



---

# FJERNING AV STERKT FORURENSET MASSE PÅ JEKTEVIKEN I BERGEN

Miljøringen, 14.mars 2016,  
Eva Kathrine Frøisland

---

---

# GENERELT OM PROSJEKTET

- + Byggherre: BIR Nett AS
- + Totalentreprise: Grunnarbeider -E01
- + Etablering av terminal for Bossnett
- + Oppdragets omfang:
  - Grunnarbeid
  - Tett spunt
  - Graving og full masseutskifting
  - Uttransport av forurenset masse
  - Sluttbehandling av masser
  - Etablering av overvåkningsbrønner
- + Tidsperspektiv:
  - okt. 2014 – jan. 2015

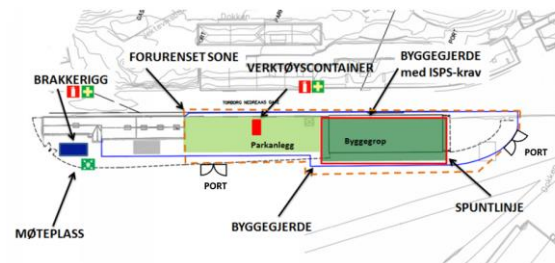


---

# GENERELT OM PROSJEKTET

- + Miljøprosjekt som håndterte sterkt forurensete masser var ny for distrikt Bergen
- + 17000 tonn forurenset masse
  - Sterkt forurenset masse:
    - ca 13000 tonn
    - Shippet til ATM (Avfallstoffer Terminal Moerdijk), Holland
    - Termisk behandling av avfallet
    - Behandlet masse gjenbrukes som bygge- og fyllmasser
  - Lettere forurenset masse:
    - ca 4000 tonn
    - Lastebil til deponi i Bergen
- + Tilbakefylling 6000m<sup>3</sup>
- + Tilsyn fra Fylkesmannen sin miljøavdeling uten at det ble funnet noen avvik

## RIGGPLAN



# FORURENSET TOMT I SENTRUM AV BERGEN

- + Pålegg fra Fylkesmannen i Hordaland om masseutskiftning
- + Gassverk 1908-1985
- + Utført en rekke miljøtekniske grunnundersøkelser og risikovurderinger.
- + Kreosotholdig grunn
- + Prosjektets hoved risiko: H<sub>2</sub>S



Plassering i det historiske bilde



Tabell 1: Oversikt over analyseresultater. Resultatene er klassifisert iht. TA-2553/2009. For toluen, etylbenzen og xylyner finnes det ikke tilstandsklasser. Konsentrasjoner av disse stoffene som er over normverdien er markert med rødt.

Sted (dybde)	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn	Benzen	Etylbenzen	Toluen	Xylen	THC	PAH	PCB
Område for rengate (Park1)															
PR3 (0-1)	<0,6	2	0,02	16	12	0,1	10	49	<0,01	0,05	0,2	0,6	550	140	<0,04
PR3 (1-2,5)	<0,6	4	0,04	6	14	0,3	6	56	0,21	0,8	2	8	1100	384	0,007
PR4 (0-1)	61	180	1,1	85	29	1,0	15	191	13	3,4	23	53	7430	5030	<0,001
PR5 (0-1)	<0,5	21	0,2	43	83	0,1	43	110	0,02	<0,01	0,04	0,07	230	88	0,013
PR5 (2-4)	4	8	0,08	23	58	0,1	25	24	8	1,2	6	11	1100	330	0,043
PR6 (0-1)	<0,6	2	0,04	91	19	0,001	13	38	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	200	9	0,006
PR6 (3-4,5)	9	120	0,2	42	22	0,004	16	330	<0,01	0,6	0,1	1	300	130	<0,004
PR7 (1-2)	<0,6	17	0,1	21	43	0,07	31	84	0,01	0,09	0,05	0,5	320	120	<0,004
PR8 (0-2)	11	200	0,4	37	22	0,1	14	230	0,04	<0,01	0,03	0,09	580	130	0,014
PR8 (2-3,5)	4	150	0,1	50	20	0,2	10	180	0,04	0,01	0,01	0,02	150	70	0,001
Område for teknisk bygg (0A1)															
PR9 (0-1)	<0,6	3	0,1	36	54	0,002	30	43	<0,01	<0,01	0,22	<0,02	150	3	<0,004
PR9 (1-3)	16	58	0,3	60	41	0,5	29	180	0,02	0,06	0,15	1,1	150	55	<0,004
PR10 (0-1)	<0,5	4	0,1	38	58	0,008	30	55	<0,01	<0,01	0,02	0,05	28	1	<0,004
PR10 (1-3)	<0,6	17	0,1	39	54	0,04	39	63	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	76	32	<0,004
PR11 (0-1)	<0,6	6	0,06	16	53	0,2	34	43	<0,01	<0,01	<0,02	48	1	<0,004	
PR11 (2-3,6)	8	250	1,5	32	48	0,6	27	420	<0,2	0,08	3,4	10,5	1520	3200	<0,004
PR12 (0-1)	<0,6	36	0,1	46	17	0,1	13	66	<0,01	<0,01	0,02	<0,02	140	41	<0,004
PR12 (2-3,4)	71	1010	1,0	140	28	0,6	17	370	1,3	0,1	0,75	1,8	1800	3800	<0,001
PR13 (0-2)	11	35	0,2	25	14	0,02	14	88	<0,01	<0,01	<0,02	100	23	<0,004	
PR13 (3-4,2)	9	210	1,4	170	39	1,2	12	410	1,4	0,1	0,8	1,1	1000	1800	<0,004
PR14 (0-1)	0,5	4	0,05	9	11	0,004	8	38	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	130	17	<0,004
PR14 (1-3)	11	410	0,3	78	29	0,3	18	390	0,3	0,6	5,2	7,9	1700	2100	<0,004
PR14 (3-4,6)	8	250	0,3	51	34	0,2	20	180	1,0	0,7	6,7	9,2	1800	1800	<0,004
PR15 (0-1)	0,6	2	0,04	12	15	0,003	10	34	<0,01	<0,01	<0,02	340	1	<0,004	
PR15 (4,6)	7	160	0,7	1200	91	2,0	16	380	0,04	0,1	0,2	0,3	1800	1700	<0,004
PR16 (0-1)	0,6	5	0,06	15	39	0,007	8	45	<0,01	<0,01	<0,02	200	3	<0,004	
PR16 (3-5)	10	84	0,3	35	39	0,3	12	230	<0,1	0,02	0,1	0,21	520	260	<0,004
Område for tilkomst (AV)															
PR17 (1-3)	18	160	0,3	270	18	0,4	9	210	<0,01	<0,01	<0,02	360	130	<0,004	
PR17 (2-4)	11	370	1,6	80	21	2,1	10	700	0,02	<0,01	0,1	0,1	440	170	<0,001
NORM erene masser	8	60	1,5	100	50	1	60	200	0,01	0,2	0,3	0,2	100	2	0,01

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

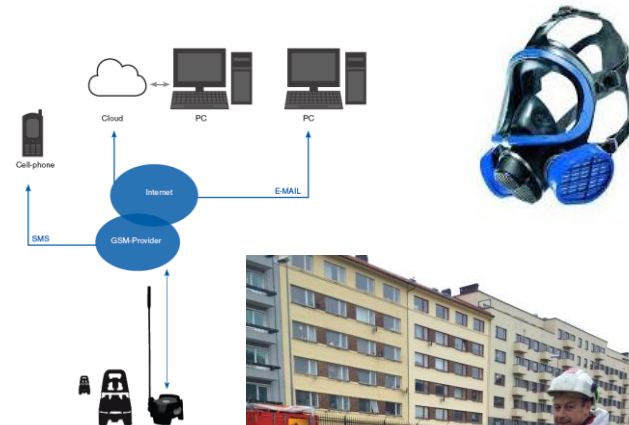
Klassifisering iht. Kiils veileder TA-2553/2009  
Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn



---

# HMS I PROSJEKTET – SPESIELLE VERNETILTAK

- + Gassmåling:
  - Singelgassmåler H<sub>2</sub>S
  - Sanntids døgnovervåkning av H<sub>2</sub>S med webgrensesnitt
  - Multigassmålere H<sub>2</sub>S, CO, O<sub>2</sub> og LEL
- + Engangsdrakter
- + Helmasker med multifilter
- + Tilgjengelig batteridrevne åndedrettsvern
- + Kjemisk resistente hansker



# ETABLERING AV TILTAK OG BEREDSKAP

- + Nabomøter
- + Prosedyrer for
  - Bruk av gassmaske
  - Forhindring av gass og lukt
  - Hindring av søl mellom tippesone/binge og båt
  - Tilkalling av brannvesenet for å skimlegge tomten
- + Byggherre etablerte rutine på å flytte nærliggende beboere på hotell
- + Tiltak ved båt:
  - Presenning mellom båt og kai for å unngå søl mellom skipsside og kaikant
  - lenser tilgjengelig for å ta opp evt. søl

## FORHINDRING AV GASSUTVIKLING OG LUKT:

- + Kontrollert utgraving
- + Effektiv utgraving
- + Korte gravefronter, mellomlagring ikke tillatt
- + Intensive arbeidsperioder (begrenser eksponeringstiden)
- + Gassmåling
- + Utgraving vinterhalvåret – lave temperaturer reduserer lukt
- + Beredskap:
  - Pressninger / duk til å dekke over eksponerte overflater
  - Kalk til å tilsette på overflaten, for å binde opp massene
  - Evt. flyveaske som stros over eksponerte flater som avgir lukt
  - Sugebil
  - Sedimentkointeiner

## HMS I PROSJEKTET – AKSJONSPLAN VED OVERSKRIDELSE AV GASSPARAMETERE

- + H2S: Alle i byggegropen skal øyeblikkelig ta på seg godkjent åndedrettsvern
- + CO: Alle i byggegropen skal øyeblikkelig ta på seg godkjent åndedrettsvern
- + LEL (20%), byggegropen skal øyeblikkelig ventileres
- + LEL(100%): byggegropen skal øyeblikkelig evakueres.

## HMS I PROSJEKTET – BRUK AV GASSMASKER

- + Alle som oppholder seg i byggegrop skal ha tilgjengelig gassmasker med egnede filtre, samt engangsdrakter
- + Bruk av gassmaskene utfra behov og baseres på personlige gassmålere.
- + Ved alarm på personlige gassmålere skal maskene tas på umiddelbart, eller ved mistanke om store gasskonsentrasjoner
- + Jobben baseres i utgangspunktet på bruk av helmasker med multifilter. Maskene er personlige og filtrene byttes ved behov (merkbar dårligere luftgjennomstrømning.)
- + Ved kontinuerlig bruk av helmaske vurderes bruk av batteridrevne åndedrettsvern.
- + Personell som rapporterer fysisk ubehag / svimmelhet skal øyeblikkelig forlate byggegropen.

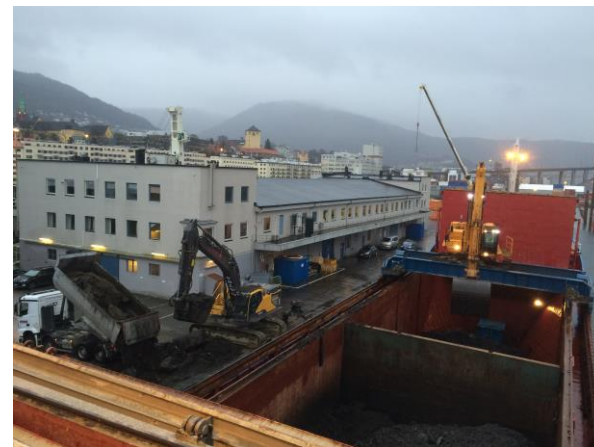
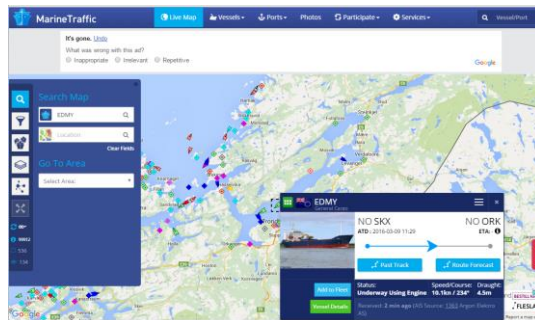
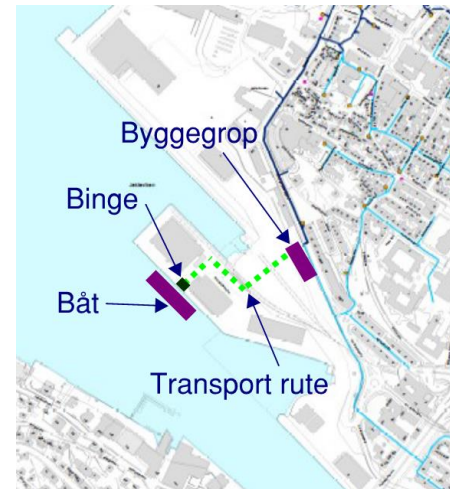
## TILTAK VED BÅT

- + Presenning mellom båt og kai for å unngå søl mellom skipsside og kaikant
- + Lenser tilgjengelig for å ta opp evt. søl
- + Etablering av bingepå tipp

---

# TRANSPORT VIA SJØVEIEN

- + Deadline på fjerning av sterkt forurensede masser → 23.12.2014
- + Eksporttillatelse
- + Tre båtanløp med M/S EDMY
- + utfordringer:
  - Frakt av stabile nok masser
  - Uforutsigbar og væravhengig båtmarked



---

# UTFORDRINGER

- + Tomt i bykjerne med naboer som skulle forskånes
- + Intensivt prosjekt med stram fremdrift
- + Spunting i harde masser
- + Grunnens utforming uforutsigbar
- + Støy
- + Lukt
- + Gass
- + Støv
- + Båttransport
- + Ingen mellomlagring

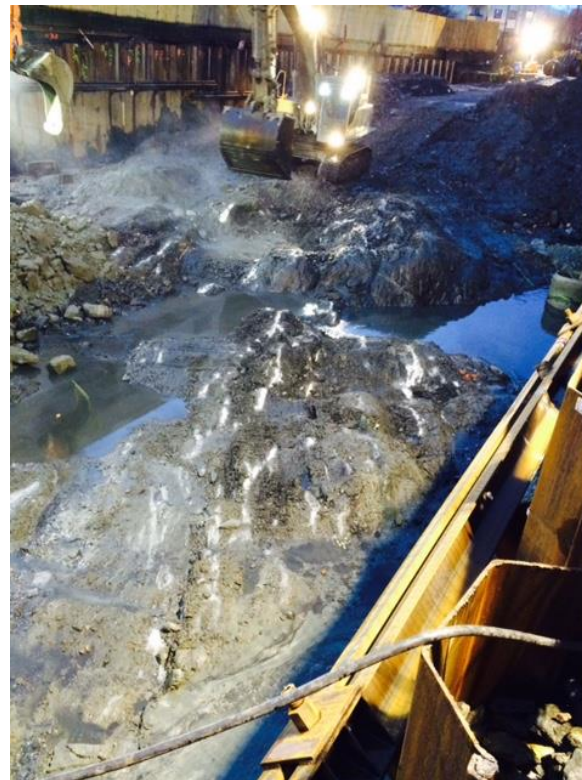




---

# SUKSESSKRITERIER

- + Spesielle vernetiltak tatt seriøst
- + IP-planlegging (involverende planlegging)
- + Lagt til rette for god produksjon
- + Erfaringsoverføring med Veidekke Miljø
- + Proffe aktører i alle ledd
- + Nabovarsling – tydelig kommunikasjon
- + Godt samspill og fleksibilitet mellom Veidekke, byggherre og UE.
- + Byggherre med miljøprofil



---

# KOMMENTAR FRA BYGGHERRE

- + *Veidekke var løsningsorientert og handlekraftig samtidig som de opprettholdt en strukturert og god kommunikasjon. Veidekke forstod også vårt behov for å gi naboer rundt anlegget god informasjon underveis og bidro i vår dialog med naboene. Det er tre ord som sitter godt i minne; «Dette løyse me!»***

