtreffes masser som er tydelig forurenset utover det som er beskrevet i denne rapporten (for eksempel misfargede masser, masser med sterk oljelukt eller spesielt/undefinerbart avfall) eller ukjente tanker i grunnen, skal arbeidet stanses inntil en miljøgeolog har vurdert situasjonen.

4.8 Kontroll og overvåking

Etter oppgraving av massene skal miljøgeolog innhente prøver til kjemisk analyse for å sikre at eventuelle gjenværende, forurensede masser har tilfredsstillende forurensningsgrad for industriarealer. Det skal innhentes minst 4 kontrollprøver ved slipp.

TOC må bestemmes av driftsmessige hensyn på deponiene (minimum en prøve). Dette skal fortrinnsvis gjøres før tiltaksarbeidene igangsettes for å redusere behovet for mellomlagring.

Det vurderes ikke som nødvendig med spesiell overvåking under gravearbeidene.

4.9 Risikovurdering - Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

I henhold til krav i byggherreforskriften (BHF) har vi utført en risikovurdering med hensyn på sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) ved gjennomføringen av arbeidene beskrevet i denne tiltaksplanen for forurensede masser.

Identifiserte risikoforhold som tiltakshaver må påse blir ivaretatt i tilbudsgrunnlaget og SHA-planen for arbeidene, er presentert i tabell 2. Tiltakshaver må også sørge for at risikoforhold knyttet til samordning med andre arbeidsoperasjoner blir vurdert og ivaretatt.

Tabell 2 - Identifisering av risikoforhold relatert til SHA ved anleggsarbeider i forurenset grunn. Multiconsult AS sin sjekkliste for risikofylte og miljøskadelige forhold på bygge- og anleggsplasser er benyttet som underlag (utarbeidet på grunnlag av §5, §8c og §9 i BHF).

#	Risikoforhold	Arbeidsoperasjon/mulig hendelse	Anbefalt tiltak
A	Arbeid som innebærer fare for helseskadelig eksponering for støv, støy eller vibrasjoner	Håndtering av forurensede masser/vann kan medføre fare for eksponering via hudkontakt og innpusting av støv/gass etc. På grunn av kort eksponeringstid vurderes imidlertid ikke påvist forurensning å utgjøre en helsefare for anleggsarbeidene.	Det er ikke behov for spesielle helsemessige tiltak for arbeiderne utover vanlig verneutstyr. Entreprenør må overholde yrkeshygieniske krav fra arbeidstilsynet.
B	Arbeid på område med kjent forurensning i grunnen eller fare for å påtreffe slik forurensning	Forurensede masser/vann kan være til skade for miljøet og må håndteres forsvarlig.	
C	Risiko for at uvedkommende får adgang til anleggsområdet og kan skade seg	Anlegget ligger i tettbygd strøk, og det kan være fare for skade på uvedkommende dersom de skulle forville seg inn på anleggsområdet.	Det må sikres at uvedkommende ikke kan komme inn på anleggsområdet.

4.10 Sluttrapport

For å dokumentere hvordan massene er disponert, skal det utarbeides en sluttrapport. Rapporten skal inneholde følgende:

- Kort beskrivelse av utførte tiltaksarbeider og eventuelle avvik fra tiltaksplan og/eller tillatelse.
- Dokumentasjon på levering av forurensede masser fra mottak (eksempelvis veielapper).
- Tegning som viser plassering av eventuelle omdisponerte forurensede masser.

4.11 Framdriftsplan

I følge pålegget fra Fylkesmannen i Rogaland (brev datert 04. mars 2013) skal det generelt gjennomføres tiltak på land ved de mest forurensede skipsverftslokalitetene i Norge innen 2015, som en del av regjeringens handlingsplan for forurenset sjøbunn.

Tiltakshaver ønsker ikke å utføre tiltak før nærmere planer for prosjektet og framtidig arealbruk er avklart, men dersom pålagt vil beskrive tiltak bli gjennomført innen 2015.

5 Referanser

Byggherreforskriften (2009). Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser. FOR-2009-08-03-1028.

Forurensningsforskriften (2004). Forskrift om begrensning av forurensning. FOR 2004-06-01 nr. 931.

Fylkesmannen i Rogaland (2004). Stavanger Havn - Oppsummerende rapport - Forslag til videre arbeider.

Fylkesmannen i Rogaland (2011). Pålegg om undersøkelser og vurderinger ved områder som har eller har hatt skipsverftsvirksomhet - Galeivågen, Stavanger kommune. Datert 24. oktober 2011.

Fylkesmannen i Rogaland (2013). Pålegg om å utarbeide tiltaksplan på land for eiendommen gnr. 7, bnr. 85,123 og 289, Galeivågen, Stavanger kommune. Datert 04. mars 2013.

Klif (1999). Veileder 99:01: Risikovurdering av forurenset grunn. TA-1629/99.

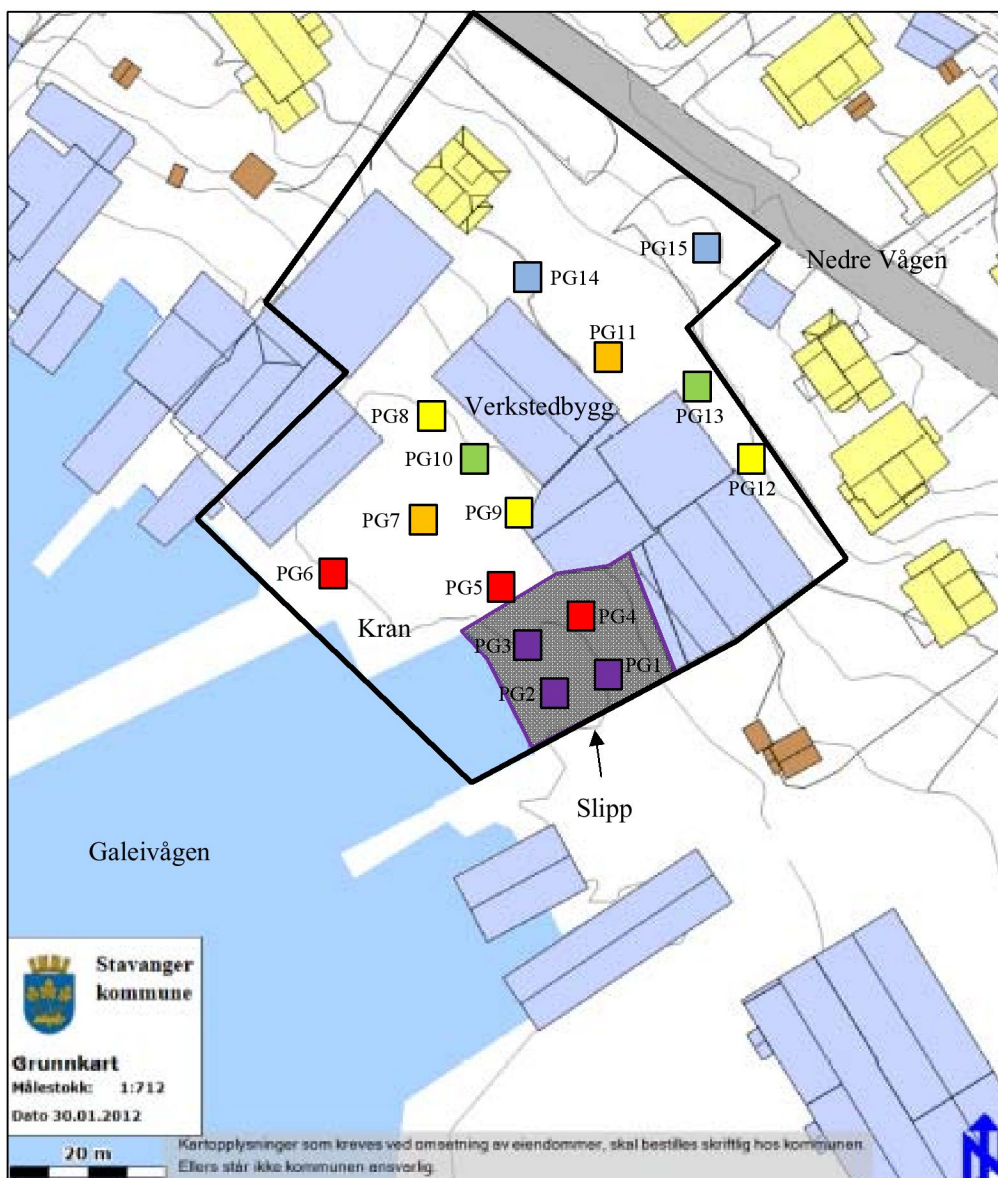
Klif (2009). Veileder: Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn. TA-2553/2009.

Multiconsult AS (2012). Nedre Vågen 29, Hundvåg. Verftsområde. Miljøtekniske grunnundersøkelser. Rapport nr. 216133-RIGm-RAP-001_rev00.

Norsk Standard (2006). Jordkvalitet. Prøvetaking. Del 5: Veiledning for fremgangsmåte for undersøkelse av grunnforurensning på urbane og industrielle lokaliteter. NS-ISO10381-5.

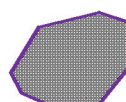
SFT/Klif (1991). Veileder 91:01: Veiledning for miljøtekniske grunnundersøkelser. TA-20/1991.

Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) og Direktoratet for naturforvaltning (DN) er slått sammen til Miljødirektoratet per 1. juni 2013 og har felles nettadresse www.miljodirektoratet.no.



Tilstandsklasser i Klifs veileder TA-2553/2009
(høyeste tilstandsklasse i hver prøvegrøp er angitt)

- 1 - Meget god
- 2 - God
- 3 - Moderat
- 4 - Dårlig
- 5 - Svært dårlig
- Farlig avfall



Forurensede masser (tilstandsklasse 5 og farlig avfall) skal graves opp og leveres godkjent mottak. Dette gjelder øvre 20 cm samt ned til ca. 1 m dybde i PG1. Massene skal fjernes ned til normal vannstand (kote 0) i sjøkanten.

Gravearbeidet skal utføres fra nordøst og mot sjø i sørvest for i størst mulig grad unngå våte, forurensede masser.

Miljøgeolog skal utføre kontroll av gjenværende masser.

Arsen (t.o.m. 20 mg/kg) skyldes naturlig bakgrunnsnivå og er ikke inkludert i klassifiseringen.

GRAVEINSTRUKS	Original format A4	Fag Miljø
	Tegningens filnavn 216133-Tegning3	
Anlegg og Marineservice AS Nedre Vågen 29, Hundvåg MILJØTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER	Målestokk Ca. 1:1000	
	MULTICONSULT	
Dato 26. september 2013	Konstr./Tegnet RaB/JaL	Kontrollert RaB
Oppdrag nr. 216133	Tegning nr. 3	Godkjent RaB Side 1 av 1
Stokkamyrveien 13 - 4313 Sandnes Tlf. 51 84 36 00 - Fax: 51 84 36 01		



Hundvåg Slipp & Mekaniske AS
Energiveien 10

4056 TANANGER

Postadresse:
Postboks 59 Sentrum,
N-4001 Stavanger

Besøksadresse:
Lagårdsveien 44, Stavanger

T +47 51 56 87 00
F +47 51 56 88 11
postmottak@fmro.no

www.fylkesmannen.no/rogaland

Pålegg om undersøkelser og vurderinger ved områder som har eller har hatt skipsverftvirksomhet - Galeivågen, Stavanger kommune

Fylkesmannen i Rogaland gir med dette Hundvåg Slipp & Mekaniske AS pålegg med hjemmel i forurensningsloven § 51 om å gjennomføre undersøkelser, og risiko- og tiltaksvurdering av miljøtilstanden ved tidligere Brødrene Bjørnevik AS sitt anlegg i Galeivågen, Stavanger kommune, som Hundvåg Slipp & Mekaniske AS nå er eier av. Undersøkelser og vurderinger skal omfatte miljøtilstanden på land. Vurderingene skal konkludere med om det er behov for tiltak eller ikke. Rapport fra undersøkelsene og vurderingene skal sendes Fylkesmannen innen 1. juli 2012. Innen 8 uker skal vedlagte skjema fylles ut og returneres Fylkesmannen.

Fylkesmannen varsler at det vil bli vurdert å treffe vedtak om tvangsmulkt dersom fristene overskrides. Vedtaket kan påklages til Klima- og forurensningsdirektoratet innen 3 uker.

Fylkesmannen viser til forhåndsvarsel i brev av 15.08.11 om gjennomføring av undersøkelser, risiko- og tiltaksvurdering av miljøtilstanden på land ved tidligere Brødrene Bjørnevik AS sitt anlegg i Galeivågen, Stavanger kommune.

I e-post fra Geir Pedersen av 13.10.11 heter det at gamle foto og andre opplysninger viser at det ikke har skjedd store endringer i bygningsmasse og adkomst til tidligere Brødrene Bjørnevik AS. Det er med stor sikkerhet bare et begrenset område (ved slippene) som har vært utsatt for forurensning, jf vedlagt kart.

Bakgrunn

Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif, tidligere Statens forurensningstilsyn) har gjennomført en nasjonal kartlegging av skipsverft og vurdert potensialet for forurensning av sjøbunnen utenfor en rekke verftslokaliteter.

Undersøkelsesplikt kan pålegges den som har, gjør eller setter i verk noe som det er grunn til å tro kan føre til forurensning. Det betyr at den forurensningen faktisk skriver seg fra og grunneier vil kunne ilegges ansvaret for å gjennomføre undersøkelser. Etter Fylkesmannens vurdering er Hundvåg Slipp & Mekaniske AS den ansvarlige for å gjennomføre og bekoste undersøkelser med tilhørende vurdering av forholdene på land.

Hundvåg Slipp & Mekaniske AS er lokalisert i område som har eller har hatt skipsverftvirksomhet. Det har vært drevet bl.a. slippvirksomhet på eiendommen. På bakgrunn av forurensningspotensialet og eksisterende data om nivåer av miljøgifter i sjøbunnen er det etter Fylkesmannens vurdering behov for ytterligere opplysninger for å kunne fastslå om og i hvilken grad masser på land utgjør en forurensningsfare.

Fylkesmannen har ikke mottatt sammenstilt dokumentasjon av allerede utførte undersøkelser, risiko- og tiltaksvurdering innen fristen 1. oktober 2011, jf vårt varsel av 15.08.11.

Vedtak

Fylkesmannen pålegger Hundvåg Slipp & Mekaniske AS med hjemmel i forurensningsloven § 51 å gjennomføre en undersøkelse, risiko- og tiltaksvurdering ved bedriftens anlegg på eiendommene gnr. 7, bnr. 85, 123 og 289, Stavanger kommune.

Pålegget omfatter undersøkelse av miljøtilstanden i

- Forurenset grunn (inklusive eventuelle deponier) på land

Undersøkelsene og tilhørende risiko- og tiltaksvurderinger må være utført av et firma med kompetanse innenfor fagfeltet. Prøvetaking og analyser skal gjennomføres etter relevante norske eller internasjonale standarder. En generell beskrivelse av omfanget av nødvendige undersøkelser, risiko- og tiltaksvurderinger er vist i vedlegg.

Vurderingene skal konkludere med om det er behov for tiltak.

Frister

Som dokumentasjon på at nødvendige forberedelser settes i gang i tide, skal vedlagte spørreskjema fylles ut og returneres Fylkesmannen innen 8 uker fra dette brevet er mottatt. Fylkesmannen varsler at en vil vurdere å treffe vedtak om tvangsmulkt etter forurensningsloven § 73 dersom fristen for innsendelse av skjemaet overskrides.

Rapport fra undersøkelse, risiko- og tiltaksvurdering skal sendes Fylkesmannen innen 1. juli 2012. Fylkesmannen varsler om at en vil vurdere å treffe vedtak om tvangsmulkt etter forurensningsloven § 73 dersom fristen for innsendelse av rapport overskrides.

Vedtaket kan påklages til Klif innen 3 uker fra dette brevet er mottatt. Klagen bør begrunnes og skal sendes Fylkesmannen.

Med hilsen

Marit Sundsvik Bendixen
ass. fylkesmiljøvern sjef

Einar Haualand
senioringeniør

*Saksbehandler: Einar Haualand
Saksbehandler telefon: 51 56 89 25
E-post: einar.haualand@fmro.no*

Vedlegg:

1. Klif-informasjon ”Miljøtekniske undersøkelser ved skipsverft - krav til innhold” (TA-2218/2006 med oppdatering)
2. Svarskjema som sendes i retur til Fylkesmannen

Kopi til:

Klima- og forurensningsdirektoratet Postboks 8100 Dep. 0032 Oslo
Stavanger kommune Postboks 8001 4068 Stavanger

Rapport

Oppdragsgiver: **Anlegg og Marineservice AS**

Oppdrag: **Nedre Vågen 29, Hundvåg**

Emne: **Verftsområde
Miljøtekniske grunnundersøkelser**

Dato: **13. mars 2012**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **216133-RIGm - RAP-001**

Oppdragsleder: **Ragnhild Bjørnå**

Sign.: *Ragnhild Bjørnå*

Saksbehandler: **Ragnhild Bjørnå**

Sign.:

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Geir Pedersen**

Sammendrag:

Multiconsult AS er engasjert av Anlegg og Marineservice AS for å utføre orienterende, miljøtekniske grunnundersøkelser ved tidligere Brødrene Bjørnevik AS sitt anlegg i Nedre Vågen 29 i Stavanger kommune. Bakgrunnen er at Hundvåg Slipp & Mekaniske AS har fått pålegg av Fylkesmannen i Rogaland om å gjennomføre miljøtekniske undersøkelser samt risiko- og tiltaksvurderinger av miljøtilstanden.

Undersøkelsen har omfattet prøvegraving i 15 punkter og kjemisk analyse av i alt 31 jordprøver. Det er påvist forurensede fyllmasser på store deler av eiendommen, i hovedsak som følger:

- De øvre massene i slippen (ca. 20 cm) er forurenset av bly i konsentrasjoner som tilsvarer nivået til farlig avfall. Disse massene er også sterkt forurenset av arsen, kobber, kvikksølv, sink, PCB, TBT, PAH-forbindelser, benzen og andre oljerelaterte forbindelser.
- Fyllmassene ved en tidligere oljetank nord for verkstedbygningen (PG11) er forurenset av bly, kobber, sink, benzo(a)pyren, sumPAH og olje i tilstandsklassene 3 og 4, og av PCB i klasse 2.
- Sør for verkstedbygningen er fyllmassene forurenset i varierende grad. Bly er påvist i tilstandsklasse 5 i PG5 og PG6, og i tilstandsklasse 3 og 4 forøvrig. Forurensningsgraden for arsen, kobber, kvikksølv, sink, PCB, TBT, PAH-forbindelser og oljeforbindelser varierer fra tilstandsklasse 2 til tilstandsklasse 4. Spor at diklorbenzen er påvist i ett punkt (PG8).

Risikovurderingene viser helsemessig og spredningsmessig risiko knyttet til overflatelaget ved slippen og ved deler av de øvre fyllmassene sør for verkstedbygningen. Massene fra slippen kan ikke omdisponeres på tomta og bør derfor fjernes og leveres godkjent mottak. Fyllmassene fra PG5 og PG6 kan omdisponeres ved gitte betingelser.

Slik massene ligger idag, er det ikke fare for negative miljøeffekter fra øvrige fyllmasser og antatt naturlige masser. Det er derfor ikke behov for ytterligere tiltak eller overvåking av restforurensningen ved dagens arealbruk.

Ved eventuelle gravearbeider og arealbruksendringer må det tas hensyn til massenes forurensningsgrad og plasseringsdybde ved eventuell omdisponering.

Kun antatt naturlige masser (siltige) og fyllmassene rundt PG14 og PG15 defineres som rene masser og kan disponeres fritt.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	3
2.	Problembeskrivelse	3
2.1	Lokalitetsbeskrivelse.....	3
2.2	Naturgrunnlag	5
2.3	Historikk	5
2.4	Mulige kilder til forurensning.....	6
2.5	Planlagt arealbruk	6
2.6	Miljømål.....	6
3.	Utførte arbeider	6
3.1	Feltarbeider	6
3.2	Laboratoriearbeider.....	7
4.	Resultater.....	7
4.1	Feltobservasjoner og grunnforhold	7
4.2	Kjemiske analyser.....	7
4.3	Forurensningssituasjonen.....	11
5.	Vurdering av datagrunnlaget	12
6.	Risikovurdering	13
6.1	Helsebasert risikovurdering	13
6.2	Spredningsbasert risikovurdering	15
6.3	Konklusjon på risikovurdering.....	17
7.	Tiltaksvurdering	18
7.1	Dagens industrirelaterte arealbruk	18
7.2	Planlagt arealbruk som boligområde.....	18
8.	Generelle sluttkommentarer	19

Tegninger

216133	-1	Prøvetakingsplan
	-2	Klassifisering av forurenset grunn
	-10 t.o.m. -24	Sjaktprofiler for PG1 t.o.m. PG15

Vedlegg

A	Sammenstilling av analyseresultater
B	Analyserapport fra Eurofins Norsk Miljøanalyse AS

1. Innledning

Hundvåg Slipp & Mekaniske AS har fått pålegg av Fylkesmannen i Rogaland om å gjennomføre miljøtekniske undersøkelser samt risiko- og tiltaksvurderinger av miljøtilstanden ved tidligere Brødrene Bjørnevik AS sitt anlegg i Nedre Vågen 29 i Stavanger kommune.

I den forbindelse er Multiconsult AS engasjert av Anlegg og Marineservice AS for å utføre miljøtekniske grunnundersøkelser av eiendommen og vurdere resultatene.

Eiendommen er et verftsområde og har vært benyttet av industri som erfaringsmessig kan ha medført grunnforurensning. Formålet med undersøkelsene er å avklare med rimelig sikkerhet om massene inneholder forurensning. Videre skal undersøkelsen avklare om det er behov for tiltak.

Denne rapporten oppsummerer de miljøtekniske undersøkelsene som er gjort av Multiconsult.

2. Problembeskrivelse

2.1 Lokalitetsbeskrivelse

Undersøkt område ligger ved Galeivågen på Hundvåg i Stavanger kommune, se figur 1. Eiendommen har Gnr. 7 og Bnr. 85, 123 og 289, og har en størrelse på ca. 5.000 m².

I nordvestre del av området ligger et eldre bolighus, se figur 2. Øvrige bygninger på området brukes til industriell virksomhet og er utleid til forskjellige bedrifter. Bygningene har ikke kjeller.

I sørøstre del av området ligger en slipp, se figur 3. Mellom slippet og snekkerverkstedet står det ei stor kran.



Figur 1 Rød sirkel viser lokalisering av Nedre Vågen 29 (www.stavanger.kommune.no).



Figur 2 Flyfoto av undersøkt område (www.stavanger.kommune.no).



Figur 3 Fotografi av slippet.

2.2 Naturgrunnlag

Årlig nedbør i området er ca. 1200 mm. Terrenget på eiendommen heller mot sørvest og ligger på ca. kote 7 til 0. Antatt strømningsretning er mot sjøen i sørvest.

Området har i hovedsak dekket av asfalt eller betong, se figur 2. I nordre del er det noen mindre vegetasjonsdekkede arealer.

Det kan forventes små dybder til fjell på området, med økende løsmassemekthet i nordlig retning.

Det ble ikke observert noe overvannssystem, og nedbør vil derfor i all hovedsak renne av på overflaten og direkte til sjø.

Grunnvannsstanden ligger trolig på overgangen mellom fyllmasser og siltig leire. Kabel- og ledningsgrøfter ligger langs veien Nedre Vågen (oppstrøms eiendommen) og tilsynelatende over grunnvannsnivå, og de vil ikke påvirke spredningsretningen.

Nedbørsfeltet oppstrøms eiendommen er relativt lite, og det antas liten grunnvannsstrømning inn mot eiendommen. Massene i den mettede sonen har lav permeabilitet (siltig leire), og det er derfor liten naturlig gjennomstrømning av grunnvann i massene.

Nærmeste registrering i Naturbasen (www.dirnat.no) er Steinsøy, som er registrert som "Lokalt viktig" for biologisk mangfold. Steinsøy ligger ved utløpet av Galeivågen, ca. 1 km øst for det undersøkte området, se figur 1.

2.3 Historikk

En gjennomgang av byggesaksarkivet i Stavanger kommune tyder på at området har blitt benyttet til mekanisk verkstedvirksomhet for båter siden før 2. verdenskrig. Blant annet har Norsk Sjøkartverk i mange år hatt båter til reparasjon på sluppen på 1960- og 1970-tallet.

Bygningsmassen har blitt endret opp gjennom tidene, men har hovedsakelig vært plassert slik som i dag. Utbygginger er beskrevet rundt 1956, 1972 og 1980. I 1972 er det nevnt en brann i verkstedbygningen.

I arkivet er det nevnt lagring av større mengder olje på land på 1990-tallet, men dette var på områder som tidligere var innlemmet i eiendommen lenger sør, men som nå er skilt ut. I 2009 ble det under gravearbeider oppdaget oljeforurensede masser i nærheten av dette området (G/Bnr. 7/1557 og 7/71), og Multiconsult AS utarbeidet en tiltaksplan for håndtering av forurensede masser (Pr. nr. 214640, brev datert 08.09.2009).

I Nedre Vågen 29 har det kun vært en overgrunnstank med fyringsolje på antatt ca. 6 m³. Denne ble fjernet i 2010 på grunn av lekkasje.

Skipsverftsvirksomheten ble avsluttet i 2006, og i dag leies lokalene ut til forskjellige, små bedrifter.

For noen få år siden ble snekkerverkstedet gjort om til motorverksted. Tregolvet ble da erstattet med betonggolv, og oljeutskiller ble etablert i bygningens ende mot sjøen. Øvrige bygninger har tilsynelatende alltid hatt betonggulv (unntatt boligen).

2.4 Mulige kilder til forurensning

Sjøbunnsedimentene i Galeivågen er sterkt forurenset av kvikksølv og PAH-forbindelser (Fylkesmannen i Rogaland, "Stavanger Havn – Oppsummerende rapport – Forslag til videre arbeider", 2004). Sedimentenes innhold av tributyltinn (TBT) er tilsynelatende ikke analysert.

Verftsområdet i Nedre Vågen 29 er en av eiendommene i Galeivågen som kan ha medført forurensning av sjøbunnsedimentene siden verftsvirksomhet generelt kan medføre forurensning av blant annet tungmetaller, PCB, løsemidler, klororganiske midler, olje og TBT.

Det har blitt opplyst om lekkasje fra en oljetank som tidligere lå på nordsiden av verkstedbygningen (fram til ca. 2010).

På området vurderes forurensningspotensialet å være størst ved følgende punkter:

- Slippen - på grunn av reparasjon, bunnstoffbehandling og rengjøring av båter.
- Oljetank nord for verkstedbygning - på grunn av lekkasjer.
- Nedstrøms verkstedbygning - på grunn av sentral plassering, provisorisk vaskeplass, samt bruk av og lagring av kjemikalier/oljefat i bygningen.

2.5 Planlagt arealbruk

Grunneier vurderer å endre arealbruken fra industri til boligformål.

2.6 Miljømål

Det foreslås følgende miljømål tilknyttet det undersøkte området:

- A. Forurensning skal ikke medføre helsefare eller ha andre negative miljøkonsekvenser for brukere av området eller andre som har lengre opphold på området.
- B. Det skal ikke være spredning av forurensning som forringer den eksisterende miljøkvaliteten i området og/eller er til skade for miljøet.

3. Utførte arbeider

Med bakgrunn i områdets historikk har den orienterende undersøkelsen hovedsakelig hatt fokus på verftsområdets sjønære arealer.

3.1 Feltarbeider

Feltarbeidet ble utført i uke 4, 2012. Undersøkelsen har omfattet prøvegraving med gravemaskin i 15 punkter (PG1-PG15) i inntil ca. 2,5 m dybde. Prøvepunktene plassering er vist på tegning nr. -1.

Opptak av prøver ble utført med gravemaskin fra T. Stangeland Maskin AS. Miljøgeolog Ragnhild Bjørnå var til stede i forbindelse med prøvetakingen og foretok en fortløpende vurdering av massene med tanke på blant annet tekstur, farge og lukt.

Fra hvert av prøvepunktene ble det tatt jordprøver som dekket hele graveprofilen. Prøvene ble pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer.

Alle prøvetakingspunktene er innmålt med gravemaskinens GPS. Dybder ble målt med målebånd.

3.2 Laboratoriearbeider

På bakgrunn av observasjoner i felt ble det valgt å analysere totalt 31 jordprøver hos Eurofins Norsk Miljøanalyse AS.

Alle jordprøvene ble analysert for tungmetaller, PAH, PCB, BTEX og olje. 14 av prøvene ble i tillegg analysert for cyanid, pesticider, klorerte benzener, flyktige halogenerte hydrokarboner, klorfenoler og TBT.

4. Resultater

4.1 Feltobservasjoner og grunnforhold

Plassering av prøvegroper (PG1-PG15) er vist på tegning nr. -1. Punktene er ikke plassert nøyaktig, men innmålte koordinater og terrenghøyder er presentert på tegningen.

Sjaktprofiler av prøvegroper er detaljert beskrevet på tegningene nr. -10 t.o.m. -24.

Antatt grunnvann ble kun påtruffet i 4 prøvegroper nede ved sjøen (PG2, PG3, PG4 og PG6), på 0,8-1,4 m dybde, dvs. ca. på nivå med sjøvannstanden.

Det ble observert enkelte biter rivningsavfall (teglstein, keramikk, ledninger, trevirke) i 3 prøvegroper (PG5, PG6 og PG7). I tillegg innholdt de øvre massene på slippen malingsflak (PG1-PG4).

Det ble observert oljelukt i massene ved slippen (PG1-PG4), foran verkstedbygningen (PG8-PG10) og under den tidligere oljetanken på nordsiden av verkstedbygningen (PG11). I de andre punktene var det ingen spesiell lukt.

Undersøkelsene viste at massene på området hovedsaklig består av fyllmasser av jord, sand, grus og stein (bl.a. fyllitt) ned til 0,2-2,2 m under terrengoverflaten. I området nær kaien (PG5, PG6 og PG7) var innholdet av store steiner (blokk) høyere enn ellers på tomte.

Under fyllmassene ble det påtruffet antatt naturlig avsatte masser bestående av siltige/leirige masser i flere punkter (PG4, PG5, PG7, PG8, PG9, PG11, PG12, PG13 og PG15).

Fire av prøvegroper ble avsluttet på blokk/faste masser/fjell i dybder på 0,8-1,5 m (PG1, PG2, PG12 og PG15).

4.2 Kjemiske analyser

Fullstendig oversikt over analyseresultatene er gitt i vedlegg A. Resultatene er sammenstilt med forurensningsforskriftens normverdier for rene masser. Fullstendig analyserapport fra laboratoriet er vist i vedlegg B.

Tabellene 1 og 2 viser et utvalg av analyseresultater. Tabellene presenterer kun de stoffgruppene der det er påvist konsentrasjoner over normverdiene.

Resultatene er klassifisert i henhold til Klifs tilstandsklasser for forurenset grunn (TA 2553-2009). Tilstandsklasser eller normverdi er ikke fastsatt for TBT av Klif. TBT er derfor klassifisert etter forslag til klasser i NGU-notat datert 10.05.11, revidert 17.06.11. Se figur 4

for beskrivelse av tilstandsklassene. Tilstandsklasse 1 tilsvarer konsentrasjoner lik eller lavere enn normverdien. For stoffer uten tilstandsklasser er konsentrasjoner og deteksjonsgrenser som er høyere enn forurensningsforskriftens normer for rene masser, markert med grått i tabellene, mens lavere konsentrasjoner er markert blå som klasse 1- Meget god.

Tabellene 1 og 2 viser at det er påvist masser som inneholder en eller flere forbindelser med konsentrasjoner over normverdien i de fleste prøvepunktene, unntaket er PG14. Dette belyses nærmere i kapittel 4.3.

Det ble ikke påvist lindan, DDT, klorerte benzener (unntatt 1,2 diklorbenzen i ett punkt), flyktige halogenerte hydrokarboner eller klorfenoler, se vedlegg A. Deteksjonsgrensen for enkelte av stoffene var imidlertid noe høyere enn normverdien.

Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
1	2	3	4	5

Figur 4 Tilstandsklasser i Klifs veileder "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA 2553/2009).

Tabell 1 Analyseresultater av tungmetaller, cyanid, PCB, TBT og diklorbenzen, verdier gitt i mg/kg TS.

Prøve-ID	Dybde (m)	Glødetap (% TS)	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Cyanid, fritt	Sum 7 PCB	TBT	1,2-Diklorbenzen
Ved slippen														
PG1-A	0,0-0,2	5,6	190	4000	0,7	12000	89	34	47	4900	<1	1,80	180	<0,0025
PG1-B	0,2-1,1		13	15	0,1	50	8	1	8	130		0,19		
PG2-A	0,0-0,2		47	3700	0,6	8200	130	21	59	6600	<1	0,76	230	<0,0025
PG2-B	0,2-0,8		7	65	0,2	220	12	1	14	260	<1	0,06	7,1	<0,0025
PG3-A	0,0-0,2	11,0	39	4500	4,1	19000	150	4	75	20000	<1	0,35	1800	0,00
PG3-B	0,8-1,2		6	10	0,1	43	5	0	8	57		0,02		
PG4-A	0,0-0,2		37	2300	0,9	2700	78	16	33	3700	<1	0,32	170	<0,0025
PG4-B	0,2-1,0		8	38	0,1	130	10	0	8	170	<1	0,01	11	<0,0025
Sør for verkstedbygningen														
PG5-A	0,0-0,5		32	1400	1,4	3200	37	9	41	1600		0,19		
PG5-B	0,5-2,2	2,1	22	250	0,7	390	11	2	14	400	<1	0,01	0,09	<0,0025
PG5-C	2,2-2,5		5	23	0,1	37	6	0	9	72		0,00		
PG6-B	0,2-0,4		64	1600	2,9	4000	38	6	49	2100	<1	nd	<0,001	<0,0025
PG6-C	0,4-1,2		14	610	0,9	450	15	2	27	780		0,04		
PG7-A	0,0-0,2		11	330	0,4	150	15	2	19	530		0,44		
PG7-B	0,2-1,7		21	550	0,8	1300	18	2	25	1500	<1	0,05	<0,001	<0,0025
PG7-C	1,7-2,5		12	11	0,1	23	11	0	13	47		nd		
PG8-A	0,1-0,9	0,9	11	150	0,1	93	15	0	27	190	<1	0,02	<0,001	0,53
PG8-B	0,9-1,5		9	8	0,1	18	10	0	14	41		nd		
PG9-A	0,3-1,2		10	160	0,3	250	13	1	22	260	<1	0,14	<0,001	0,01
PG9-B	1,2-1,3		6	12	0,1	13	15	0	12	49		nd		
PG10-A	0,0-0,2		<0,54	7	0,1	17	14	0	6	65		nd		
PG10-B	0,2-0,8		9	14	0,1	22	11	0	11	44	<1	nd	<0,001	<0,0025
Nord for verkstedbygningen														
PG11-A	0,0-0,3		12	440	0,8	340	16	1	17	910		0,06		
PG11-B	0,3-0,8		11	24	0,0	32	12	0	10	82		0,00		
PG12-A	0,1-0,7		11	130	0,3	130	13	1	17	220	<1	0,02	<0,001	<0,0025
PG13-A	0,1-1,4		11	54	0,2	76	12	0	15	140	<1	0,00	<0,001	<0,0025
PG13-B	1,4-2,0		9	10	0,1	34	11	0	20	45		nd		
PG14-A	0,0-0,4		1	7	0,0	9	6	0	5	40		nd		
PG14-B	1,1-2,1		8	13	0,0	16	10	0	9	67		nd		
PG15-A	0,0-0,4		5	52	0,1	79	10	0	7	87		nd		
PG15-B	0,4-1,0		15	14	0,0	24	12	0,0	14	52		nd		
Norm			8	60	1,5	100	50	1	60	200	1	0,01	0,015	0,1

Tabell 2 Analyseresultater av PAH-forbindelser og oljeforbindelser (BTEX og THC), gitt i mg/kg TS.

Prøve-ID	Dybde (m)	Naftalen	Fluoren	Fluoranten	Pyren	Benzo[a]pyren	Sum PAH	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xylen	THC >C5-C8	THC >C8-C10	THC >C10-C12	THC >C12-C35
Ved slippen															
PG1-A	0,0-0,2	0,2	0,3	7	5	8,4	85	0,16	0,0	0,0	0,3	<5	<5	46	10200
PG1-B	0,2-1,1	0,1	1,1	3	3	1,4	21	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	8	80	3260
PG2-A	0,0-0,2	0,5	1,0	17	10	10,0	110	0,72	0,0	0,1	1,0	<5	15	110	9900
PG2-B	0,2-0,8	<0,01	0,0	1	1	0,5	6	0,02	<0,01	<0,01	0,0	<5	<5	50	1750
PG3-A	0,0-0,2	0,5	1,5	13	8	3,7	64	1,10	0,0	0,5	6,0	6	30	200	884
PG3-B	0,8-1,2	<0,01	<0,01	0	0	0,1	1	<0,01	<0,01	<0,01	0,0	<5	<5	6	254
PG4-A	0,0-0,2	0,3	0,4	5	4	3,1	37	1,10	0,0	0,0	0,3	6	<5	20	3130
PG4-B	0,2-1,0	<0,01	<0,01	0	0	0,1	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	344
Sør for verkstedbygningen															
PG5-A	0,0-0,5	0,1	0,1	4	3	1,9	23	<0,01	0,0	<0,01	0,0	<5	<5	<5	489
PG5-B	0,5-2,2	0,0	0,0	2	1	0,9	9	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	130
PG5-C	2,2-2,5	<0,01	<0,01	0	0	0,1	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	28
PG6-B	0,2-0,4	0,1	0,1	7	5	3,8	42	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	719
PG6-C	0,4-1,2	0,1	0,1	11	9	6,0	65	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	383
PG7-A	0,0-0,2	0,0	0,0	1	1	0,9	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	100
PG7-B	0,2-1,7	0,0	0,1	2	1	1,0	11	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	120
PG7-C	1,7-2,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	<20
PG8-A	0,1-0,9	0,1	0,0	0	0	0,2	2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	8	104
PG8-B	0,9-1,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	<20
PG9-A	0,3-1,2	<0,01	<0,01	0	0	0,2	2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	135
PG9-B	1,2-1,3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	<20
PG10-A	0,0-0,2	<0,01	<0,01	0	0	<0,01	0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	180
PG10-B	0,2-0,8	<0,01	<0,01	0	0	0,0	0	<0,01	<0,01	<0,01	0,0	<5	<5	<5	23
Nord for verkstedbygningen															
PG11-A	0,0-0,3	0,1	0,1	2	2	1,1	13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	513
PG11-B	0,3-0,8	<0,01	<0,01	0	0	0,0	0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	31	1250
PG12-A	0,1-0,7	<0,01	0,0	1	0	0,3	3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	71
PG13-A	0,1-1,4	<0,01	<0,01	0	0	0,2	2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	93
PG13-B	1,4-2,0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	<20
PG14-A	0,0-0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	<20
PG14-B	1,1-2,1	<0,01	<0,01	0	0	0,0	0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	<20
PG15-A	0,0-0,4	<0,01	<0,01	0	0	0,1	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	29
PG15-B	0,4-1,0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<5	<5	<5	<20
Norm		0,8	0,8	1	1	0,1	2	0,01	0,3	0,2	0,2	7	10	50	100

4.3 Forurensningssituasjonen

Generelt viser undersøkelsen av prøvene at antatt naturlige, siltige masser er rene. De 6 prøvene av slike masser (PG5-C, PG7-C, PG8-B, PG9-B, PG10-B og PG13-B) inneholder kun arsen over normverdien. Konsentrasjonene er imidlertid lavere enn Stavanger kommunes definisjon på bakgrunnsverdi på 20 mg/kg, og overskridelsen regnes derfor ikke som forurensning.

Forurensningssituasjonen er illustrert på tegning nr. -2. Tegningen viser høyeste påviste tilstandsklasse i hvert punkt, uavhengig av prøvedybde og type forurensning. Der det er naturlig, er arsen unntatt fra klassifiseringen på grunn av bakgrunnsnivået i distriktet, se neste avsnitt.

Nord for verkstedbygningen

I dette området er fyllmassene i 2 av 5 prøvepunkter rene. Arsenkonsentrasjonene ligger riktignok over normverdien, men regnes som tidligere nevnt ikke som forurensning siden bakgrunnsverdien i distriktet er definert til å være 20 mg/kg.

Massene der den tidligere oljetanken lå (PG11) er imidlertid forurenset av bly, kobber, sink, benzo(a)pyren, sumPAH og olje i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklassene 3 og 4, og av PCB i klasse 2. Siden det har vært lekkasje ved tanken, er trolig også massene under bygningene oljeforurensede. Lite olje i punktene på sørsiden av bygningen tyder på begrenset utbredelse.

Fyllmassene i PG12 er forurenset av bly i tilstandsklasse 3, og av kobber, sink, PCB, benzo(a)pyren og sumPAH i klasse 2. I PG13 er det kun påvist benzo(a)pyren i konsentrasjon tilsvarende klasse 2 i fyllmassene.

Sør for verkstedbygningen

Fyllmassene i området sør for verkstedbygningen og vest for slippen varierer i forurensningsgrad. Generelt er det øvre laget med fyllmasser mer forurenset enn underliggende fyllmasser (over naturlige masser).

Bly er påvist i tilstandsklasse 5 i PG5 og PG6, og i tilstandsklasse 3 og 4 forøvrig.

Arsen, kobber, kvikksølv, sink, benzo(a)pyren, sumPAH og THC C12-C35 er funnet i konsentrasjoner som varierer fra tilstandsklasse 2 til tilstandsklasse 4. I tillegg er det påvist konsentrasjoner av fluoranten og pyren på opp til 11 ganger normverdiene.

PCB er påvist i lave konsentrasjoner, tilsvarende tilstandsklasse 2.

Spor av TBT er påvist i ett av punktene (PG5), tilsvarende tilstandsklasse 2.

Spor av diklorbenzen er påvist i PG8, i en konsentrasjon på 5 ganger normverdien. I dette punktet var også asfalten tilsynelatende ødelagt/tæret vekk og noe av massene luktet løsemidler.

Slippen

De øvre massene i slippen (ca. 20 cm) er forurenset av bly i konsentrasjoner som tilsvarer nivået til farlig avfall. Disse massene er i tillegg sterkt forurenset av kobber, kvikksølv, sink, benzen og olje (THC C12-C35), tilsvarende klasse 5. Tilstandsklasse 4 og 3 er påvist for arsen, PCB, TBT, benzo(a)pyren, sumPAH og lettere oljeforbindelser (C8-C12). Det er påvist kadmium, krom og nikkel tilsvarende tilstandsklasse 2. I tillegg er det påvist etylbenzen og xylen over normverdiene (opp til 30 ganger normverdien for xylen), og konsentrasjoner av fluoren, fluoranten og pyren på opp til 17 ganger normverdiene.

De underliggende massene er markant mindre forurenset enn de øvre massene. Kobber er påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 3 i ett punkt og klasse 2 i et annet punkt. Arsen, bly og sink er kun påvist i enkeltstående konsentrasjoner som tilsvarer tilstandsklasse 2, mens de øvrige tungmetallene er påvist i klasse 1. PCB er påvist i tilstandsklasse 2 i flere av prøvene. TBT er påvist i konsentrasjoner tilsvarende klasse 3 og benzo(a)pyren/sumPAH på varierende nivå fra klasse 1 til og med klasse 3. Innholdet av benzen er hovedsakelig på nivå med klasse 1, men en konsentrasjon i tilstandsklasse 3 er også påvist.

De underliggende massene er midlertid forurenset av oljeforbindelser i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 2 til 5.

5. Vurdering av datagrunnlaget

Den undersøkte tomten er cirka 5.000 m² stor, og de 15 prøvepunktene er fordelt på hele området. I Klifs veileder "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA-2553/2009) anbefales det 16 prøvepunkter for en tomt av denne størrelsen, der det er mistanke om diffus eller homogen forurensning. Dersom man finner punktkilder, er kravet til prøvetetthet større. Prøveomfanget vurderes derfor å være noe begrenset, men tilstrekkelig for undersøkelsens formål som er å avklare om massene på tomta er forurensete.

Det kan imidlertid ikke utelukkes at det finnes områder med annen forurensningsgrad enn det som er påvist i undersøkelsen. Dette gjelder spesielt i de nordvestlige arealene (sveisehall og bolig) og under bygningene.

Miljøgeolog var tilstede i felt for å vurdere grunn- og forurensningsforholdene, samt sikre at prøvetaking og håndtering av prøver ble utført iht. Klifs retningslinjer for miljøtekniske grunnundersøkelser (SFT-veileder 91:01). Totalt ble det analysert 31 prøver. Hver prøve bestod av 8-10 delprøver. Det ble analysert prøver fra forskjellige dybder, og jordprøvene vurderes derfor å være representative for forurensningssituasjonen.

Prøvegropene ble plassert relativt jevnt over hele tomten, og undersøkelsen gir dermed et godt statistisk bilde av forurensningssituasjonen i det undersøkte området.

Jordprøvene ble analysert for de mest aktuelle miljøgiftene hos akkreditert laboratorium. Det er etter vår mening ikke grunn til å mistenke at området er forurenset av andre miljøgifter i en slik grad at det har betydning for vurderingen av forurensningssituasjonen.

I enkelte prøver var imidlertid deteksjonsgrensen for lindan, DDT, tetraklorbenzen, pentaklorbenzen og heksaklorbenzen noe høyere enn normverdien. Med unntak av et tilfelle av påvist diklorbenzen ble ikke disse stoffgruppene påvist i noen av de 14 analyserte jordprøvene. Vi vurderer det derfor som lite sannsynlig at disse stoffene kan finnes i miljøfarlige konsentrasjoner.

I henhold til Klifs retningslinjer for vurdering av normverdier i veileder 99:01 (TA 1629/2009) kan det brukes gjennomsnittsbetraktninger for å avgjøre om normverdier er overskredet. I dette tilfellet er forurensningsgraden markant forskjellig på deler av tomta, og det er derfor ikke naturlig å bruke slike gjennomsnittsberegninger med dagens datagrunnlag. Det ses likevel ikke bort i fra at det i en senere fase vil være fornuftig med slike betraktninger på mindre områder.

6. Risikovurdering

For å vurdere en eventuell helse- og spredningsfare fra den påviste forurensningen er det gjennomført en risikovurdering i henhold til Klifs veiledere "Risikovurdering av forurenset grunn" (TA 1629/1999) og "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA 2553/2009).

Risikovurderingen består av vurdering av helserisiko (menneskers helse) og spredningsrisiko (spredning til miljøet) sett i sammenheng med områdets miljømål og arealbruk.

6.1 Helsebasert risikovurdering

I Klifs veileder "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA 2553/2009) er det gitt tilstandsklasser for å sette grenser for hvilke nivåer som ut fra en helsevurdering kan aksepteres av miljøgifter i jord ved ulik arealbruk, se figur 5. Ved dagens arealbruk vurderes området som industriareal, mens planlagt arealbruk vurderes som boligarealer.

Det er ikke utarbeidet tilstandsklasser for de påviste stoffene TBT, diklorbenzen, fluoren, fluoranten, pyren, etylbenzen og xylen. Disse stoffene er imidlertid utelatt fra vurderingene fordi de er påvist sammen med andre stoffer som på grunn av høyere forureningsgrad vil være styrende for vurderingene av helsefare.

For enkelthets skyld antas det videre at det ikke skal dyrkes frukt og grønnsaker på forurenset masse på eiendommen.

Tilstandsklasser for forurenset grunn	1 Meget god	2 God	3 Moderat	4 Dårlig	5 Svært dårlig
Egnethet relatert til forurensning i øvre lag (< 1 m dybde)	Boligområder Jord til dyrkning av grønnsaker må tilfredsstille tilstandsklasse 1 for PCB _{sum 7} , PAH _{sum 16} , benzo(a)pyren, cyanid og heksaklorbenzen		Næringsareal	Industri og trafikkareal dersom risikovurdering av spredning viser akseptable forhold	Ingen arealbruk aktuell
Egnethet relatert til forurensning i dypere lag (> 1 m dybde)	Bolig, næring, industri og trafikk			Bolig dersom risikovurdering av spredning viser akseptable forhold. For alifater C10-C12, benzen og trikloreten må risikovurdering av avgassing i tillegg vise tilfredsstillende forhold	Ikke aktuelt for boligområder
				Næring, industri og trafikk dersom risikovurdering av spredning viser akseptable forhold	Næring, industri og trafikk dersom risikovurdering av <u>både</u> helse og spredning viser akseptable forhold

Figur 5 Tilstandsklasser og tilhørende arealbruk i Klifs veileder "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA 2553/2009).

Dagens arealbruk (industri)

Sammenligner man figur 5 og resultatene i tabellene 1 og 2, ser man at påvist forurensning i overflatelaget ved slippen og deler av fyllmassene sør for verkstedbygningen **ikke** tilfredsstillende helsemessige krav for masser i **den øvre meteren** ved dagens arealbruk siden det er påvist forurensning tilsvarende tilstandsklasse 5 (og over).

I øvrige arealer vil konsentrasjoner opp til og med tilstandsklasse 3 kunne aksepteres uten videre, mens klasse 4 kun aksepteres i **den øvre meteren** dersom en spredningsvurdering tilsier akseptable forhold. Vurderingene i kapittel 6.2 viser at det ikke er spredningsfare og tilstandsklasse 4 kan dermed aksepteres. Dette betyr at de øvrige massene i sjiktet 0-1 m tilfredsstillende kravene i Klifs veileder, også mesteparten av massene som ligger under det sterkt forurensede (røde) laget i slippen (unntatt PG1).

Masser som ligger **dypere enn ca. 1 m** er stort sett representert av prøver av antatt naturlige masser som tilfredsstillende helsemessige krav i henhold til figur 5, det vil si forurensningsgrad 3 eller lavere uansett dybdeforhold.

Unntaket er massene med tilstandsklasse 4 (bly, kobber, sink, benzo(a)pyren og sumPAH) i PG6-C og PG7-B. Spredningsvurderingene i kapittel 6.2 viser imidlertid ingen spredningsfare ved disse konsentrasjonene. Fyllmassene som ligger **dypere enn ca. 1 m** under overflaten tilfredsstillende dermed kravene i Klifs veileder ved dagens arealbruk.

I en situasjon med omdisponering av masser på tomten vil følgende gjelde:

- Overflatemassene fra slippen kan ikke omdisponeres siden det er påvist konsentrasjoner tilsvarende farlig avfall.
- De øvre massene i PG5 og PG6 (tilstandsklasse 5) kan omdisponeres til dyp større enn 1 m siden påvist bly ikke representerer en spredningsfare og siden tildekking av massene vil medføre ingen eksponeringsmuligheter som medfører helsefare. Massene bør dog ikke bli liggende under bygninger uten gassikring på grunn av faren for avgassing fra kvikksølv.
- Øvrige forurensede masser vil kunne omdisponeres fritt på eiendommen, uavhengig av dybdeforhold, siden spredningsvurderingene viser akseptable forhold ved tilstandsklasse 4.

Planlagt arealbruk (boliger)

Boligarealer representerer mer sårbar bruk enn industriformål og vil følgelig ha strengere krav, se figur 5.

Masser som tilfredsstillende krav til **den øvre meteren** er kun påvist på den nordlige delen av eiendommen, det vil si masser med konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 1 og 2, se tegning nr. -2. Det er ikke helsemessig forsvarlig at øvrige masser i sjiktet 0-1 m blir liggende som overflatemasser.

Masser som ligger **dypere enn ca. 1 m** er stort sett representert av prøver av antatt naturlige masser som tilfredsstillende helsemessige krav i henhold til figur 5, det vil si forurensningsgrad 3 eller lavere.

Som for dagens arealbruk, er unntaket massene med tilstandsklasse 4 (bly, kobber, benzo(a)pyren og sumPAH) i PG6-C og PG7-B. Spredningsvurderingene i kapittel 6.2 viser ingen spredningsfare ved disse konsentrasjonene, og det er ikke påvist lettflyktige forbindelser med avgassingsproblematikk (THC C10-C12 eller benzen) i massene. Fyllmassene som ligger **dypere enn ca. 1 m** tilfredsstillende dermed kravene i Klifs veileder ved planlagt arealbruk.

I en situasjon med omdisponering av masser på tomten vil følgende gjelde:

- Kun fyllmassene på den nordlige delen av tomten (PG13, PG14 og PG15) samt de antatt naturlige massene på tomten kan brukes som øvre masser på tomten siden de forurensningsmessig ligger i tilstandsklasse 1 eller 2.
- Masser med tilstandsklasse 5 eller høyere kan ikke omdisponeres på eiendommen. Det vil si fyllmasser fra overflatelaget på slippen og fyllmassene i sin helhet i PG5 og PG6.
- Øvrige forurensede masser vil kunne omdisponeres på eiendommen (tilstandsklasse 4 og lavere) til dyp større enn 1 m siden de ikke representerer en spredningsfare og siden tildekking av massene vil medføre ingen eksponeringsmuligheter som medfører helsefare.

6.2 Spredningsbasert risikovurdering

Det er påvist konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 4 og 5 (og farlig avfall) på utbyggingsområdet, og det må derfor utføres en spredningsbasert risikovurdering.

Siden det er påvist masser som kan klassifiseres som bly-holdig farlig avfall ved slippen, må disse fjernes fra eiendommen uansett arealbruk. Høye konsentrasjoner av PCB, TBT og benzen følger disse massene, og disse stoffene vil dermed ikke utgjøre en spredningsrisiko. Det må dermed kun gjøres en spredningsbasert risikovurdering av gjenværende forurensning i tilstandsklasse 4 og 5, det vil si **arsen, bly, kobber, kvikksølv, sink, PAH-forbindelser og tyngre oljeforbindelser (C12-C35)**. Siden det ikke er utarbeidet tilstandsklasser for **diklorbenzen**, tas denne forbindelsen også med i vurderingene.

Det er planlagt å bygge boliger på området. Eiendommen vil sannsynligvis bli dekket av nye masser, bygninger og tette dekker. Infiltrasjon av nedbør vil derfor være begrenset, slik forholdene er idag. Nedbørsmengden fra områdene oppstrøms eiendommen vil også være begrenset fordi vannet vil bli drenert utenom i planlagt ledningsnett.

Løsmassene på eiendommen er relativt homogene i sammensetning. De består for det meste av sand, grus, stein og blokk. Massene karakteriseres generelt som sandige fyllmasser, det vil si masser som i relativt stor grad vil hindre spredning på grunn av absorpsjonsegenskapene. I våre vurderinger har vi ikke tatt hensyn til biologisk nedbrytning og absorpsjon, som vil være vesentlig spredningshemmende faktorer.

Undersøkelsen tyder på at fyllmasselaget når ned til mellom 0,2 m og 2-3 m dybde. Under dette laget er det fjell eller siltige, leirige masser, som vil fungere som en barriere mot spredning av forurensning i vertikal retning.

Potensielle spredningsveier for forurensning fra massene vil hovedsaklig være relatert til spredning med vann eller løst i vann i horisontal retning. Spredning med støv, gravearbeider, gravende dyr eller ved ras/erosjon vurderes å ikke være relevante spredningsmåter.

Forurensning i jordmassene på eiendommen kan ha følgende spredningsmekanismer:

- Tungmetaller kan spres ved partikkeltransport eller som løst i vann
- PAH-forbindelser kan spres ved partikkeltransport
- Olje kan spres som fri fase eller løst i vann

Spredning med vann/partikkeltransport

Transport av forurensning ut til fjorden med strømmende vann som følge av grunnvannserosjon er meget lite sannsynlig fordi grunnvannsstrømmen som regel har lav hastighet og derfor liten eroderende kraft og transportevne av partikler.

Påvist tungmetallforurensning ligger hovedsakelig over sjønivå og vil dermed ikke være påvirket av tidevann, og partiklene vil fanges opp av jordmatriksen på vei til sjøen. I PG6, som ligger relativt nær sjøen, er det imidlertid påvist høye konsentrasjoner av bly og PAH-forbindelser i vannsjiktet. Vi antar likevel at også her vil jordmatriksen i stor grad fungere som et filter og hindre partikkeltransport. Massene har dessuten ligget svært lenge i området, og utvaskingspotensialet for partikler er størst den første tiden etter utlegging av masser. Det anses derfor som lite sannsynlig at det foregår partikkelbundet forurensningsspredning av tungmetaller eller PAH-forbindelser.

Middels sand har en retensjonskapasitet (evne til å "holde på") for fyringsolje på ca. 16 000 mg/kg. Påviste oljekonsentrasjoner er vesentlig lavere enn dette. Oljen består dessuten av tyngre forbindelser, og massenes retensjonskapasitet er høyere for disse enn for fyringsolje. Det er derfor ingen fare for spredning av fri fase olje til grunnvann eller overflatevann.

Spredning løst i vann

For å vurdere om påvist forurensning løst i vann kan medføre uønskede konsekvenser for akvatisk liv i nærmeste resipient, som er Galeivågen, er det foretatt en vurdering basert på følgende forutsetninger:

- Det skal ikke forekomme forurensningsspredning til resipienten som kan påvirke vannlevende organismer og det akvatiske miljøet i utstrømningsområdet i sjøen.
- Som kriterier for akseptabel vannkvalitet i fjorden benyttes det PNEC-verdier ("predicted no effect concentration").

Fra disse kriteriene kan en regne seg tilbake til akseptkriterier for forurensning i jorda via sivevann/grunnvann og porevann ved å benytte konservative verdier for fortynningsfaktorer og K_d -faktorer (fasefordelingskoeffisient mellom forurensningskonsentrasjon i porevann og jord).

For å beregne "akseptabel" jordkonsentrasjon antas det en fortynningsfaktor som fremgår av tabell 3, og en forenkling av formel nr. 1 i Klifs veileder 99:01 (TA 1629/1999).

Resultatet av beregningene av akseptkriterium for spredningsfare fra kildeområdet er presentert i tabell 4. PNEC-verdier og K_d -faktorer er hentet fra Aquateams rapport nr. 06-039 (datert 18.09.07).

Tabell 4 viser at det i massene som det er helsemessig forsvarlig å la ligge på tomten (se kapittel 6.1), ikke er påvist arsen, bly, kobber, kvikksølv, sink, fluoranten, benzo(a)pyren, olje eller diklorbenzen som overstiger de beregnede spredningskriteriene. Disse stoffene representerer derfor ingen fare for spredning løst i vann til resipienten, hverken ved dagens arealbruk eller ved planlagt arealbruk.

Beregningene viser i tillegg at det kan forventes spredningsfare fra påvist bly og kobber i de øvre massene ved slippen, noe som bekrefter at disse massene må fjernes som nevnt i kapittel 6.1.

Tabell 3 Fortynningsfaktor (fra porevann til fortynning i Galeivågen)

Spredningsvei	Kommentar	Faktor
Fortynning fra porevann til sigevann/grunnvann	Forurensning i porevannet vil gradvis fortynnes ved diffusjon og mekanisk fortynning. Denne fortynningen varierer litt fra parameter til parameter, men er ca. 8-12 ganger.	10
Fortynning av grunnvannet før utløp i resipienten	Det forutsettes en gjennomsnittlig fortynning på 10 som følge av begrenset tilsig av sigevann fra omkringliggende arealer og antatt rene områder.	10
Fortynning i resipient	EU anbefaler at det brukes en fortynningsfaktor på 10 i sjøen for å vurdere strandsoneeffekter (dvs. effekter på organismer som lever i utstrømningssonen) dersom en ikke har mer konkret informasjon om fortynningsforholdene.	10
Samlet fortynningsfaktor		1000

Tabell 4 Beregnede akseptkriterier for spredningsrisiko, gitt i mg/kg TS

Parameter	PNEC-verdi (mg/l)	Fortynningsfaktor	Kd-verdi (l/kg TS)	Beregnet akseptabel konsentrasjon i jord	Maks. påvist konsentrasjon i masser som helsemessig kan bli på tomten
Arsen	0,0048	1000	100	480	64
Bly	0,0022	1000	1000	2150	1600
Kobber	0,0006	1000	22000	14080	4000
Kvikksølv	0,00008	1000	500	40	9
Sink	0,00292	1000	34000	99 280	2100
Fluoranten	0,00012	1000	1514	182	11
Pyren	0,000023	1000	676	16	9,1
B(a)p	0,00005	1000	6607	330	6
Sum PAH*	0,0005	1000	6607	3304	65
Olje, C12-C35	1	1000	50000	>100000	1250
1,2-Diklorbenzen	0,04	1000	4	160	0,53

*På grunn av manglende data er 10 ganger PNEC-verdi for benzo(a)pyren benyttet.

6.3 Konklusjon på risikovurdering

Helsebasert risikovurdering konkluderer med at påvist forurensning i overflatelaget ved slippen og deler av de øvre fyllmassene sør for verkstedbygningen ikke tilfredsstillende kravene i Klifs veileder ved **dagens arealbruk** (industri). De øvrige massene i **sjiktet 0-1 m** tilfredsstillende kravene, også mesteparten av massene som ligger under det sterkt forurensede (røde) laget i slippen (unntatt PG1). Fyllmassene som ligger **dypere enn ca. 1 m** under overflaten tilfredsstillende også kravene i Klifs veileder ved dagens arealbruk.

Helsebasert risikovurdering konkluderer videre med at ved **planlagt arealbruk** (boliger) er det kun fyllmassene på den nordlige delen av eiendommen som tilfredsstillende krav til **den øvre meteren**. Det er ikke helsemessig forsvarlig at øvrige masser i sjiktet 0-1 m blir liggende. Massene som ligger **dypere enn ca. 1 m** tilfredsstillende kravene i Klifs veileder ved planlagt arealbruk.

Miljømål A er med andre ord ikke oppfylt uten at det utføres tiltak både ved dagens arealbruk og ved planlagt arealbruk.

Spredningsbasert risikovurdering konkluderer med at ved dagens arealbruk og planlagt arealbruk kan det forventes spredningsfare fra påvist bly og kobber i de øvre massene ved slippen. Det er imidlertid ikke funnet å være spredningsfare fra øvrige forurensede masser.

Det betyr at miljømål B ikke er oppfylt ved dagens og planlagt arealbruk uten at det gjøres tiltak.

7. Tiltaksvurdering

7.1 Dagens industrirelaterte arealbruk

Risikovurderingene viser helsemessig og spredningsmessig risiko knyttet til overflatelaget ved slippen og i deler av de øvre fyllmassene sør for verkstedbygningen. Massene fra slippen kan ikke omdisponeres på tomte og bør derfor fjernes og leveres godkjent mottak. Fyllmassene fra PG5 og PG6 kan omdisponeres ved gitte betingelser i kapittel 6.1.

Slik massene ligger idag, er det ikke fare for negative miljøeffekter fra gjenværende fyllmasser og antatt naturlige masser. Det er derfor ikke behov for ytterligere tiltak eller overvåking av restforurensningen ved dagens arealbruk.

Ved eventuelle gravearbeider må det tas hensyn til massenes forurensningsgrad og plasseringsdybde ved eventuell omdisponering.

Kun antatt naturlige masser (siltige) og fyllmassene rundt PG14 og PG15 defineres som rene masser og kan disponeres fritt.

7.2 Planlagt arealbruk som boligområde

For planlagt arealbruk som boligområde vil flere tiltak måtte utføres for å sørge for helsemessig og spredningsmessig forsvarlige forhold:

- Fyllmassene fra overflatelaget på slippen og fyllmassene i PG5 og PG6 kan ikke bli liggende eller omdisponeres på eiendommen og må leveres godkjent mottak.
- Store deler av øvrige fyllmasser kan ikke bli liggende uten overdekning med minst 1 m rene masser. Ved gravearbeider må det derfor tas hensyn til massenes forurensningsgrad og plasseringsdybde ved eventuell omdisponering som beskrevet i kapittel 6.1.
- En supplerende miljøteknisk grunnundersøkelse må gjennomføres for å undersøke om massene i arealene i nordvest er rene.

Dersom disse tiltakene gjennomføres, vurderes det ikke som nødvendig med overvåking av restforurensningen ved planlagt arealbruk.

Kun antatt naturlige masser (siltige) og fyllmassene rundt PG14 og PG15 defineres som rene masser og kan disponeres fritt.

8. Generelle sluttkommentarer

Da det er påvist forurensede masser, må det i henhold til "Forskrift om opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider" (forurensningsforskriftens kapittel 2) utarbeides en tiltaksplan før det kan foretas grunnarbeid på tomten.

Tiltaksplanen må blant annet inneholde en oversikt over utførte undersøkelser, en vurdering av risiko forbundet med helsefare og for forurensningsspredning både i forbindelse med arbeidet og ved fremtidig arealbruk, en beskrivelse av planlagt disponering av gravemassene og forslag til dokumentasjon på utført arbeid (sluttkontroll). Tiltaksplanen må godkjennes av kommunen før arbeidet kan settes i gang.

Det er i henhold til forurensningsforskriften anledning til å omdisponere forurensede masser på samme eiendom dersom en risikovurdering viser at dette er miljømessig forsvarlig.

Forurensede gravemasser som fjernes fra tomten, må i henhold til forurensningsforskriften leveres godkjent mottak.

Masser som ikke er forurenset, kan disponeres fritt innenfor plan- og bygningslovens bestemmelser.

Arkivreferanser:

Fagområde:	Miljøgeologi		
Stikkord:	Industri, grunnundersøkelse, sjakting, jord, tungmetaller, TBT		
Land/Fylke:	Rogaland	Kartblad:	1212 IV
Kommune:	Stavanger	UTM koordinater, Sone:	32 V
Sted:	Hundvåg	Øst: 312569	Nord: 6543611

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 13. mars 2012		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	16.01.12	RaB						
	Kontrollert	16.01.12	OvF						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	26.01.12	RaB						
	Kontrollert	26.01.12	OvF						
Teknisk innhold	Utarbeidet	09.03.12	RaB						
	Kontrollert	09.03.12	Øyvind Høvding						
Format	Utarbeidet	13.03.12	RaB						
	Kontrollert	13.03.12	OvF						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)				Dato: 13.03.12		Sign.: 