

Jernbaneverket

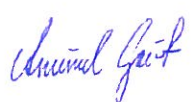



Jernbanens impregneringsverk ved Nygården i Hommelvik

Tiltaksplan for opprydding

RAPPORT

Hommelvik - tiltak

Rapport nr.: 160750-R03	Oppdrag nr.: 160750	Dato: 16.04.2010
Kunde: Jernbaneverket		
Nygården i Hommelvik Tiltaksplan		
<p>Sammendrag: Rapporten beskriver de tiltak som er nødvendige for å rydde opp i forurensingen etter Jernbanens impregneringsverk ved Nygården i Hommelvik.</p> <p>Det planlegges å grave ut forurensingen og levere det meste av massene til deponi med tillatelse til mottak. Deler av forurensingen må også leveres som farlig avfall. Behandling av massen på stedet kan bli vurdert om egnet transportabelt renseanlegg kan skaffes.</p> <p>Deler av forurensingen har trengt ned i morenemasser som til dels ligger lavere enn havnivå. Fjerning av disse massene vil ikke kunne gjøres uten en viss fare for forurensing, og beregninger viser at lekkasjen fra disse massene vil være så liten at fjerning ikke er nødvendig.</p> <p>Den øverste meter av fremtidige jordmasser skal etter at tiltaket er gjennomført tilfredsstillende kravene til tilstandsklasse 3 i Klifs system for klassifisering av jord.</p> <p>Etter oppryddingen vil det bli laget en landskapsplan for å imøtekomme ønsker om fremtidig arealbruk som LNF-område og bruk av lokal båtforening.</p> <p>Tiltakets aktiviteter er risikovurdert. Kontrolltiltak under og etter tiltaket er beskrevet.</p>		
1	16.04.10	Endret tiltaksplan
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder
Utarbeidet av: Amund Gaut		Sign.: 
Kontrollert av: Torgeir Mørch		Sign.: 
Oppdragsansvarlig / avd.: Torgeir Mørch, Anleggsavdelingen		Oppdragsleder / avd.: Amund Gaut, Anleggsavdelingen

Innhold

1	Kreosotimpregneringsverket i Hommelvik	1
2	Gjennomførte undersøkelser	1
2.1	Undersøkelser av jord og grunnvann.....	1
2.1.1	NOTEBY 1994.....	1
2.1.2	NSB Bane, Ingeniørtjenesten 1996	1
2.1.3	NGI 2000.....	1
2.1.4	Rasmussen 2002.....	2
2.1.5	Sweco 2006 - 2009.....	2
2.2	Undersøkelser av sjøsedimenter.....	2
2.2.1	NIVA 1984 og Jordforsk 1995.....	2
2.2.2	Sweco 2007 og Multiconsult 2009	3
3	Forurensningssituasjonen	3
3.1	Forurensing på land	3
3.2	Grunnvann	5
3.3	Strandsonen og sedimentene utenfor impregneringsverket.....	6
3.4	Behovet for opprydding	6
4	Miljømål	7
5	Tiltakets hovedkomponenter.....	7
5.1	Valg av løsning	7
5.2	Fase 1.....	9
5.2.1	Rensing av øverste meter.....	9
5.2.2	Fjerning av gamle bygningsrester og annen infrastruktur.....	9
5.2.3	Identifikasjon av områder med fri kreosotfase og dypereliggende jord i tilstandsklasse V.....	10
5.2.4	Endelig beslutning om Fase 2.....	10
5.3	Fase 2.....	10
5.3.1	Utgraving av masser i de dypere lag.....	10
5.3.2	Strandsonen i vest.....	10
5.3.3	Det lave området i syd ved klubbhuset.	11
5.3.4	Landskapsutforming	11
6	Håndtering av gravemasser	11
6.1	Behandlingsmetoder	11
6.2	Tiltak for å hindre forurensningsspredning under arbeidet.....	12
7	Risikovurderinger.....	12
8	HMS.....	13
9	Fremdriftsplan.....	13
10	Kontrolltiltak.....	13

10.1	Kontroll under oppryddingen	13
10.2	Etterkontroll.....	14
11	Referanser	14

Vedlegg:

Vedlegg 1: Kart over tiltaksområdet

Vedlegg 2: Risikovurdering for forurensningsspredning under gravearbeider og transport

1 Kreosotimpregneringsverket i Hommelvik

Norges statsbaners impregneringsverk for jernbanesviller ved Nygården i Hommelvik ble drevet fra 1925 til ca 1975. Da verket ble nedlagt, ble det ikke gjennomført noen fullstendig opprydding, men bygningene ble revet. I henhold til rapport fra NSB Bane (se avsnitt 2.1.2 nedenfor) skal det i den forbindelse ha blitt deponert kreosotslam på eiendommen ved Nygården, men dette har man ikke kunnet verifisere ved noen av de undersøkelser som er gjennomført.

Det er imidlertid ingen tvil om at eiendommen ved Nygården er sterkt forurenset, og at det lekker kreosotholdig væske og partikler til Hommelvika i Trondheimsfjorden. Man kan se kreosotholdig væske i strandkanten, og oljeaktig hinne på sjøen i enkelte lavvannsperioder.

Denne rapporten beskriver forslag til tiltak for å hindre at forurensningen ved Nygården skal skape miljøproblemer i fremtiden.

2 Gjennomførte undersøkelser

2.1 Undersøkelser av jord og grunnvann

2.1.1 NOTEBY 1994

Forurensningen i Hommelvik er undersøkt ved flere anledninger. NOTEBY (nå en del av Multiconsult) påviste omfattende tjæreforurensning i 1994. Det ble imidlertid bare gjennomført en begrenset undersøkelse med vekt på enkelte delområder hvor man ventet å finne spesielt mye forurensning. Det ble tatt opp prøver til analyse fra 6 punkter på eiendommen. Undersøkelsen konkluderte med at tiltak sannsynligvis ville være nødvendig, men at videre undersøkelser burde gjennomføres først.

2.1.2 NSB Bane, Ingeniørtjenesten 1996

Ingeniørtjenesten ved NSB utarbeidet i 1996 en rapport med beskrivelse av den tidligere virksomheten ved impregneringsverket, hvor også nedleggelsen og deponering av restslam fra bedriften er nevnt. Det skal være deponert avfall på verkets eiendom både under driften ved rengjøring av tankene og i forbindelse med nedleggelsen av verket. Det er beskrevet at fast bunnmasse fra tanken, kanskje opptil 200 tonn, skal være gravd ned på området, og antatt lokalisering er angitt. Her nevnes også uhellet da det skal ha lekket ut ca 300 tonn kreosot direkte til sjøen i forbindelse med påfylling av kreosottanken.

2.1.3 NGI 2000

En mer omfattende undersøkelse ble gjennomført av Norges geotekniske institutt (NGI) i perioden 1997 - 2000. Det ble da gjennomført systematiske boringer langs hele vestsiden av eiendommen, og det ble klarlagt at mye av eiendommen besto av fyllmasser lagt ut over en gammel strandsone. Det ble påvist fri fase kreosot i en slak forsenkning som strekker seg ca. øst-vest gjennom strandsonen, og med en helning som gjør at kreosoten langsomt siger mot stranden og sjøen. Det ble gjort forsøk med oppumping av kreosot fra etablerte brønner og klargjort for prøvetaking av grunnvann i mettet og umettet sone.

2.1.4 Rasmussen 2002

Som en del av NGIs arbeid ble det igangsatt en undersøkelse av muligheten for å rense avrenningen ved biologisk nedbrytning i en permeable reaktiv barriere (PRB). Dette arbeidet ble gjennomført av Grete Rasmussen ved NLH (nå UMB) og ledet frem til hennes doktorgrad om emnet (Rasmussen 2002). Hun gjennomførte forsøk med biologisk nedbrytning av kreosot i laboratorium, og etablerte et renseanlegg i pilotskala der forurensningen strømmet mot sjøen i Hommelvik. Gjennom dette arbeidet dokumenterte Rasmussen at biologisk nedbrytning av kreosoten ved denne forekomsten var mulig.

2.1.5 Sweco 2006 - 2009

Sweco gjennomførte tiltaksrettede undersøkelser ved Nygården i 2006. Man baserte seg på de foreliggende data fra NGI og Rasmussen, og supplerte disse med prøvegravinger både oppe på anleggsområdet og i strandsonen. Det ble dokumentert at overflaten av hele anleggsområdet var sterkt forurenset, og at denne forurensingen strakte seg langt nordover langs traséen for det nedlagte jernbanespolet der sviller hadde ligget til tork etter impregneringen. I anleggsområdet ble det påvist at grunnen var sterkt forurenset ned til underliggende tettere masser på opptil 4-5 m dyp også utenfor det området hvor NGI hadde påvist kreosot i fri fase. Noe entydig deponi av kreosot ble imidlertid ikke påvist, selv om det ble prøvegravet alle steder hvor det var mistanke om at deponiet skulle ligge. Grunnvannsprøver viste høye konsentrasjoner av komponenter fra kreosotimpregneringen, men også enkelte høye konsentrasjoner av metaller (Ni, Zn, Cd, Pb, CU) ble påvist.

Etter avtale med Jernbaneverket ble det i 2006 ikke gjennomført prøvegravinger på det utfylte området syd for selve impregneringsverket der Hommelvik båtforening nå har sitt klubbhus. Årsaken var til dels at men regnet med at dette området var rent, og i tillegg var det ingen som da kunne påvise vannledninger og elektriske kabler som man visste det var mange av her.

Hovedkonklusjonen i 2006 var at første tiltak måtte være å stanse utstrømningen av forurensning til stranden og fjorden, og at det øverste jordlaget måtte renses om området skulle kunne gjøres til et attraktivt fritidsområde, slik Hommelvik kommune ønsket. Det ble anbefalt å forsøke å anlegge et passivt rensesystem for vann med bruk av en oppsamlingsgrøft og utstrømning gjennom en passiv reaktiv membran (PRB).

Undersøkelsen ble gjenopptatt i 2008 med formål å prosjektere oppsamlingssystem og membran, men som det fremgår av de etterfølgende kapitler av denne rapporten, har man av flere grunner måttet velge en annen løsning. Det viste seg også at grunnen i syd, som ikke var undersøkt i noen av de forgående undersøkelser, også er forurenset uten at dette synes å få direkte konsekvenser for utlekking til sjøen.

2.2 Undersøkelser av sjøsedimenter

2.2.1 NIVA 1984 og Jordforsk 1995

I 1983/84 gjennomførte NIVA m.fl. en undersøkelse av miljøvirkninger av kreosotforurensning i Stjørdalsfjorden. Det ble påvist at de høyeste konsentrasjonene fantes på østsiden av

Hommelvik og på vestsiden av munningen av Hommelvik. Bare én prøve ble tatt like ved impregneringsverket, på sydsiden i bukta ved småbåthavna. Den viste meget sterk forurensning av kreosot på 15-20 cm dyp i sedimentet, men også at de øvre lag av sedimentene var renere enn de lengre ned. Det ble påvist forhøyde konsentrasjoner av PAH i blåskjell nær Nygården, og også ved munningen av Hommelvik.

I forbindelse med prosjektet "Biologisk effektundersøkelse av kreosotforurensning" undersøkte Jordforsk blåskjell fra Hommelvik, og kom til tilsvarende resultater som NIVA.

2.2.2 Sweco 2007 og Multiconsult 2009

For å vurdere forurensningssituasjonen i sedimentene i forhold til bruken av området til fritid og bading gjennomførte Sweco (2008) en begrenset undersøkelse av sedimentene utenfor vestsiden av impregneringsverkets tomt vinteren 2007. Forurensningssituasjonen viste seg å være uventet bra; bare i ett punkt rett utenfor den gamle kreosottanken ble det påvist forurensning av kreosot og olje. Enkelte punkter hadde noe forurensning av metaller, tilsvarende tilstandsklasse 3.

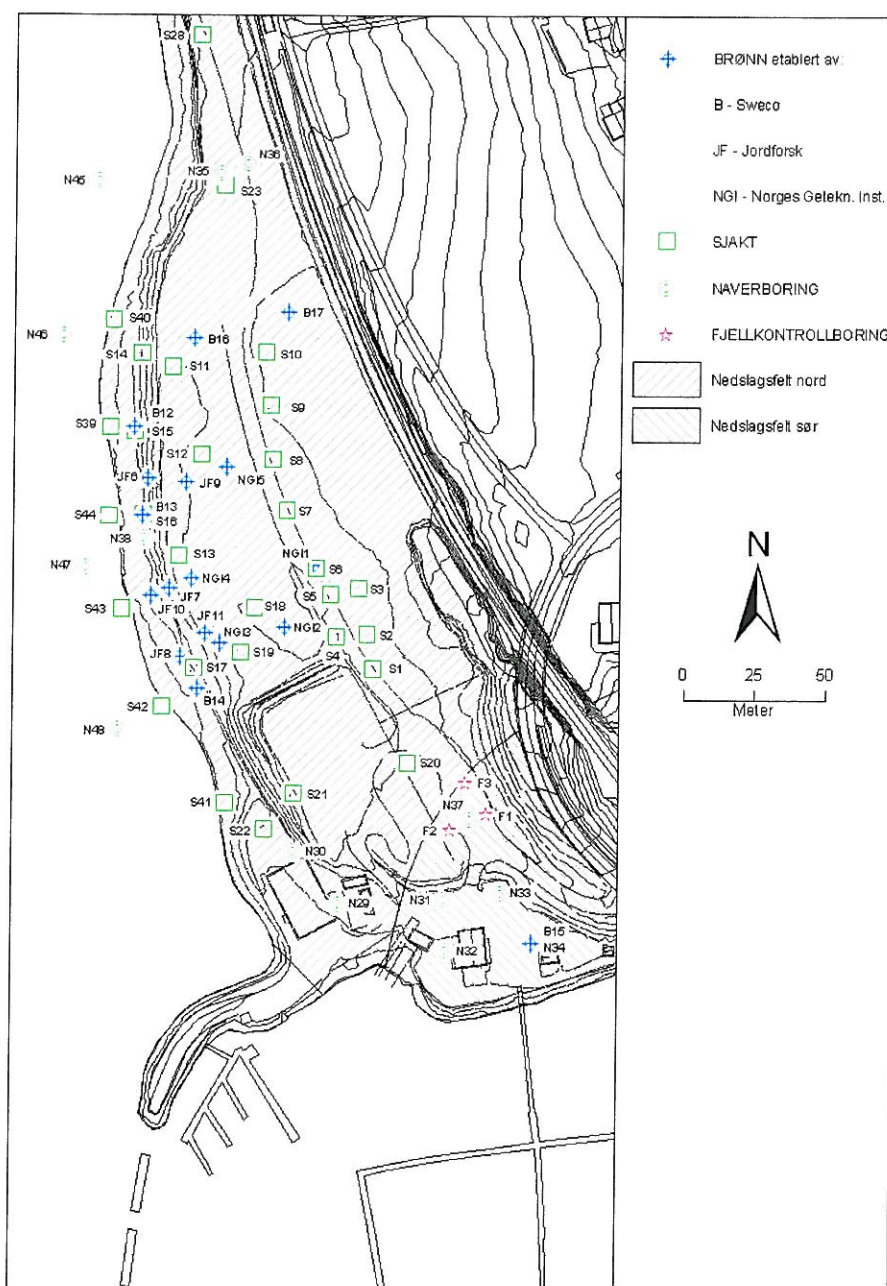
Etter dette påla Fylkesmannen i Sør-Trøndelag Jernbaneverket å utføre en utvidet undersøkelse som også skulle ta med områdene nordover langs kysten så langt som sviller hadde ligget til tork og det var påvist forurensning på land. Det ble også tatt flere prøver i bukta syd for anlegget. Undersøkelsene (Multiconsult 2009) påviste noe mer forurensning enn Sweco hadde gjort i 2007, men bekreftet at den vesentlige forurensningen var på østsiden av de sentrale deler av impregneringsverket og til dels rett syd for moloen. De største konsentrasjonene av PAH og olje var nær land. Med ett unntak er også forurensningen i de øverste 5 cm av sedimentene lavere enn forurensningen på større dyp. Det ble ikke påvist forurensning høyere enn tilstandsklasse 2 i noen prøver tatt nord for det området hvor impregneringsverkets bygninger sto.

3 Forurensningssituasjonen

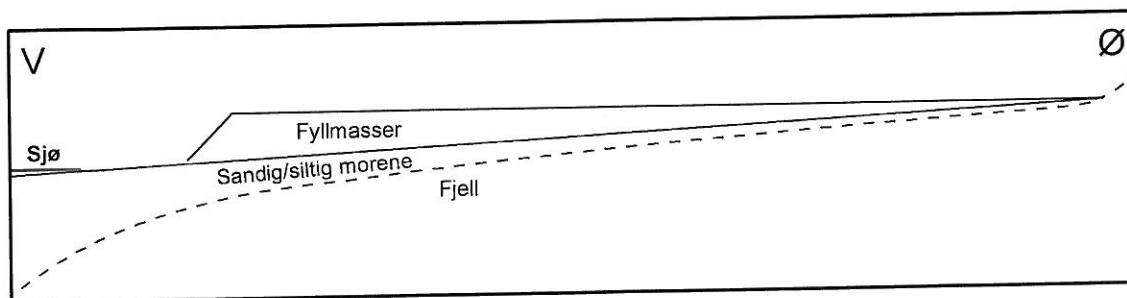
3.1 Forurensning på land

Forurensningssituasjonen på land er beskrevet i Sweco Grønners rapport 152410 *Jernbanens impregneringsverk Nygården ved Hommelvik. Miljøtekniske grunnundersøkelser, risikovurdering og tiltaksalternativer* (Sweco Grøner 2006) og i Sweco-rapport 160750-R02 revisjon 1, *Nygården i Hommelvik, Supplerende undersøkelser* (Sweco 2010). Den sistnevnte rapport er en revisjon av utgaven fra 2009 hvor det er tatt hensyn til nye tilstandsklasser for jord, og hvor betegnelsen på prøvepunkter og brønner er endret og søkt forenklet etter ønske fra Fylkesmannen.

Figur 1 gir en oversikt over de sentrale deler av impregneringsverkets eiendom med de borepunkter, gravesjakter og brønner som har vært benyttet. Figur 2 viser et skissemessig profil gjennom de sentrale deler av forekomsten. En større utgave av kartet er gitt i vedlegg 1.



Figur 1 Oversiktskart som viser nedbørsfelt med ulike dreneringsretninger og prøvepunkter på land og i tidevannssonen



Figur 2 Prinsippskisse av snitt gjennom det forurensede området

Generelt kan det sies at alle jordmasser over morenen i figur 2 er mer eller mindre forurenset både av organiske komponenter og metaller. Kreosot, som er tyngre enn vann, har også trengt ned i den underliggende morenen, og finnes også i morenemassene i strandsonen i vest.

Det er også påvist forurensning i området syd for impregneringsverket, der båtforeningens klubbhus i dag ligger. Konsentrasjonen av forurensning er imidlertid forholdsvis lav i dette området.

For detaljer vises til Sweco (2010) hvor alle jordprofiler og analyseresultater er samlet i vedleggene 2 og 4.

3.2 Grunnvann

Et hovedproblem ved forurensningen er synlig utstrømning av forurenset sigevann i strandsonen i vest. Det er påvist meget høye konsentrasjoner både av metaller og kreosotkomponenter (PAH) i flere av brønnene her. Mengden av grunnvann som strømmer gjennom forekomsten er estimert i eget notat (Sweco 2010, vedlegg 6). Den er beregnet til et gjennomsnitt på i underkant av 2 m³/t med en maksimalavrenning i snesmeltingsperioden på opptil 8m³/t.

Analyseresultatene tilsier at både olje og kreosot på partikler eller i fri fase er kommet med i analysene, ettersom konsentrasjonene er betydelig høyere enn den kjente løselighet i vann. Den høye konsentrasjonen av metaller kan være forårsaket av at grunnvannet har vært nokså stillestående, og i lengre tid har vært i kontakt med metallavfall og kisaske, som det er funnet mye av under prøvegravningene. Alle analysedata er oppgitt i siste rapport (Sweco 2010, vedlegg 5). Det vises også til sammenstillinger og vurderinger av grunnvannskvalitet i rapporten *Jernbanens Impregneringsverk, Behandling av förurenat grundvatten - forslag til vattenrening* (AquaKonsult 2009).

Det er, som nevnt ovenfor, påvist forurensning i morenemasser under de blandede fyllmassene som utgjør mesteparten av industriområdet. Sikteanalyser indikerer at permeabiliteten i disse underste massene er meget lav. Det er dokumentert i eget notat (Sweco 2010, vedlegg 7). Det er Swecos konklusjon at forurensningstransporten til sjø i det vesentlige skjer på grensen mellom fyllmasser og den underliggende morene, og at forurensningstransporten gjennom morenemassene er neglisjerbar. Om forurensningen i fyllmassene fjernes, vil forurensningsspredningen til sjø fra morenen være akseptabel. Resultatene fra sedimentundersøkelsene underbygger disse bergningene.

3.3 Strandsonen og sedimentene utenfor impregneringsverket

Strandsonen nedenfor impregneringsverket er også tydelig forurenset, til dels med synlig kreosot i strandgrusen og under steiner på stranda.

Undersøkelsene som er foretatt viser at sedimentene utenfor impregneringsverket er forurenset med PAH i en vifteform ut fra de sentrale deler av forurensingen på land. Forurensingen er spesielt sterk rett utenfor der den gamle kreosottanken lå, hvilket til dels skyldes at det en gang ble sluppet ut 300 tonn kreosot ved et uhell. Utenfor den nordre delen av eiendommen, der det har ligget sviller til tork over en strekning på nær 500 m, er det ikke påvist PAH-forurensninger i sedimentene ut over tilstandsklasse I og II.

Det er utført 19 metallanalyser fra i alt 15 prøvepunkter i sedimentene. 4 av disse analysene har konsentrasjoner av nikkel og/eller kobber i tilstandsklasse 3, i de andre er alle konsentrasjoner i tilstandsklasse I eller II.

Alle undersøkelser av sedimentene har vist at forurensingsnivåene gjennomgående er lavere i toppskiktet enn i de dypere lag. Det er derfor klart at det forgår en naturlig tildekkingsprosess, og at forurensningsspredningen har vært større i tidligere år.

Det henvises for øvrig til rapporten utarbeidet av Multiconsult (2009) hvor også resultatene fra Swecos undersøkelse i 2007 er tatt med.

3.4 Behovet for opprydding

Det er nødvendig å stanse utlekkingen av forurenset sigevann til sjøen. Ettersom man i alle tilfelle må sørge for at den øverste meter av jorda må tilfredsstille kravene til tilstandsklasse 3, vil man primært søke å stanse det forurensede sigevannet ved å fjerne forurensingskilden, dvs. ta bort den delen av massene som inneholder mest forurensing.

Om det viser seg å være masser som ikke lar seg fjerne av tekniske eller økonomiske årsaker, og som er så forurenset at de bidrar til forurensning av sjø og sedimenter, kan det bli aktuelt å etablere et begrenset oppsamlingssystem for sigevann.

Undersøkelsen i 2008-09 (Sweco 2010) konkluderer med at utlekkingen av forurensningen fra den sydlige delen av eiendommen er liten. Grunnvannsprøven fra brønnen ved klubbhuset er lite forurenset, og undersøkelsen av sedimentene i sjøen utenfor indikerer heller ikke at det i dag er noen vesentlig forurensningsspredning herfra. Sedimentkvaliteten i de nærmeste prøvetakingspunktene tilsvarer klasse I og II i SFTs klassifiseringssystem for sedimenter, og i prøven lengre ut er topplaget renere enn de underliggende masser.

Ettersom så godt som alle sedimentprofilene utenfor Nygården viser at forurensingen er minst i de øverste lagene, er det klart at det forgår en naturlig tildekking av tidligere tiders forurensing. Det er derfor ikke behov for å foreta noen opprydding i sedimentene så lenge det ikke skal utføres mudring eller andre arbeider som berører disse.

4 Miljømål

Det er satt følgende miljømål for oppryddingen:

- Det skal ikke være forurensinger i overflatejord og strandsone som kan skade mennesker, dyr eller miljø.
- Det skal ikke være uakseptabel spredning av helse eller miljøskadelig forurensning til sjøområdene utenfor
- Det skal i fremtiden ikke være sjenerende lukt fra forurensning i grunnen.

5 Tiltakets hovedkomponenter

5.1 Valg av løsning

Sweco utarbeidet i 2009 en plan for håndtering av forurensingen som inneholdt 2 hovedtiltak:

1. Opprydding/rensing av det øverste jordlaget
2. Oppsamling og rensing av sigevann før utslipp til sjø

Etter at tiltaksplanene ble utarbeidet har Klima- og forurensningsdirektoratet utgitt en ny veileder for håndtering av forurenset jord, hvor det bl.a. er gitt en inndeling i jordklasser basert på innhold av forurensingskomponenter. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag har etter gjennomgang av tiltaksplanene for Nygården og Mostadmarka krevet at grunnen i begge områder etter oppryddingen skal tilfredsstillende kravene som i ny veileder er spesifisert for "*Sentrumsområder, kontorer og forretning*". Dette innebærer at hele den øverste meter av jorda må ha en renhet som minst tilsvarer "tilstandsklasse 3" i den nye veilederen, men at noe tyngre forurensning kan aksepteres i dypere jordlag etter en gjennomført risikovurdering.

I praksis betyr dette at det stilles renhetskrav til et større volum toppjord enn det man tidligere regnet med. Fylkesmannen oppfordrer også Jernbaneverket til å sette inn tiltak slik at områdene kan friskmeldes så fort som mulig. Fylkesmannen har i møter høsten 2009 spesifisert at det bør graves noen flere grøfter fra den planlagte oppsamlingsgrøft og innover i fyllmassene. Alt i alt betyr dette at man nå må håndtere mer masser enn det som inngikk i den opprinnelige tiltaksplanen, og færre masser kan ligge uberørt.

I løpet av det siste året har kostnader for håndtering av forurenset masse blitt betydelig redusert. Dette gjelder spesielt kostnader for levering til godkjente avfallsdeponier, men også ulike behandlingsmetoder kan ha blitt rimeligere, både pga. metodeutvikling og intern konkurranse mellom aktørene i markedet.

Selv om det er foretatt mange boringer og analyser av massene ved Nygården, har man ikke grunnlag for en nøyaktig beregning av hvor mye masse som må fjernes eller behandles og hvor mye masse som kan ligge uberørt. Et overslag basert på de boringer og analyser som er gjennomført, tilsier at man for å oppfylle kravet om tilstandsklasse 3 i den øverste meter maksimalt må behandle eller fjerne ca 15.000 m³ masse, tilsvarende anslagsvis 27.000 tonn.

I tillegg kommer et noe mer usikkert anslag om at det fra de dypere lag må behandles eller fjernes et tilsvarende volum. En del av disse massene må behandles som farlig avfall, og kan ikke deponeres. Det samme gjelder for forurenset flis som er påvist i prøvepunktene 8, 9 og

11 nord i verksområdet. I tillegg til massene som må fjernes/behandles, må også en del volumer flytes for å komme til der det er mest forurenset. Med de kostnader for bortgravning og deponering av jord som er gitt de siste måneder, vil kostnadene for å fjerne massene i de dypere lag ikke bli mye høyere enn ved etableringen av et renseanlegg. Gravealternativet vil også gi en endelig løsning.

På dette grunnlag har Jernbaneverket revurdert den metodikk som tidlige er foreslått, og vil i utgangspunktet basere seg på å skifte ut eller rense de massene som er mer forurenset enn det som kan aksepteres i henhold til Fylkesmannens krav. Man vil la både rensing og deponering være muligheter for entreprenører som skal gi tilbud på arbeidene, men er klar over at et renseanlegg for jord vil kunne trenge en egen tillatelse fra miljømyndighetene etter at konkurransen er avsluttet.

Man kan på forhånd likevel ikke se helt bort fra at en kombinasjon av gravning og rensing av fremtidig sigevann kan bli nødvendig. Et renseanlegg vil i så fall bli basert på prinsippene vist i Aqua Konsults rapport (Aqua Konsult 2009), men forutsettes bygget med vesentlig redusert størrelse og kapasitet. Som en sikkerhet for riktig valg av løsning gjennomføres arbeidet i 2 faser (se nedenfor), og første avdeling gjennomføres før det tas endelig beslutning om å sløyfe sigevannrensing.

For å løse forurensingsproblemene gjennomføres følgende tiltak:

- Utskifting eller rensing av det øverste jordlaget i industriområdet for å tilfredsstille tilstandsklasse 3. Ettersom dette er et kunstig oppbygd område, tas det forbehold om at landskapsformen kan bli noe endret ved at mer masse kan bli fjernet enn det som legges tilbake.
- Utgraving av dypereliggende forurensning der det påvises forurensningskonsentrasjoner høyere enn tilstandsklasse 3, og som i henhold til risikovurdering ikke kan bli liggende. Dette gjelder spesielt der det er fri fase kreosot, eller andre masser som må behandles som farlig avfall, men også masser i tilstandsklasse 5, hvis det er uforholdsmessig mye av dem.
- Rensing eller utskifting av det øverste laget i strandsonen i vest.
- Asfaltering og eventuelt noe masseutskifting i det lavereliggende området ved adkomstveien og rundt båtforeningens klubbhus i syd.
- Kontroll av at det etter tiltaket ikke lekker forurenset sigevann til Trondheimsfjorden.

Arbeidet vil bli gjennomført som en trinnvis prosess i 2 faser:

Fase 1:

1. Rensing eller fjerning av jord mer forurenset enn tilstandsklasse 3 i den øverste meter. Dette arbeidet vil starte i øst, der det er grunnest til fjell, og i nord der man vet at det forurensede laget de fleste steder er mindre enn 0,5 m mektig. De rensede områdene i øst vil bli benyttet til mellomlager for masser som må analyseres før disponeringsløsning velges.
2. All gammel infrastruktur, slik som bygningsrester, overvannsledninger og eventuelle elektriske kabler fjernes. Avfall som bildekk og metaller, som er påvist i massene, sorteres ut og bringes til deponi eller gjenvinning.

3. Det gjennomføres naverboringer i et rutenett på 10 x 10 m i de områder hvor man ikke fra før kjenner forurensningssituasjonen i de dypeste lagene.
4. Det fattes endelig avgjørelse om gravealternativet på grunnlag av boringene i punkt 3 ovenfor. Behov for kombinasjon med rensing av sigevann vurderes.

Fase 2

1. Graving i dypere lag gjennomføres i den utstrekning det blir bestemt.
2. Rensing eller utskifting av masser i strandsonen.
3. Landskapsutforming på grunnlag den situasjonen som er skapt ved fjerning av masser og eventuell etablering av et mindre renseanlegg. I denne delen inngår også tildekking, for eksempel asfaltering, av områder hvor det er påvist kreosotforurensning under havnivå, og hvor man ønsker å redusere gjennomstrømningen av nedbør for å hindre utlekking.

5.2 Fase 1

5.2.1 Rensing av øverste meter

Arbeidet støres med utgraving av topplaget øst for den asfalterte veien gjennom området. Her er det grunt til fjell, og det var ikke vann i noen av prøvesjaktene. Strekingen langs linjen hvor det ble tørket sviller nord for selve industriområde kan håndteres samtidig, men arbeidet her kan også gjøres på et senere tidspunkt, ettersom det ikke er avhengig av – eller har betydning for – noen av de andre feltene. Det mest praktiske for kontinuiteten av arbeidet vil være å håndtere dette nordlige området samtidig som boringene beskrevet i avsnitt 5.2.3 gjennomføres leger syd. De fleste steder er de mindre enn 0,5 m forurenset masse i disse områdene, men med forurensingskonsentrasjonen i tilstandsklasse 5.

Øst for veien er det ved dette etablert et ferdig oppryddet felt, som kan brukes til mellomlagring av masser som må analyseres før endelig disponeringsløsning bestemmes. Deretter fjernes asfaltveien gjennom området, og tilsvarende opprydding utføres under den og vest for denne. en del av toppmassen her har forurensningskonsentrasjon i tilstandsklasse 3 eller lavere, og vil bli mellomlagret for senere disponering på eiendommen.

5.2.2 Fjerning av gamle bygningsrester og annen infrastruktur

Noen gjenværende betongkonstruksjoner vil bli knust for uttak av armeringsjern, og om den er forurenset vil betongen bli levert til deponi med tillatelse til mottak av lett forurenset mase. Armeringsjern, stålkonstruksjoner og jernbaneskiner vil bli levert til gjenvinning. Rester av impregnert treverk håndteres som farlig avfall, og annet treverk leveres til energigjenvinning.

Det er påvist et gammelt, lokalt dreneringssystem på eiendommen. Dette vil bli gravd opp og om nødvendig renses før disponering på deponi eller til gjenvinning avhengig av tilstand og konstruksjonsmateriale. Man er forberedt på at det kan bli aktuelt å måtte håndtere forurenset vann eller fri fase kreosot i forbindelse med denne oppgravingen, og vil derfor ha beredskap med pumper og container/tank for oppsamling av farlig avfall både i fast og flytende form.

Arbeidet vil bli utført parallelt med rensingen av den øverste meter av jorda.

5.2.3 Identifikasjon av områder med fri kreosotfase og dypereleggende jord i tilstandsklasse V

Områder med fri fase kreosot ble først påvist av NGI (2000). Fri kreosotfase er også påvist i flere brønner og gravesjakter i 2006 og 2008. For å kunne grave ut disse områdene med større presisjon, vil det bli gjennomført supplerende naverboringer. Arbeidet utføres etter at den øverste meter er fjernet eller renses. I utgangspunktet velges boringer i et rutenett på 10 x 10 m, men dette vil bli justert i forhold til hva som synes på overflaten og hva boringen etter hvert viser av forurensning. Det utarbeides en datarapport med jordprofiler mens arbeidene pågår. Det planlegges i utgangspunktet ikke analyser av sterkt forurensede boreprøver, bare visuell vurdering. Analyser av masser i tilstandsklasse III eller renere vil bli gjennomført som dokumentasjon på gjenværende masser.

5.2.4 Endelig beslutning om Fase 2

På grunnlag av erfaringen så langt og boringene beskrevet i avsnitt 5.2.3 ovenfor fattes endelig beslutning om videre fremgangsmåte. Denne tiltaksplanen forutsettes at beslutningen er oppgraving og deponering/behandling av all forurensning som ikke kan ligge igjen. Om man på dette tidspunkt finner at det likevel er behov for et permanent renseanlegg i tillegg til, eller i stedet for utgravingene, vil det bli fremmet en egen søknad om dette.

5.3 Fase 2

5.3.1 Utgraving av masser i de dypere lag.

Utgraving av de dypereleggende forurensningene forutsettes å gjøres seksjonsvis i forholdsvis smale seksjoner, hvor det i hver seksjon graves fra øst mot vest (mot sjøen) for å unngå å lede forurenset vann og kreosot til sjøen. Smale seksjoner vil også være en forutsetning for å redusere luktplager. Seksjonenes bredde må avgjøres på grunnlag av forurensnings-situasjonen og den erfaring man etter hvert opparbeider seg. Det forutsettes at gravingen starter med seksjoner i nord slik at man får en viss erfaring før man når de mest forurensede områdene.

Man vil treffe flytende kreosot i fri fase under dette arbeidet, og det forutsettes at utstyr for oppsuging av slik væske alltid er i beredskap når det er fare for å påtreffe slik forurensning.

5.3.2 Strandsonen i vest

Strandsonen i vest er sterkt forurenset, mens sedimentundersøkelsen utenfor viser mindre forurensning. Gjennom arbeidene i 2008-09 (Sweco 2010) er det sannsynliggjort at det ikke forekommer vesentlig utstrømning til sjøen gjennom disse massene. Ettersom hele eiendommen skal omreguleres til LNF-område, må imidlertid også de øverste massene i dette området renses.

Erfaringer fra en tilsvarende opprydding av PCB-forurensning ved en marinebase i Nord-Norge tilsier at en opprydding lar seg gjennomføre også i tidevannssonen, men da begrenset noen 10-talls cm. Topplaget vil bli fjernet, og må erstattes av rene masser før vannet igjen

stiger. Det legges ut en fiberduk før de rene massene legges på. Godt planlagt logistikk er en forutsetning for å lykkes.

I praksis vil det sannsynligvis være mest hensiktsmessig at steinmaterialet, som det er mye av i strandsonen, tilbakeføres til stranden som erosjonsvern etter steamvasking. De finkornede delene av massene vil kunne behandles sammen med massen fra platået innenfor.

5.3.3 Det lave området i syd ved klubbhuset.

Forurensingen i jorda her er moderat, og bare noen få steder høyere enn tilstandsklasse 3. Det er i enkelte borer påvist kreosotforurensing med konsentrasjoner som minst tilsvarer tilstandsklasse 5 i dype lag. Med den permeabilitet som er beregnet for morenen i området og den PAH₁₆-konsentrasjonen som er registrert i brønn B 15 er imidlertid utlekkingen fra området mindre enn 1 g per år. Sedimentene i sjøen utenfor indikerer også at lekkasjen fra dette området er ubetydelig. Fjerning av disse lagene vil dessuten kreve utgraving under havnivå, og dette vil i seg selv medføre fare for å aktivere forurensninger som i dag ligger i ro.

Ved oppryddingen fjernes derfor bare de deler av forurensningen i topplaget som har konsentrasjoner høyere enn tilstandsklasse 3. Som ekstra sikkerhet for å hindre fremtidig utlekking gjøres tiltak for å hindre nedtrengning av nedbør. Det meste av området benyttes til båtforingens aktiviteter, og det vil være hensiktsmessig å asfaltere disse områdene slik at man får naturlig overflateavrenning til sjøen.

5.3.4 Landskapsutforming

Eiendommen har i dag form som en stor slette som til dels er kunstig oppbygd med fyllmasser. Etter oppryddingen vil sannsynligvis en del maser være fjernet, og det må planlegges en ny landskapsutforming tilpasset fremtidig arealbruk. Den vil ikke nødvendigvis være helt lik den som er i dag. Arealet skal til dels benyttes av båtforeningen, som i syd vil ha behov for arealer egnet til båtoppstilling, parkering mm, men det synes ikke å være noe behov for at den nordre delen av industriområdet skal være helt flatt. Det forutsettes at den endelige utformingen av området bestemmes når det blir klart hvor mye masser som skal vil bli tilbake på eiendommen.

6 Håndtering av gravemasser

6.1 Behandlingsmetoder

Det er to alternativer for håndtering av gravemasser:

1. Masser i tilstandsklasse IV og V leveres til deponi med tillatelse til mottak, for eksempel NOAH, og masser med konsentrasjoner tilsvarende farlig avfall leveres til ekstern behandling, f.eks. termisk renseanlegg.
2. Masser behandles i mobilt renseanlegg på stedet, f.eks. termisk renseanlegg lik det som ble benyttet ved Elverum Treimpregnering.

I anbudsforespørselen for gjennomføring av oppgaven vil det bli gitt anledning til å tilby begge løsninger, og man vil velge den løsningen som totalt sett gir det beste resultat når både kostnader og miljøforhold tas i betraktning. Erfaring og innhenting av orienterende priser tyder

imidlertid på at bruk av et mobilt renseanlegg vil bli uforholdsmessig kostbart. Det er derfor mest sannsynlig at alternativ 1 vil bli foretrukket, om ikke kostnadene for ekstern rensing av farlig avfall blir uforholdsmessig høye. Om alternativ 2 velges, vil det bli fremmet egen søknad for etablering av renseanlegg. Tidsfaktoren kan derfor også bidra til at alternativ 1 velges.

I strandsonen og i enkelte lag er det mye store steiner, og disse vil bli rensed og gjenbrukt som fyllmasser eller tildekkingsmasser i strandsonen. Det vil bli etablert egen vaskeplass med oppsamling av vaskevann. Vaskevannet behandles i oljeavskiller og leveres til kommunalt renseanlegg eller som farlig avfall avhengig av forurensingskonsentrasjonen.

6.2 Tiltak for å hindre forurensingsspredning under arbeidet

Arbeidet vil bli utført med høy beredskap for å håndtere farlig avfall som vil bli påtruffet under arbeidene. Det vil bli lagt spesielt vekt på å unngå enhver lekkasje av kreosot til sjøen.

All gravemasse i tilstandsklasse IV og V vil utenfor anleggsområdet bli transportert på bil med tette lastekasser. Farlig avfall vil bli transportert i tank eller tette containere.

Behovet for å gjennomføre arbeidet under tett tak (rubbhall) vil bli vurdert, og all mellomlagring av masser vil bli gjort i rubbhaller.

7 Risikovurderinger

Det er gjennomført risikovurderinger og behovet for avbøtende tiltak er vurdert både for gravearbeidene og for transport av masser til havn i Hommelvik. Disse vurderingene er presentert i vedlegg 2.

Når det gjelder grave- og transportarbeidene, er det luktproblemer og faren for at uvedkommende kan komme inn på områder hvor det kan være farlig avfall som synes å utgjøre den største risiko. Beredskap for måling av gass vil være et viktig tiltak for å unngå helseproblemer. Bruk av tilpassede verneklær og tilgang til friskluftsutstyr vil være nødvendig under arbeidene.

Det er gjort en konkret beregning av hvor mye forurensing som kan lekke fra de dypere deler av morenemassene som ikke vil bli fjernet ved tiltaket. Den er presentert som vedlegg 7 i rapporten som oppsummerer undersøkelsene i området (Sweco 2010). Permeabiliteten i disse massene er meget liten, og forurensingen her er åpenbart ubetydelig for fjorden.

Ved avslutningen av tiltakets fase 1, vil de bli klargjort hvor mye forurensing i tilstandsklasse IV og V som det kan bli aktuelt å la ligge igjen på området. Det vil da bli gjort en vurdering av utlekking fra disse massene, eventuelt ved gjennomføring av utlekkingstester. Slike beregninger vil imidlertid være beheftet med betydelige usikkerheter, bla. fordi massenes permeabilitet varierer mye over små avstander.

Beregnet utlekking vil bli holdt opp mot hvilken belastning Trondheimsfjorden og Hommelvika kan tåle når man tar fortykning og vannutskiftingen i fjordbassenget med i betraktningen.

8 HMS

Massene ved Nygården inneholder forurensninger som må karakteriseres som farlig avfall, slik at det må legges stor vekt på helse, miljø og sikkerhet under arbeidene både når det gjelder arbeidsmiljø og håndteringen av massene. Det vil bli utarbeidet en overordnet HMS-plan tilpasset arbeidsoppgaven og basert på Jernbaneverkets standard for HMS-rutiner. Valgt entreprenør forutsettes å legge den planen til grunn for sin egen plan som tilpasses det endelige arbeidsopplegg. Det forutsettes at entreprenør utarbeider egne miljøprosedyrer for kritiske arbeidsoppgaver (utgraving/opplasting/rengjøring/transport) som skal godkjennes av oppdragsgiver før oppstart av arbeidene. Entreprenør skal også dokumentere sin prosjektorganisering med ansvarsforhold og varslingsrutiner.

Risikovurdering og tiltak for å sikre det ytre miljø under arbeidene er beskrevet i kapitlene 6.2, 7 og vedlegget med risikoanalyse. Når det gjelder de helsemessige forhold, vil det vil bli lagt vekt på bruk av beskyttelsesklær og at friskluftsutstyr er tilgjengelig for alle som deltar i gravearbeidene. Erfaringen tilsier at gasskonsentrasjonene ved denne type oppryddinger kan medføre betydelig ubehag for personellet på stedet, uten at gassen medfører direkte helsefare. Det vil likevel bli gjennomført systematiske gassmålinger for å sikre en forsvarlig gjennomføring av arbeidene.

9 Fremdriftsplan

Jernbaneverket planlegger å starte første fase av arbeidet høsten 2010, så snart tillatelser til gjennomføringen er gitt og entreprenør valgt. Det er ønskelig å gjennomføre mest mulig av arbeidet i vinterhalvåret, både fordi vanntilførselen til massene da vil være begrenset (snø kan fjernes maskinelt), og fordi lav temperatur vil redusere gassdannelse og luktproblemer. Det vil derfor være en målsetting å avslutte arbeidene med forurenset jord i løpet av februar/mars 2011. Om dette ikke lar seg gjennomføre pga administrative forsinkelser med tillatelser, anbud, uforutsette tekniske problemer eller manglende bevilgninger, kan det bli aktuelt å utsette deler av arbeidet til vinteren 2011-2012.

10 Kontrolltiltak

10.1 Kontroll under oppryddingen

Under arbeidet vil det være behov for å kontrollere at utlekkingen til sjøen ikke øker som følge av gravearbeidene. For øvrig vil det være behov for generell kontroll av at arbeidet utføres etter planen, slik som at riktig utstyr brukes for transport, at det benyttes tett lastekasser, at farlig avfall håndteres forsvarlig, at omlasting til lekter ikke medfører søl av masser osv.

Det er allerede etablert en rekke brønner i området, bl.a. 6 brønner i strandsonen. Vannet i 2 av disse brønnene (B 12 og 13) har allerede meget høy forurensning, og det har vist seg at den varierer mye over tid. Det vil derfor være vanskelig å beslutte noe om konsekvensene av gravearbeider på grunnlag av endringer i disse. De 4 andre vil sammen med et utvalg av de andre brønnene bli fulgt opp med ukentlige kvalitetskontroller under arbeidene.

Jernbaneverket vil for øvrig benytte eget eller innleid personell til å kontrollere den daglige drift av oppryddingen for å sikre at arbeidet gjennomføres etter de retningslinjer som er lagt til grunn både for det fysiske arbeidet og de HMS-rutiner som er fastlagt.

10.2 Etterkontroll

Etter avsluttet oppryddingen vil det være behov for å kontrollere at utlekking til sjøen har stanset, og at den øverste meter av jorda tilfredsstiller kravet om renhet i tilstandsklasse 3 eller bedre.

Det er sannsynligvis bare én brønn i strandsonen (ved klubbhuset i syd) som ikke vil bli ødelagt under arbeidene, Det vil derfor bli etablert 4 nye brønner i den vestre del av det gamle industriområdet for å erstatte de som ikke lenger kan benyttes. Filteret bør plasseres i overgangen mellom gjenværende eller tilbakeførte fyllmasser og underliggende morene. Det er foreløpig planlagt å kontrollere disse brønnene kvartalsvis i 2 år etter at arbeidene er avsluttet.

Kontrollen av øverste meter vil bli gjennomført som en del av entreprisen, og rapportert som en del av prosjektets sluttrapport.

11 Referanser

Aqua Konsult (2009): Jernbanens impregneringsverk. Behandling av forurennet grunnvatten. Rapport 266-1270381000.

Jordforsk (1995): PAH-innhold i blåskjell fra Hommelvika. Prosjekt 1860, rapport 7.0135-06/34.

Multiconsult (2009): Nygården – Hommelvik. Supplerende sedimentundersøkelse.

NIVA (1984): *Kreosotforurensinger i Trøndelag. Miljøvirkninger i Hommelvika, Stjørdalsfjorden, Gudå, Mostadmarka*. O-83115. Oslo. Norsk institutt for vannforskning NIVA.

NGI (2000): *In situ biologisk rensing av kreosotforurenset grunn. Feltstudier - Sluttrapport*. Dokument 528037-3. Norges Geotekniske Institutt, Oslo.

Noteby (1994): *Orienterende miljøtekniske grunnundersøkelser. NSB's lokalitet Nygården Hommelvik*. Trondheim. Noteby.

NSB (1996): *Kreosotforurensing ved Nygården, Hommelvik*. Trondheim. NSB bane.

Rasmussen, G. (2002): *Sorption and biodegradation of creosote compounds in permeable barriers*. Doctor Scientiarum tese. Ås. Institutt for kjemi og bioteknologi, Norges Landbrukshøgskole.

Statens forurensningstilsyn 2009, TA-2553, Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn

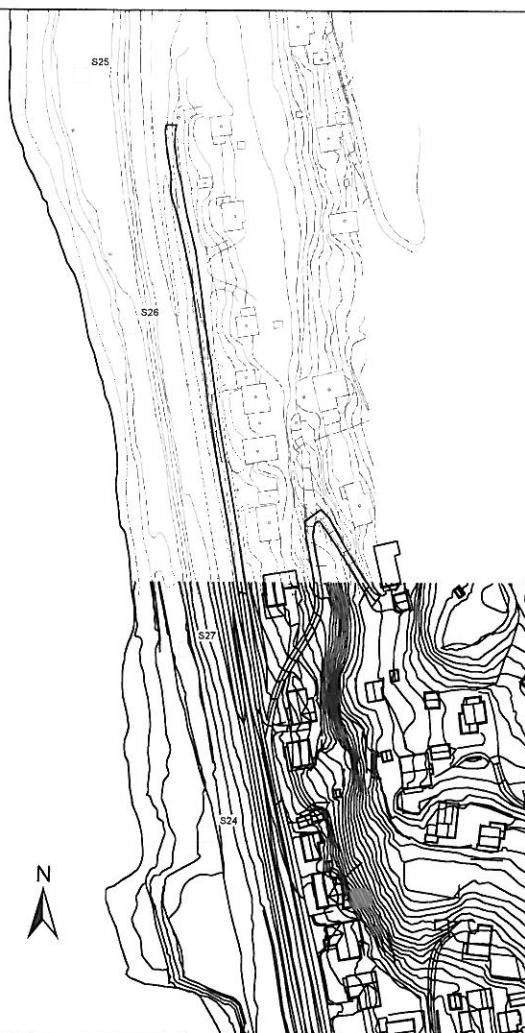
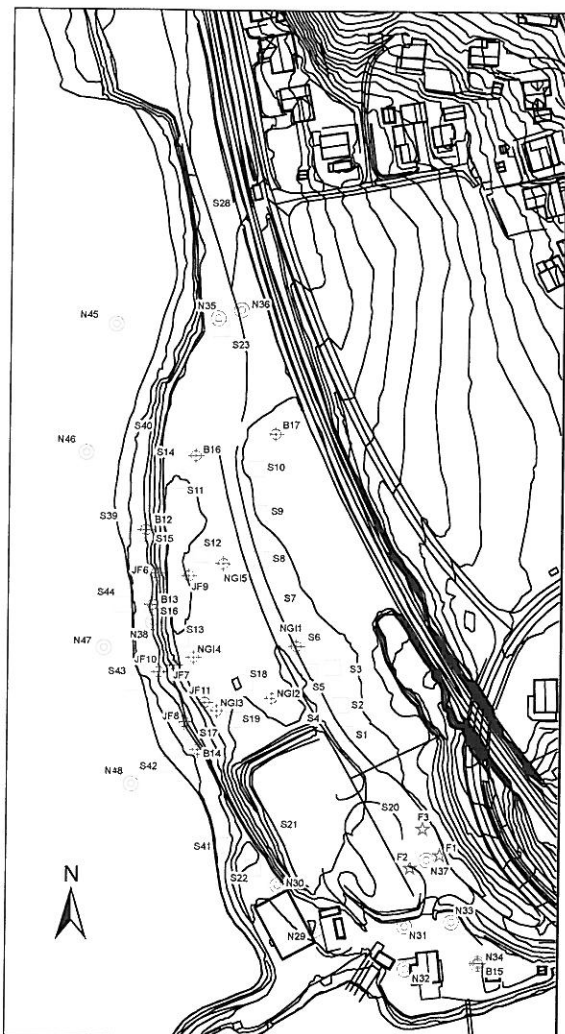
Statens forurensningstilsyn 2008, Veileder 2229/2007. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter

Sweco Grøner (2006): Jernbaneverkets impregneringsverk i Hommelvik - grunnundersøkelser og tiltak. Rapport 152410 -1

Sweco Grøner 2008: Miljøvurdering av sedimenter ved Jernbanelinjes impregneringsverk, Nygården i Hommelvik.

Sweco (2009): Nygården i Hommelvik supplerende undersøkelser 2008/2009.

Sweco (2010): Nygården i Hommelvik supplerende undersøkelser 2008/2009. Revidert utgave.

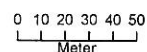


**JERNBANEVERKET
NYGÅRDEN VED HOMMELVIK**

**JERNBANENS IMPREGNERINGSVERK
GRUNNUNDERSØKELSER**

- ⊕ BRØNN etablert av:
B - Sweco
JF - Jordforsk
NGI - Norges Geotekn. Inst.
- SJAKT
- ⊙ NAVERBORING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING

Oppdragsleder	Utført	Ansv.	Dato
Amund Gaut	LV	AG	12.04.2010
Oppdragsnr.	Målestokk	Format	
160751	1:1500	A3	



NOTAT

Vedlegg til tiltaksplan for opprydding av jernbanens impregneringsverk i Hommelvik

Dato
16.04.2010

Til:

Navn	Firma	Fork.	Anmerkning
Astrid Busengdal	Jernbaneverket		

Kopi til:

Fra:

Torgeir Mørch	Sweco Norge AS
---------------	----------------

Risikoanalyse av tiltak ved opprydding i Hommelvik og Mostadmarka

Bakgrunn

Bakgrunn for risikoanalysen er at det i området ved det jernbanens impregneringsverk ved Nygården i Hommelvik skal gjennomføres miljøtiltak. Selv om det ikke kan utelukkes at et transporterbart behandlingsanlegg kan bli benyttet for rensing av massen på stedet, er det overveiende sannsynlig at Masser i tilstandsklasse IV og V og graves opp og leveres til godkjent mottaksanlegg for forurensede masser, for eksempel NOAH. Masser med konsentrasjoner tilsvarende farlig avfall leveres til ekstern behandling, f.eks. termisk renseanlegg.

Denne risikoanalysen er derfor utarbeidet for denne mest sannsynlige løsningen. Om det skulle bli aktuelt å benytte lokalt renseanlegg, f.eks. termisk renseanlegg lik det som ble benyttet ved Elverum Treimpregnering, vil en tilsvarende analyse bli utarbeidet for dette og sendt miljømyndighetene sammen med søknad om etablering av anlegget

Analysen er utarbeidet for tiltaket ved Nygården, men gjelder i praksis også arbeidet med fjerning av deponiet i Mostadmarka.

Metode

Utgangspunktet for en risikovurdering er:
Risiko = Sannsynlighet x konsekvens

Sannsynlighet

Sannsynlighet kommer frem av tabell 2 som viser hyppighet av ulike typer av hendelser. Sannsynlighetskategorier er vist i tabell 1.

Tabell 1 Sannsynlighetskategorier for hendelser i driftsfasen

Kategori	Betegnelse	Frekvens i lengre perspektiv
1	Svært lite sannsynlig	Sjeldnere enn hvert 100. år
2	Lite sannsynlig	1 gang mellom hvert 100. og 10. år
3	Mulig	1 gang mellom hvert 10. og hvert 5. år
4	Sannsynlig	1 gang mellom hvert år og hvert 5. år
5	Svært sannsynlig	1 eller flere ganger hvert år

Konsekvenser av uønskede hendelser

Konsekvensen av en hendelse rangeres gjerne etter skadeomfang i forhold til mennesker, miljø og samfunn. En teoretisk vurdering av begrepene er gitt i tabell 2.

Tabell 2 Konsekvensbegrep

Kategori	Begrep	Mennesker (A)	Miljø (B)	Samfunnsviktige funksjoner (C)
1	Ufarlig	Ingen personskader	Ingen miljøskader	Systemer settes midlertidig ut av drift. Ingen direkte skader, kun mindre forsinkelser, ikke behov for reservesystemer.
2	En viss fare	Få eller små personskader	Mindre miljøskader	Systemer settes midlertidig ut av drift. Kan føre til skader dersom det ikke finnes reservesystemer/alternativer.
3	Kritisk	Få men alvorlige personskader	Omfattende skader på miljøet	Driftstans i flere døgn.
4	Farlig	Opp til 5 døde	Alvorlige skader på miljøet	Systemer settes ut av drift for lengre tid. Andre systemer avhengig av tiltaket rammes midlertidig.
5	Katastrofalt	Over 5 døde og 20 alvorlig skadde	Svært alvorlig og langvarig skade på miljøet	Hoved- og avhengige systemer settes permanent ut av drift. Kombinasjon av flere viktige funksjoner settes ut av drift.

Risikoskala

Sannsynlighets kategorier og konsekvensklasser kombineres til en risikoskala som definerer den enkelte kombinasjon av sannsynlighet og konsekvens. En kombinasjon av "svært lite sannsynlig" (1) sannsynlighet og "ufarlig" (1) konsekvens får risikotall 1 og ansees å være så lavt på skalaen at ingen spesielle tiltak er nødvendige (grønn farge). Kombinasjonen sannsynlighet "mulig" (3) og "katastrofalt" (5) som konsekvens gir risikotall 15 og krever aktiv søken og implementering av spesielle tiltak (rød farge).

Tabell 3 Risikoskala som benyttes

	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Svært lite sannsynlig	1	2	3	4	5
Lite sannsynlig	2	4	6	8	10
Mulig	3	6	9	12	15
Sannsynlig	4	8	12	16	20
Svært sannsynlig	5	10	15	20	25

Grønn farge (1-4): Ikke krav til vurdering og implementering av spesielle tiltak. Kan vurderes dersom nytte/kost-effekten er høy.

Gul farge (5-9): Vurdering av spesielle tiltak skal utføres. Implementering av eventuelle tiltak skal gjøres dersom nytteeffekten er middels til høy i forhold til kostnadene som påløper.

Rød farge (10-25): Vurdering av spesielle tiltak skal utføres. Implementering av tiltak skal gjøres for om mulig å bringe risikonivå ned på gult eller grønt nivå.

Risikovurdering av tiltaket

Det er størst sannsynlighet for at hendelser med uønskede konsekvenser inntreffer i en anleggsfase. Risikoanalysen gjelder frem til massene er levert lekter på kai. Etter at massene er levert lekter, er risikoen overført til mottaksanlegg.

Aktuelle hendelser som kan medføre risiko er ført opp i tabell 4. I tabellen inngår både graving og transport av forurenset masse.

Tabell 5 kombinerer potensielle hendelser og risikokategori. Det er lagt inn bokstavbetegnelse A og B for hhv. helsemessig og miljømessig risiko.

Tabell 4 Beregning av risiko ved utgraving

Hendelse nr	Type uønsket hendelse	Sansynnligh.	Konsekvens	Risiko
1.1	Uønsket utslipp fra fri fase kreosot	2	4	6
1.2	Alvorlige utslipp fra anleggsmaskiner	2	3	6
1.3	Brann eller eksplosjon fra gasser i grunnen	2	4	8
1.4	Utvasking av forurensede masser ved nedbør	4	3	12
1.5	Luktproblemer ved utgraving	5	3	15
1.6	Helseskade pga. kontakt med, eller oralt inntak av, forurenset masse	3	3	9
1.7	Utenforstående personer skades ved uautorisert ferdsel på anleggsområdet	4	3	12
1.8	Skader på personell fra anleggsmaskiner	3	4	12
1.9	Økt frekvens av trafikkulykker	2	4	8
1.10	Utslipp under transport	2	3	6
1.11	Utslipp under tømning fra lastebil til lekter	3	4	12

Tabell 5 Risikoskala utgraving

	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Vil nesten sikkert ikke skje					
Vil sannsynligvis ikke skje			1.1 B 1.2 B 1.10 B		1.3 A/B
Kan skje			1.1 B 1.6 A	1.8 A 1.9 A 1.11 B	
Vil sannsynligvis skje			1.7 A 1.4B		
Vil nesten sikkert skje			1.5A		

A = Risiko for mennesker
B = Risiko for miljø

Tabell 6 Tiltaksmatrise for utgraving

Nr	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikoreducerende tiltak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko etter tiltak
1.1	Uønsket utslipp fra fri fase kreosot	2	4	8	Ha tilgjengelig utstyr for oppsuging og absorbering av utslipp	2	2	4
1.2	Alvorlige utslipp fra anleggsmaskiner	2	3	6	Krav til utstyrskvalitet Beskyttet plass for oljeskift og drivstoffpåfylling	2	1	2
1.3	Brann eller eksplosjon fra gasser i grunnen	2	4	8	Gjennomføre gassmålinger Brannberedskap. Vinterdrift	1	4	4
1.4	Utvasking av forurensete masser ved nedbør	4	3	12	Graving av mest forurensete masser i rubbhall. Vinterdrift. Utstyr for behandling og oppsamling av vann	2	2	4
1.5	Luktproblemer ved utgraving	5	3	15	Dekke med rubbhall ved graving i de sterkest forurensete massene. Friskluftutstyr for personell. Vinterdrift	3	2	6
1.6	Helseskade pga. kontakt med, eller oralt inntak av, forurenset masse	3	3	9	Bruk av personlig verneutstyr Innskjerping av personlig hygiene	2	2	4
1.7	Utenforstående personer skades ved uautorisert ferdsel på anleggsområdet	4	3	12	Forsvarlig inngjerding og advarsler. Vakthold bør vurderes	3	2	6
1.8	Skader på personell fra anleggsmaskiner	3	4	12	Innarbeide HMS krav	2	3	6
1.9	Økt frekvens av trafikkulykker	2	4	8	Opplæring av sjåfører og innarbeide HMS krav	1	4	4
1.10	Utslipp under transport	2	3	6	Innarbeide HMS krav. Kontrollere opplasting	1	2	2
1.11	Utslipp under tømning fra lastebil til leker	3	4	12	Ekstra kontroll og overvåkenhet under tømning. Tilgjengelig utstyr for oppsamling og absorbering av utslipp	2	2	4

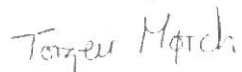
Konklusjon

Tabell 6 viser hvilke tiltak som kan settes inn for å redusere risiko. I de fleste tilfelle kan forholdsvis enkle tiltak redusere risikoen til ufarlig område (grønt) i risikomatriksen. Man kan imidlertid ikke sikre seg 100 % mot en del hendelser, selv om risikoen for disse kan reduseres betydelig.

Det er nokså sikkert at det vil lukte sterkt av massene, og tiltak for å bedre arbeidsmiljøet må settes inn etter behov.

Personskader ved bruk av anleggsmaskiner vil alltid kunne oppstå i et anleggsområde, og normal forsiktighet må utvises ved bruk av mobilt utstyr. I dette tilfelle er det spesielt viktig at utenforstående ikke får adgang til anleggsområdet utenfor arbeidstiden, fordi helsefarlig kreosot vil kunne ligge eksponert på overflaten. Eget vakthold må vurderes når det graves i de mest forurensede massene.

Sweco Norge AS



Torgeir Mørch
Gruppeleder