

## Veiutbygging i Hammerfest – tiltaksplan for forurensete masser.



Forsidebilder: Rypefjord, Elvetun, Fuglenes, og gravearbeid for prøvetaking på Elvetun.

Foto: Johnny Larsen

**Akvaplan-niva AS**

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Framsenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no

**Rapporttittel / Report title****Tiltaksplan for Hammerfest forurenset grunn****Forfatter(e) / Author(s)**

Ida Dahl-Hansen

**Akvaplan-niva rapport nr / report no**

6391-2

**Dato / Date**

07.04.2014

**Antall sider / No. of pages**

27+vedlegg

**Distribusjon / Distribution**

Gjennom oppdragsgiver

**Oppdragsgiver / Client**

Statens vegvesen, Region Nord

**Oppdragsg. referanse / Client's reference**

Trond Aalstad

**Sammendrag / Summary** I forbindelse med bygging av ny veg gjennom Hammerfest vil forurenset grunn og sjøområder bli berørt av anleggsarbeidet. Akvaplan-niva har kartlagt forurensingen og utført risikovurdering i de tre berørte områdene gjennom oppsummering av tidligere data og ny prøvetaking. På bakgrunn av dette er det skrevet en tiltaksplan for hvert område.

**Fuglenes:** PAH- og benzo(a)pyren-nivåene i jordprøver fra pkt. PG16 var i tilstandsklasse 4 (dårlig) og ble funnet å utgjøre en helserisiko. I pkt. PG17 var zink i tilstandsklasse 3 (moderat) og hadde risiko for spredning. De to punktene ligger tett ved hverandre og i et område som ikke skal graves i men heller heves med tre meter masse oppå. Det anbefales derfor å dekke til forurensingen med egnet sand før rene fyllmasser legges oppå. Dette lukker inne forurensingen og hindrer den fra å lekke ut og utgjøre en helserisiko.

I sjøsedimenter på Fuglenes ble det funnet betydelig forurensing, og konsentrasjonen av flere stoffer tilsvarte tilstandsklasse 4 (dårlig tilstand). TBT-konsentrasjonen tilsvarte tilstandsklasse 5 (svært dårlig tilstand). Sedimentene ligger i et område med mye forurensing fra før hvor det er vanskelig å si hvor forurensingen kommer fra pga. mange kilder i området. Å fjerne sedimentene vil bety større fare for spredning av forurensingen, samt høyere kostnader enn å la dem ligge. I tillegg består området som skal fylles ut av hardbunn og lite finstoff som kan virvles opp. Det anbefales derfor å dekke til forurensingen med egnet sand før rene fyllmasser legges oppå.

**Elvetun:** Bly-konsentrasjonen målt i prøve 43 tilsvarte tilstandsklasse 4 og ble funnet å utgjøre en helserisiko. Sink og kobber i samme prøvepunkt var i tilstandsklasse 3 (moderat) og utgjorde spredningsrisiko. PAH og benzo(a)pyren tilsvarte tilstandsklasse 4 og utgjorde helserisiko i prøve Storelv bru 1. Disse to punktene ligger ca 120 m fra hverandre og jordsmonnet her er så løst at det ikke egner seg som bunnmasser til veg og må fjernes. Det anbefales at arealet som er forurenset ved disse punktene forsøkes avgrenset med nærmere prøvetaking og at forurensete masser graves opp og sendes til godkjent deponi.

**Rypefjord:** Ingen stoffer overskred akseptkriterier for helserisiko eller spredning, og høyeste tilstandsklasse var 2. Tiltak for behandling av forurensete masser er derfor unødvendig her.

I sedimenter i Rypefjord var det flere stoffer hvor innholdet tilsvarte tilstandsklasse 4 (dårlig). Sedimentene ligger i et område med mye forurensing fra før hvor det er vanskelig å si hvor forurensingen kommer fra pga. mange kilder i området. Å fjerne sedimentene vil bety fare for spredning via oppvirvling, samt høyere kostnader enn å la dem ligge. Det anbefales derfor å dekke til forurensingen med fiberduk og egnet sand før rene fyllmasser legges oppå.

**Prosjektleder / Project manager**

**Kvalitetskontroll / Quality control**

\_\_\_\_\_

Guttorm Christensen

Anita Evenset

\_\_\_\_\_

Anita Evenset

© 2014 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

## Innholdsfortegnelse

FORORD .....	3
1 PROBLEMBESKRIVELSE .....	4
1.1 Problemstillingen .....	4
1.2 Områdebeskrivelse .....	4
1.3 Metode for klassifisering av miljøtilstand .....	5
1.4 Miljømål .....	6
2 FUGLENES .....	7
2.1 Områdebeskrivelse .....	7
2.2 Forurensingssituasjonen .....	8
2.2.1 Resultater og risikovurdering for jord på Fugleneset .....	8
Resultater og risikovurdering for sjøsedimenter .....	10
2.3 Vurdering av datagrunnlag i forhold til fremtidige tiltak og behov for ytterligere undersøkelser .....	10
2.4 Tiltaksplan for Fugleneset .....	10
2.4.1 Beskrivelse av tiltaket på land .....	10
2.4.2 Alternativer for behandling av forurensingen .....	11
2.4.3 Beskrivelse av tiltaket i sjø .....	11
2.4.4 Alternativer for behandling av forurensingen .....	12
2.4.5 Miljøpåvirkninger i sjø .....	12
2.4.6 Avbøtende tiltak .....	13
2.4.7 Kontroll og sluttrapportering av tiltakene på Fugleneset .....	13
2.4.8 Kostnader .....	13
3 ELVETUN .....	14
3.1 Områdebeskrivelse .....	14
3.2 Forurensingssituasjonen .....	15
3.2.1 Resultater og risikovurdering for jord .....	16
3.3 Vurdering av datagrunnlag i forhold til fremtidige tiltak og behov for ytterligere undersøkelser .....	17
3.4 Tiltaksplan for Elvetun .....	17
3.4.1 Beskrivelse av tiltaket på Elvetun .....	17
3.4.2 Alternativer for tiltak på Elvetun .....	18
3.4.3 Miljøpåvirkninger .....	19
3.4.4 Avbøtende tiltak .....	19
3.4.5 Kontroll og sluttrapportering .....	19
3.4.6 Kostnader .....	19
4 RYPEFJORD .....	21
4.1 Områdebeskrivelse .....	21
4.2 Forurensingssituasjonen .....	22
4.2.1 Resultater og risikovurdering for jord .....	23
4.2.2 Resultater og risikovurdering for sjøsedimenter .....	23
4.3 Vurdering av datagrunnlag i forhold til fremtidige tiltak og behov for ytterligere undersøkelser .....	24
4.4 Tiltaksplan for Rypefjord .....	24
4.4.1 Beskrivelse av tiltaket på land .....	24

4.4.2 På land.....	24
4.4.3 Beskrivelse av tiltaket i sjø .....	24
4.4.4 Alternativer for behandling av forurensingen.....	24
4.4.5 Kontroll og sluttrapportering av tiltakene i Rypefjord.....	26
4.4.6 Kostnader .....	26
5 REFERANSER .....	27
6 VEDLEGG.....	28

# Forord

---

Det planlegges ny trasé for riksvei 94 gjennom Hammerfest sentrum (reguleringsplan Saragammen – Fuglenes). Ifølge Miljødirektoratets forurenset grunn database er det flere områder med potensielt forurenset grunn langs vegtraseen. Det er videre planlagt en fylling i sjø ved Rypefjord og ved Fuglenesbukta, hvor det tidligere er dokumentert forurensing i bunnsedimenter.

Akvaplan-niva AS har, på oppdrag fra Statens vegvesen Region Nord, kartlagt forurenset grunn langs den planlagte vegtraseen gjennom Rypefjord, Storvatnet/Elvenes og Fuglenesbukta (Figur 1). Ved bruk av resultater fra tidligere undersøkelser av forurenset grunn og sjøbunn i Hammerfest, samt innsamling av nye prøver og påfølgende analyser der dette var nødvendig, har forurensningssituasjonen i tiltaksområdet blitt vurdert. Basert på resultatene er det også utført en risikovurdering for forurenset masse. Resultatene av nye undersøkelser og risikovurdering er rapportert i Akvaplan-niva rapport nr. 6391-01, 2013 - "Hammerfest kommune - Undersøkelser og risikovurdering av forurenset grunn og sjøsedimenter".

Undersøkelsene viste at nivåene av enkelte forbindelser (PAH, benzo(a)pyren, bly, krom, kobber og sink) i deler av de berørte massene er så høye at de kan utgjøre en helserisiko eller spredningsrisiko, både i jord og i sjøsedimenter.

Denne rapporten er en tiltaksplan som omhandler hvordan disse forurensette massene bør behandles når vegutbyggingen starter. Akvaplan-niva har ikke kompetanse på geotekniske aspekter, så foreliggende dokument omhandler primært miljømessige forhold.

Tromsø, 07.04.2014



Ida Elisabeth Dahl-Hansen

# 1 Problembeskrivelse

---

## 1.1 Problemstillingen

Det planlegges ny trase for riksvei 94 gjennom Hammerfest sentrum (reguleringsplan Saragammen – Fuglenes). Ifølge Miljødirektoratets forurenset grunn database er det flere områder med potensielt forurenset grunn langs vegtraseen. Det er planlagt en fylling i sjø ved Rypefjord og ved Fuglenesbukta, hvor det tidligere er dokumentert forurensing i bunnsedimenter.

Ved utbygging av den planlagte veien vil forurenset masse graves opp og eksponeres slik at det kan bli fare for spredning av massene. I sjø vil en utfylling kunne føre til at forurensete sedimenter virvles opp fra sjøbunnen og spres med strømmen.

Noe av massene som skal graves i på land har så høye verdier av enkelte miljøgifter at de overskrider akseptkriterier for helse satt for gjeldende arealbruk (Dahl-Hansen et al. 2013). Under utbygging må likevel tiltak iverksettes for å forhindre spredning av forurensete masser, samt for å minimere helserisiko for arbeidere og brukere av området. Det er ønsket at områdene etter endt arbeid skal tilfredstille kravene til minst følsomme arealbruk ifølge veileder TA-2229/2007. Den følgende tiltaksplanen kommer med forslag til tiltak for forurensete jordmasser og sedimenter.

Fremdriftsplanen for dette veiprojektet er usikker. Statens vegvesen regulerer to parseller (Saragammen-Jansvatn og Jansvatn-Fuglenes). Finansieringen er usikker og grove anslag viser at kostnadene blir store. Statens vegvesen vil i første omgang trolig gå for å gjennomføre parsell 1 Saragammen-Jansvatn. Det er derfor ikke tatt med noen fremdriftsplan i denne tiltaksplanen, på grunn av all usikkerheten rundt prosjektet. En fremdriftsplan vil foreligge når prosjektet en gang blir satt iverks.

## 1.2 Områdebeskrivelse

Tre områder blir berørt av den planlagte vegutbyggingen: Fuglenes, Elvetun og Rypefjord (Figur 1 og Figur 2).



*Fuglenes*

*Elvetun*

*Rypefjord*

*Figur 1 Oversikt over de planlagte vegtraseene i Hammerfest. Kilde: Statens vegvesen.*





Figur 2 Kart over Hammerfest by. De tre områdene som vil bli berørt av planlagt vegutbygging er ringet rundt. Kilde: nordatlas.no

### 1.3 Metode for klassifisering av miljøtilstand

I områdene på land er det ikke kjente punktkilder til forurensing, og de tre berørte områdene kan betegnes å ha diffus forurensning. I henhold til veileder om helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (Hansen og Danielsborg 2009, TA-2553/2009) skal det da beregnes et minimum antall overflateprøver (0-1 meter) av jord. Dette prinsippet og veilederen ellers ligger til grunn for beregning av antall prøver, prøveparametere, klassifisering av resultater og vurderinger av forurensing i jord. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (Bakke et al. 2007, TA-2229/2007) er brukt for klassifisering av sedimentprøver. Tilstandsklassene som jord og sedimenter klassifiseres til basert på innhold av miljøgifter, og kriteriene for disse, er gitt i tabell 1. Risikovurderingen er utført i henhold til SFT-veileder 99:01 (Vik m. fl. 1999). Resultatene av nye undersøkelser og risikovurdering er rapportert i Akvaplan-niva rapport nr. 6391-01, 2013 - "Hammerfest kommune - Undersøkelser og risikovurdering av forurenset grunn og sjøsedimenter".

Tabell 1 Tilstandsklasser for marine sedimenter og forurenset grunn gitt i veilederne TA-2229/2007 og TA-2553/2009.

Tilstandsklasse/	I	II	III	IV	V
Beskrivelse	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
I sjø	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende akutt-toksiske effekter
På land	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Nivå som ansees å være farlig avfall

I henhold til SFT-veileder 99:01 (Vik *m. fl.* 1999) kan det for minst følsomme arealbruk (for eksempel industriformål) aksepteres innhold av miljøgifter i toppjorden (0-1 m) tilsvarende tilstandsklasse 4, hvis det ved risikovurdering av spredning viser seg at risikoen er akseptabel. Grunn som inneholder høyere konsentrasjon av miljøgifter enn det som er spesifisert for klasse 5 anses å være farlig avfall. Slike masser må normalt ikke ligge igjen i grunnen.

## 1.4 Miljømål

Det er satt opp miljømål for områdene med tanke på fremtidig bruk til vegformål. Miljømålet angir ambisjonsnivåer og ønsket tilstand for grunnen.

Mesteparten av de berørte områdene er per i dag regulert og brukt til vegformål. Den planlagte utbyggingen av den nye veien vil imidlertid også omfatte områder som per i dag brukes til boligformål, eller barnehage/skole. For den planlagte bruk av området er det naturlig å definere følgende miljømål:

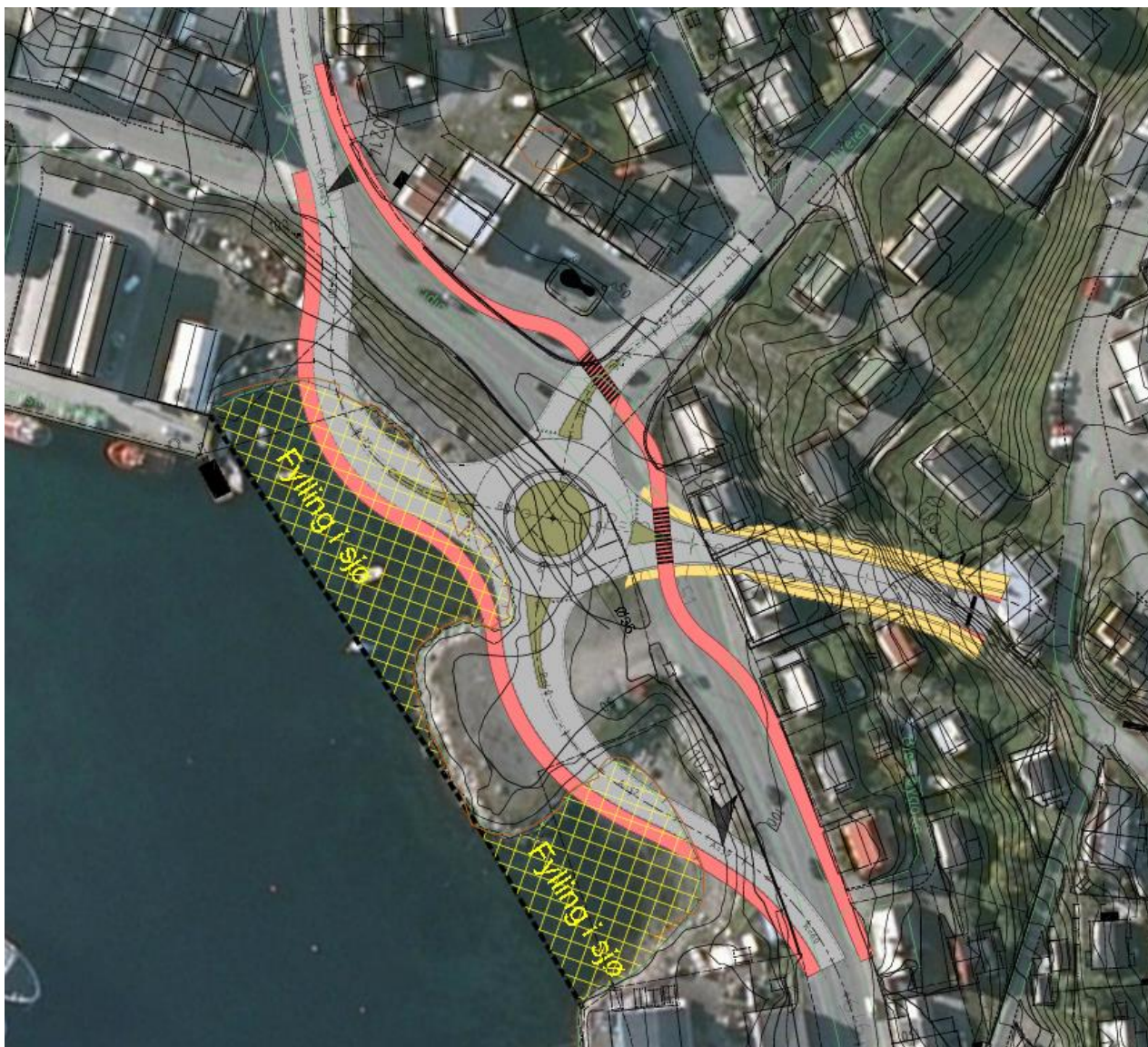
1. Det skal ikke forekomme forurensning på de berørte områdene som kan være helseskadelige eller ha andre negative konsekvenser for fremtidige brukere av området (helsebasert risikovurdering).
2. Det skal ikke spres forurensning fra områdene i en slik grad at det har konsekvenser for dyr i ferskvann, sjø eller sedimenter i nærliggende områder (spredningsbasert risikovurdering).

## 2 Fuglenes

---

### 2.1 Områdebeskrivelse

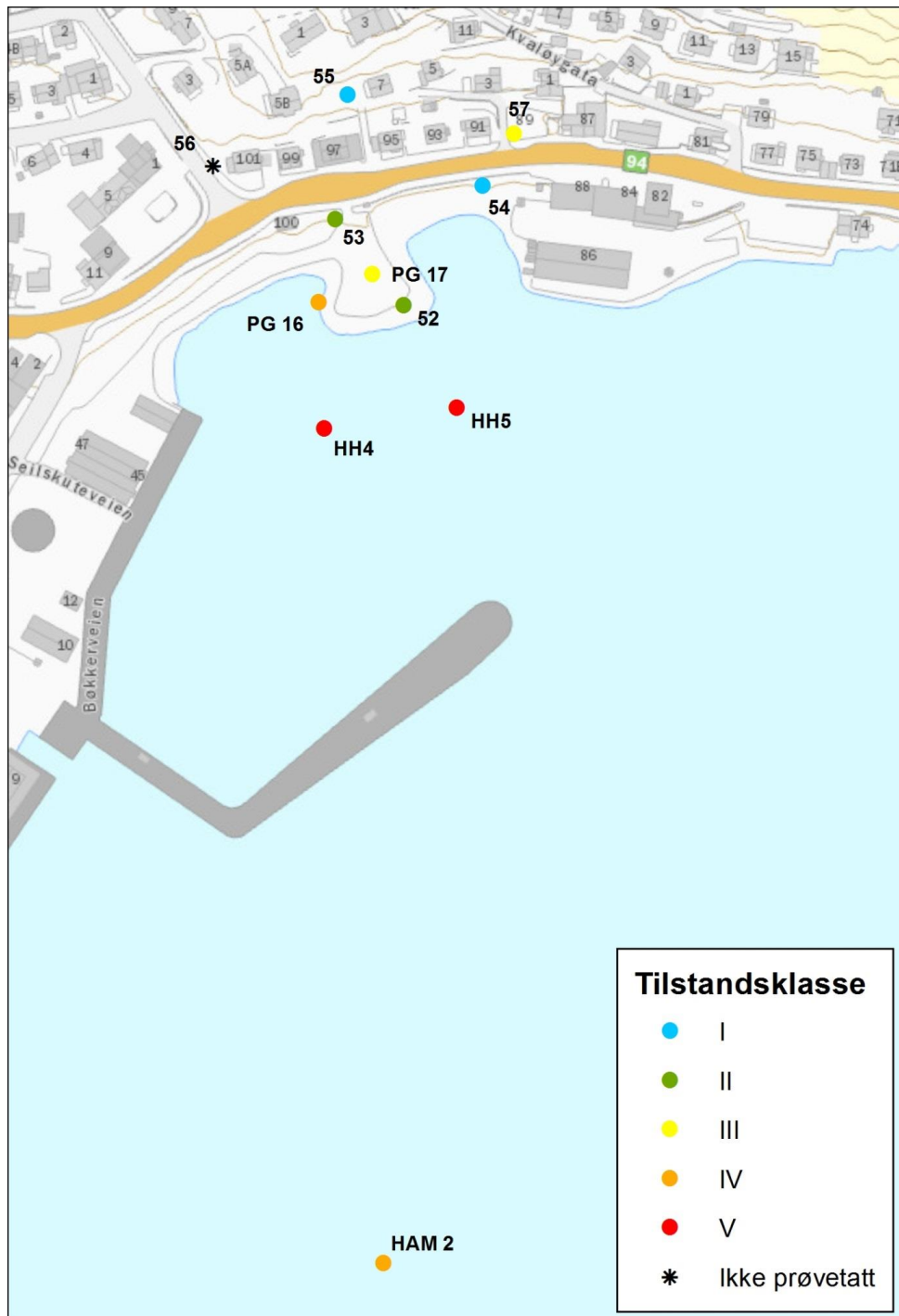
Området som berøres ved Fuglenes ligger tett ved industri-, veg og boligområder uten noen verneverdige naturforekomster i nærheten. Statens vegvesen har opplyst om at det i Fuglenesbukta har vært stor aktivitet rettet mot skipsfarten fra tidligere tider. I tillegg har området vært båtslipp for større fartøy, lagerplass, trandamperi og fiskemottak. Nåværende fyllinger der er utført gjennom hele 1980 tallet. Vegtraseen gjennom området vil berøre eksisterende veg og vegkanter, flere bolighus, og det vil bli utført fyllinger i sjø (figur 2). Området som blir berørt er stort sett flatt men med skråning ned mot sjøen til det området som skal utfylles i sjø. Grunnen består stort sett av stein og steinfyllinger, mens det i skråningene mot sjøen er noe løsmasser som lett raser ut hvis de graves i.



Figur 3 Oversikt over planlagt vegtrase ved Fugleneset. Kilde: Statens vegvesen.

## 2.2 Forurensingssituasjonen

Figur 4 viser en oversikt over relevante prøvestasjoner ved og på Fuglenes. Fargene på punktene angir høyeste tilstandsklasse som var funnet på hvert punkt.



Figur 4 Prøvetakingsstasjoner på Fugleneset med fargekoding for høyeste tilstandsklasse funnet på hvert prøvepunkt.

### 2.2.1 Resultater og risikovurdering for jord på Fugleneset

På Fugleneset var det punktvis så høye konsentrasjoner av enkelte forbindelser (Figur 4) at det er en risiko for at de kan spres til omkringliggende områder. Videre kan de utgjøre en

risiko for human helse. For helserisiko er både benso(a)pyren (overskridelse 60%) og PAH (overskridelse 100%) over akseptkriteriene i prøvepunktet PG16. Både PAH og benso(a)pyren tilsvaretilstandsklasse 4 i dette prøvepunktet. Dersom man ser bort fra konsentrasjonene i dette prøvepunktet vil gjennomsnittet for området Fugleneset falle under akseptkriteriene for helserisiko for disse to stoffene.

Den spredningsbaserte risikovurderingen viser at sink overskrider akseptkriteriet for spredning, men ligger innenfor tilstandsklasse 3 på stasjon PG17. Innholdet av sink i jorden er således akseptert i arealer som skal brukes til veg. Akseptkriteriet for spredning er i dette tilfellet strengere enn retningslinjene. Gjennomsnittskonsentrasjonen for sink på området som helhet ligger også over akseptkriteriet, men dersom man ser bort fra verdien i PG17, vil gjennomsnittet falle under akseptkriteriet.

*Tabell 2 Stoffe som utgjorde høyeste tilstandsklasse på de ulike stasjonene på Fugleneset, samt undersøkelsen prøven er hentet fra. Tilstandsklasser er i henhold til veileder TA-2553/2009 for land. For full oversikt, se bakgrunnsrapportene som henvist til i kap.1.3.*

Rapport	Stasjon	Stoff	mg/kg TS	Tilstandsklasse	Medium	Overskrider risiko for helse (H %) eller spredning (S)
Dahl-Hansen et al. 2013. APN, 6391-1	52	Alifat C12-C35	200	2	Jord	Ingen risiko
	53	BaP	0,22	2	Jord	Ingen risiko
	54	Cu	15	1	Jord	Ingen risiko
	55	Cr	24	1	Jord	Ingen risiko
	57	Bly	127	3	Jord	Ingen risiko
Kramvik, E.O., Lillebø, T. 2005. Multiconsult, 710261 – 1.	PG 16	PAH/B(a)p	75/6	4	Jord	H 100% / H 60%
	PG 17	Zn	510	3	Jord	S

Miljømål 1 og 2 er ikke oppfylt for Fugleneset. Tiltak for stoffene som overgår akseptkriteriene for helserisiko bør innføres for de prøvepunktene der de høyeste verdiene er målt.

## Resultater og risikovurdering for sjøsedimenter

Målinger i sjøsedimenter i det berørte sjøområdet ved Fugleneset viste mye forurensing i sedimentene. Mange stoffer er i konsentrasjoner som klassifiserer tilstanden i sedimentene som moderat og dårlig. Innholdet av tributyltinn, som er svært giftig for mange marine organismer, ga svært dårlig tilstand på sedimentene.

Med hensyn til aktiviteten som har pågått i sjø på Fugleneset over lang tid (se kap. 2.1) er det grunn til å tro at hele arealet som skal fylles ut er forurenset.

*Tabell 3 Stoffer som utgjorde høyeste tilstandsklasse på de ulike stasjonene i sjø ved Fugleneset, samt sedimentdybde prøven er tatt på og undersøkelsen den kommer fra. Tilstandsklasser, angitt i parentes, er i henhold til veilederne TA-2229/2007 for sjø (se tabell 1). For full oversikt, se bakgrunnsrapportene som henvist til i kap.1.3.*

Rapport	Stasjon	Stoff	mg/kg TS	Sediment Dyp (cm)
Jahren 2009	HH4	TBT	2,58 (5)	0-10
	HH5	TBT	0,33 (5)	0-10
Jørgensen 2000	HAM 2	Krysen	0,355 (4)	0-10

## 2.3 Vurdering av datagrunnlag i forhold til fremtidige tiltak og behov for ytterligere undersøkelser

Som nevnt i kap.1.3 er antall prøver på land beregnet ut fra veileder om helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (Hansen og Danielsborg 2009, TA-2553/2009), og prøvene er fordelt så jevnt utover området som mulig.

Planlagt prøvepunkt nr. 56 lot seg ikke prøveta på grunn av at massene bestod av grus og stein. (Se vedlegg 1 for oversikt over alle planlagte prøver). De høyeste forurensningskonsentrasjonene vil imidlertid finnes i finpartikulært materiale og der er derfor ikke behov for prøvetaking av grus og stein.

Ettersom prøvene er tatt av den øverste meteren av grunnen, så kan det være behov for å prøvta jord og kartlegge forurensingssituasjonen i dypere liggende jordlag hvis det skal graves lengre ned enn en meter.

Forurensingen ligger svært punktvis på land på Fugleneset. Det er derfor vanskelig å få en oversikt over forurensingssituasjonen i området. Ut fra dagens planer for området er det tatt tilstrekkelig med prøver for å ta avgjørelser til tiltaksplanen.

Forurensingen i sjø ved Fugleneset er godt kartlagt gjennom flere prosjekter i området, og datagrunnlaget er således bra nok for det planlagte tiltaket.

## 2.4 Tiltaksplan for Fugleneset

### 2.4.1 Beskrivelse av tiltaket på land

Hovedveien langs Fugleneset skal omlegges. Det skal kun graves i masser som enten er rene (tilstandsklasse I) eller kun lett forurenset (tilstandsklasse II) øverst i planområdet på Fugleneset, ovenfor prøvepunkt 56. Prøvepunkt PG16 og PG17, der de mest forurensete masser ble funnet, ligger i et område hvor det ikke skal graves, men det vil fylles nærmere tre meter rene masser oppå punktene for å heve veien.

## **2.4.2 Alternativer for behandling av forurensingen**

### **2.4.2.1 Alternativ 1: Tildekking av forurensede masser – anbefalt tiltak**

Det skal ikke graves i området med forurenset grunn ved prøvepunktene PG 16 og PG 17, men man ønsker å heve området ca. 3 meter for å komme på nivå med dagens veg. I tillegg skal sjøområdene til sidene for de forurensede punktene fylles ut (se pkt. 2.4.4.1). I sjøen er det også forurensing som bør tildekkes (se kap.0), så koordinering av tiltak på land og i sjø vil være gunstig, både økonomisk og fra et miljøperspektiv. Masser med nivåer i tilstandsklasse 3 kan ifølge veileder TA 2553/2009 ligge igjen i grunnen når arealet skal benyttes til veiformål. Det samme gjelder masser med nivåer tilsvarende tilstandsklasse 4 dersom risikovurderingen viser at det ikke er fare for spredning. De eneste forbindelsene som fantes i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 4 var benso(a)pyren og PAH, men det er ikke fare for spredning av disse forbindelsene. Når massene tildekkes med flere meter ren masse vil dessuten helserisiko og fare for spredning reduseres betydelig. Det vil til slutt bli asfaltert oppå fyllingsmasser, noe som ytterligere vil lukke inne forurensningen.

### **2.4.2.2 Alternativ 2: 0-tiltak**

Nulltiltak vil si å ikke foreta noen opprydding og la naturen restituere området selv. Ettersom stoffene PAH og benso(a)pyren er vurdert til å utgjøre en helserisiko og sink er vurdert til å utgjøre en spredningsrisiko er det ikke akseptabelt å ikke foreta noe for å hindre helseskader eller spredning. 0-tiltak er derfor ikke et alternativ her.

### **2.4.2.3 Alternativ 3: Fjerning av forurensede masser**

Dersom de forurensede massene skal fjernes må de sendes til godkjent deponi. Det finnes ikke deponier som kan ta imot forurensede landmasser i Finnmark. I Troms finnes deponier som kan ta imot små mengder forurensede masser, men det nærmeste deponiet for større mengder masse befinner seg i Mo i Rana. Å frakte massene til godkjent deponi vil være svært kostbart og energikrevende. Massene må dessuten erstattes med rene masser siden området skal heves. Det vil også utgjøre en risiko for spredning av forurensingen og risiko for eksponering av anleggsarbeidere for forurenset jord dersom massene graves opp og flytte.

### **2.4.2.4 Miljøpåvirkning og avbøtende tiltak på land**

Området for tiltaket er allerede veg- og industriområde. Det er ikke noen form for truet naturmiljø i området som kan påvirkes av tiltaket. Ettersom det ikke skal graves i forurensede masser på Fugleneset, er det ikke fare for spredning av forurensingen under anleggsarbeid, og heller ikke risiko for eksponering av anleggsarbeidere for forurenset jord. Det er derfor ikke nødvendig å sette inn ekstra tiltak for å hindre spredning eller helserisiko med utgangspunkt i grunnforurensingen.

## **2.4.3 Beskrivelse av tiltaket i sjø**

På utsiden av det forurensede området på land skal det fylles ut ca. 4 138 m<sup>2</sup> i sjøen. Sedimentene på sjøbunnen som vil berøres av fyllingen er forurenset. Området som skal fylles ut består hovedsakelig av hardbunn og lite fine sedimenter. Slik sjøbunn gir lite oppvirvling av forurensede sedimenter under anleggsarbeidet.

Til utfyllingen trengs det omtrent 12 650 m<sup>3</sup> utfyllingsmasse. Utfyllingsmassene er rene og skal være overskuddsmasser fra uttak i fjell ved bygging av tunell. Det er rapportert at sjøbunnen er stabil og uten fare for utrasing ved utfyllingen.

## **2.4.4 Alternativer for behandling av forurensingen**

### **2.4.4.1 Alternativ 1: Tildekking – anbefalt tiltak**

For å unngå spredning av de forurensede sedimentene kan disse tildekkes før videre utfylling av området. Ettersom utfyllingsområdet består av hardbunn er det anbefalt å dekke sedimentene med minimum 0,3 m ren sand eller annen type egnet dekkmasse (se veileder TA-2143/2005 for spesifisering av egnet dekkmasse) som forsiktig føres ned via et rør. Dette vil lukke inne de forurensede massene og holde dem på plass under og etter anleggsarbeid. Videre fyllmasser er rene og skal være overskuddsmasser fra uttak i fjell ved bygging av tunell. De nye landarealene som blir laget vil være frie for forurensing, og miljømålene (se kap.1.4) vil da være oppfylt. Tildekking vil være det enkleste og minst kostbare tiltaket. Spredning av forurensingen er da i all hovedsak forhindre på lang sikt.

### **2.4.4.2 Alternativ 2: 0-tiltak**

Ved 0-tiltak (ingen tiltak utføres) og direkte utfylling av stein i sjøen vil de forurensede sedimentene kunne virvles opp og spres med strømmen. For å unngå spredning av de forurensede sedimentene bør tiltak derfor gjennomføres.

### **2.4.4.3 Alternativ 3: Mudring og deponering på land**

Å fjerne de forurensede massene ved mudring og lagre dem på land i godkjent deponi vil være kostbart og svært uheldig ettersom man er ute etter å skape nytt land til den planlagte vegen. Dette tiltaket ses derfor på som uaktuelt. I tillegg er det alltid en risiko for spredning av miljøgifter forbundet med selve mudringen.

### **2.4.4.4 Alternativ 4: Sjødeponi og videre tildekking**

I forbindelse med prosjektet Hammerfest Ren Havn vil antakelig forurensede masser fra ulike steder i Hammerfest havn mudres og måtte lagres i godkjent deponi. En mulighet er å bruke disse massene til de planlagte utfyllingene ved Fugleneset og i Rypefjord. Man vil da legge mudrede masser som fyllingsmasse, stabilisere massene og legge rene masser på toppen. Utfyllingen vil da fungere som et sjødeponi og må overvåkes i senere tid.

Ettersom det skal bygges tunell på land vil det sprenges ut en del rene masser fra berget. Disse massene kan brukes som de rene masser som trengs for tildekking av sjødeponiet, eller også til utfylling ved valg av alternativ 1.

## **2.4.5 Miljøpåvirkninger i sjø**

Tildekking av fauna/flora i fjæra og tap av habitat er den miljøpåvirkningen som er mest aktuell ved etablering av en fylling i sjø. Eventuelle brunalger, assosiert fauna, samt bunnlevende organismer vil dekkes til i tiltaksområdene ved Fugleneset, samt påvirkes i umiddelbar nærhet. Det er ingen forekomster av sjeldne arter, verneverdig natur eller kulturminner i tiltaksområdet. Ettersom strandsonen i tiltaksområdet er representativ også for de nærliggende områdene, er det grunn til å tro at rekolonisering av flora/fauna i ytterkanten av influensområdet vil foregå rimelig raskt etter tiltak.

Spredning av forurensing som er bundet til sedimentet kan skje ved oppvirvling av sediment under anleggsarbeidene. Hvor langt og i hvilken retning oppvirvlede sedimenter kan spres kommer an på strømforhold under arbeidene. Forurensingen kan potensielt påvirke bunndyr i området. Generelt er havna ved Fugleneset forurenset fra før etter flere tiår med skipsaktiviteter, og dersom tiltak for å forhindre spredning gjennomføres er det er liten grunn til å tro at tiltaket vil føre til negative konsekvenser for bunnfauna i tilgrensende områder.



#### 2.4.6 Avbøtende tiltak

Tiltak i sjø skal foregå i grunne områder i havna. Oppvirvling av forurenset sediment kan forekomme, men ved å legge duk eller sand på sjøbunnen i forkant av tiltaket, vil spredning begrenses betydelig. Det er ikke nødvendig med ytterligere avbøtende tiltak.

#### 2.4.7 Kontroll og sluttrapportering av tiltakene på Fugleneset

Ettersom forurensingen i tiltaksområdet vil dekkes til og kapsles inn av flere meter masser, er det vurdert som unødvendig å utføre overvåking av tiltaket i ettertid. Ved utlegging av de første tildekkingsmasser i sjø bør det plasseres ut målepinner for å kontrollere at tildekkingslaget blir jevnt og tilstrekkelig tykt over hele området.

Sluttrapport av tiltaket skal leveres til Fylkesmannen innen 3 mnd etter utført tiltak.

#### 2.4.8 Kostnader

Det er beregnet kostnader for det anbefalte tiltaket for forurenset sediment ved Fugleneset (se kap.2.4.4.1 ). Beregningene (Tabell 4) er basert på enhetspris ut fra erfaring på et liknende prosjekt i Hammerfest i 2006. Pris per enhet gjelder kun for påføring av sand per m<sup>2</sup>. Det er tatt høyde for en naturlig kostnadsøkning siden da.

Tabell 4 Beregnede kostnader for håndtering av forurensete sedimenter ved Fugleneset.

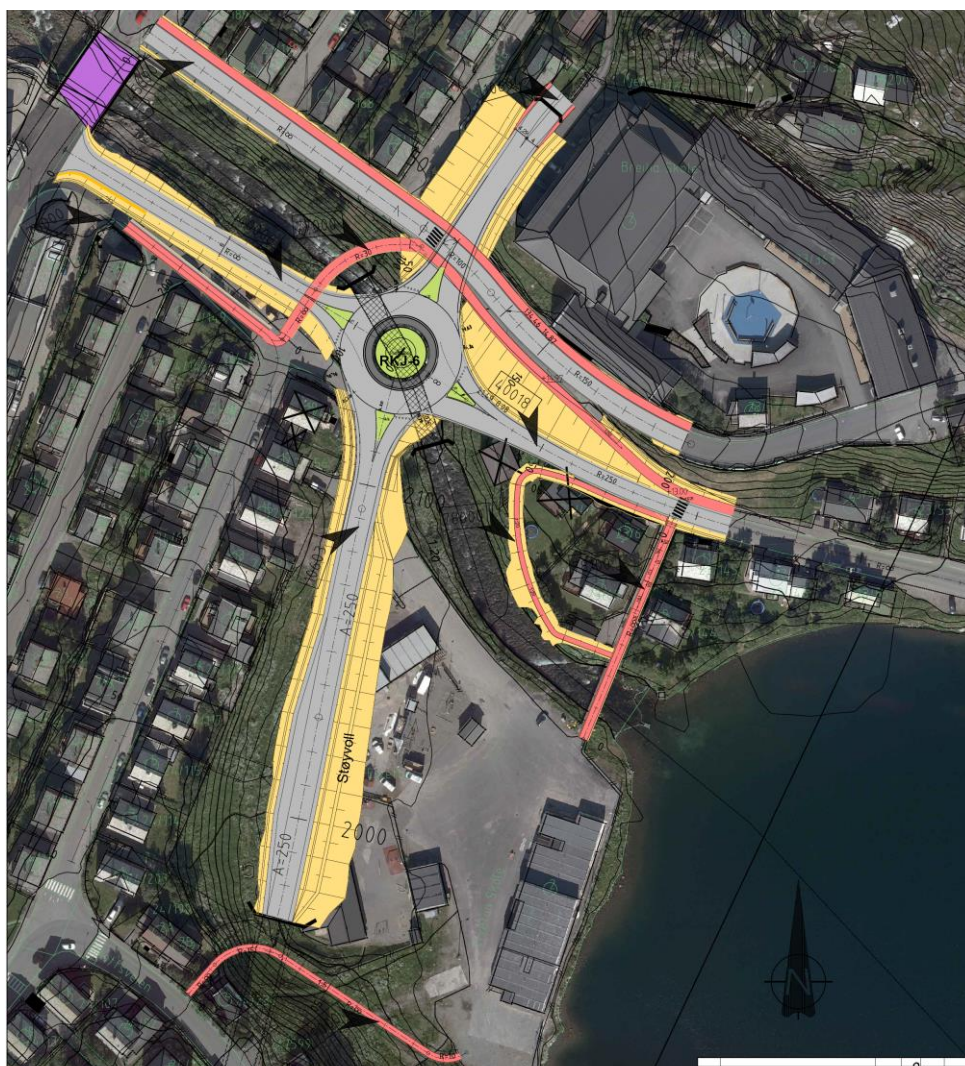
Område		mengde	enhet	faktor	pris/enhet	sum	
FUGLENES		4 150	m <sup>2</sup>		255	kr 1 058 250	

## 3 Elvetun

### 3.1 Områdebeskrivelse

Området som berøres på Elvetun ligger langs Storelva (Figur 5). Det er planlagt en stor rundkjøring med bru over elva. På oversiden av nåværende barnehage- og skoleområde er det planlagt utgang til tunell, og veien skal gå tvers over barnehageområdet. Skråningene fra nåværende vei og ned mot elva består av blandede masser som jord, sand, rester av brent bygningsmateriale, strøsand og søppel. Det kan også være rester etter materialhandler Hauans vindusproduksjon før 1945. Barnehagen og skolen ligger på området som ble brukt til Belsen fangeleir under 2. verdenskrig, og området der tunnelen skal komme ut er tidligere brukt som veg til en stall.

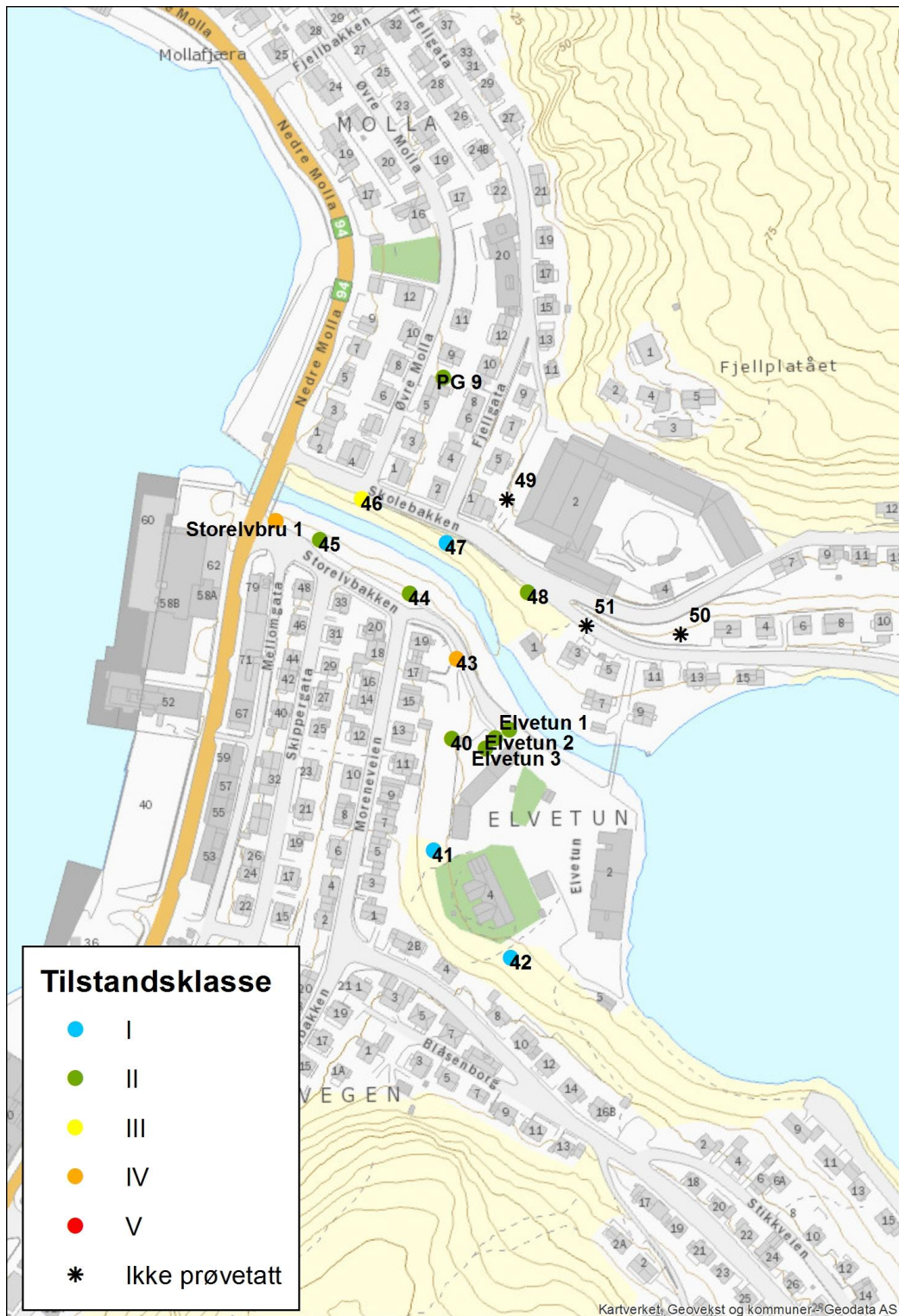
Området som berøres er hellende ned mot sjøen. Det er bratte skråninger ned mot Storelva. Grunnen består av stein og løsmasser, og noe jord i skråningene mot elva. Området ved nåværende barnehage og skole består av jord og noe naturlig sjøbunnsedimenter med puk.



Figur 5 Oversikt over planlagt vegtrase ved Elvetun. (Kilde: Statens vegvesen.)

### 3.2 Forurensingssituasjonen

Figur 6 viser en oversikt over relevante prøvestasjoner ved og på Fuglenes. Fargene på punktene angir høyeste tilstandsklasse som var funnet på hvert punkt.



Figur 6 Prøvetakingsstasjoner på Elvetun med fargekoding for høyeste tilstandsklasse funnet på hvert prøvepunkt. ( Kilde: Akvaplan-niva)

### 3.2.1 Resultater og risikovurdering for jord

På Elvetun var konsentrasjonen av enkelte miljøgifter punktvis så høy (Figur 5) at akseptkriterier for helserisiko ble overskredet. Akseptkriteriene for helserisiko er overskredet for stoffene bly (overskridelse 59%), krom (overskridelse 3%), PAH (overskridelse 83%) og benzo(a)pyren (overskridelse 58%). Bly-konsentrasjonen målt i prøve 43 fra 2013 tilsvarte tilstandsklasse 4. Krom-konsentrasjonen tilsvarte tilstandsklasse 2 i prøve Elvetun 2 fra 2010. PAH og benzo(a)pyren tilsvarte tilstandsklasse 4 i prøve Storelv bru 1 fra 2010. I beregningene er alle konsentrasjoner tatt med, men dersom man utfører beregningene uten konsentrasjonene for de forannevnte stoffene i de tilhørende prøvepunktene er gjennomsnittet for området Elvetun under akseptkriteriet for helserisiko.

Sink og kobber overskrider akseptkriteriene for spredningsrisiko. De høyest målte verdiene av disse stoffene ligger innenfor tilstandsklasse 3 og 2 på stasjon 43 og Elvetun 3. Gjennomsnittskonsentrasjonen for sink og kobber på området som helhet ligger også over akseptkriteriet, selv om man ser bort fra verdiene målt i prøvepunkt 43 og Elvetun 3.

I henhold til Miljødirektoratets veileder 99:01 (Vik *m. fl.* 1999) kan det normalt for minst følsomme arealbruk aksepteres innhold av miljøgifter i toppjorden (0-1 m) tilsvarende tilstandsklasse 3. Tilstandsklasse 4 kan også aksepteres hvis det ved risikovurdering av spredning viser seg at risikoen er akseptabel. Grunn som inneholder høyere konsentrasjon av miljøgifter enn det som er spesifisert for klasse 5 anses å være farlig avfall. Slike masser må normalt ikke ligge igjen i grunnen.

Innholdet av sink og kobber i prøvepunkt 43 og Elvetun 3 er således akseptert i arealer som skal brukes til veg. Akseptkriteriet for spredning er i dette tilfellet strengere enn retningslinjene. Sink og kobber må muligens vises særskilt oppmerksomhet ved håndtering av massene i disse prøvepunktene ved senere anledning.

Miljømål 1 og 2 er ikke oppfylt for Elvetun og tiltak bør innføres for de prøvepunktene der de høyeste verdiene er målt.

Tabell 5 Stoffer som utgjorde høyeste tilstandsklasse på de ulike stasjonene på Elvetun, samt undersøkelsen prøven er hentet fra. Tilstandsklasser er i henhold til veileder TA-2553/2009 for land. For full oversikt, se bakgrunnsrapportene som henvist til i kap.1.3.

Rapport	Stasjon	Stoff	mg/kg TS	Tilstandsklasse	Medium
Dahl-Hansen et al. 2013. APN, 6391-1	40	BaP	0,1	II	Jord
	41	BaP	0,08	II	Jord
	42	Cr	32	II	Jord
	43	Bly	339	IV	Jord
	44	B(a)P	0,21	II	Jord
	45	B(a)P	0,31	II	Jord
	46	Zn	528	III	Jord
	47	Zn	112	I	Jord
	48	Zn	252	II	Jord
Kramvik, E.O., Lillebø, T. 2005. Multiconsult, 710261 – 1.	PG 9	PCB7	0,027	II	Jord
Rambøll notat 2010	Elvetun 1	Cu	127	II	Jord
	Elvetun 2	Cr	51,5	II	Jord
	Elvetun 3	Pb	95,2	II	Jord
	Storelv bru 1	PAH	68,6	IV	Jord
	Storelv bru 2	Zn	436	II	Jord

### 3.3 Vurdering av datagrunnlag i forhold til fremtidige tiltak og behov for ytterligere undersøkelser

Som nevnt i kap.1.3 er antall prøver på land beregnet ut fra veileder om helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (Hansen og Danielsborg 2009, TA-2553/2009), og prøvene er fordelt så jevnt utover området som mulig.

Planlagt prøvepunkt nr. 49 ble ikke prøvetatt på grunn av særdeles vanskelig adkomst med gravemaskin til punktet samt opplysninger om at det ikke vil bli gravd i dette området. Prøvepunktene 50 og 51 ble sett på som unødvendige å prøveta på bakgrunn av opplysninger om at massene her bestod av rene fyllmasser som var lagt på i 2011, og at området derfor var å betrakte som rent (Se vedlegg 1 for oversikt over alle planlagte prøver). Ettersom prøvene er tatt av den øverste meteren av grunnen, så kan det være behov for å prøvta jord og kartlegge forurensingssituasjonen i dypere liggende jordlag hvis det skal graves lengre ned enn en meter.

Forurensingen ligger svært punktvis på Elvetun. Det er derfor vanskelig å få en fullstendig oversikt over forurensingssituasjonen i området. Ut fra dagens planer for området er det tatt tilstrekkelig med prøver til å gi godt nok datagrunnlag for å ta avgjørelser til tiltaksplanen.

### 3.4 Tiltaksplan for Elvetun

#### 3.4.1 Beskrivelse av tiltaket på Elvetun

Tunellen som går inn i Rypefjord skal munne ut ved Elvetun. Det skal bygges ny rundkjøring over Storelva. Dette fører til at masser i skråningen ned mot Storelva må graves opp og fjernes ettersom disse massene ikke er stabile nok til å holde veien.

### 3.4.2 Alternativer for tiltak på Elvetun

Det er stort sett enkelte punkter på Elvetun som er forurenset i en slik grad at tiltak bør iverksettes. De punktene det gjelder er oppsummert i Tabell 6.

Tabell 6 Stoffer som forekommer i konsentrasjoner som gir risiko for helse og/eller spredning på stasjoner ved Elvetun.

Område	Stasjon	Stoff	mg/kg TS	Tilstandsklasse	Overskrider akseptkriterie for risiko for helse (H %) eller spredning (S)
Elvetun	43	Pb / Zn / Cu	339 / 970 / 208	4 / 3 / 3	H 59% / S / S
	Elvetun 2	Cr	51 / 5	2	H 3%
	Storelv bru 1	PAH / B(a)p	68,8 / 5,9	4 / 4	H 83% / H 58%

På stasjon Elvetun 2 forekommer krom (Cr) i tilstandsklasse 2. Likevel er det beregnet at akseptkriteriet for helse overskrides med 3% for Cr. Dette kommer av at det finnes treverdig (Cr<sup>3</sup>) og seksverdig (Cr<sup>6</sup>) krom som i analysene slås sammen til bare krom. Seksverdig krom er minst forekommende men også giftigst av de to variantene. Derfor beregnes risiko for helse og spredning ut fra seksverdig krom for å være føre var. Dette er en meget konservativ tilnærming og faktisk forekomst av seksverdig krom er antakelig relativt lav. Det er derfor vurdert at krom ikke har en reell helserisiko i dette tilfellet, og prøvepunkt Elvetun 2 anses ikke som en risiko for arbeidet ved Elvetun. Det anbefales derfor ikke å utføre tiltak på punkt Elvetun 2.

#### 3.4.2.1 Alternativ 1: Fjerning av forurensete masser – anbefalt tiltak

For at vei og rundkjøring skal kunne etableres må de ustabile massene fjernes. Ettersom deler av massene er forurenset må de sendes til godkjent deponi. Det finnes ikke deponier som kan ta imot forurensete landmasser i Finnmark. I Troms finnes deponier som kan ta imot små mengder forurensete masser, men det nærmeste deponiet for større mengder masse befinner seg i Mo i Rana.

Massene som er målt til tilstandsklasse 3 og 4 befinner seg i to punkter, punkt 43 og punkt Storelv Bru 1, med ca. 120 m avstand. Det er mulig å ta flere prøver rundt disse to punktene for å avgrense områdene som er forurenset. Alternativt kan massene graves opp og sorteres på et godkjent mellomagringsområde med duk over og under, og så kan massene prøvetas etter oppgraving. Mellomagringsområde og medtode må godkjennes av Fylkesmannen. Prøvene som til nå er tatt representerer kun overfaltejord (ned til ca. 1 m). Overflatejorden bør derfor legges separat fra dypere jordlag. Kun masser som inneholder miljøgifter som tilsvarer tilstandsklasse 3 og høyere må transporteres til godkjent deponi i Mo i Rana. Trevirke, metall og annet søppel som tas opp sammen med massene må sorteres ut og deponeres i godkjente containere for de ulike typer avfall. Ettersom miljøgiftene bindes til finkornet materiale kan grus (> 50 mm) og stein sorteres ut og deponeres lokalt før jordmassene sendes til deponi.

#### 3.4.2.2 Alternativ 2: 0-tiltak

Nulltiltak vil si å ikke foreta noen opprydding og la naturen restituere området selv. PAH og benzo(a)pyren er persistente stoffer som er vanskelig nedbrytbare, samt at bly, sink og kobber er grunnstoffer som ikke vil brytes ned. Utvasking og fortynning vil imidlertid føre til spredning slik at konsentrasjonene avtar etter hvert. Naturlig restitusjon vil derfor ta uholdbart lang tid. Massene fra punkt 43 og Storelv bru er heller ikke stabile nok til å kunne legges veg oppå, slik at disse massene må fjernes fra tiltaksområdet uansett for at videre vegarbeid skal være mulig.

Nulltiltak er derfor ikke et akseptabelt tiltak.

### 3.4.2.3 Alternativ 3: Gjenbruk av forurensede grunnmasser i støyvoll

Det er ønsket fra Statens vegvesen at de forurensede massene fra prøvepunkt 43 og Storelv bru skal gjenbrukes i en planlagt støyvoll som vil bygges mellom bolighus og den nye hovedveien. Forurensede masser, altså masser med tilstandsklasse 3 eller 4, kan graves opp og flyttes på så lenge de blir forsvarlig mellomlagret og til slutt lagt tilbake der de kom fra (så fremst det er forenelig med planlagt arealbruk), men det er ikke lov å flytte massene eller deponere de andre steder enn i godkjent avfallsdeponi (Deponiforskriften).

Forurensningsforskriften kap. 2 åpner ikke opp for bruk av forurenset jord til nyttig formål. Bruk av forurenset jord i støyvoll fordrer at støyvollen må innrettes og drives som et deponi.

### 3.4.3 Miljøpåvirkninger

Under tiltaket vil det være potensiale for spredning av forurenset jord gjennom støv, avrenning og søl, og det er derfor viktig å sørge for sikker mellomlagring og deponering av forurensede masser, samt sikre arbeidsforhold for de som skal utføre arbeidet. Eventuelle mellomlagre må godkjennes av Fylkesmannen. Utførende entreprenør bør ha en miljøoppfølgingsplan for å hindre spredning av forurensning fra jord og for å sikre både helse og ytre miljø. Avbøtende tiltak på land kan være støvdempende tiltak for å hindre spredning av forurenset jord, evt. sikre at personell er iført støvmasker.

### 3.4.4 Avbøtende tiltak

Dersom massene fjernes vil det ikke være nødvendig med avbøtende tiltak eller etterkontroll av tiltaksområdet.

### 3.4.5 Kontroll og sluttrapportering

Ettersom de sterkest forurensede massene bør fjernes vil det heller ikke være nødvendig med etterkontroll eller overvåking av området. Sluttrapport av tiltaket skal leveres til Fylkesmannen innen 3 mnd etter utført tiltak.

### 3.4.6 Kostnader

Det er beregnet kostnader for det anbefalte tiltaket for forurenset grunn på Elvetun (se kap.3.4.2.1). Beregningene (Tabell 10) er basert på frakt av masser med båt leid fra Seaworks og påfølgende deponering hos Miljøteknikk Terrateam AS i Mo i Rana.

I februar 2014 kostet det 530 kr/tonn å deponere forurenset masse (tilstandsklasse III og IV) hos Miljøteknikk Terrateam AS i Mo i Rana. Det ble også stilt krav om max 5% totalt organisk karbon (TOC) i massene for å kunne deponere her. Hvor mye masse som må fjernes fra de forurensede punktene og deponeres vil måtte beregnes etter at områdene er avgrenset med flere prøver. Det blir derfor vanskelig med et mer nøyaktig kostnadsestimat for deponeringen på dette tidspunktet.

Tabell 7 Beregnede kostnader for håndtering av forurensede masser på Elvetun.

Område	Aktivitet	mengde	enhet	faktor	pris/enhet	sum
LAND		900	m3	1,5		
ELVETUN	levering	1 350			530	kr 715 500
	transport	1 350				kr 260 000
SUM LAND						kr 975 500



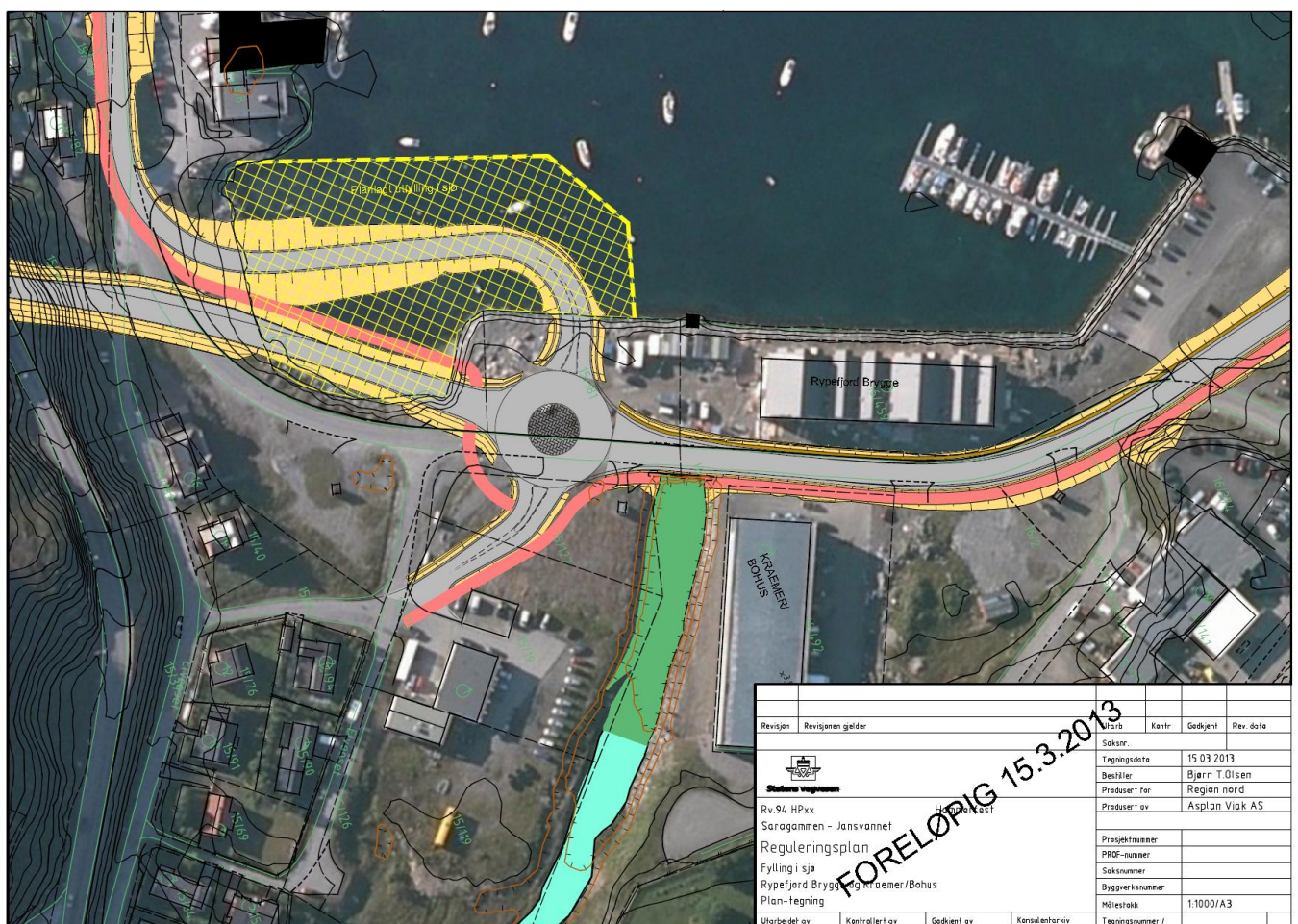


## 4 Rypefjord

### 4.1 Områdebeskrivelse

Området som berøres i Rypefjord ligger tett ved industri- og vegområder uten noen verneverdige naturforekomster i nærheten. Rypefjord er brukt som båtopptreks plass fra 1700 tallet fram til 1980-82. Området som blir berørt kan inneholde mulige spor av bunnsmøring, maling og spillolje fra nyere tid.

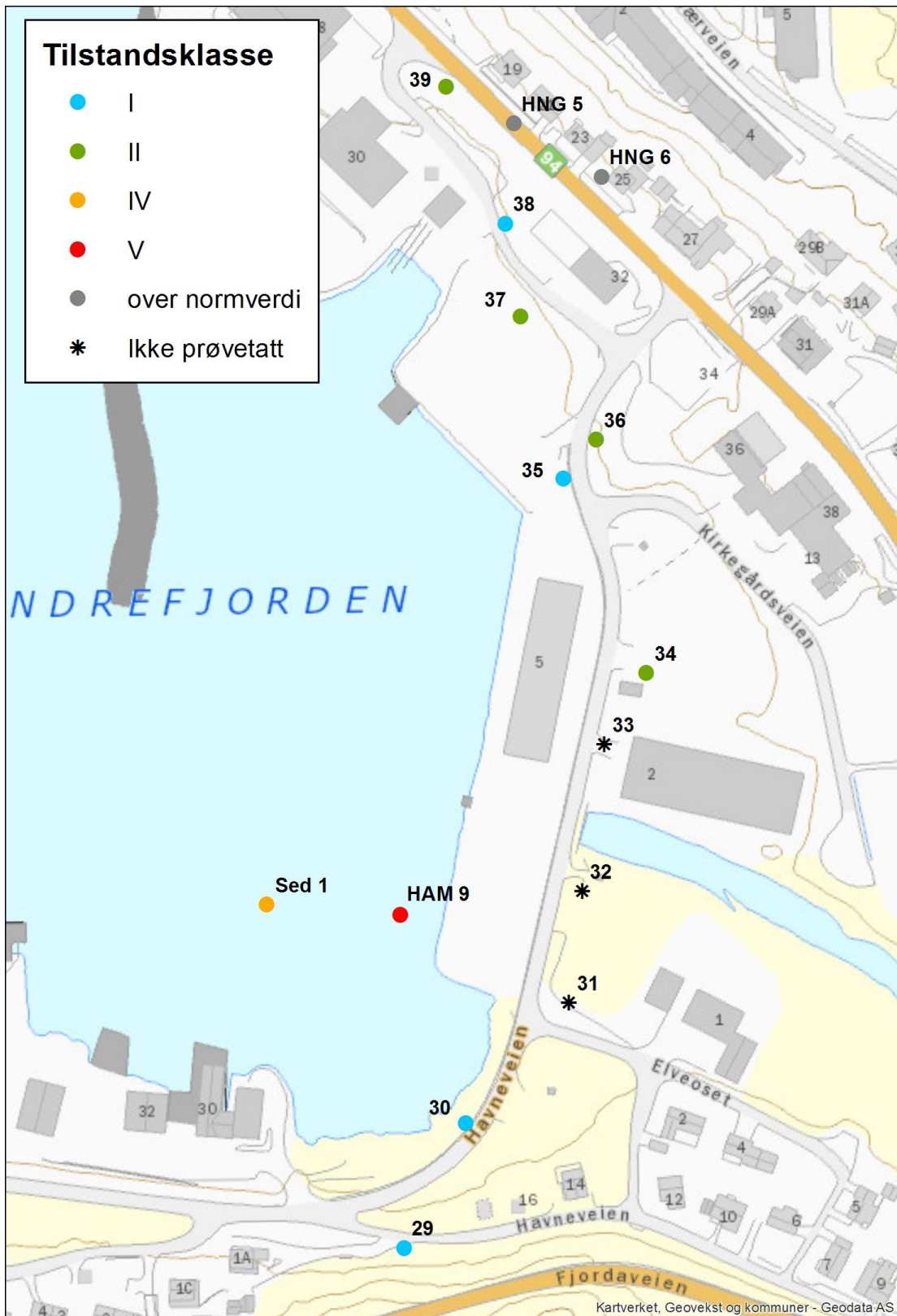
Området i Rypefjord er lett skrånende ned mot sjøen, særlig der tunellutløpet skal bygges. Det ligger flere større lagerhus og andre bygninger i området, og grunnen består stort sett av stein og litt løsmasser imellom. Mye av området er dekket med asfalt.



Figur 7 Oversikt over planlagt vegtrase i Rypefjord. (Kilde: Statens Vegvesen).

## 4.2 Forurensingssituasjonen

Figur 8 viser en oversikt over relevante prøvestasjoner ved og på Rypefjord. Fargene på punktene angir høyeste tilstandsklasse som var funnet på hvert punkt.



Figur 8 Prøvetakingsstasjoner i Rypefjord med fargekoding for høyeste tilstandsklasse funnet på hvert prøvepunkt. (Kilde: Akvaplan-niva).

#### 4.2.1 Resultater og risikovurdering for jord

Resultatene fra Rypefjord viste lite forurensing i jordmasser. Høyeste tilstandsklasse var 2 for sink, cyanid og MTBE. Det var flere stoffer som fantes i konsentrasjoner som overgikk normverdi for mest følsomt arealbruk. Dette er stoffer som det ikke er opprettet tilstandsklasser for.

Den spredningsbaserte risikovurderingen (tabell 15), gjort i henhold til beskrivelsen i kap. 1.4.2 viser at det ikke er noen stoffer som overskrider akseptkriteriet for spredning.

For Rypefjord er begge miljømålene oppfylt og massene kan ligge igjen i grunnen under og etter arbeid.

*Tabell 8 Stoffer som utgjorde høyeste tilstandsklasse på de ulike stasjonene på Fugleneset, samt undersøkelsen prøven er hentet fra. Tilstandsklasser er i henhold til veileder TA-2553/2009 for land. For full oversikt, se bakgrunnsrapportene som henvist til i kap.1.3.*

Rapport	Prøvepunkt	Stoff	mg/kg TS	Tilstandsklasse
Dahl-Hansen et al. 2013. APN rap. 6391-1	29 jord	Cr	26	1
	30 jord	Alifater C12-C35 (sum)	73	1
	34 jord	Alifater C12-C35 (sum)	230	2
	35 jord	Alifater C12-C35 (sum)	73	1
	36 jord	Alifater C12-C35 (sum)	170	2
	37 jord	Alifater C12-C35 (sum)	240	2
	38 jord	Alifater C12-C35 (sum)	65	1
	39 jord	Alifater C12-C35 (sum)	150	2
Norconsult 2009 -5008587	HNG 5	TBT	0,008	Over normverdi
	HNG 6	TBT	0,01	Over normverdi

#### 4.2.2 Resultater og risikovurdering for sjøsedimenter

Målinger i sjøsedimenter i det berørte sjøområdet i Rypefjord viste mye forurensing i sedimentene. Mange stoffer er i konsentrasjoner som klassifiserer tilstanden i sedimentene som moderat og dårlig. Innholdet av tributyltinn, som er svært giftig for mange marine organismer, ga svært dårlig tilstand på sedimentene.

Det er viktig at spredning av sedimentene i Rypefjord forhindres så godt som mulig. Ettersom sedimentene ikke skal flyttes men heller dekkes til ved sjøutfyllingen, er det mulig å la dem ligge i sjøen under arbeidet, hvis det kontrolleres at de ikke virvles opp og spres.

*Tabell 9 Stoffer som utgjorde høyeste tilstandsklasse på de ulike stasjonene i sjø i Rypefjord, samt dybde prøven er tatt og undersøkelsen den kommer fra. Tilstandsklasser, angitt i parentes, er i henhold til veilederne TA-2229/2007 for sjø (se tabell 1). For full oversikt, se bakgrunnsrapportene som henvist til i kap.1.3.*

Rapport	Stasjon	Stoff	mg/kg TS	Dybde sediment
Akvaplan-niva 2013	1 sediment	Cu (Kobber)	56 (4)	0-1 cm
Jørgensen 2000	HAM 9	TBT	0,14 (5)	0-10 cm

### **4.3 Vurdering av datagrunnlag i forhold til fremtidige tiltak og behov for ytterligere undersøkelser**

Som nevnt i kap.1.3 er antall prøver på land beregnet ut fra veileder om helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (Hansen og Danielsborg 2009, TA-2553/2009), og prøvene er fordelt så jevnt utover området som mulig.

Planlagt prøvepunkt nr. 31 og 32. lot seg ikke prøveta på grunn av at massene bestod av grus og stein, og 33 ble ikke prøvetatt pga. kabelpåvisning (Se vedlegg 1 for oversikt over alle planlagte prøver). De høyeste forurensningskonsentrasjonene vil imidlertid finnes i finpartikulært materiale og der er derfor ikke behov for prøvetaking av grus og stein.

Ettersom prøvene er tatt av den øverste meteren av grunnen, så kan det være behov for å prøvta jord og kartlegge forurensingssituasjonen i dypere liggende jordlag hvis det skal graves lengre ned enn en meter.

Ut fra dagens planer for området er det tatt tilstrekkelig med prøver for å ta avgjørelser til tiltaksplanen.

### **4.4 Tiltaksplan for Rypefjord**

#### **4.4.1 Beskrivelse av tiltaket på land**

I Rypefjord vil vegen følge sjøstripa og det vil anlegges en rundkjøring ved sjøen. Vegen skal følges inn i en ny tunell vest for rundkjøringen (figur 6).

#### **4.4.2 På land**

Nivåene av miljøgifter i jordprøvene fra Rypefjord var i klasse I og II. Ifølge veileder TA- kreves derfor ikke tiltak før man kan flytte på eller grave i dem.

#### **4.4.3 Beskrivelse av tiltaket i sjø**

Det er planlagt å fylle ut i sjø ved Rypefjord for å lage bedre plass til den nye vegen. Sjøfyllingen vil bestå av fylling for å vinne nytt land, samt en motfylling litt lenger uti sjøen for å stabilisere sedimentene. Totalt vil det bli fylt ut et område på 7600 m<sup>2</sup>.

Sedimentene på sjøbunnen som vil berøres av fyllingen er forurenset. Utfordringen ved anleggsarbeidene her er å forhindre spredning av de forurensete sedimentene.

#### **4.4.4 Alternativer for behandling av forurensingen**

##### **4.4.4.1 Alternativ 1: Tildekking – anbefalt tiltak**

For å unngå spredning av de forurensete sedimentene kan disse tildekkes før videre utfylling av området. Dette kan gjøres enten ved å legge ut en duk over de forurensete massene som nye masser så fylles oppå, eller ved å dekke sedimentene med minimum 0,3 m ren sand eller annen egnet type dekkmasse som forsiktig føres ned via et rør. Dette vil lukke inne de forurensete massene og holde dem på plass under og etter anleggsarbeid. Tildekkingslaget må dimensjoneres ut fra lokale forhold, og det må gjøres stedsspesifikke vurderinger for å vurdere tildekkingsmassenes geotekniske egenskaper, samt deres potensiale for rekolonisering. Miljødirektoratet har utarbeidet en egen veileder for vurdering av tildekkingsmasser (TA-2143/2005). Fyllmassene som legges over det første tildekkingslaget må også være rene. De nye landarealene som blir laget vil da være frie for forurensing, og

miljømålene vil da være oppfylt. Det er viktig at området geotekniske forhold, vanndybde og bunntopografi kartlegges i forkant av tildekking slik at massene forblir stabile etter tildekkingen.

Tildekking vil være det enkleste og minst kostbare tiltaket. Steinmasser til utfyllingen vil bli tilgjengelig ettersom det skal bygges tunell på land og det vil sprenges ut en del rene masser fra berget.

#### **4.4.4.2 Alternativ 2: 0-tiltak**

Ved 0-tiltak (ingen tiltak utføres) og direkte utfylling av stein i sjøen vil de forurensede sedimentene kunne virvles opp og spres med strømmen. For å unngå spredning av de forurensede sedimentene bør tiltak derfor gjennomføres.

#### **4.4.4.3 Alternativ 3: Mudring og deponering på land**

Å fjerne de forurensede massene ved mudring og lagre dem på land i godkjent deponi vil være kostbart og svært uhensiktsmessig ettersom man er ute etter å skape nytt land til den planlagte vegen. Mudring utgjør dessuten i seg selv en risiko for spredning av forurenset sediment. Dette tiltaket ses derfor på som uaktuelt.

#### **4.4.4.4 Alternativ 4: Sjødeponi og videre tildekking**

I forbindelse med prosjektet Hammerfest Ren Havn vil antakelig forurensede masser fra ulike steder i Hammerfest havn mudres og måtte lagres i godkjent deponi. En mulighet er å bruke disse massene til de planlagte utfyllingene ved Fugleneset og i Rypefjord. Man vil da legge mudrede masser som fyllingsmasse, eventuelt stabilisere massene, og legge rene masser på toppen. Utfyllingen vil da fungere som et sjødeponi og må overvåkes i senere tid.

Ettersom det skal bygges tunell på land vil det sprenges ut en del masser fra berget som er rene. Disse massene kan brukes som de rene masser som trengs for tildekking av sjødeponiet, eller også til utfylling ved valg av alternativ 2.

#### **4.4.4.5 Miljøpåvirkninger i sjø**

Tildekking av fauna/flora i fjæra og tap av habitat er den miljøpåvirkningen som er mest aktuell ved etablering av fylling i sjø. Eventuelle brunalger, assosiert fauna, samt bunnlevende organismer vil dekkes til i tiltaksområdet i Rypefjord, samt påvirkes i umiddelbar nærhet. Det er ingen forekomster av sjeldne arter, verneverdig natur eller kulturminner i tiltaksområdet. Ettersom strandsonen i tiltaksområdet er representativ også for de nærliggende områdene, er det grunn til å tro at rekolonisering av flora/fauna i ytterkanten av influensområdet vil foregå rimelig raskt etter tiltak.

Spredning av forurensing som er bundet til sedimentet kan skje ved oppvirvling av sediment under anleggsarbeidene. Hvor langt og i hvilken retning oppvirvlede sedimenter kan spres kommer an på strømforhold under arbeidene. Forurensingen kan potensielt påvirke bunndyr i området. Generelt er havna i Rypefjord forurenset fra før etter flere århundrer med skipsaktiviteter, og dersom tiltak for å forhindre spredning gjennomføres er det er liten grunn til å tro tiltaket vil føre til negative konsekvenser for bunnfauna i tilgrensende områder.

#### **4.4.4.6 Avbøtende tiltak**

Tiltak i sjø skal foregå i grunne områder i havna. Oppvirvling av forurenset sediment kan forekomme, men ved å legge duk eller sand på sjøbunnen i forkant av tiltaket, vil problemstillingen begrenses betydelig. Det er ikke nødvendig med ytterligere avbøtende tiltak når det legges duk eller sand på sjøbunnen, da dette vil hindre oppvirvling.

#### 4.4.5 Kontroll og sluttrapportering av tiltakene i Rypefjord

Ettersom forurensingen i tiltaksområdet vil dekkes til og kapsles inn av flere meter masser, er det vurdert som unødvendig å utføre kontroller av tiltaket. En eventuell videre kontroll av forurensingssituasjonen i havna bør skje i samband med prosjektet Hammerfest Ren Havn.

#### 4.4.6 Kostnader

Det er beregnet kostnader for det anbefalte tiltaket for forurenset sediment i Rypefjord (se kap. 4.4.4.1). Beregningene (Tabell 10) er basert på enhetspris ut fra erfaring på et liknende prosjekt i Hammerfest i 2006, som da var 400,-. Det er tatt høyde for en naturlig kostnadsøkning siden da.

*Tabell 10 Beregnede kostnader for håndtering av forurensete sedimenter i Rypefjord.*

		<b>mengde</b>	<b>enhet</b>	<b>faktor</b>	<b>pris/enhet</b>	<b>sum</b>
SJØ	RYPEFJORD	7 600	m2		600	kr 4 560 000

## 5 Referanser

---

- Bakke, T., G. Breedveld, T. Källquist, A. Oen, E. Eek, A. Ruus, A. Kibsgaard, A. Helland & K. Hylland, 2007.** SFT Veileder TA-2229/2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljø i vann og sediment..
- Eggen, T., Myhre, L.P., Amundsen, C.E., Kitterød, N.O., Nævdal, A., Westerlund, S., Sørheim, R., Bruskeland, O., Hamre, L., 2005.** Veiledende testprogram for masser til bruk for tildekking av forurensede sedimenter. Veileder TA-2143/2005. Statens forurensingstilsyn.
- Hansen, H.J. & Danielsberg, A., 2009.** SFT-veileder TA 2553/2009. Tilstandsklasser for forurenset grunn.
- Jahren, T. 2009.** Miljøteknisk undersøkelse av sedimenter i delene av Hammerfest havn som er berørt av havneaktiviteten. Rambøll rapport 1090157.
- Jørgensen, E., R. Velvin & B. Killie 2000.** Miljøgifter i marine sediment og organismer i havneområdene ved Harstad, Tromsø, Hammerfest og Honningsvåg 1997-98. Statlig program form for forurensningsovervåking. Rapport TA 786/00.
- Kramvik, E.O., Lillebø, T. 2005.** Forurensning i Hammerfest by - Kartlegging av forurenset grunn/overflatejord. Multiconsult rapport 710261 – 1.
- Norconsult 2009.** Mørenot Hammerfest AS – Kartlegging av forurensing på land utenfor Mørenot Hammerefst. Norconsult 5008587
- Olsen, M. 2012.** Klif Veileder TA-2960/2012. Veileder for håndtering av sedimenter.
- Rambøll 2010.** Jordprøver Elveun/Storelvside/Strandgata. 15/9-2010. Notat
- Vik, E. A., Breedveld, G., Oen, A. M. P., Rike, A. G., Weideborg, M., Ness, M., Mogenssen, A., Jonassen, H., Bakke, S., 1999.** SFT TA 1629/99, Veiledning 99:01. Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn.

## 6 Vedlegg

Vedlegg 1: Tabelloversikt over alle prøvepunkter på land og i sjø for Fuglenes, Elvetun og Rypefjord (Dahl-Hansen & Falk 2013). Begrunnelse for hvorfor enkelte prøver ikke ble tatt som planlagt finnes i kolonnen Merknader.

Tabell 6 Oversikt over prøvepunkter på land og i sjø på Fugleneset, samt deres koordinater og hvilken undersøkelse de er hentet fra.

Rapport	Stasjon	Posisjon	Beliggenhet	Beskrivelse grunn	Merknader
APN 2013	52	N 70.67099 Ø 23.67279	Kant av steinfylling mot sjø.	Overflate av sandholdig jord. Stein etter 50 cm. Asfalt og halvvråttent trevirke nederst.	Prøve fra de øverste 50 cm.
	53	N 70.67136 Ø 23.67216	Tett ved vei. Kant av steinfylling mot sjø.	Overflatejord med sand. Stein etter 30 cm	
	54	N 70.67140 Ø 23.67392	Vegskråning på sjøsiden av autovernet.	Løs stein og sand. Ustabil grunn når gravd i.	
	55	N 70.67183 Ø 23.67253	Hage ved bergvegg og bomberom	Sandholdig overflatejord	Hullet ble gravd for hånd. Kun mulig å få prøve fra de øverste 30 cm pga. berg under.
	56	N 70.67164 Ø 23.67085	Vegskråning.	Ikke mulig å prøveta pga stein.	
	57	N 70.67158 Ø 23.67438	Veghjørne	Overflatelag med jord. Rester av brent hus etter 20 cm.	40 cm prøvetatt. Gammel branntomt.
Multi-consult 2005	PG 16	N 70,6711 Ø 23,6718			
	PG 17	N 70,6711 Ø 23,6725			
	HH4	N 70,6706 Ø 23,6717	I sjø	Sjøsediment	
	HH5	N 70,6706 Ø 23,6732	I sjø	Sjøsediment	
	HAM2	N 70,6673 Ø 23,6708	I sjø	Sjøsediment	

Tabell 11 Stasjoner på Elvetun. Jordprøver ble tatt fra 7 stasjoner, stasjon 49 – 51 ble ikke prøvetatt.

Rapport	Stasjon	Posisjon	Beliggenhet	Beskrivelse grunn	Merknader
APN 2013	40	N 70.66558 Ø 23.69685	Overside av barnehage, nært veien.	Sandholdig jord med små runde steiner (såkalt Flaskefjordsand)	
	41	N 70.66507 Ø 23.69634	Overside av barnehage.	Jord og rullestein. Antakelig gammel sjøbunn	Tidligere område til Belsen fangeleir
	42	N 70.66451 Ø 23.69719	Skråning ned mot bhg/skole, der ny tunell munnar ut.	Mørkebrun jord øverst. Lite stein. Videre leire, lysere jord og leirjord nederst.	Tidligere vei til stall.
	43	N 70.66595 Ø 23.69710	Rett ved vei, lyktestolpe og hus.	Svart steinholdig jord.	
	44	N 70.66629 Ø 23.69658	I skråning mot Storelva.	Sandholdig jord og stein. Punktvis kullrester. Mulig nye masser på toppen.	Dumpingsted for snø og diverse.



	45	N 70.66661 Ø 23.69543	I skråning mot Storelva. Motsatt side av elva enn 44.	Sandholdig jord og stein. Mulig nye masser på toppen.	Dumpingsted for snø og diverse.
	46	N 70.66677 Ø 23.69612	I skråning mot Storelva. Motsatt side av elva enn 44.	Sandholdig jord og stein. Mulig nye masser på toppen.	
	47	N 70.66650 Ø 23.69721	I skråning mot Storelva. Motsatt side av elva enn 44.		Dumpingsted for snø og diverse.
	48	N 70.66621 Ø 23.69825	I skråning mot Storelva. Motsatt side av elva enn 44.		Dumpingsted for snø og diverse.
	49	N 70,6666 Ø 23,6981	Inne på parkeringsplass til skoleområdet.	Ikke prøvetatt pga. vanskelig adkomst.	
	50	N 70,6659 Ø 23,7003		Ikke nødvendig å prøveta. Rene nye masser på toppen.	
	51	N 70,6660 Ø 23,6990		Ikke nødvendig å prøveta. Rene nye masser på toppen.	
Multi-consult 2005	PG 9	N 70,6672 Ø 23,6975			
	Kum	N 70,66700 Ø 23,69399			
Rambøll notat 2010	Elvetun 1	N 70.66558 Ø 23.69768			
	Elvetun 2	N 70.66555 Ø 23.69746			
	Elvetun 3	N 70.66551 Ø 23.69730			
	Storelv- bru 1	N 70,6667 Ø 23,6949			
	Storelv- bru 2	N 70,6667 Ø 23,6949			

Tabell 16 Stasjoner i Rypefjord. Jordprøver tatt fra åtte stk. stasjoner, stasjon 31, 32, 33 ble ikke prøvetatt.

Rapport	Stasjon	Posisjon	Beliggenhet	Beskrivelse grunn	Merknader
APN 2013	29	N 70.63313 Ø 23.67246	Skråning med tilførte masser ovenfor. Midt i innslag for planlagt tunell.	Brun mold og stein øverst, tettere leire nederst.	
	30	N 70.63354 Ø 23.67333	Skråning ned mot sjø tett ved veien.	Brun sand og stein. Mold nederst. Lukt av frisk jord.	Punktet ligger oppå ei avfallsfylling.
	31	N 70,6339 Ø 23,6746	Ikke mulig å prøveta pga. for mye stein og lite finstoff.		
	32	N 70,6343 Ø 23,6750	Ikke mulig å prøveta pga. for mye stein og lite finstoff.		
	33	N 70,6348 Ø 23,6755	Kunne ikke graves pga. merking av kabel i grunnen.		
	34	N 70.63504 Ø 23.67603	Mellom to store bygninger på fylling tett ved veien	Stein, sand, noe leire og mold lengst ned.	
	35	N 70.63578 Ø 23.67547	Nedsiden av vei mot kai	Stein, grus og sand. Grått gulbrunt overflatelag. Homogene masser	
	36	N 70.63590	Skråning øvresiden	Jord og stein. Brune masser.	

		Ø 23.67589	av vei	Tydelig fyllmasser fra ymse steder.	
	37	N 70.63638 Ø 23.67529	Nedenfor skråning mot Michelin-bygget.	Naturlig fjæregrunn med koppmold (mold og rullestein). Noe sortere mold.	
	38	N 70.63672 Ø 23.67528	Eiendomsgrensa til Mørenot. Gressdekt skråning mot veien.	Naturlig fjæregrunn med koppmold (mold og rullestein)	
	39	N 70.63724 Ø 23.67488	Vegskråning mot Mørenot	Lysebrunt sandholdig topplag, svart mold på 0,6-0,7 m. Stein.	Mulig fylling?
Nor-consult 2009	HNG 5	N 70,6371 Ø 23,6755			
	HNG 6	N 70,6368 Ø 23,6764			
APN 2013	Sed 1	N 70.63443 Ø 23.67157	I sjø	Sjøsediment	
APN rapport 2801, 2003	HAM 9	N 70,6341 Ø 23,6743	I sjø	Sjøsediment	