TRONDHEIM KOMMUNE

Fagdag deponi Trondheim kommune, 26.01.2022

Jenny L. H. Skjellnes, saksbehandler byplankontoret

Bygging på nedlagte avfallsdeponi

Eksempler fra saker i Trondheim

Hvorfor er bygging på deponi aktuelt?

1. Områder som tidligere lå i utkanten av byen, har med byvekst blitt sentrale områder
   a. Sluppen
   b. Lade

2. Områder i privat eie med attraktiv beliggenhet
   a. Ranheimsfjæra, med blant annet området Lutelvvegen

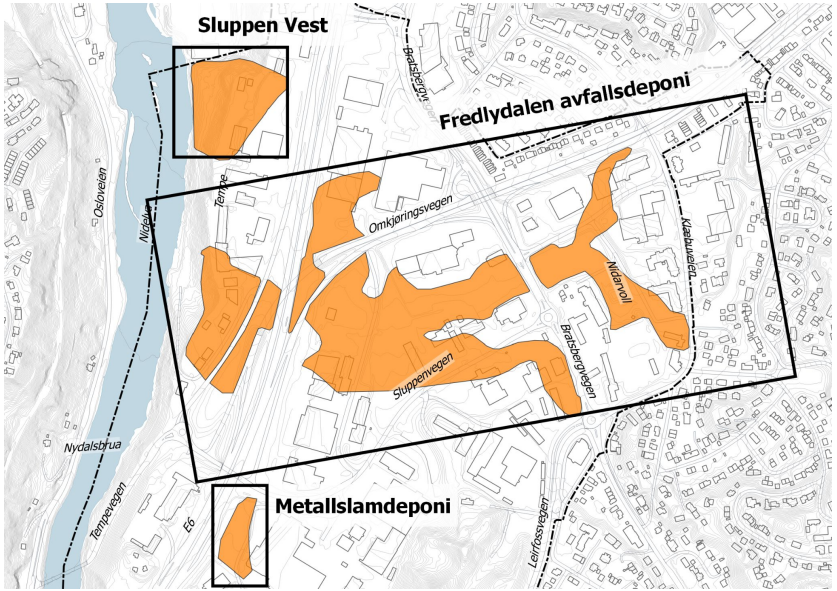
Hvorfor er bygging på deponi utfordrende?

- Lite kunnskap om å bygge, spesielt sensitiv bebyggelse, på deponi
  - tekniske løsninger
    - holdbarhet over tid
    - drift og vedlikehold
      - Hvem sitt ansvar?

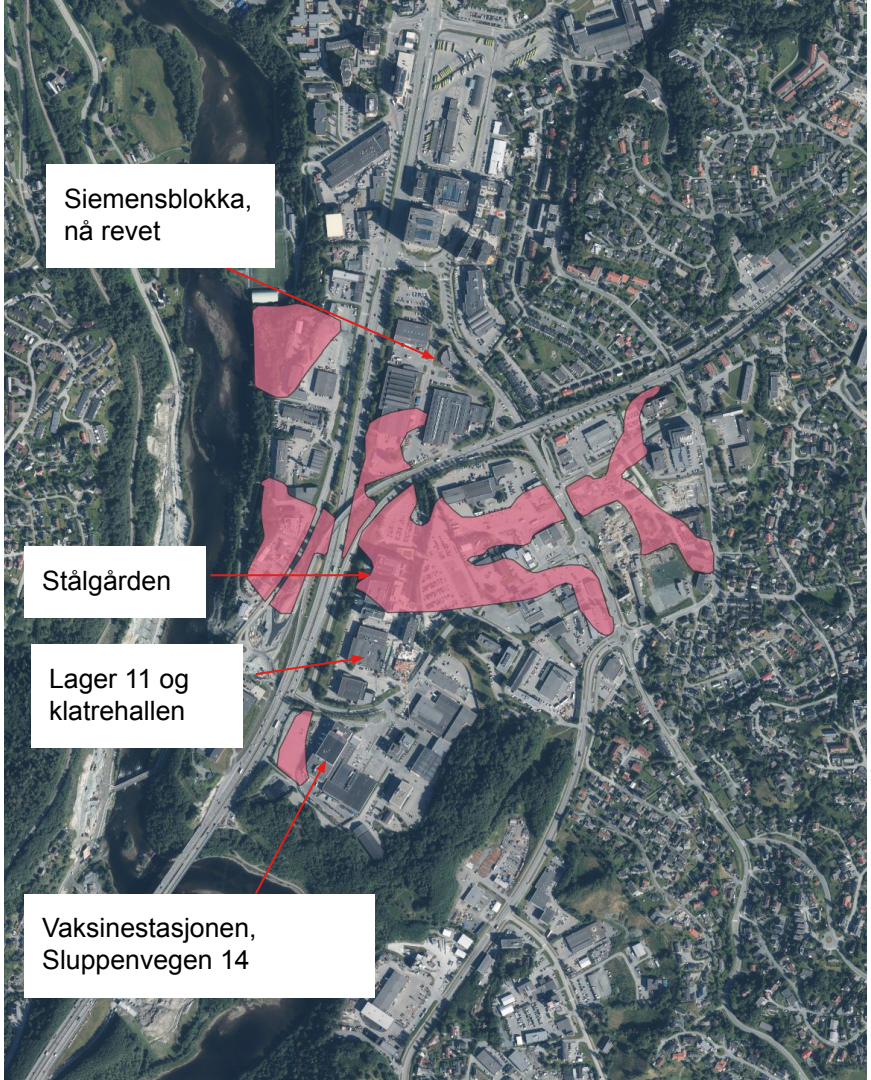
- Helsekonsekvenser, fysisk og psykisk
  - langtidsvirkninger av å bo på deponi har vi liten/ingen erfaring med
    - cocktaileffekten
  - Økonomiske bekymringer, verdiforringelse av bolig

- Mulig erstatningsansvar som planmyndighet
  - Dersom det ikke tas tilstrekkelig hensyn til kjente fareområder, kan kommunen bli erstatningsansvarlig for eventuelle skader.

Sluppen

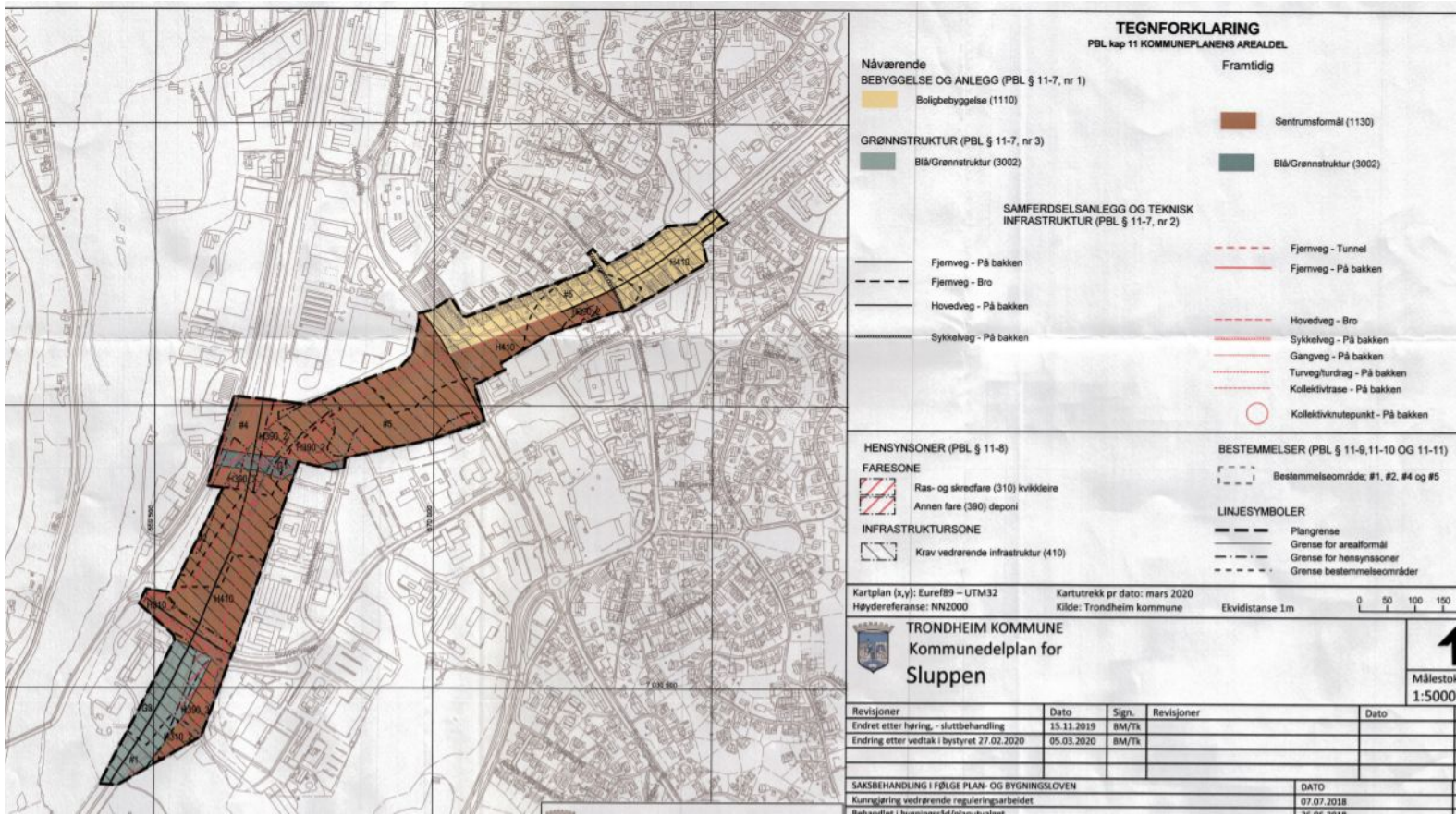


Sluppen med deponiene i Fredlydalen og Sluppen vest



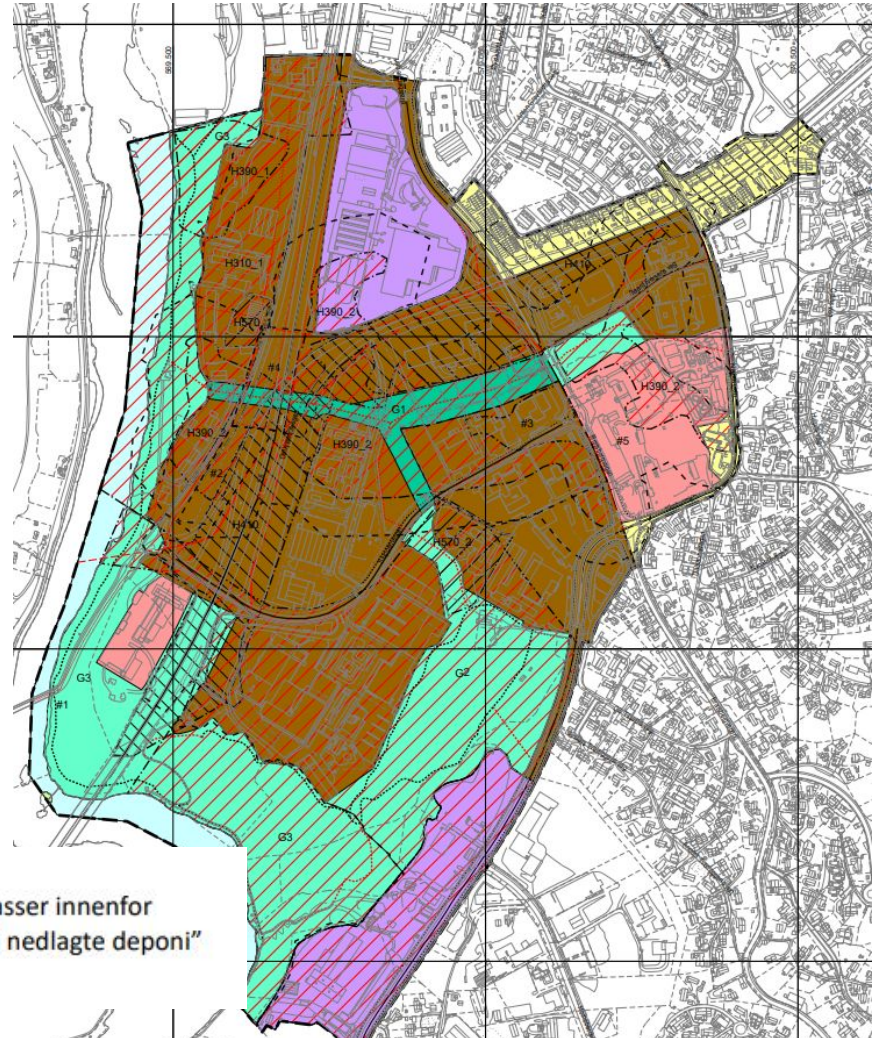
KDP Sluppen

Vedtatt
27.02.2020



KDP Sluppen

Høring høsten 2021



§ 10.3 Faresone avfallsdeponi H390 _1, H390_2, H390_3

Det tillates ikke boligbebyggelse eller annen følsom bebyggelse over deponimasser innenfor faresone for avfallsdeponi. Det vises til Miljødirektoratets veileder "Bygging på nedlagte deponi" for ytterligere krav ved detaljregulering innenfor faresonen.

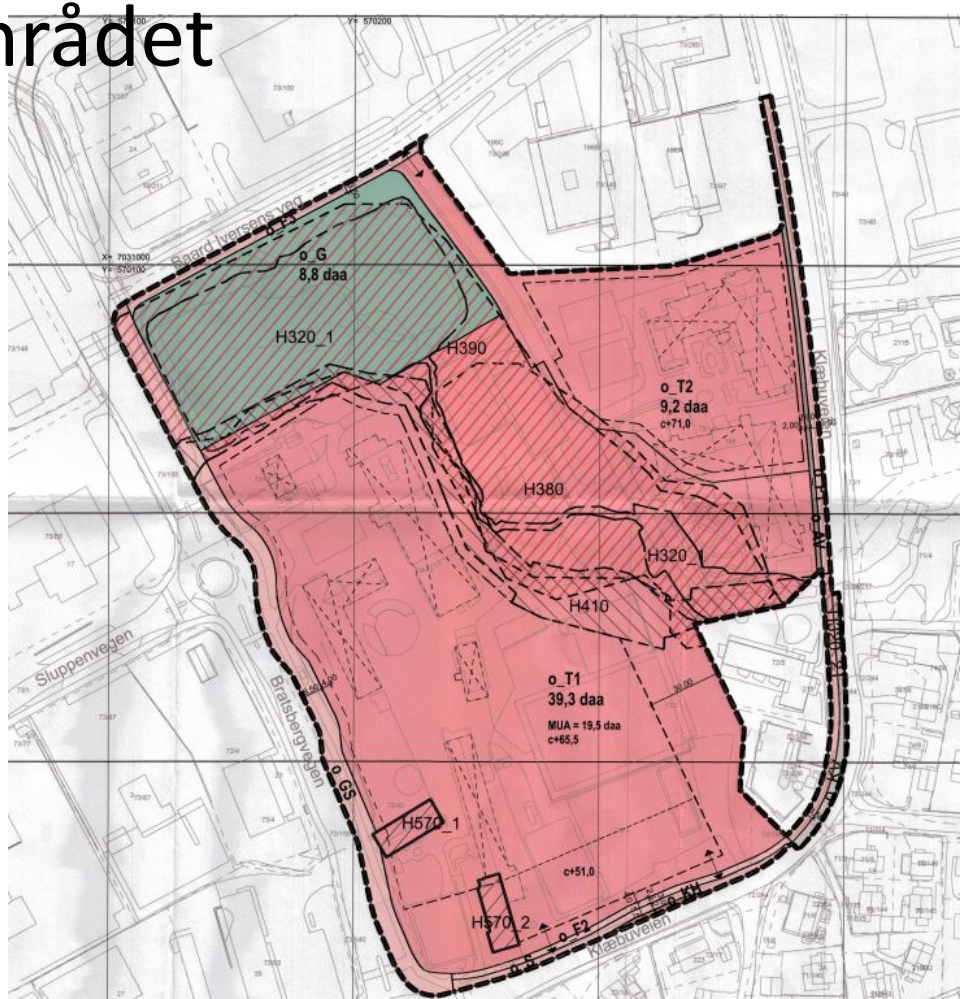
Bygningsrådets vedtak ved
1.gangsbehandling:
3.d Bygging på deponi: Bygging på deponi skal skje i henhold til Miljødirektoratets veileder. I forbindelse med regulering innenfor faresone avfallsdeponi skal reguleringsbestemmelser sikre oppfølging og kontroll og hindre deponigass og spredning av forurensning til vann. Bygningsrådet viser videre til Trondheim kommunes egen bygging av barnehager og skole på deponi, og bestemmelser, oppfølging og kontroll i disse sakene. Bestemmelsene i § 10.3 endres, slik at det kan tillates boligbebyggelse eller annen følsom bebyggelse innenfor faresone avfallsdeponi.

Detaljplaner i dette området

- av nyere dato og som berører deponiområdet

R20180026, Bratsbergvegen 18 og Klæbuveien 198 m.fl. (Nidarvoll barne- og ungdomsskole, Nidarvoll helse- og velferdssenter, vedtatt 29.04.2020

- Bebyggelsen er lagt i randsonen til deponiet, selve deponiet er vist med faresone.

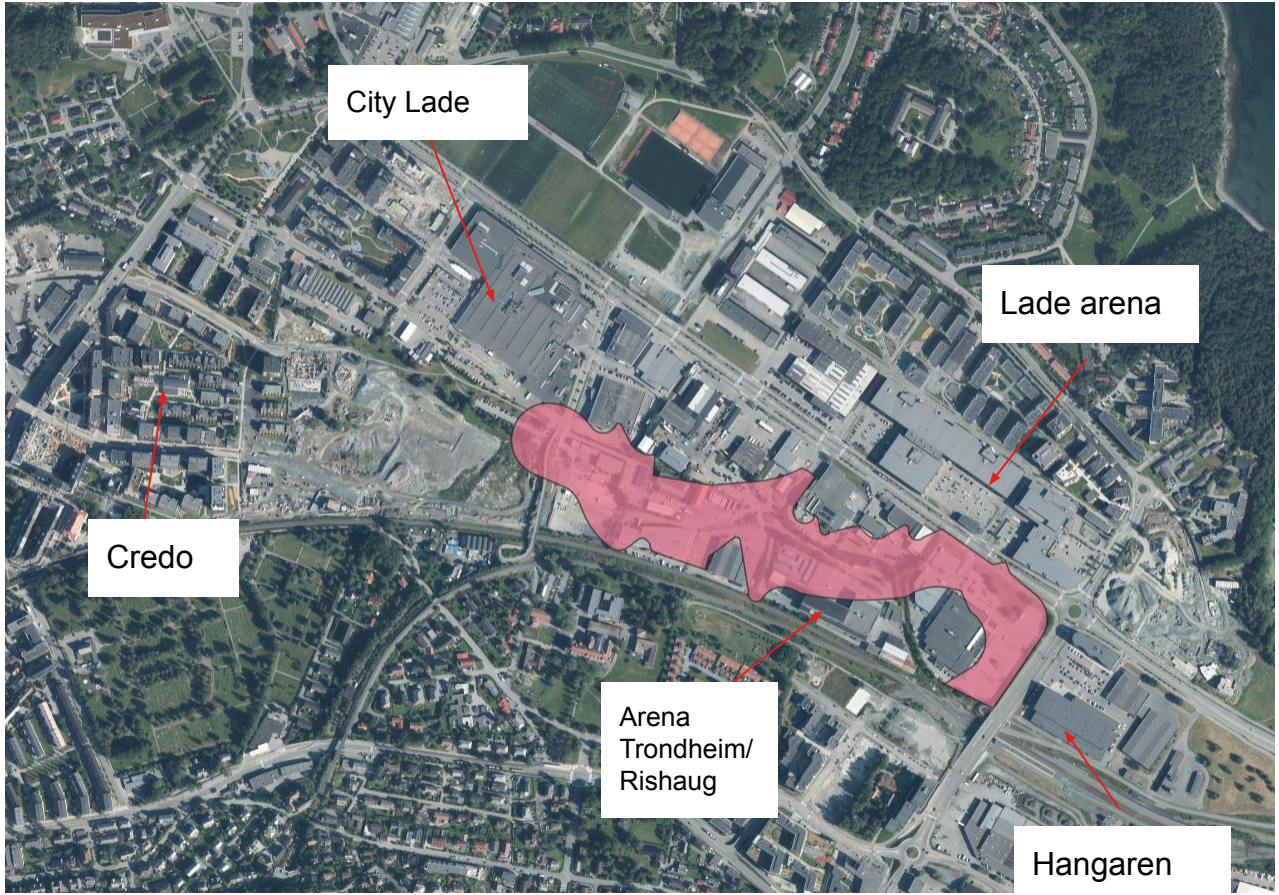


R20100055, Sluppenvegen 5-25, vedtatt 16.06.2011

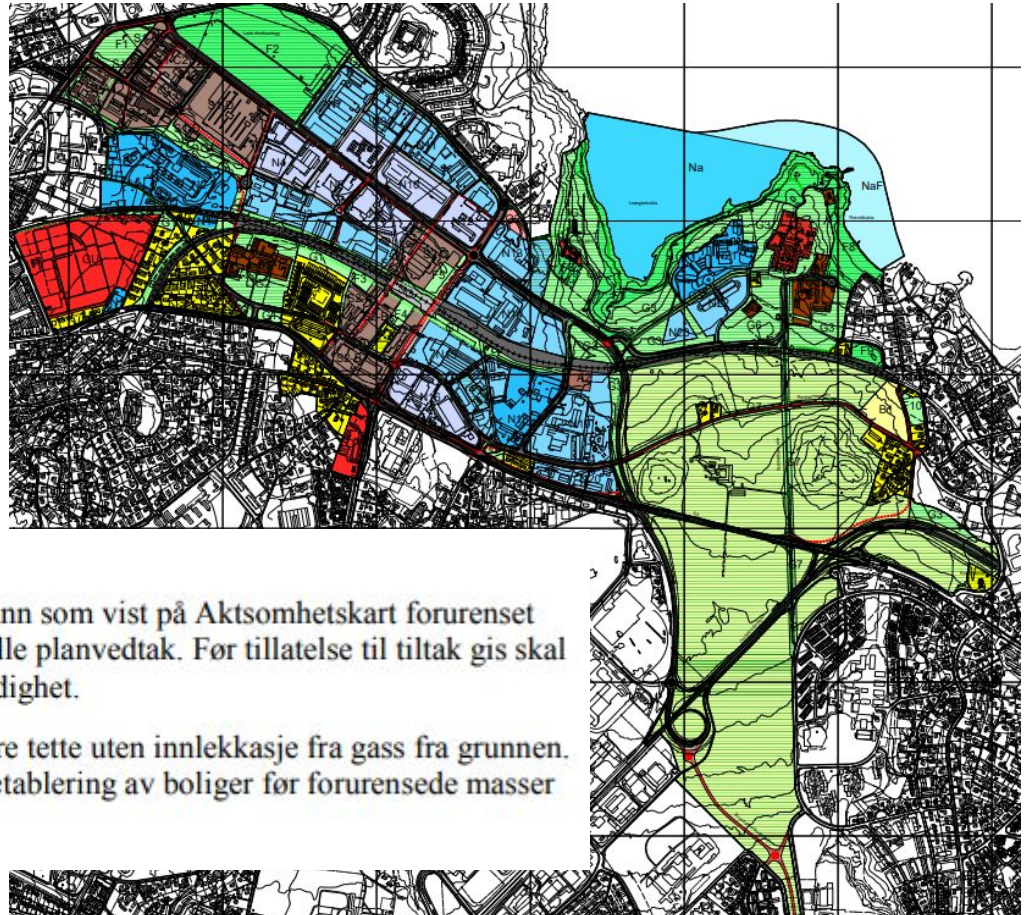
- Deler av bebyggelsen for forretning / kontor/tjenesteyting er regulert over faresone deponi

Lade

Lade med deponiet i Ladedalen



KDP Lade, Leangen og Rotvoll, vedtatt 2005



§ 7.3 Forurenset grunn

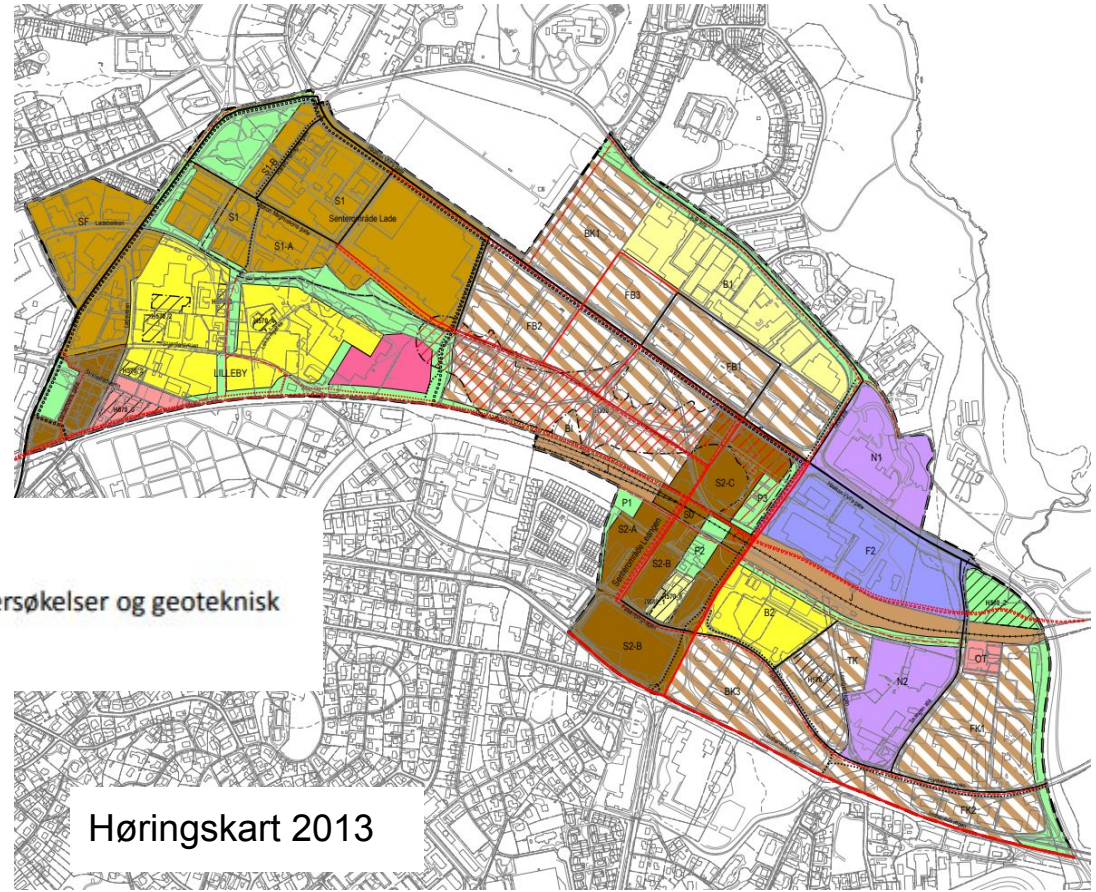
§ 7.3-1 Områder med antatt betydelig forurenset grunn som vist på Aktsomhetskart forurenset grunn, skal undersøkes nærmere før eventuelle planvedtak. Før tillatelse til tiltak gis skal det foreligge tillatelse fra forurensningsmyndighet.

§ 7.3-2 Bygninger over søppelfylling/deponi må være tette uten innlekkasje fra gass fra grunnen. I området over søppelfyllingen tillates ikke etablering av boliger før forurensede masser er fjernet i henhold til forurensningsloven.

KDP Lade - Leangen, satt i bero

§ 15 Faresone avfallsdeponi

15.1 Innenfor faresone avfallsdeponi stilles krav om grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering samt miljøgeologisk vurdering av tiltak.

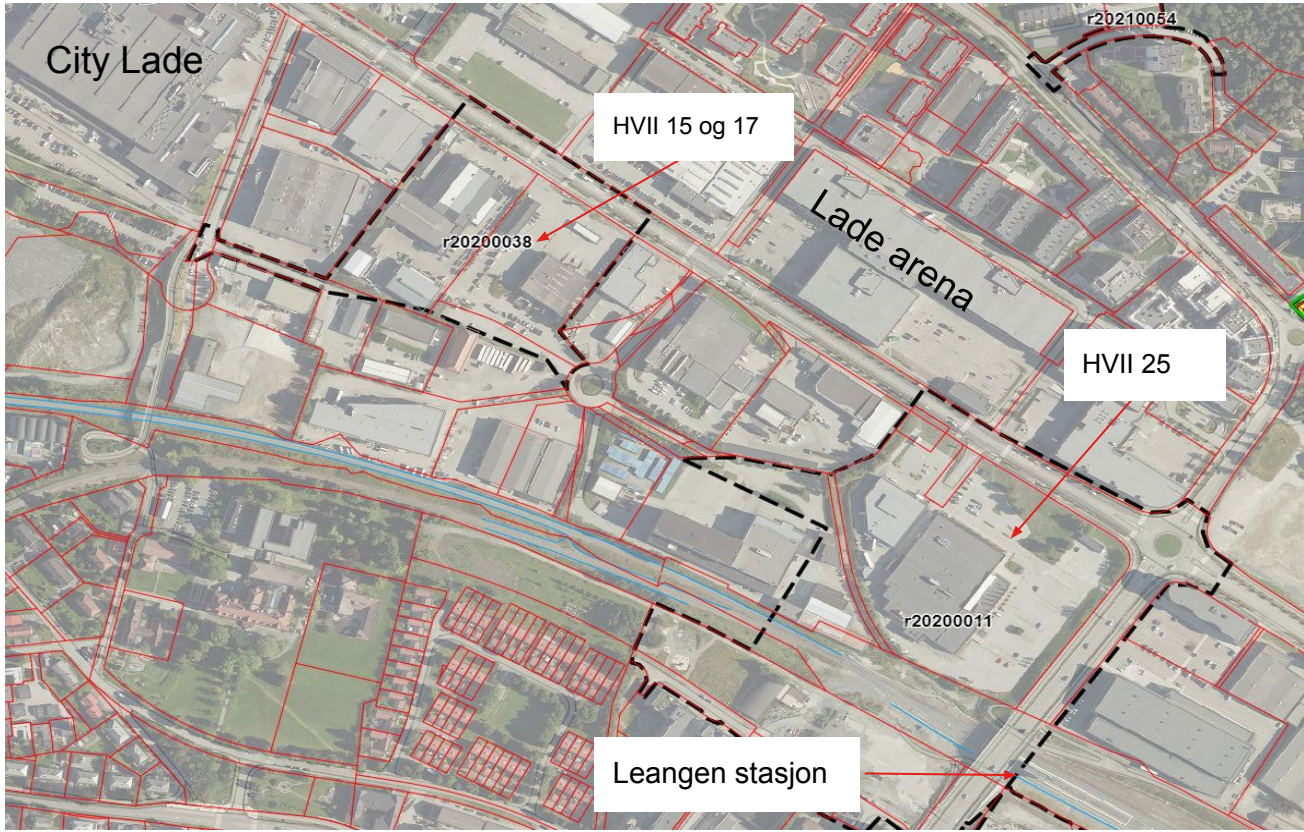


Høringskart 2013

Detaljplaner i dette området

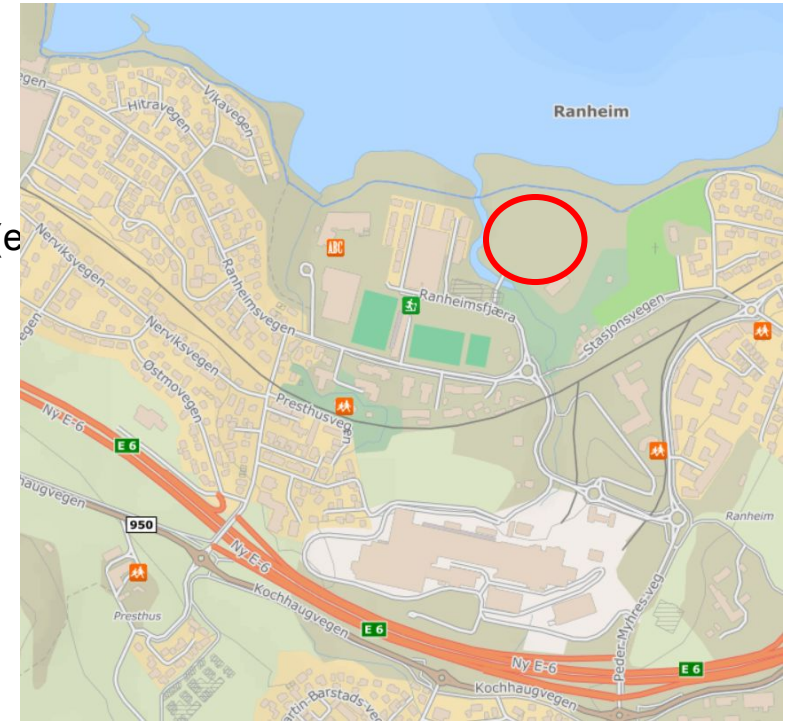
- av nyere dato og som berører deponiområdet

Planarbeid igangsatt for Haakon VII's gate 25 og Haakon VII's gate 15 og 17. Hensikten med planene er henholdsvis utvikling til sentrumsbebyggelse (HVII 25) og regulering for ny bebyggelse for eksisterende virksomhet (HVII 15 og 17)



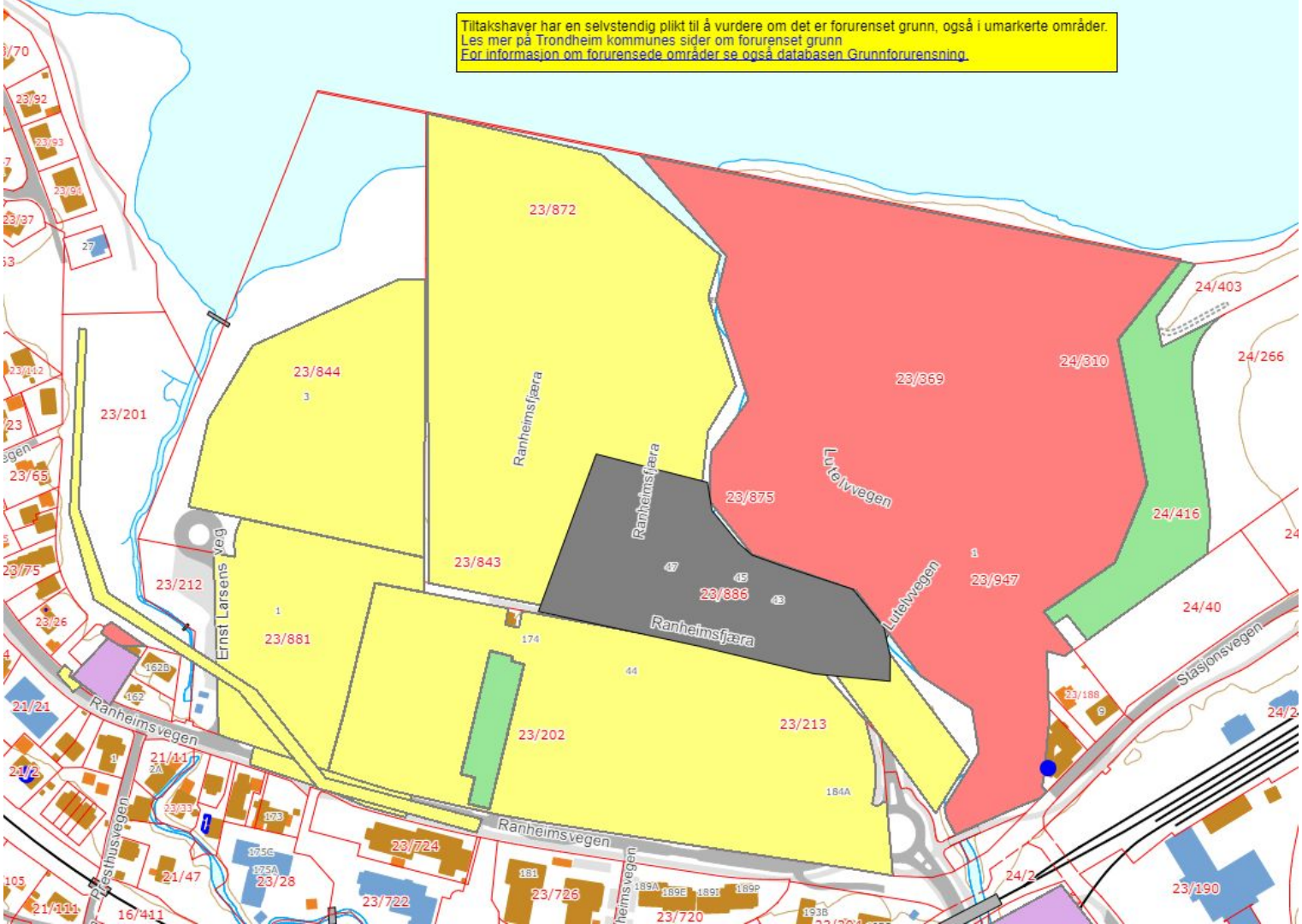
Ranheimsfjæra - Privat deponi med utbygging og plan for videre utbygging

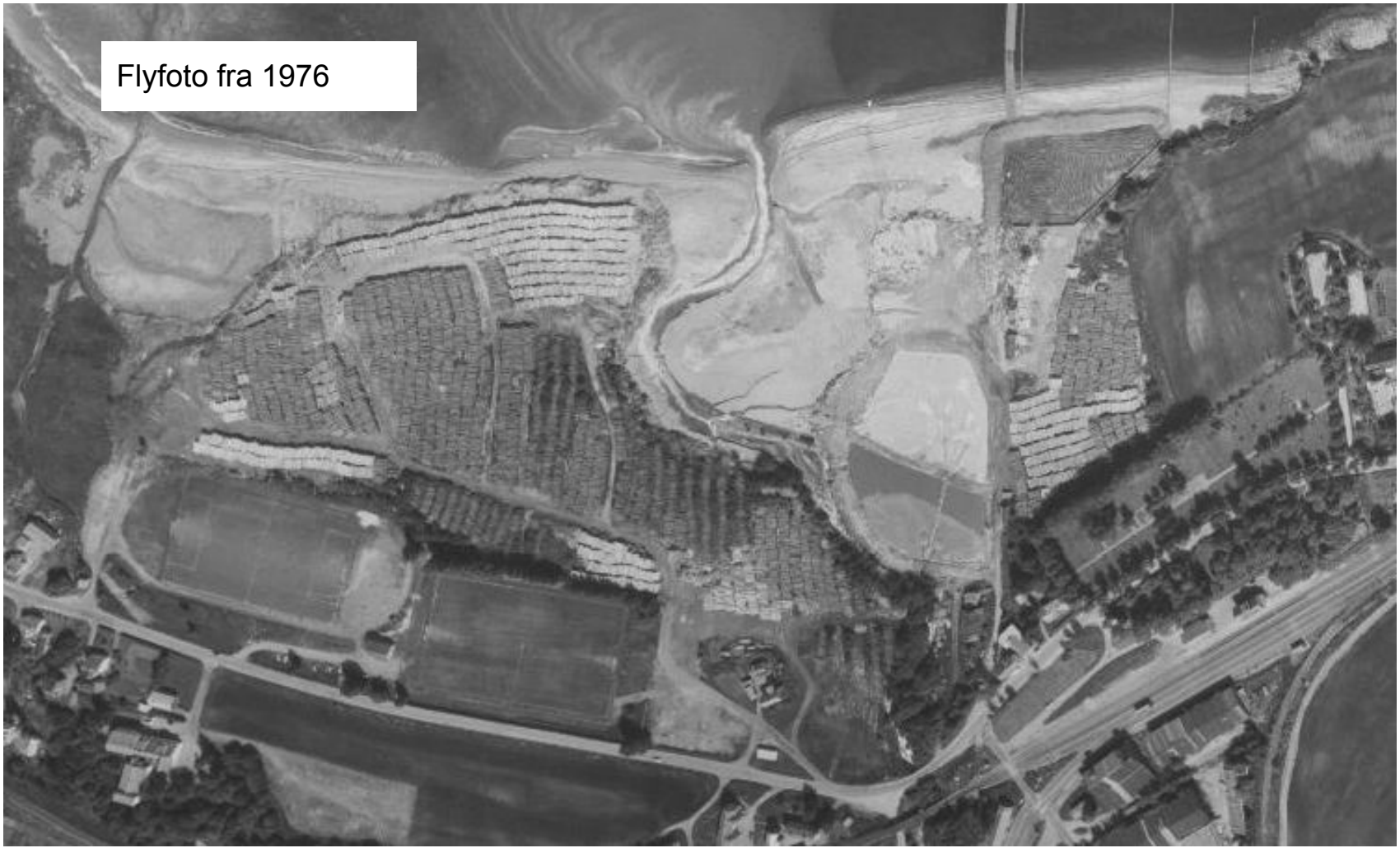
(e



Eksisterende bebyggelse i Ranheimsfjæra

- Ranheim skole
- 314 boliger (rekkehus og blokkleiligheter)
- Ranheimsfjæra barnehage
- Næringseiendom i 1. etasje under blokkene i K1 (Ranheimsfjæra 49)
- Friidrettshallen
- Fotballbaner
- Arenabygg med blant annet bibliotek

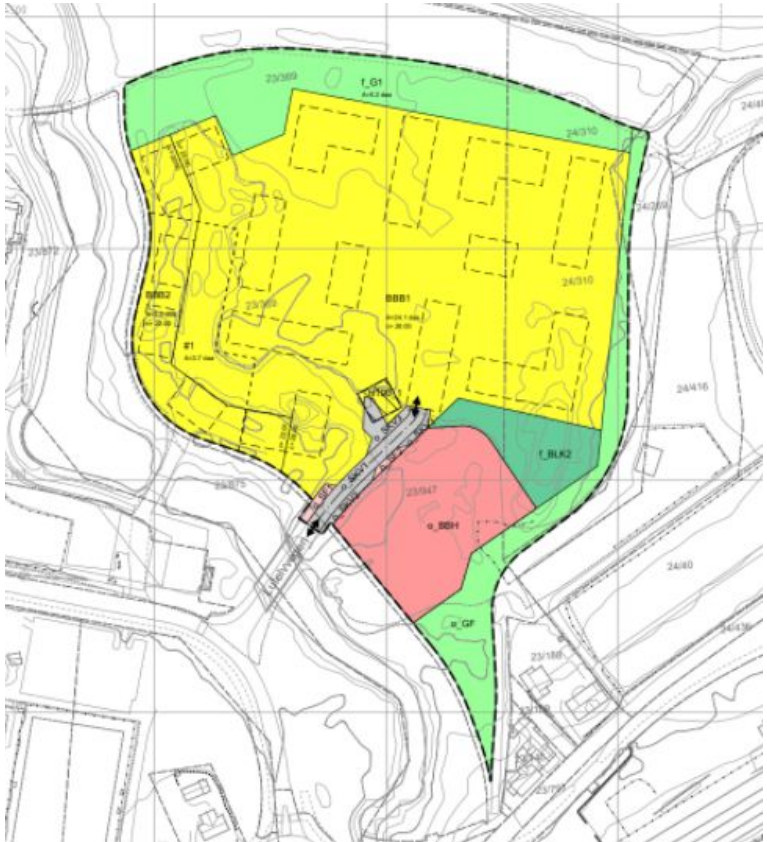

Tiltakshaver har en selvstendig plikt til å vurdere om det er forurenset grunn, også i umarkerte områder.
Les mer på Trondheim kommunes sider om forurenset grunn
For informasjon om forurensede områder se også databasen Grunnforurensning.
23/872
23/844
23/201
23/843
23/212
23/881
23/202
23/213
23/869
23/875
23/886
23/947
24/310
24/403
24/266
24/416
24/40
Ranheimsfjæra
Lutelvvegen
Ernst Larsens veg
Ranheimsvegen
Stasjonsvegen
Presthusvegen
23/724
23/722
23/726
23/720
23/190
21/47
21/111
16/411
23/28
21/21
21/11
23/65
23/75
23/26
23/92
23/93
23/94
23/37
23/188
23/33
174
44
184A
181
173
175C
175A
162B
162
189A
189E
189I
189P
193B


Flyfoto fra 1976

Lutelvvegen

- 36 000 m² BRA,
- barnehage allerede utbygd
  - økning fra 225 til 420 enheter fra gjeldende plan

Kommunedirektøren: Ikke bygge ut, evnt. bygge ut etter at massene er fjernet



DMR MILJØ OG GEOTEKNIKK AS
… din rådgiver gjør en forskjell

www.dmr.as

Trondheim Kommune Utfordringer med nedlagte deponier 26. Januar 2022

Mikael M. Nielsen

Gamle Deponier

Hovedproblemstillinger

- Gass
  - Metan, CO2, Hydrogensulfid (akutt)
  - Flyktige forurensingskomponenter (eks klorete) (ofte kroniske)
- Sigevann
  - Lettløselige forurensingskomponenter
  - Partikkel transport (suspendert stoff).
  - Mobilitet innhold av organisk stoff og finn stoff i jorden
- Setninger
  - Differenssetninger
  - Endre spredningsveier gass og sigevann
  - Funderingsløsninger
- Overvannshåndtering

Gass

Ulykker med deponigass i Norge

1970: To veiarbeidere omkom på Sluppen i Trondheim, da de ble kvalt av deponigass i en kum.

1987: Deponigass eksploderte i et arkivrom hos Sluppen Autoservice i Trondheim. En mann var nær ved å miste livet.

2005: Eksplosive nivåer av deponigass ble funnet i et næringsbygg ved Ladefyllingen i Trondheim, og de ansatte ble evakuert.

Fløy gjennom lufta da søppelgassen eksploderte

Deponigass på avveie førte til en voldsom eksplosjon og tredjegrads forbrenning for Erling Thoen i 1992.

RUIN: Det var bare forkullede rester igjen av bua som eksploderte på Isi avfallsstasjon i Bærum i 1992. Erling Thoen (innfelt) overlevde eksplosjonen.

FOTO: KARL BRAANAAS, ASKER OG BÆRUM BUDSTIKKE / JAN KENNETH BRÅTEN, NRK

Gaseksplosion ødelagde hus

Landsbyhus i Sjælland ubeboeligt

Af P. C. Poulsen

NÆSTVED (Politiken) — Et hus i landsbyen Skellingsted i Vestsjælland, som eksploderede i sidste uge på grund af udsivende gas fra en nærliggende, nedlagt losseplads, bliver formentlig aldrig mere beboet. Ved eksplosionen blev to ældre mennesker livsfarligt forbrændt. De er begge indlagt på Hvidovre Hospitals brandsårsafdeling.

Huset ejes af Tornved kommune, hvis borgmester, Carl Anton Jepsen, (V), siger, at det vil være uforsvarligt, at lade mennesker flytte ind i ejendommen igen.

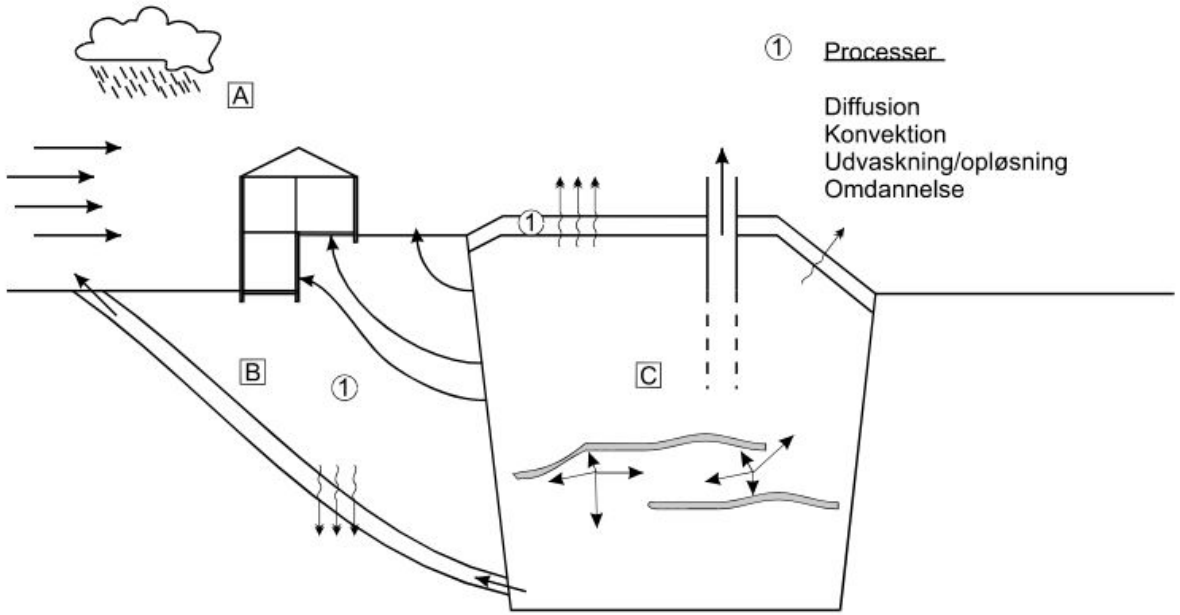
De to kvæstede ved eksplosionen er den 63-årige Ida Frederiksen og hendes syv år ældre mand, Helge Jensen. Soveværelset i huset blev forvandlet til et flammehav, da han ville tænde en cigaret.

Pårørende til parret har efter ulykket oplyst, at der tidligere er opstået en mindre uforklarlig ildløs i nogle gardiner i huset, uden at beboerne hæftede sig ved det.

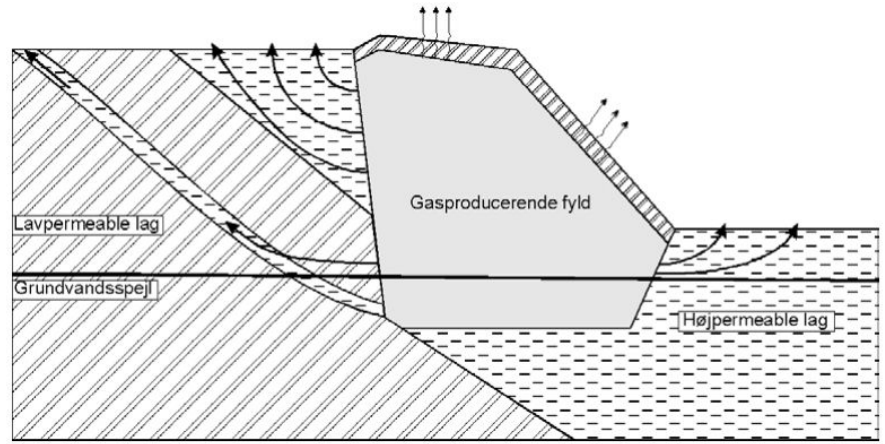
Politiets teknikere har fastslået, at eksplosionen i sidste uge skyldtes udsivende gas fra losseplads, som er trængt op gennem gulvet i huset, der tidligere fungerede som hjem for opsynsmanden for lossepladsen.

Deponigass

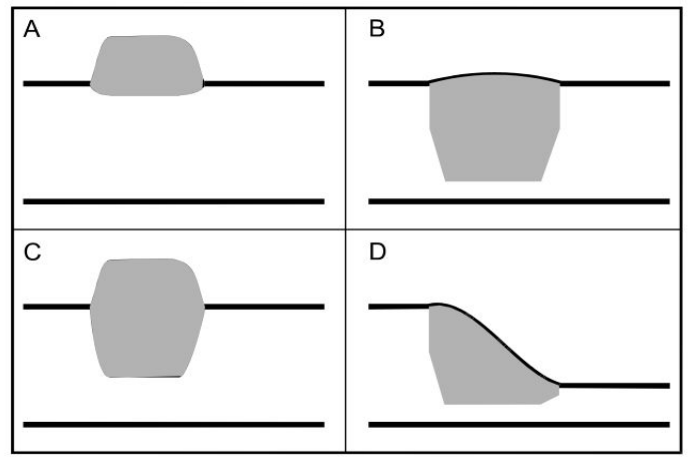
- Hva er det som styrer migrasjonen?



A Meteorologiske faktorer	B Geologiske- og menneske-skabte faktorer	C Losseplads faktorer
Atmosfæretrykket	Permeabilitet	Gasproduktion
Nedbør	Revner og sprækker	Permeabilitet og lagdeling i affaldet
Temperatur	Porøsitet	Gasudluftning
Vind	Geologisk diversitet	Slutafdækning
	Vandindhold	Bund- og sidemembraner
	Indhold af organisk stof	Perkolatbehandling m.v.



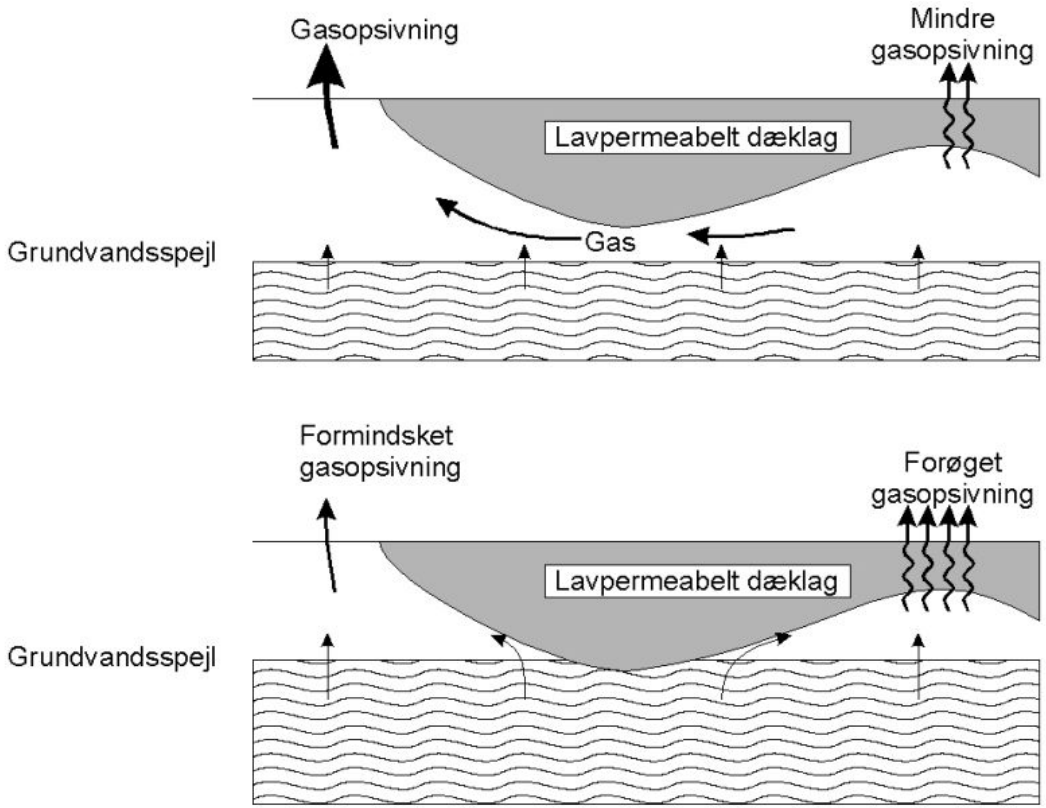
Figur 4.8 Gasmigration i højpermeable jordlag, og betydningen af grundvands-spejlets beliggenhed for den horisontale gasudbredelse



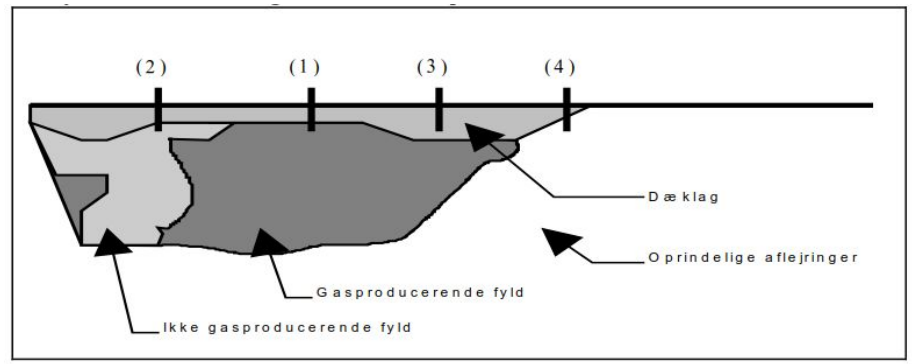
Figur 4.3 Forskellige typer af lossepladser

Deponigass

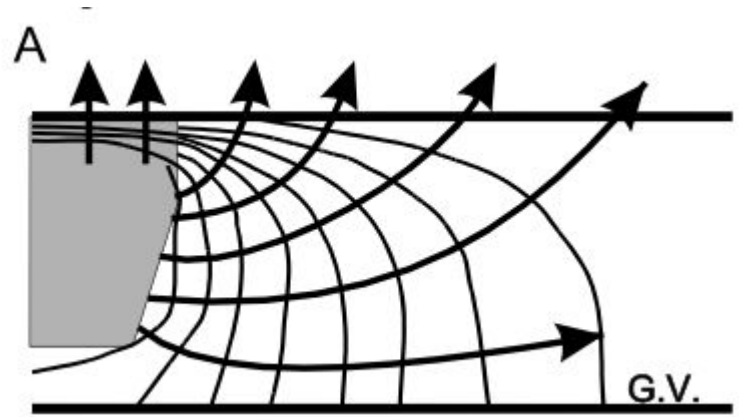
Hvorfor er det så vanskelig å undersøge gassdannelse og spredning?



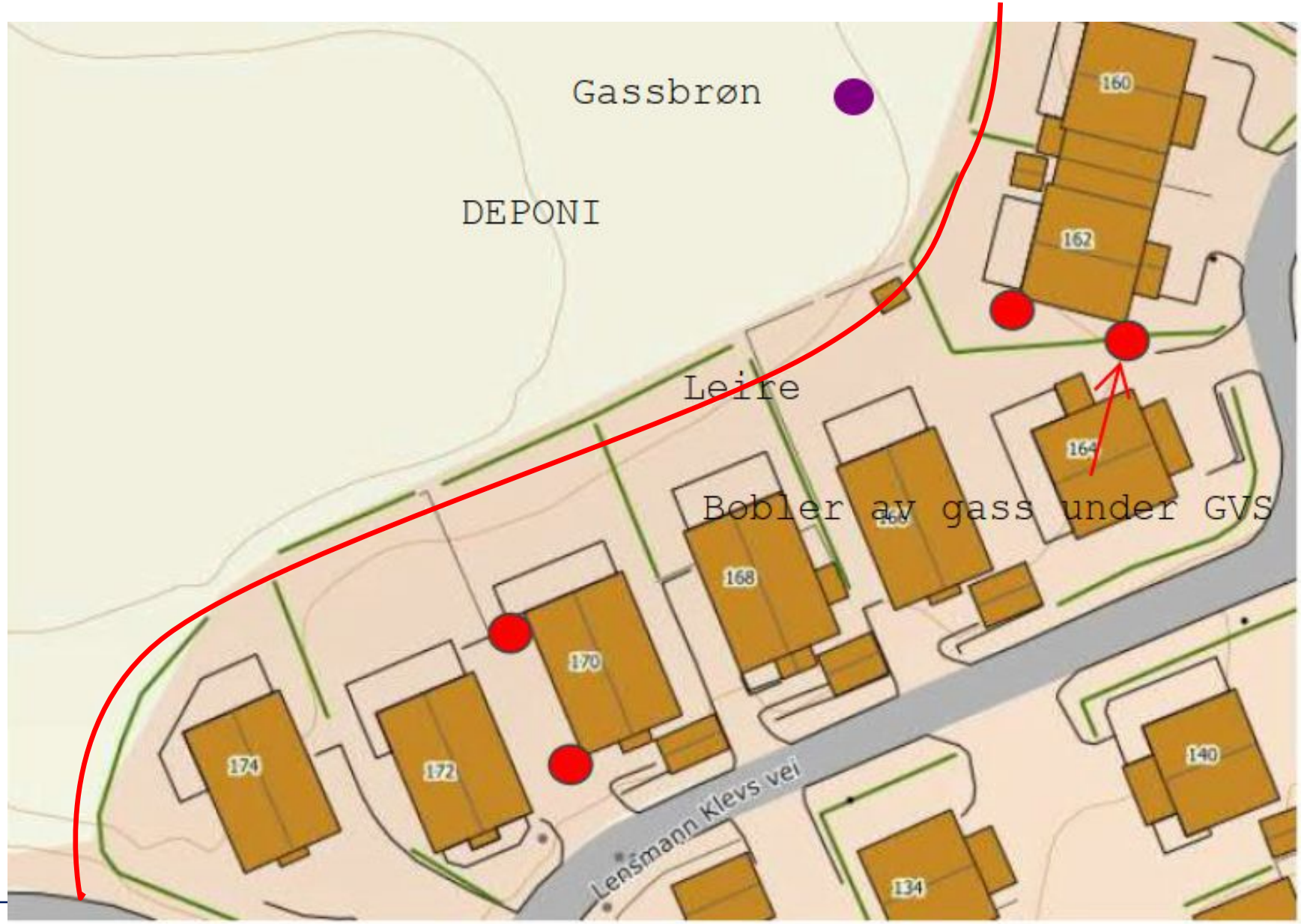
Figur 4.9 Grundvandsspejlets indflydelse på gasmigrationsvejene /3/



Figur 3.1 Placering af gasmålesteder/målesonder i losseplads

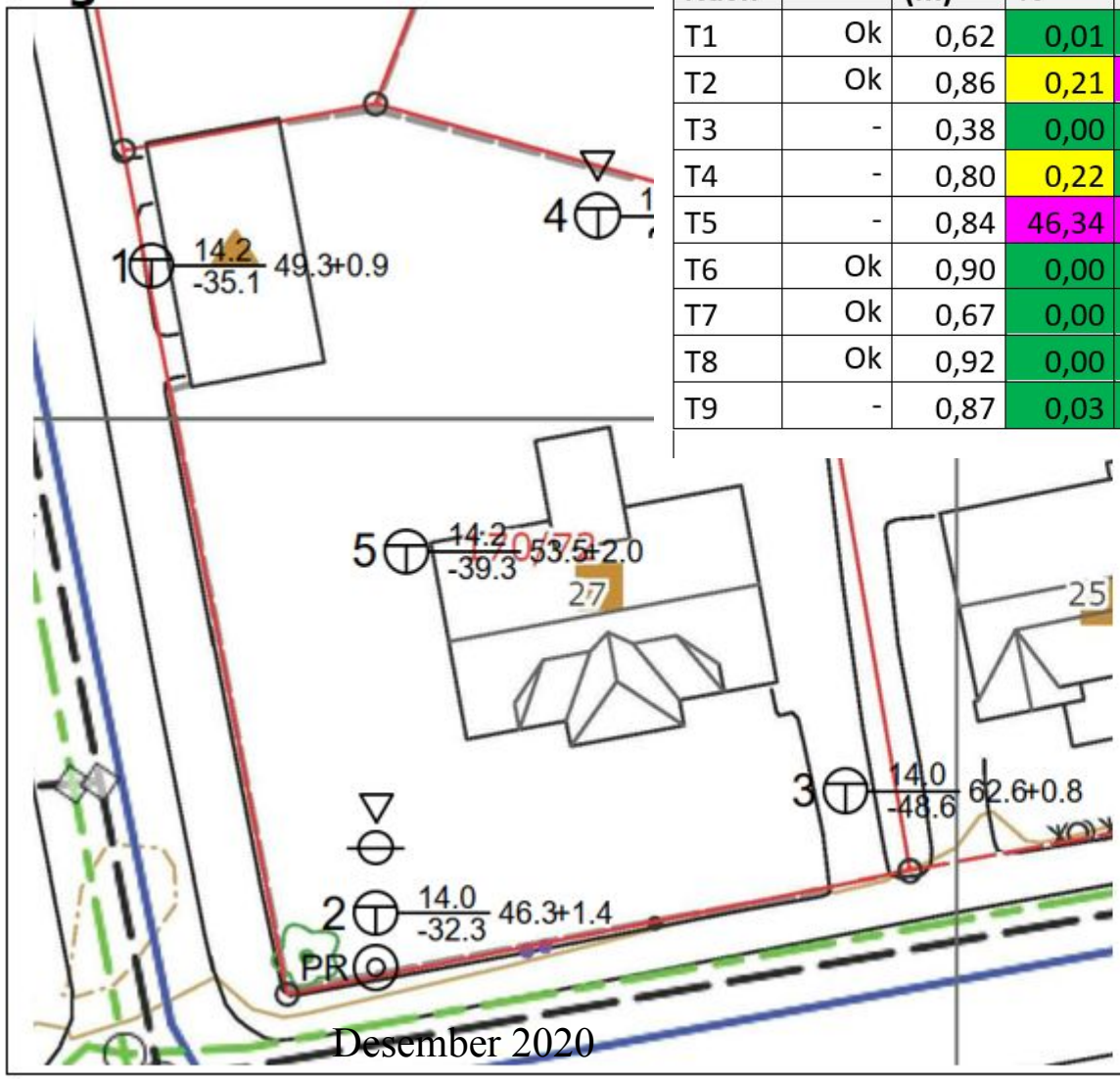


Brånåsen -Gasstansport i randsone under GVS

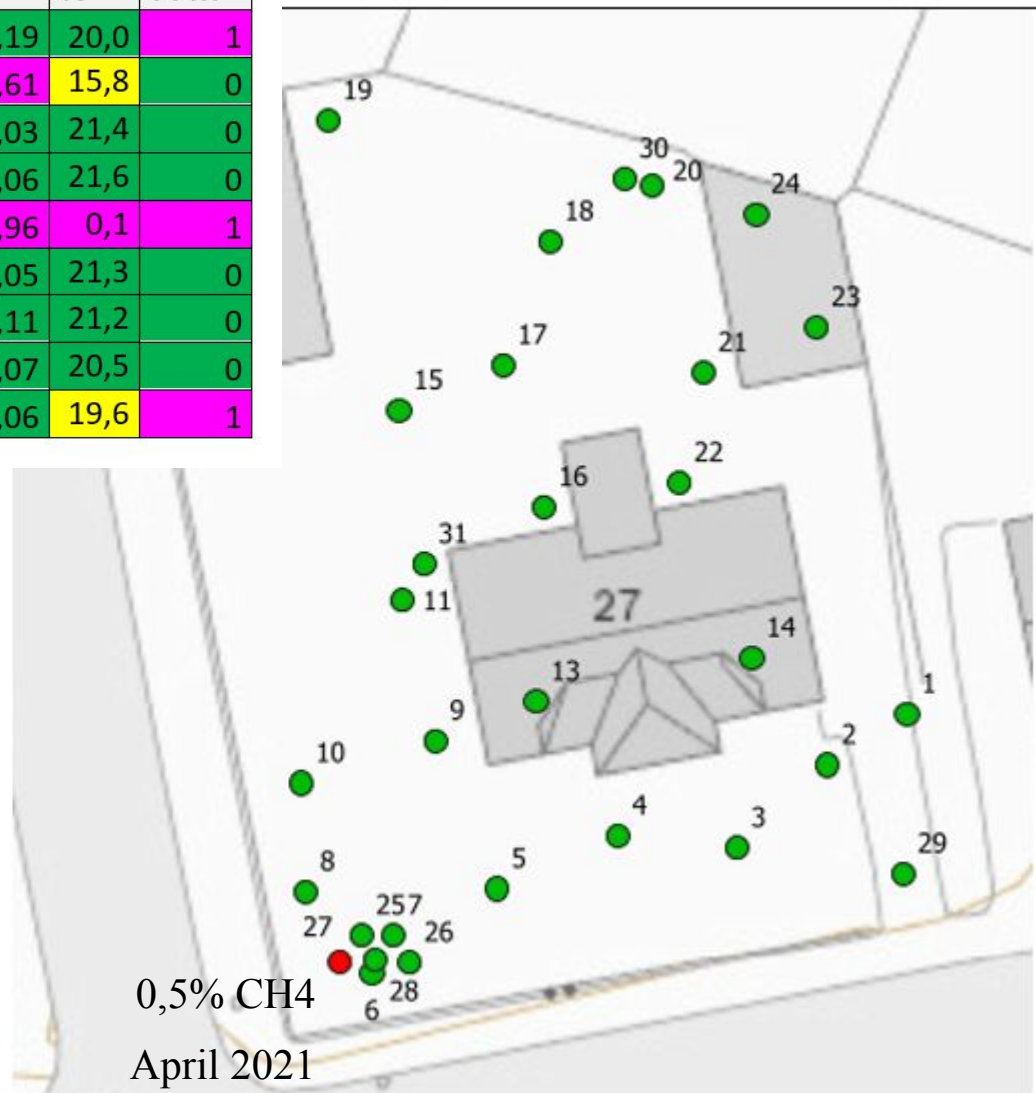


Figur 1

Gassmålinger		Januar 2022				
Navn	Trykk	Dybde (m)	CH4 %	CO2 %	O2 %	H2S PPM
T1	Ok	0,62	0,01	0,19	20,0	1
T2	Ok	0,86	0,21	2,61	15,8	0
T3	-	0,38	0,00	0,03	21,4	0
T4	-	0,80	0,22	0,06	21,6	0
T5	-	0,84	46,34	5,96	0,1	1
T6	Ok	0,90	0,00	0,05	21,3	0
T7	Ok	0,67	0,00	0,11	21,2	0
T8	Ok	0,92	0,00	0,07	20,5	0
T9	-	0,87	0,03	0,06	19,6	1



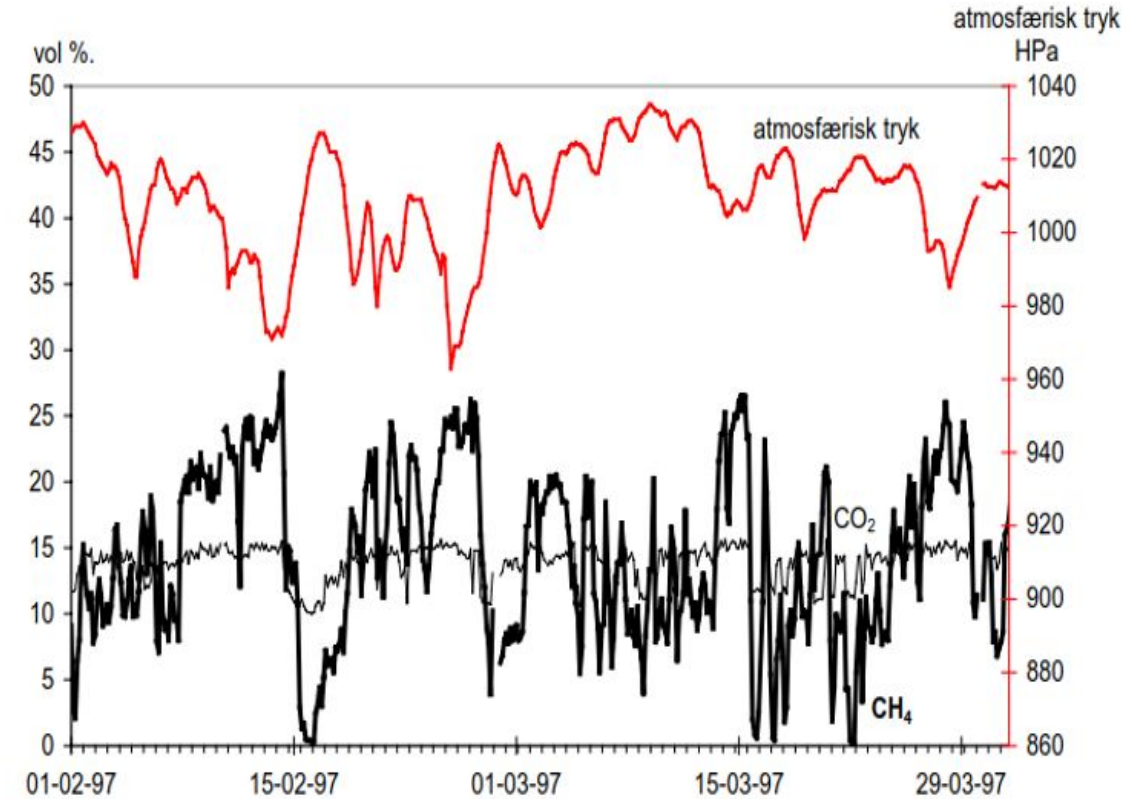
Desember 2020



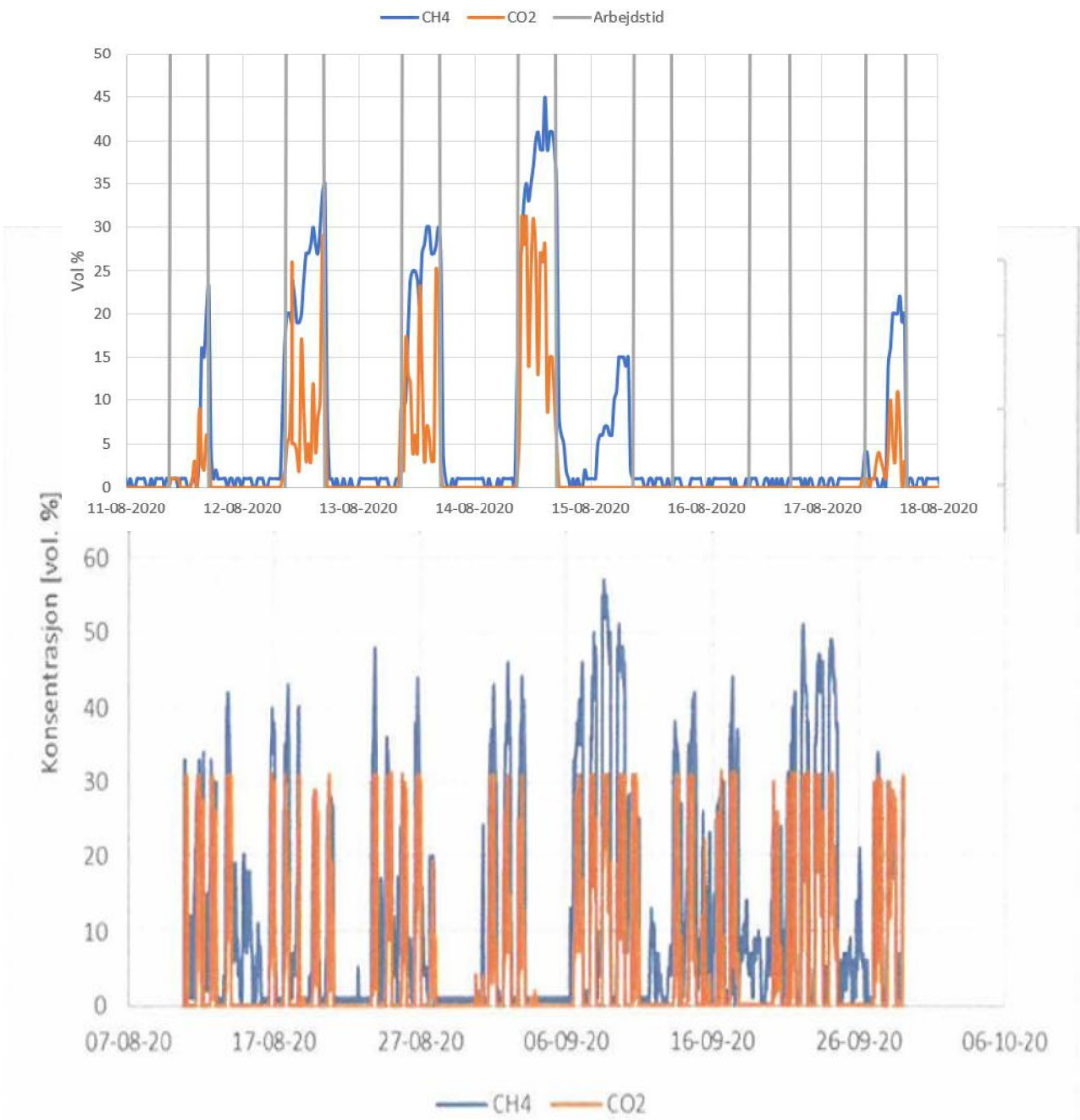
0,5% CH4

April 2021

Gassvariasjoner over tid

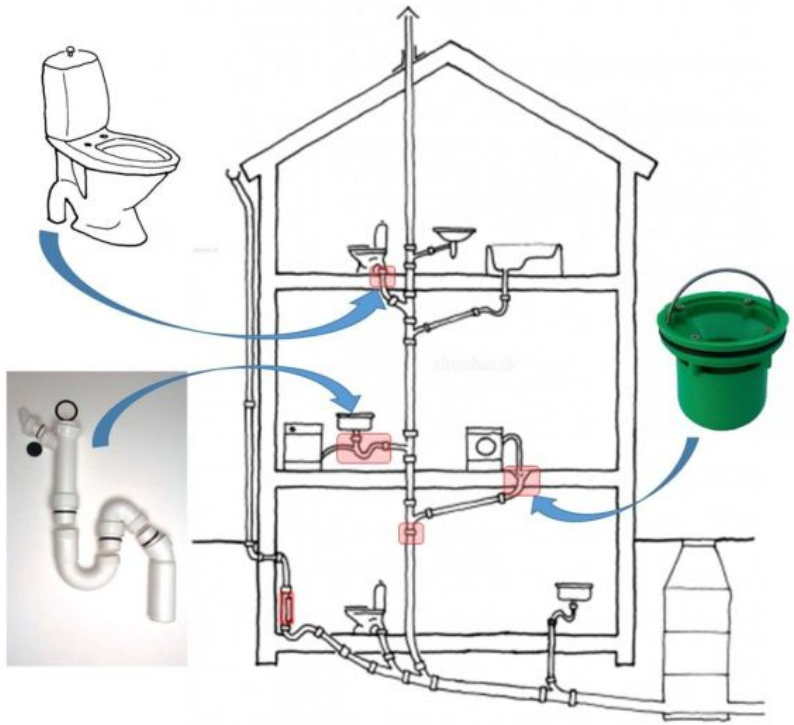


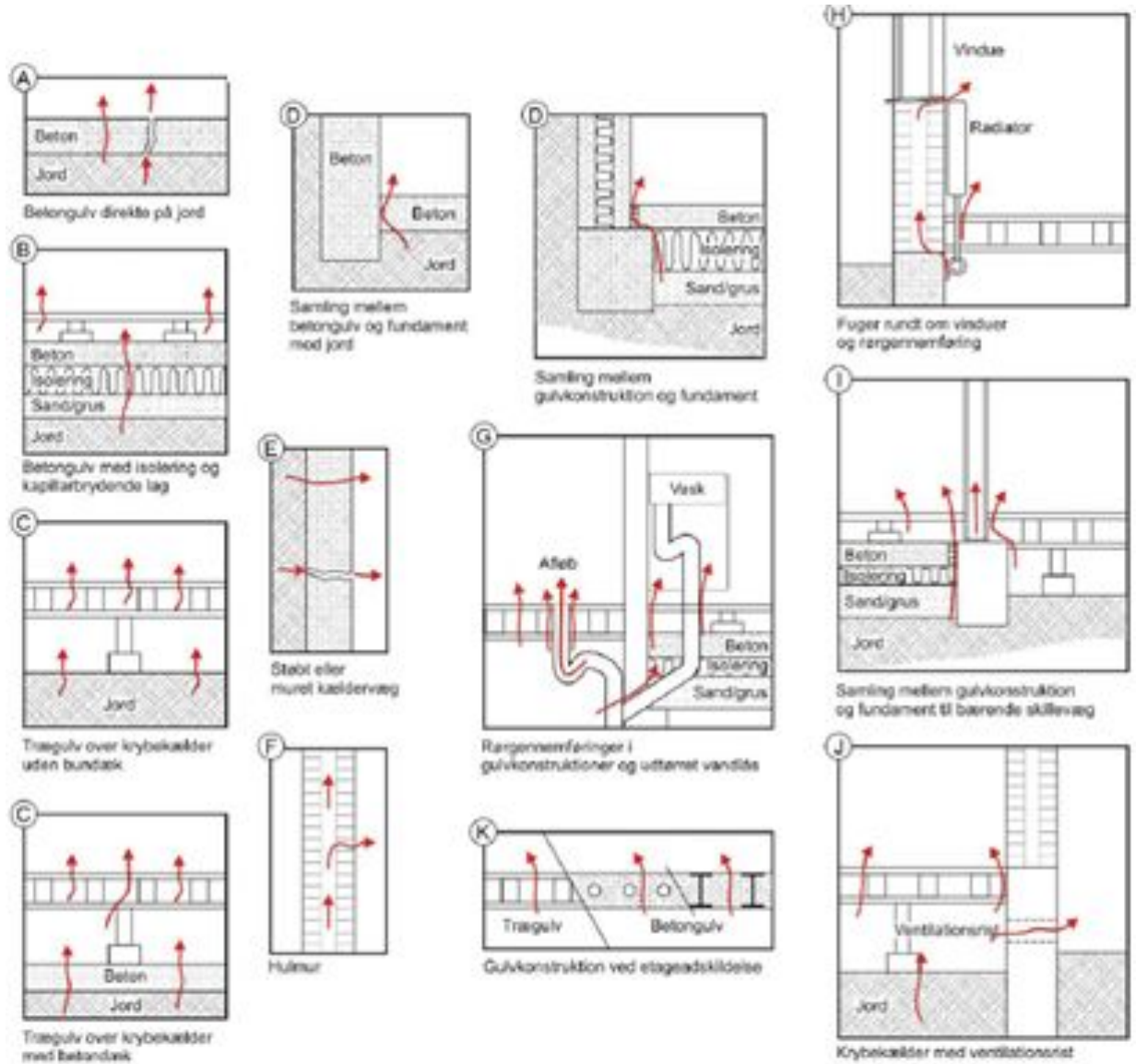
Figur 4.7 Ændringer i gassammensætningen i fylden på Lyngby Losseplads. Poreluftskoncentrationerne er målt i Moniteringsboring MV1, der er filtersat fra 2 til 3 m u.t. /30/



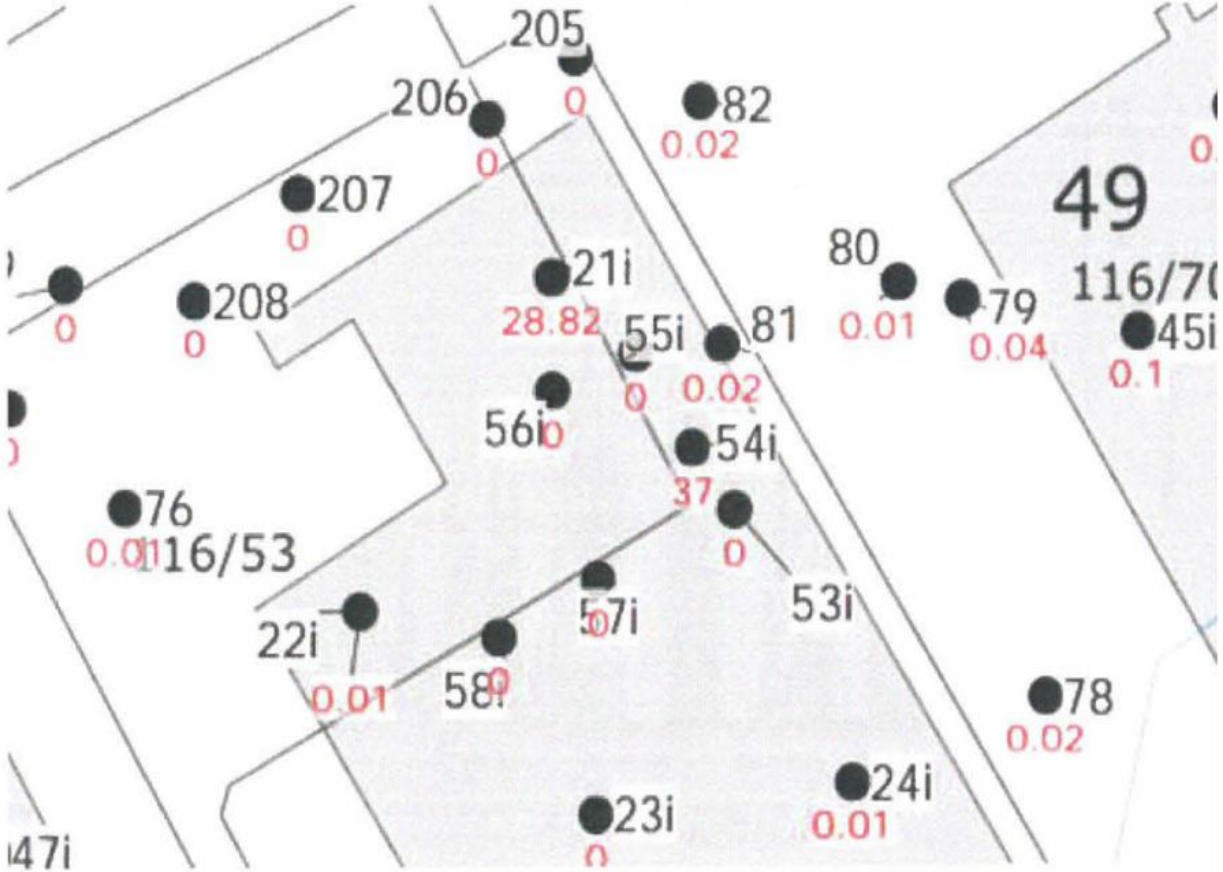
Deponigass

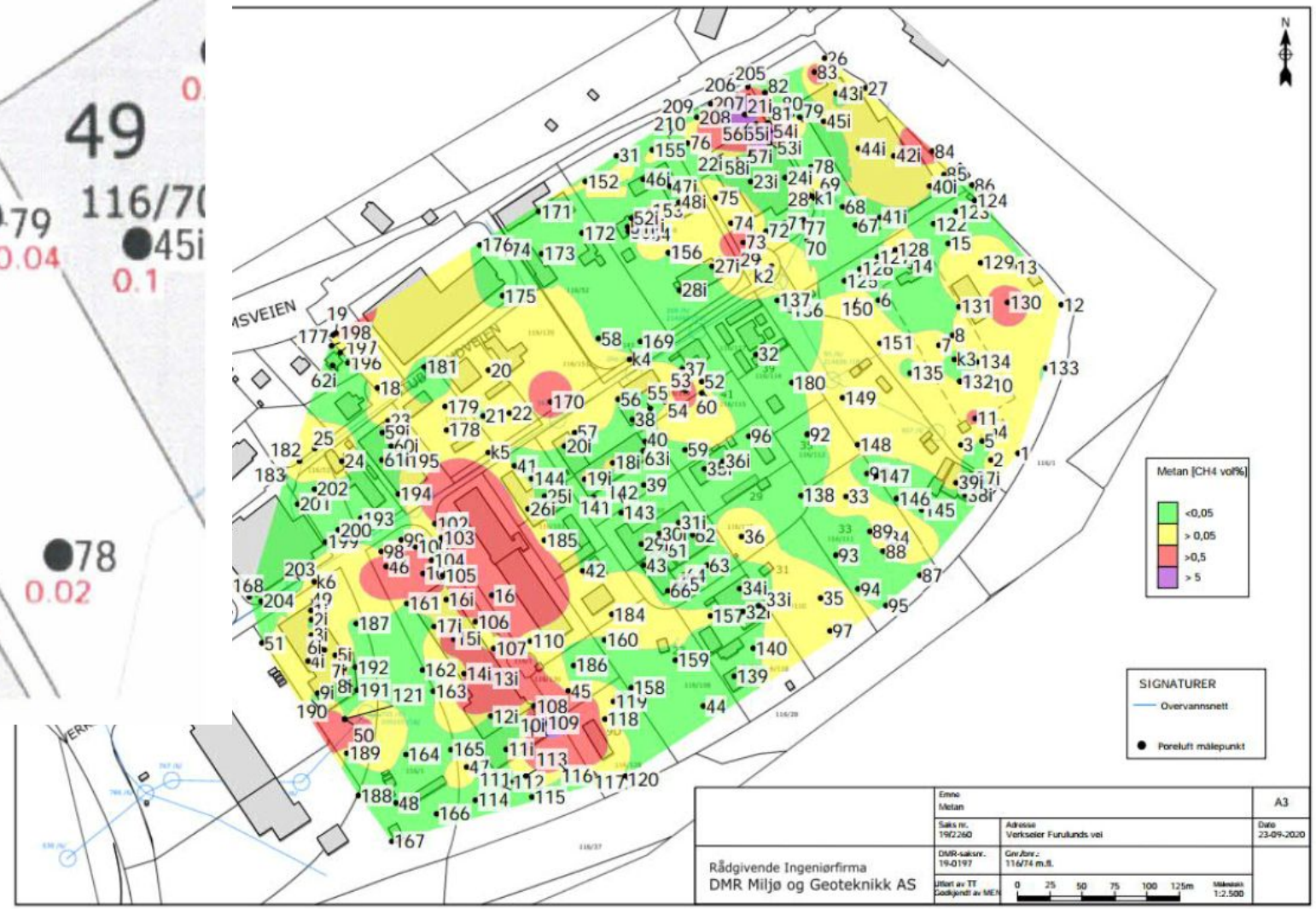
Der er mange muligheter for gassinntrengning i bygninger.





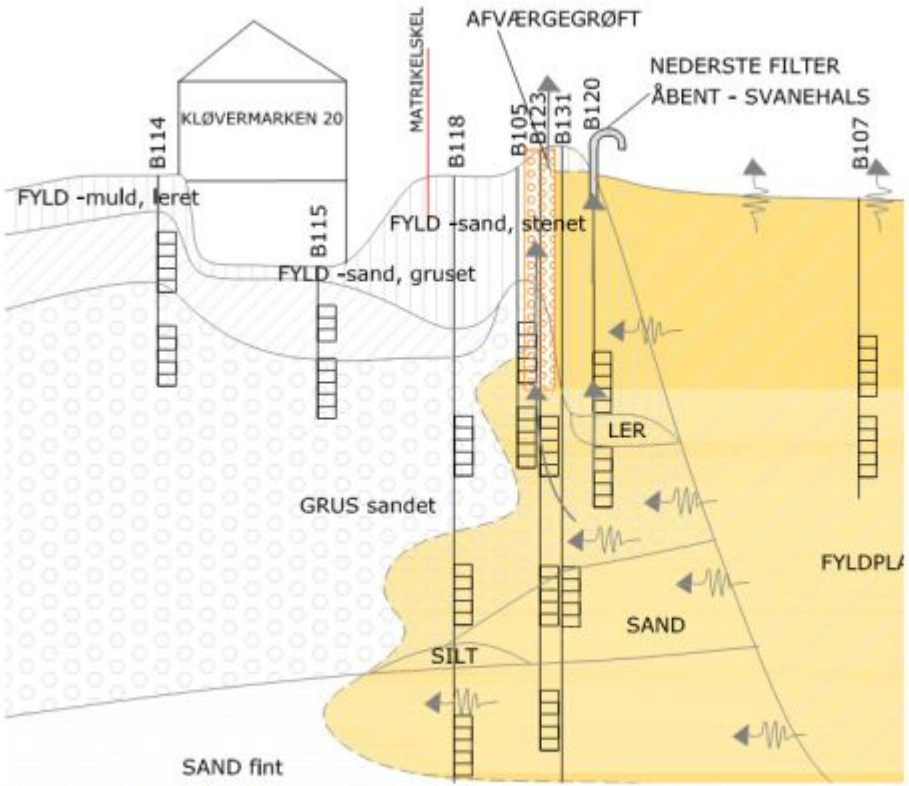
Gass-variasjoner sted



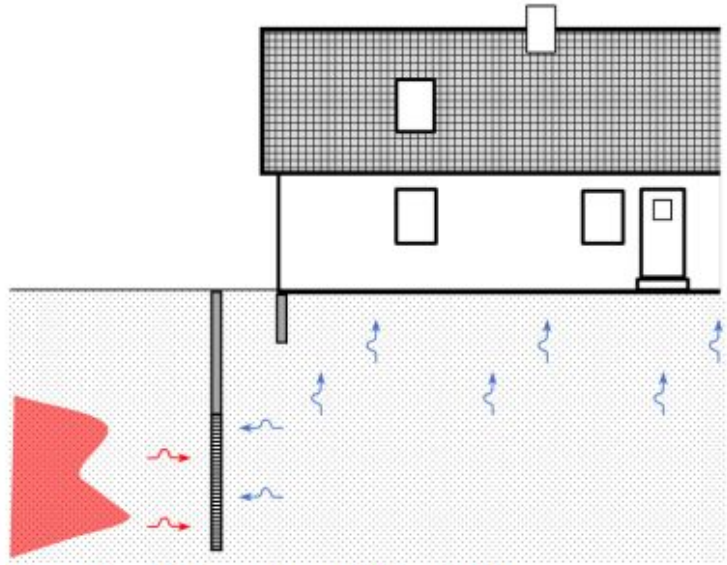


STRØMSVEIEN
STUBBERUDVEIEN
VERKSEIER FURULUNDS VEI
N
Dekklag [m]
> 5
> 1
> 0,2
< 0,2
SIGNATURER
Overvannsnett
Boringer 2020
Gamle boringer
Emne
Mektighet dekklag av leire
A3
Saks nr.
19/2260
Dato
03-09-2020
DMR-saksnr.
19-0197
Gnr./bnr.:
116/74 m.fl.
Rådgivende Ingeniørfirma
DMR Miljø og Geoteknikk AS
0 25 50 75 100 125m
1:2.500

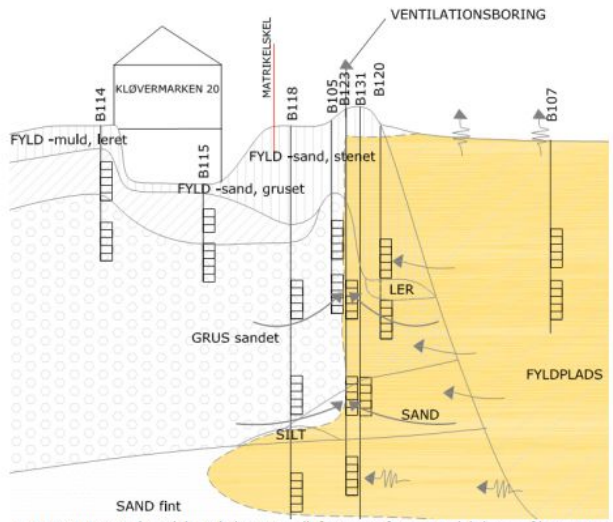
Deponigass sikring af bygg



Figur 5: Konceptuel model med skitseret udluftningsgrøft og evt. dyb boring filtersat i to niveauer under grøften, se bilag 9.2 for yderligere detaljer.



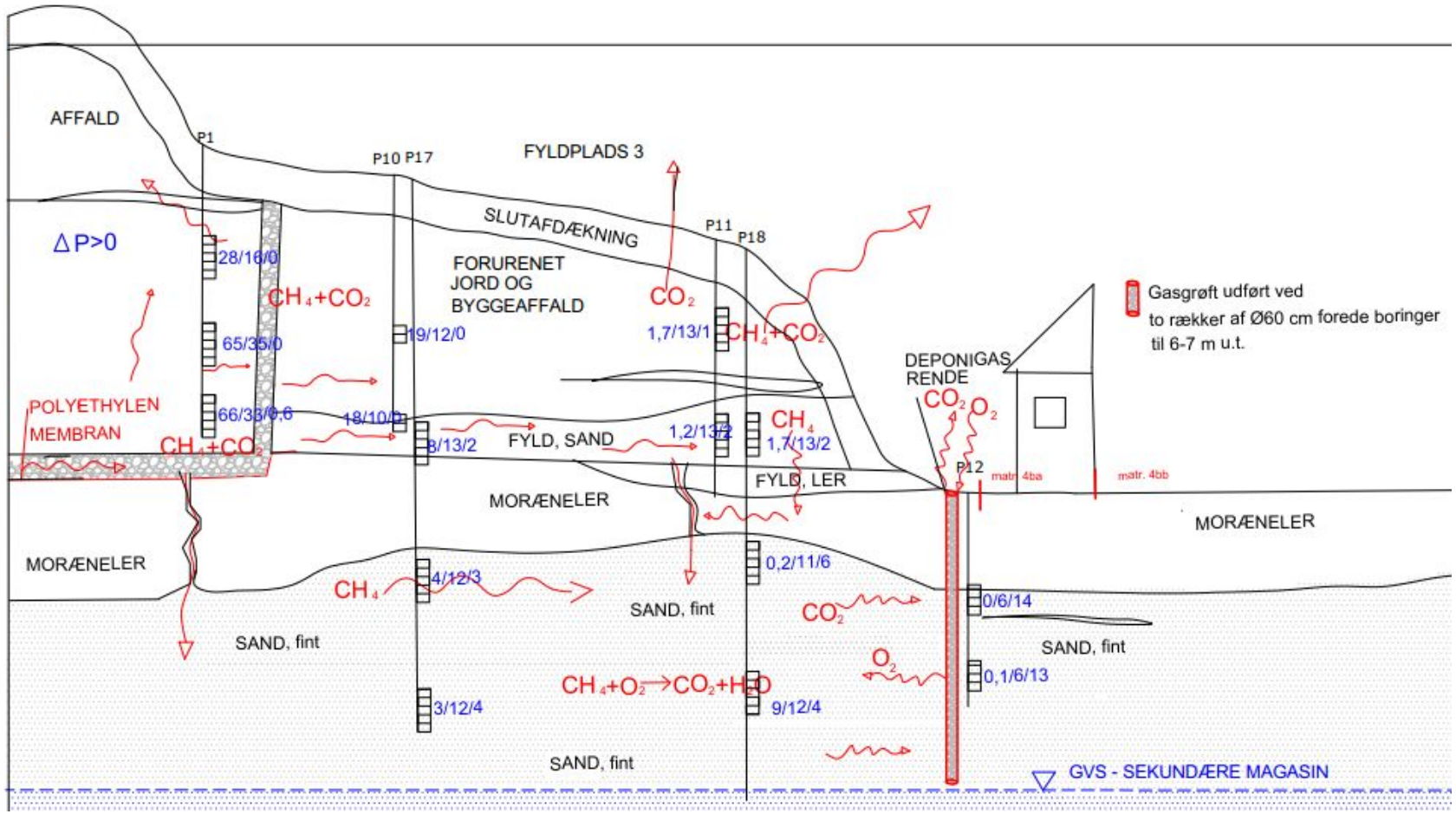
Figur 98. Afskærende ventilationsboringer.



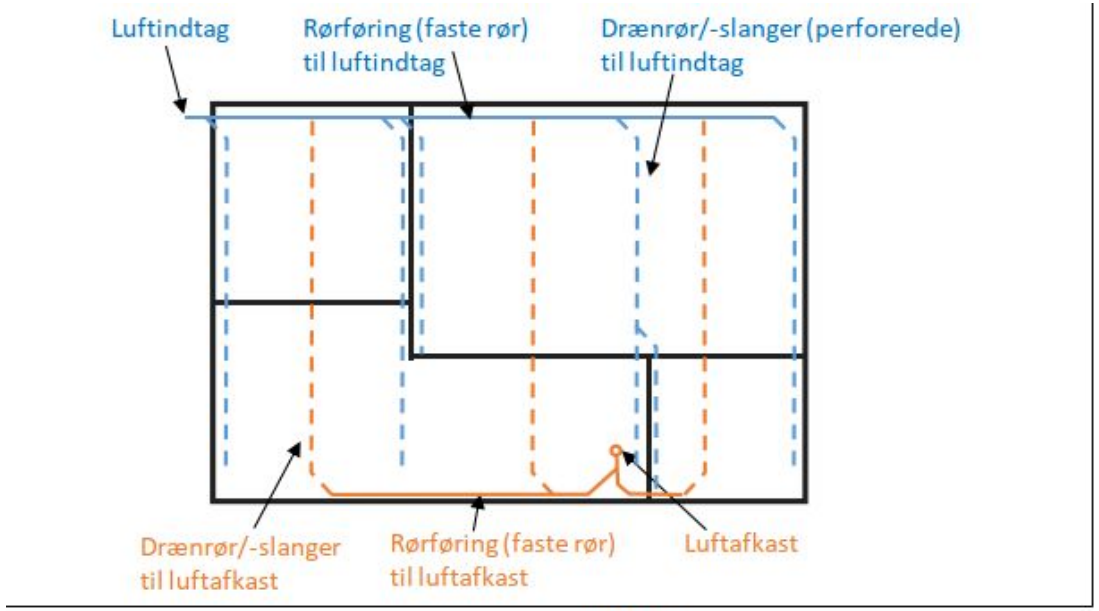
Figur 6: Konceptuel model med skitseret udluftningsgrøft og evt. dyb boring filtersat i to niveauer under grøften, se bilag 10.2 for yderligere detaljer.

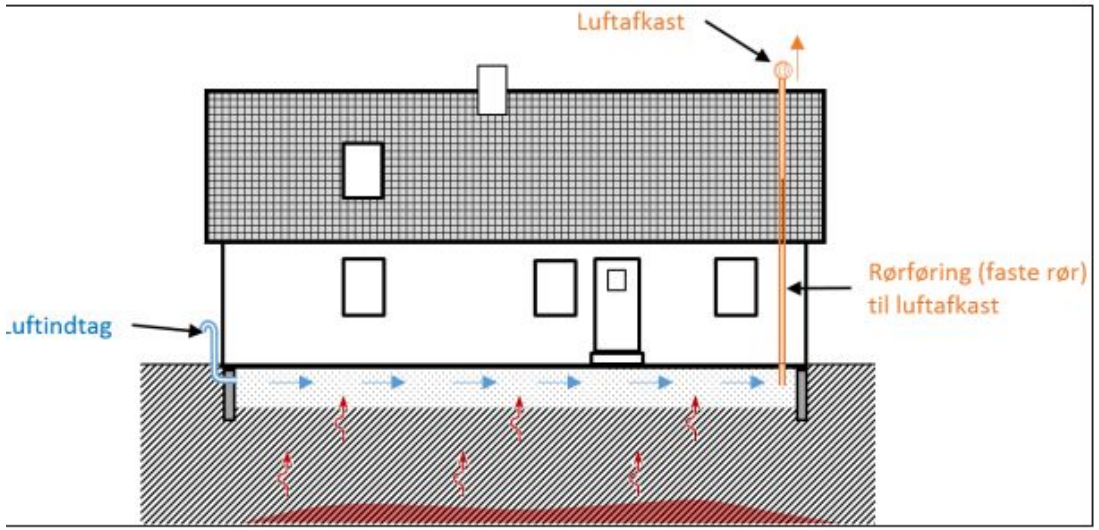
Deponigass –Tiltakk i randsonen

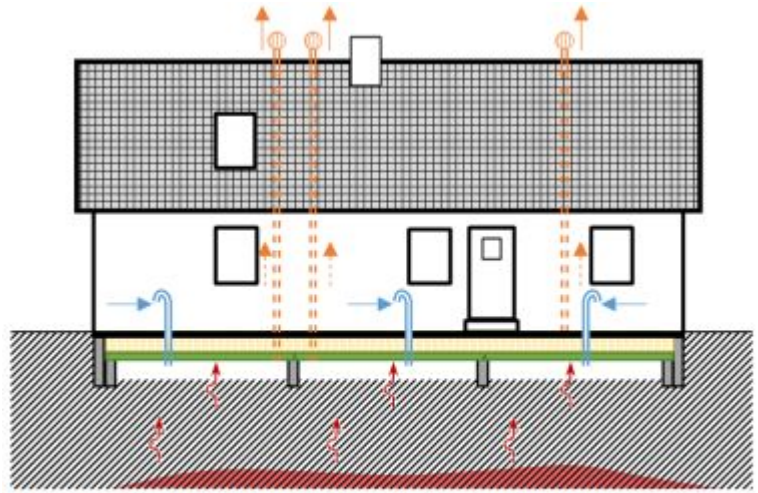
- Dokumentasjon av tiltak
- Risiko størst ved fallende atmosfæretrykk



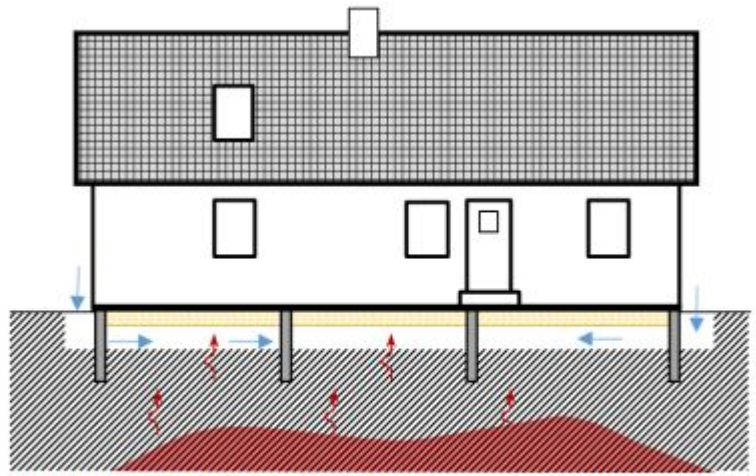
Deponigass sikring av bygg





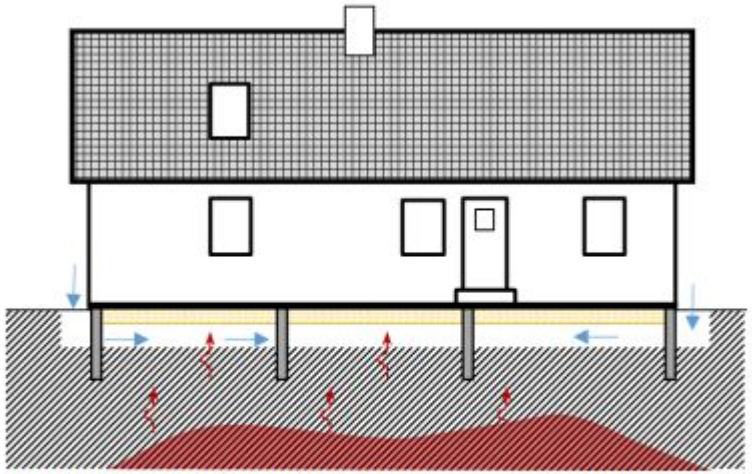


Figur 87. Princip for compartment-ventilering set fra siden.

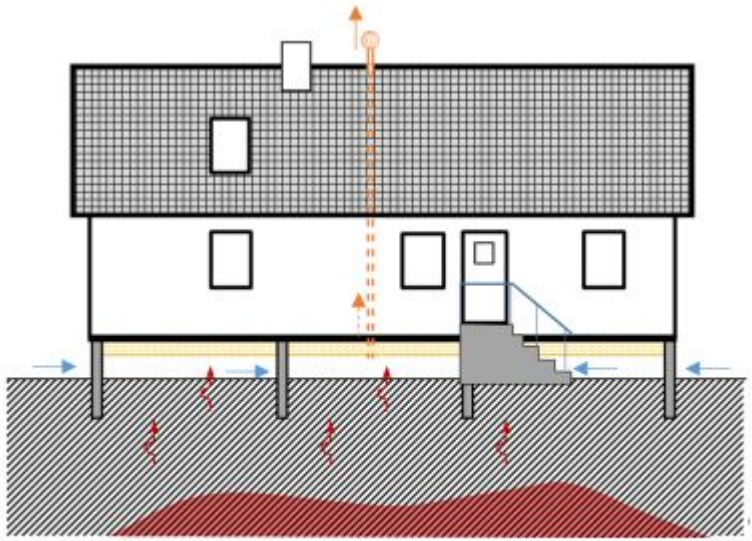


Figur 100. Princip for bygning på pæle som er placeret i udgravning så adgang er i niveau med terræn.

Gas sikring av bygg på deponi



Figur 100. Princip for bygning på pæle som er placeret i udgravning så adgang er i niveau med terræn.



Figur 102. Princip for bygning på lave pæle med forbedret ventilation.

Deponier gass og sigevann

Gass problemstillinger

- Unngå det kan oppstå risiko for brann og eksplosjonsfare
- Minimere utlegging av drivhusgasser direkte til atmosfæren
- Minimere risiko for spredning av gass.

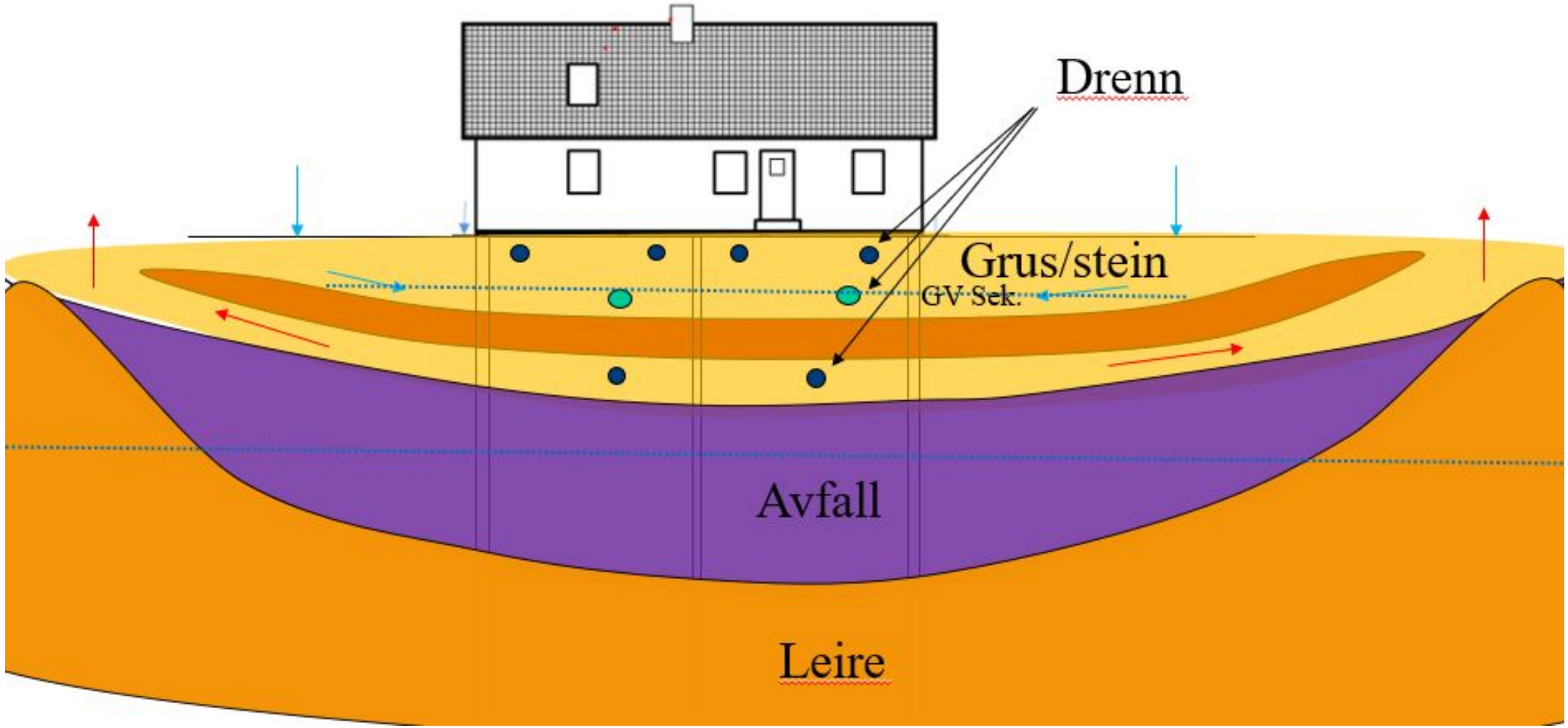
Løsning

Sikre nedbrytning av gass i jordmassene – eller en kontrollert utvinning av gass.

Sigevann

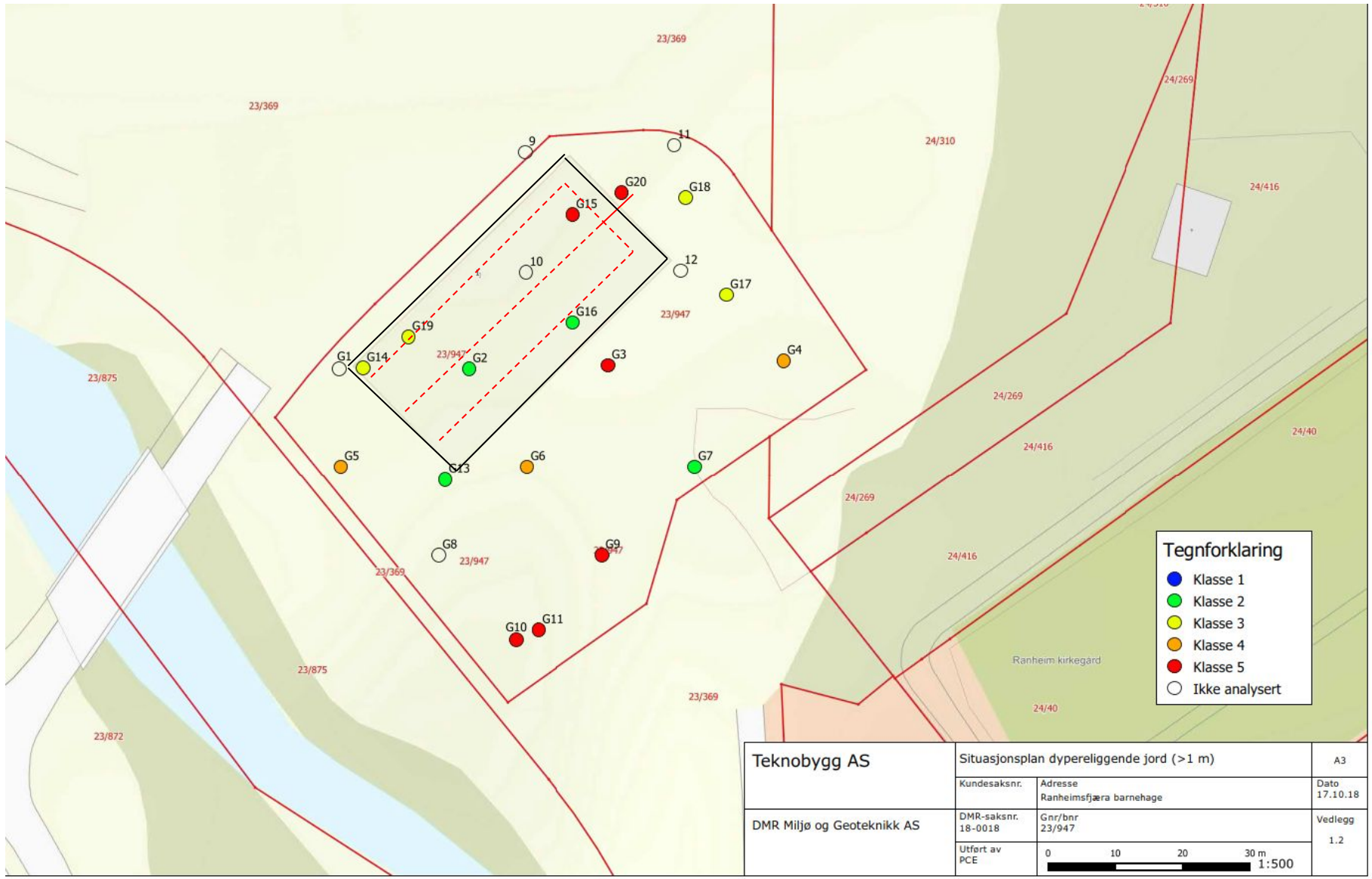
- Minimere mengden av sigevann ved etablering av tett overdekning
- Evt. oppsamle og rense kraftig forurenset sigevann. (eks Risøy)

Kombiløsning Gass og sigevann



- Eventuelle Ekstra slide herfra

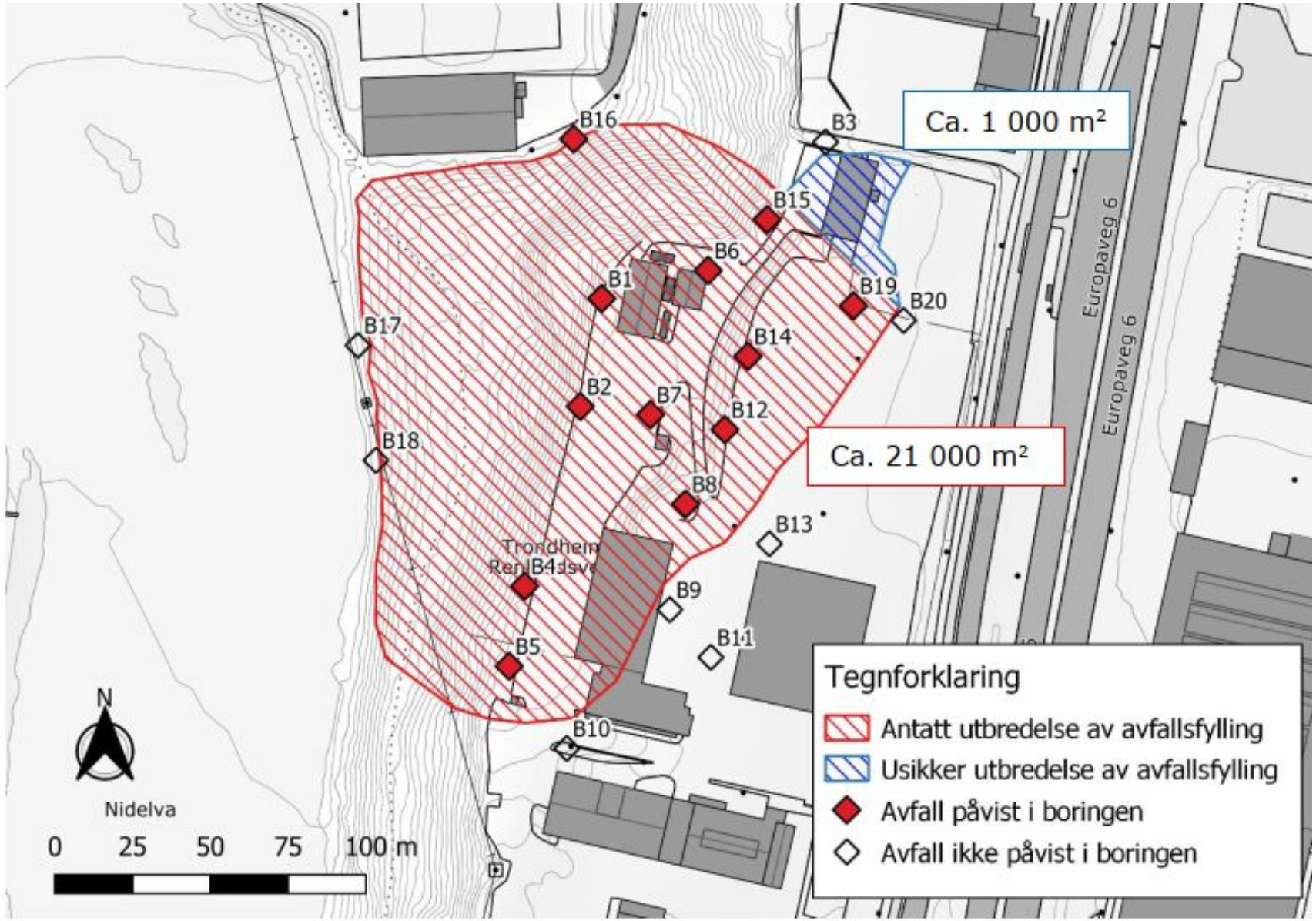
Tiltak Randheimsfjæra Barnehage

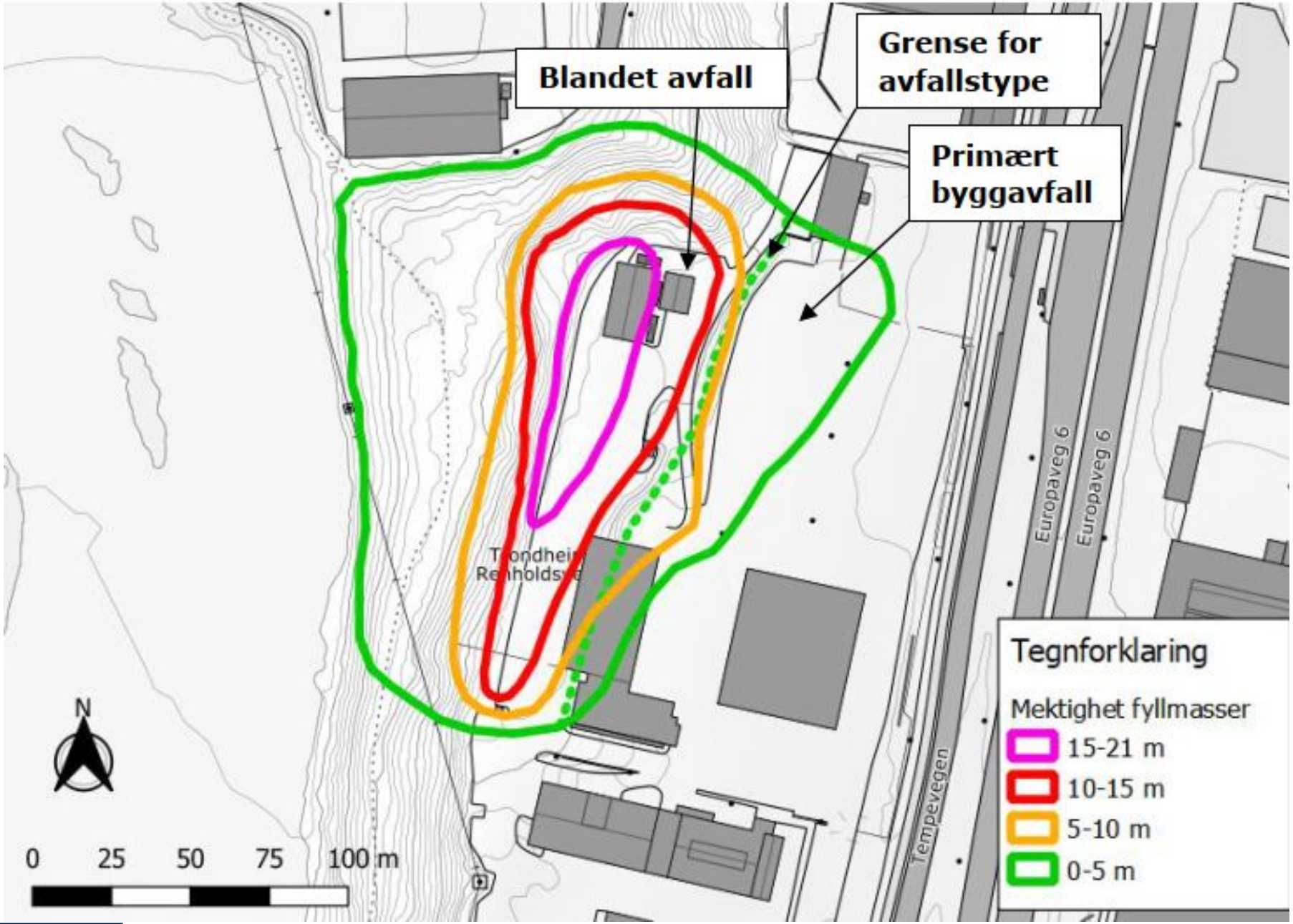


Vedlegg 1

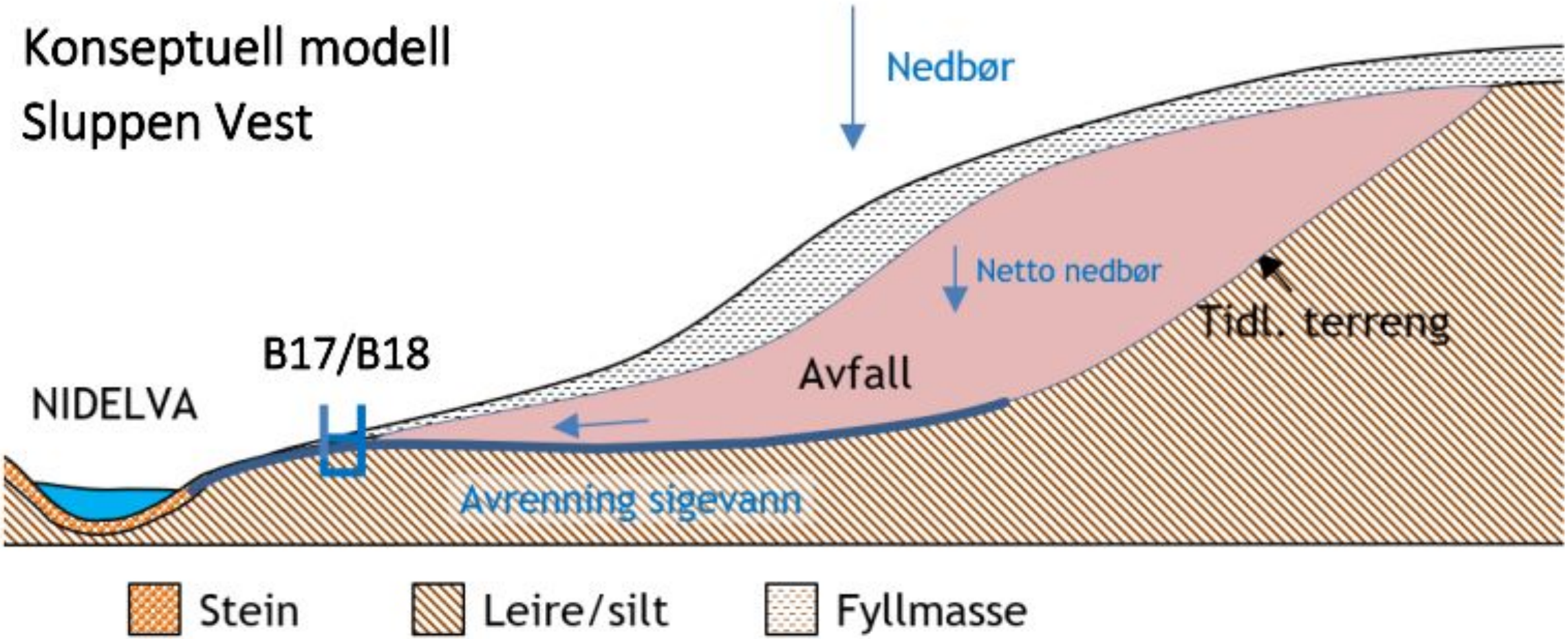
Tiltak	Reduksjon av spredning fra deponi	Reduksjon av spredning til bygninger	Egnet i sand/grus	Egnet i leire/silt	Egnet ved snø/frost	Holdbarhet	Kommentarer
Passiv ventilasjon under bygninger		X	X	X	X	God	• Effekt bør dokumenteres med målinger. • Ventilasjonssystemet skal etableres slik at man unngår døde soner. • Ventilasjonsinntak og avkast må ikke blokkeres.
Aktiv ventilasjon under bygninger		X	X	X	X	God	• Krever drift av pumpe. • Effekt bør dokumenteres med målinger. • Ventilasjonssystemet skal etableres slik at man unngår døde soner. • Ventilasjonsinntak og avkast må ikke blokkeres.
Tetting av gulvkonstruksjon		X	X	X	X	Usikker	• Kan ikke stå alene. • Stiller store krav til utførende entreprenør. • Tetthet bør dokumenteres. • Ikke alltid diffusjonstett.
Avskjærende ventilasjon i boringer/dren	X		X		X	Usikker	• Krever drift av pumpe. • Krever permeabel og ensartet geologi.
Grønne områder	(X)					Meget usikker	• Ikke dokumentert effekt. • Kan ikke stå alene.
Utskiftning/tetting av avløp	X				X	Usikker	• Kan være omkostningstung. • Kan ikke stå alene.
Ventilasjonsbrønner utenfor bygningen	X	X	X	X	(X)	God	• Kan medføre lokal luktsjenanse. • Ventilasjon skal etableres slik at det ikke blokkeres av snø. • Kan ikke stå alene.
Vannlås utenfor bygningen	X	X	X	X	X	God	• Krever drift av pumpe. • Anses som effektivt for å stoppe gassinfiltrasjon til bygning via avløp. • Kan ikke stå alene.
Propping av ledningstraseer	X	X	(X)	X	X	Usikker	• Relativt billig løsning. • Bør etableres utvalgte steder. • Forutsetter at transporten ikke skjer i selve avløpsrøret. • Kan ikke stå alene.

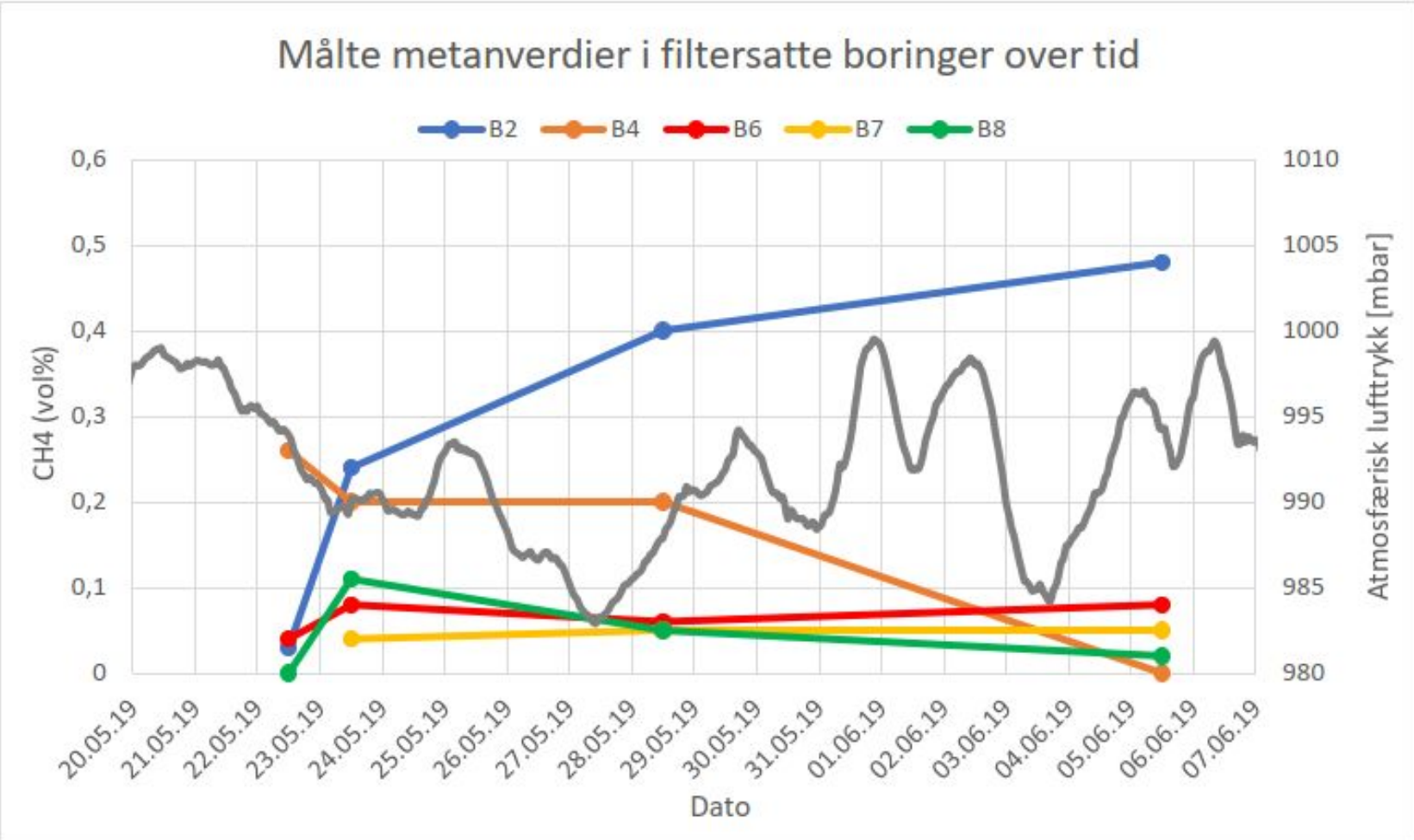
Tabell 1: Oversikt over mulige tiltak.


Ca. 1 000 m²
Ca. 21 000 m²
B16
B3
B15
B6
B1
B19
B20
B17
B14
B2
B7
B12
B18
B8
B13
B9
B11
B5
B10
Europaveg 6
Europaveg 6
Nidelva
0 25 50 75 100 m
N
Tegnforklaring
Antatt utbredelse av avfallsfylling
Usikker utbredelse av avfallsfylling
Avfall påvist i boringen
Avfall ikke påvist i boringen


Blandet avfall
Grense for avfallstype
Primært byggavfall
Europaveg 6
Europaveg 6
Tempevegen
Tegnforklaring
Mektighet fyllmasser
15-21 m
10-15 m
5-10 m
0-5 m
N
0 25 50 75 100 m

Konseptuell modell Sluppen Vest

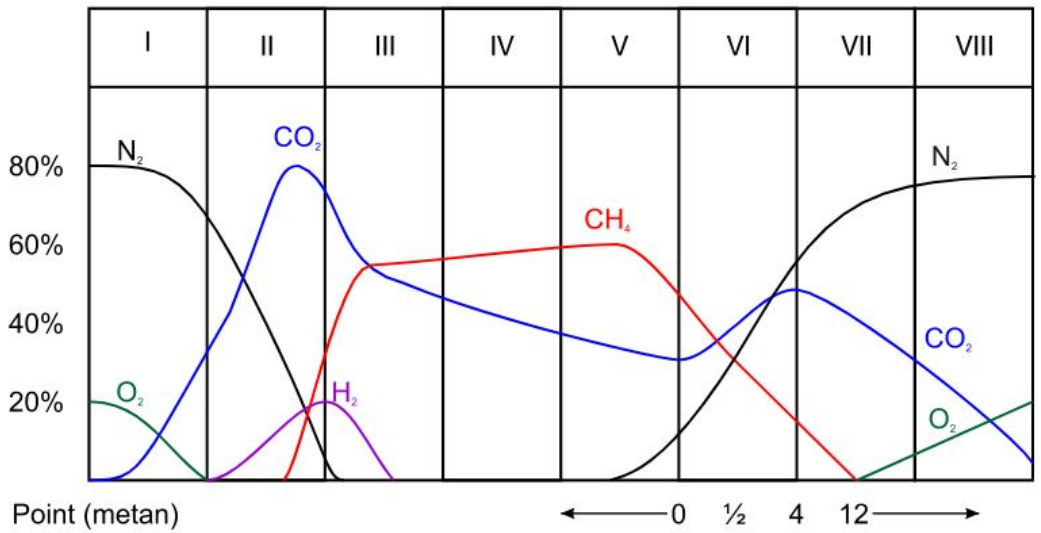


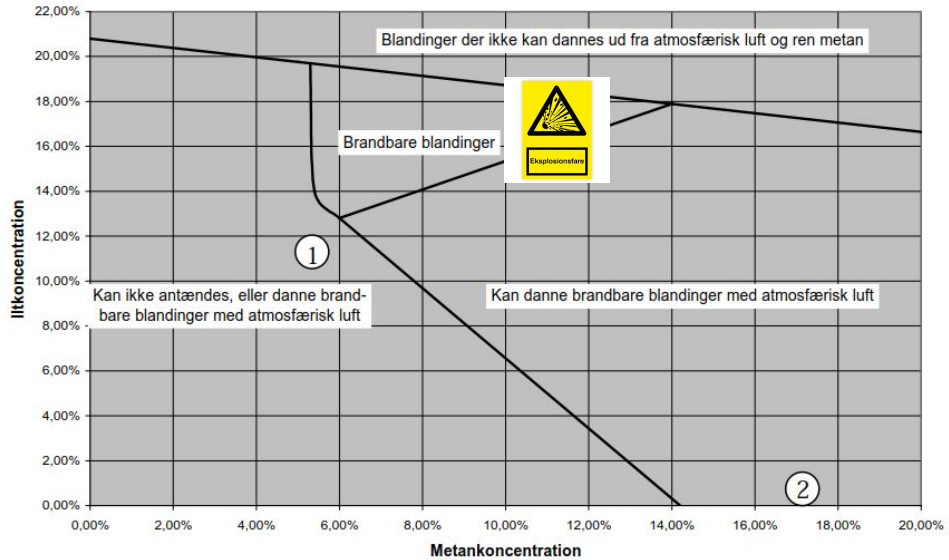


***Figur 6.6**: Tidsserie over metanmålinger i dypereliggende lag, målt mellom 22.05.2019 og 05.06.2019. Firkantene viser måletidspunkt. Grå linje viser lufttrykket ved Voll værstasjon.*

Deponigass

Prosesser og risiko





Metan er brann- og eksplosjonsfarlig ved konsentrasjoner på 5-15 % ved en oksygenkonsentrasjon over 13 %.

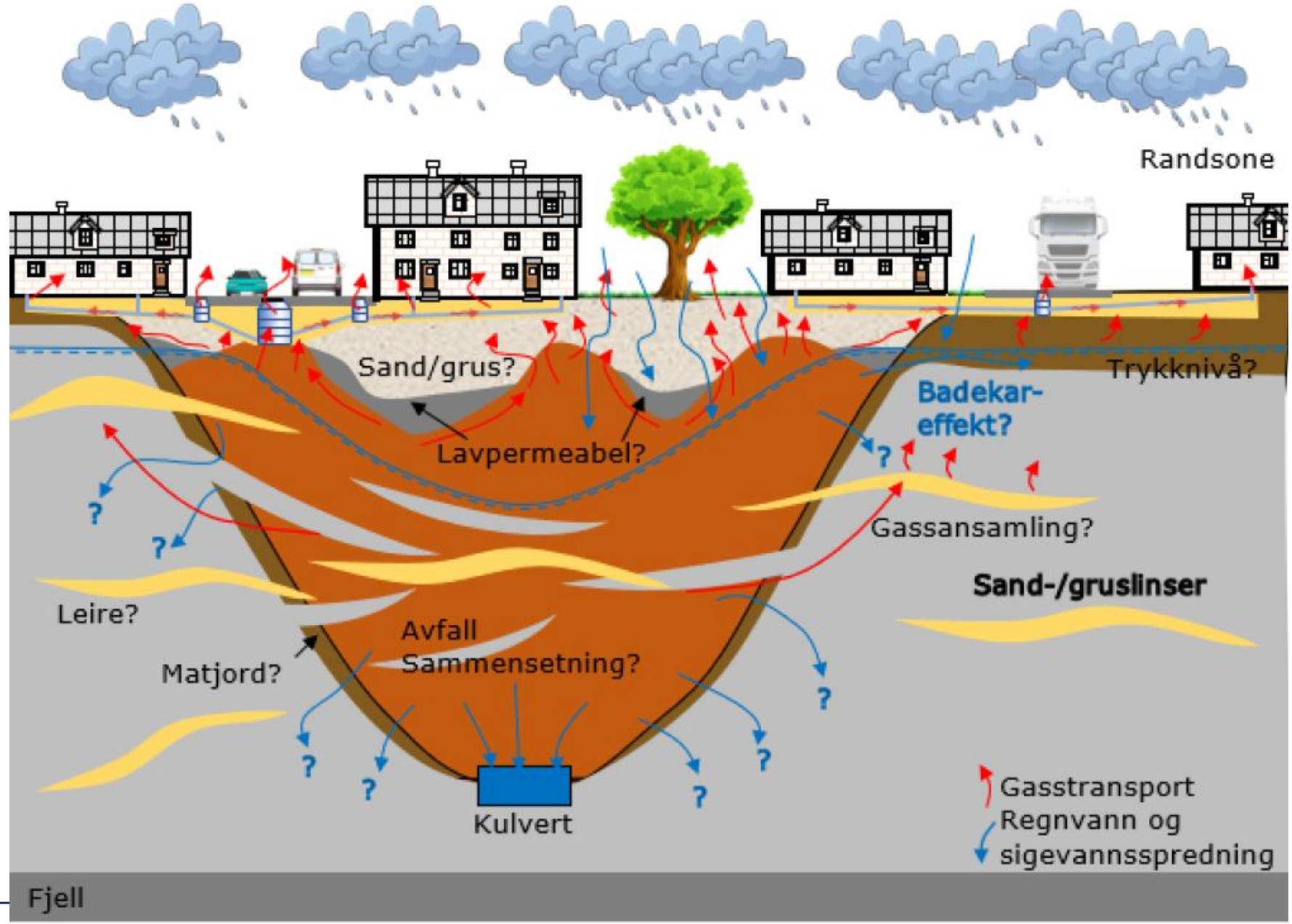
Deponigas - Danske erfaringer

Øvrig risiko: Deponigass inneholder i tillegg til CH_4,også H_2, H_2S, CO_2,

- Karbondioksid medfører tap av bevissthet ved konsentrasjoner over 1 % og er dødelig ved konsentrasjoner over 9 %.
- Gass fra søppelfyllinger kan fortrenge atmosfærisk luft i lukkede rom.

O2-innhold	Symptomer på påvirkningen
21 %	Ingen (atmosfærisk luft)
18-19,5 %	Påvirkning av fysisk og intellektuell kapasitet, ubevist
15-18 %	Kraftig nedsatt fysisk yteevne, kan aktivere effekter hos folk med hjerte-kar og kretsløpsrelaterte sykdommer m.m.
12-15 %	Økt respirasjon, økt puls, påvirkning av koordinasjonsevne, oppfattelse og bedømmelsesevne
10-12 %	Som ovenfor, bare forsterket, blå lepper opptrer, søvnighet
8-10 %	Kvalme, oppkast, besvimelse, mental svikt
6-8 %	Bevisstløshet innenfor få minutter, gjenopplivning mulig hvis påvirkning skjer innen kort tid
0-6 %	Øyeblikkelig bevisstløshet, døden følger hurtig etter, hjerneskader selv hvis man reddes ut.

Generell konseptuell model



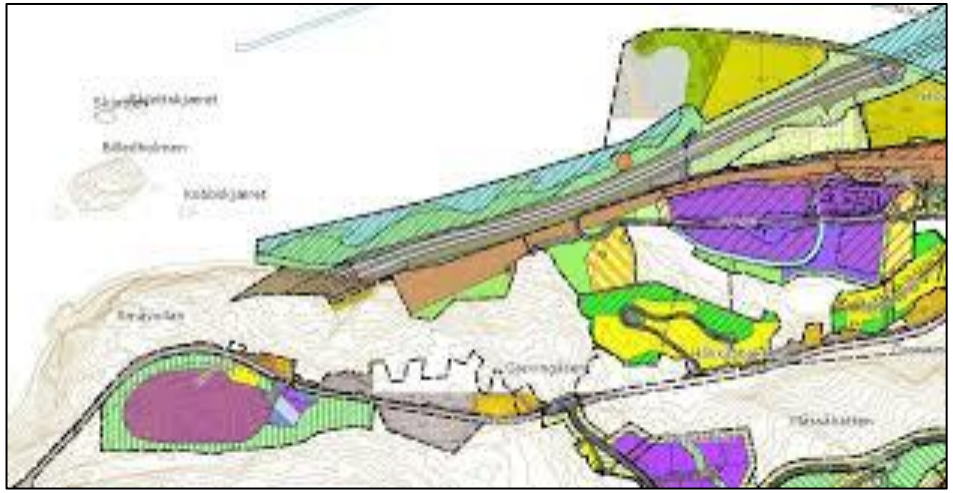
Avfallsdeponier – Statsforvalterens rolle i plansakene

Anne Sundet Tangen, seksjonsleder
plan- og inngrepsforvaltning,
Klima- og miljøavdelingen
Seminar Trondheim kommune 26.1.22

Statsforvalteren i Trøndelag
Tröndelagen Staatehaaltoje

Statsforvalteren – statlig sektormyndighet

- Avgir høringsuttalelser til kommunen i plansaker (kommuneplaner, kommunedelplaner, reguleringsplaner), både til oppstartsvarsel og til planforslag
- Uttalelsene: veiledning, faglige råd, innsigelser
- Kunnskapsgrunnlaget er viktig
- Oppdrag: tidlig og tydelig ivareta klima og miljø i plan (støy, klimatilpasning, vannmiljø, forurenset grunn/avfallsdeponier)



© Statsforvalteren i Trøndelag

Et viktig verktøy for Statsforvalteren:

Rundskriv T-2/16

Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis

Foto: Anne Sundet Tangen

© Statsforvalteren i Trøndelag

T-2/16, kap. 3.3 Forurenset grunn

Innsigelse skal vurderes når:

- Planene ikke tar hensyn til den informasjonen som er kjent om at **grunnen i områder avsatt til nye arealformål er forurenset (grunnforurensingsdatabasen**), eller at det ut i fra annen informasjon er grunn til å tro at det er **vesentlige grunnforurensningsproblematikk** knyttet til området. Dette gjelder også om det skal graves i områder med syredannende alunskifer og andre syredannende bergarter eller **områder hvor det har blitt deponert avfall som kan medføre utslipp av helseskadelige gasser og setningsskader**.
- Områder med kjent forurenset grunn ikke vises som **hensynssone** etter plan- og bygningsloven §§ 11-8 a og 12-6, jf. § 4-3 eller på annen måte framgår av planen jf. også § 28-1.
- Det legges opp til ny arealbruk i områder med forurenset grunn uten at det er gjennomført **miljøtekniske undersøkelser og en risikovurdering**. Det vil for eksempel være en svært aktuell problemstilling om **tidligere industriområder er tenkt omregulert til boligformål.**

© Statsforvalteren i Trøndelag

Rundskriv T-2/16

Prinsipper og kriterier for om det bør fremmes innsigelse:

a) Vurdering av hvorvidt miljøverdien(e) er av nasjonal eller vesentlig regional verdi eller av andre grunner av vesentlig betydning

b) Planforslagets konsekvens for miljøverdiene

c) **Tiltakets samfunnsmessige nytte**

d) **Muligheter for alternative løsninger og avbøtende tiltak**

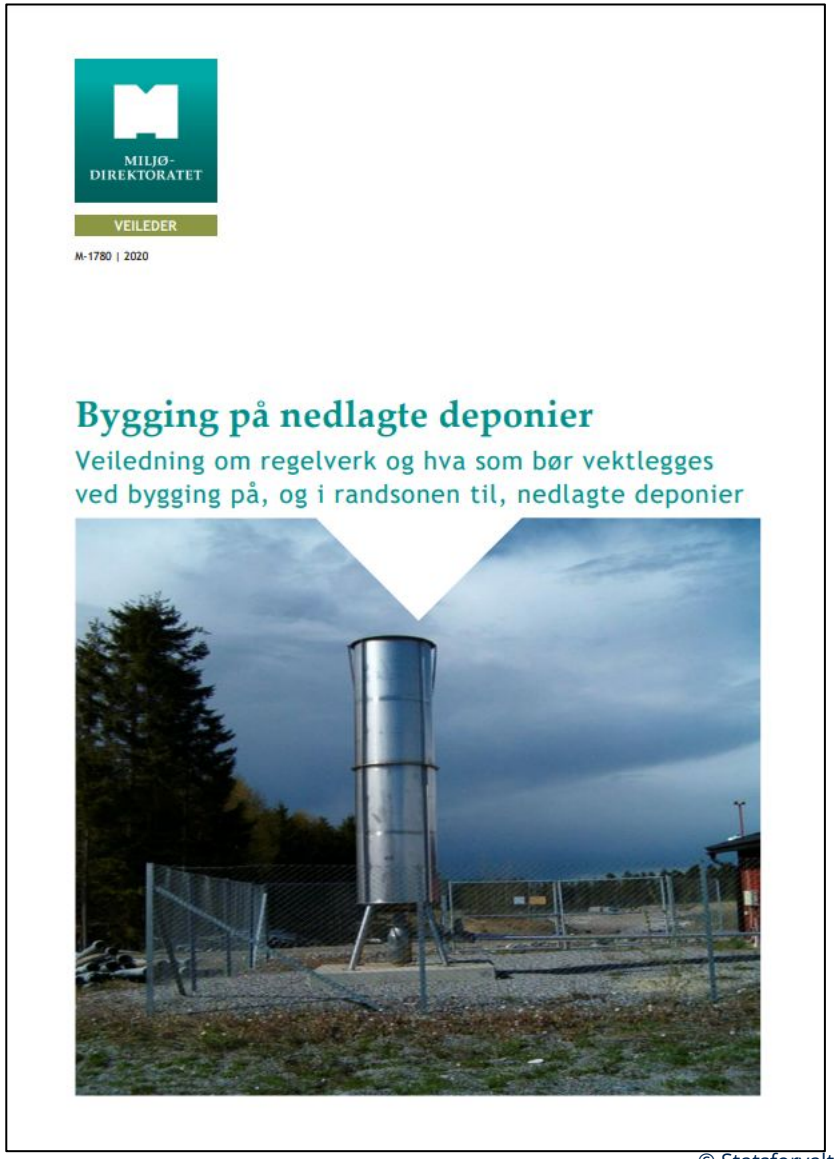
e) **Samlet vurdering av fordeler og ulemper**

Foto: Anne Sundet Tangen

© Statsforvalteren i Trøndelag

Veileder om bygging på nedlagte deponier

Miljødirektoratet anbefaler generelt at det ikke bygges ***boliger, sosial infrastruktur (barnehager, skoler og helse- og velferdsbygg) eller næringsbygg (f.eks. kontorer, industri, lager)*** *på* ***nedlagte deponier*** *hvor det er gassdannelse eller i* ***randsonen*** *til disse deponiene. Helsedirektoratet støtter denne anbefalingen. Dersom det likevel søkes om å bygge på eller i randsonen nedlagte deponier, må det kunne* ***dokumenteres at dette er helse- og miljømessig forsvarlig****.*



© Statsforvalteren i Trøndelag

Kunnskapsgrunnlag

- Kunnskapsgrunnlaget er viktig, dvs å vite mest mulig om deponiet (avfallstyper og –mengder, utstrekning, tildekking, grunnforhold)
- Kvalitet på kunnskapen
- Både setninger, gassdannelse og avrenning (prøvetaking)
- Ikke bare deponioverflaten, men også randområdene (grunnforholdene avgjør omfanget)

Foto: Anne Sundet Tangen

© Statsforvalteren i Trøndelag

Vurderinger

- Risikovurderinger med fokus på helseeffektene tidlig i planprosessen
- Definere randsonen
- Type arealbruk – bygninger med forskjellige formål, park, idrettsanlegg

Foto: Anne Sundet Tangen

© Statsforvalteren i Trøndelag

Avbøtende tiltak, oppfølging

Avbøtende tiltak: masseutskifting/fjerning av avfallsmasser, gassoppsamling

Lange nedbrytingsprosesser – oppfølging av overvåking over tid, avklaring av ansvarsforhold

Foto: Anne Sundet Tangen

© Statsforvalteren i Trøndelag

Statsforvalterens fokus i konkrete saker

- *Vi vil påpeke avklaringer rundt tidligere deponi er et plantema som ikke uten videre kan utsettes til byggesaksbehandlingen.*
- *Innsigelsen gjelder inntil potensialet for gassmigrasjon fra Ladedalen deponi er avklart og det er foretatt tilstrekkelig risikovurdering, samt gjennom planens bestemmelser sikret eventuelle nødvendige tiltak mot deponigass.*
- *Fylkesmannen har med bakgrunn i folkehelseloven § 4 og rundskriv T-2/16 innsigelse til planen inntil det er gjort en tydelig vurdering og tatt stilling til risikoen ved å etablere boliger på deponiet.*
- *Dersom kommunen, etter en risikovurdering, konkluderer med at det er forsvarlig å etablere boligområdet på deponiet, må det redegjøres for den forventede effekten og holdbarheten over tid av beskrevne avbøtende tiltak.*
- *Med hjemmel og plan- og bygningslovens § 4-3 fremmes det innsigelse til planen på grunnlag av manglende vurdering i ROS-analyse knyttet til brann og eksplosjonsfare.*

© Statsforvalteren i Trøndelag

Forts.

- *I NGU-rapporten fra 2007 er det beskrevet at to personer omkom av kvelning ved opphold i kum i 1969/70 samt en hendelse hos en bedrift på Sluppen i 1987, hvor en mann var nær ved å miste livet i eksplosjon. Årsaken skal den gang ha vært antatt å være relatert til metangass.*
- *Fylkesmannen har med bakgrunn i folkehelseloven § 4 og rundskriv T-2/16, innsigelse til planen inntil kommunen har avklart om metangassnivåene utgjør en brann- og eksplosjonsfare, samt inntil det er gjort en vurdering av risiko for helsekonsekvenser knyttet til etablering av følsom bebyggelse inntil avfallsdeponi. Det må synliggjøres hvordan kommunen vurderer planen om å bygge inntil deponiet opp mot FHIs vurderinger, herunder en nærmere redegjørelse for effekten av de avbøtende tiltak mot gassmigrasjon.*

© Statsforvalteren i Trøndelag

Oppsummert

- Kunnskapsgrunnlag
- Randområde
- Risikovurderinger helse og miljø
- Arealformål
- Avbøtende tiltak
- Oppfølging over tid
- Ansvarsforhold

Foto: Anne Sundet Tangen

© Statsforvalteren i Trøndelag

TRONDHEIM KOMMUNE

Fagdag om deponi 26.01.2022

Trondheim kommune som grunneier og eier av nedlagte deponi

Fra oppsummeringen i Miljødirektoratets veileder til bygging på nedlagte deponi (M-1780 I 2020):

Miljødirektoratet anbefaler generelt at det ikke bygges

- *boliger*
- *sosial infrastruktur (barnehager, skoler og helse- og velferdsbygg)*
- *næringsbygg (f.eks. kontorer, industri, lager)*

på nedlagte deponier hvor det er gassdannelse eller i randsonen til disse deponiene.

Helsedirektoratet støtter denne anbefalingen.

Dersom det likevel søkes om å bygge på eller i randsonen nedlagte deponier, må det kunne dokumenteres at dette er helse- og miljømessig forsvarlig.

Det er med andre ord nødvendig å foreta grundig kartlegging før man kan ta stilling til om det kan bygges på eller ved nedlagte deponi hvor det er mulighet for gassdannelse

Risikomomenter knyttet til bygging på eller ved deponi

- Risiko er knyttet til forskjellige avfallstyper
- Der det er helse- og miljøskadelige stoffer i avfallet → kan det bygges uten masseutskifting?
- Betydelige mengder organisk avfall som brytes ned over tid kan føre til:
  - o Gassdannelse (metan, men også andre gasser, som benzen).
  - o Setningsskader og risiko for skade på bygninger og infrastruktur
- Sigevann fra deponiet og påvirkning på de som oppholder seg på området og resipient
- Fremtidig utvikling i deponiet som følge av eventuell utbygging, klimaendringer (som nedbørsmengder, grunnvannstand og temperatur), som kan medføre utvasking av forurensningskomponenter og gassdannelse, og spredning fra deponiet

Kommunens mulige tiltaksplikt som tidligere forurenser

Etter forurensningsloven § 7 må ingen ”ha, gjøre eller sette i verk noe som kan medføre fare for forurensning”

- Ved fare for forurensning må man sørge for tiltak for å forhindre at den inntrer – den såkalte tiltaksplikten. Har forurensningen inntrådt må man sørge for tiltak for å stanse, fjerne eller begrense virkningen av den

Lovens hovedregel er at det er den som eier eiendommen i dag som har tiltaksplikt, se Rt.2012.944 avsnitt 81

- Men det kan være aktuelt å pålegge kommunen tiltaksplikt også for eiendom som kommunen ikke lenger eier eller disponerer jfr Høyesterett Rt.2012.944 hvor det ble åpnet for at grunneier kan være ansvarssubjekt ”ved siden av andre”, typisk den som i sin tid stod for forurensningen.
- Forurensningslovens bestemmelser om tiltaks- og erstatningsplikt, som den store hovedregel, gjelder også virksomhet (og forurensning) som skriver seg fra tiden før loven trådte i kraft 1. oktober 1983, jf. § 86 første ledd

Kommunens mulige erstatningsansvar som tidligere forurenser

Som for tiltaksplikten må forurensningslovens hovedregel også her sies å være at det er den som eier eiendommen i dag som har erstatningsplikt

- Samtidig er det i juridisk teori lagt til grunn at også en tidligere forurenser kan være erstatningsansvarlig, enten alene eller sammen med nåværende eier av eiendommen. Reelle hensyn – interesse- og prevensjonshensynet – er vurderingsfaktorer her

Hva sier Skedsmo dommen?

Ansvar vedr setninger

"At avfallet ble deponert lovlig kan ikke innebære at de setningsskadene som krypinga nå utløser også er lovlige."

"Konklusjonen er etter dette at det er en rettslig årsakssammenheng mellom dynamikken i deponiet og skjevsetningene. Deponiet er et vesentlig element i skadebildet og det er naturlig å knytte ansvar til dette."

Skade forårsaket av forurensning og avfall

Lagmannsrettens konklusjon er at deponiets produksjon av gass, enten den blir liggende i grunnen eller tilføres luft, er forurensning.

"Det sentrale er at gassutslipp som er eller kan være til skade eller ulempe for miljøet må ha hjemmel"

Oppsummering

- Eier av forurenset grunn vil i utgangspunktet ha både tiltaks- og erstatningsplikt
- Det er en risiko for at kommunen også har tiltaks- og erstatningsplikt som den som har forurenset eiendommer som kommunen ikke lenger eier eller disponerer
- Gitt den juridiske risikoen som knytter seg til kommunens ansvar for forurensningen på nedlagte deponi, bør kommunen (som grunneier og tidligere forurenser), nøye vurdere om og i hvilken grad man skal bidra til å gjennomføre utbygging, tiltak mv. som aktualiserer eller forverrer forurensningen ytterligere
- De nedlagte deponiene stiller også særlige krav til kommunen som utøver av offentlig myndighet etter forurensningsloven og plan- og bygningsloven.

Erfaringer med å bo på et deponi, samt hvordan deponier ivaretas i planlegging i Oslo

Steinar Sidselrud, Eiendoms- og byfornyelsesetaten i Oslo kommune. Fagseminar i Trondheim kommune 26.1 2022

Hva jeg skal snakke om :

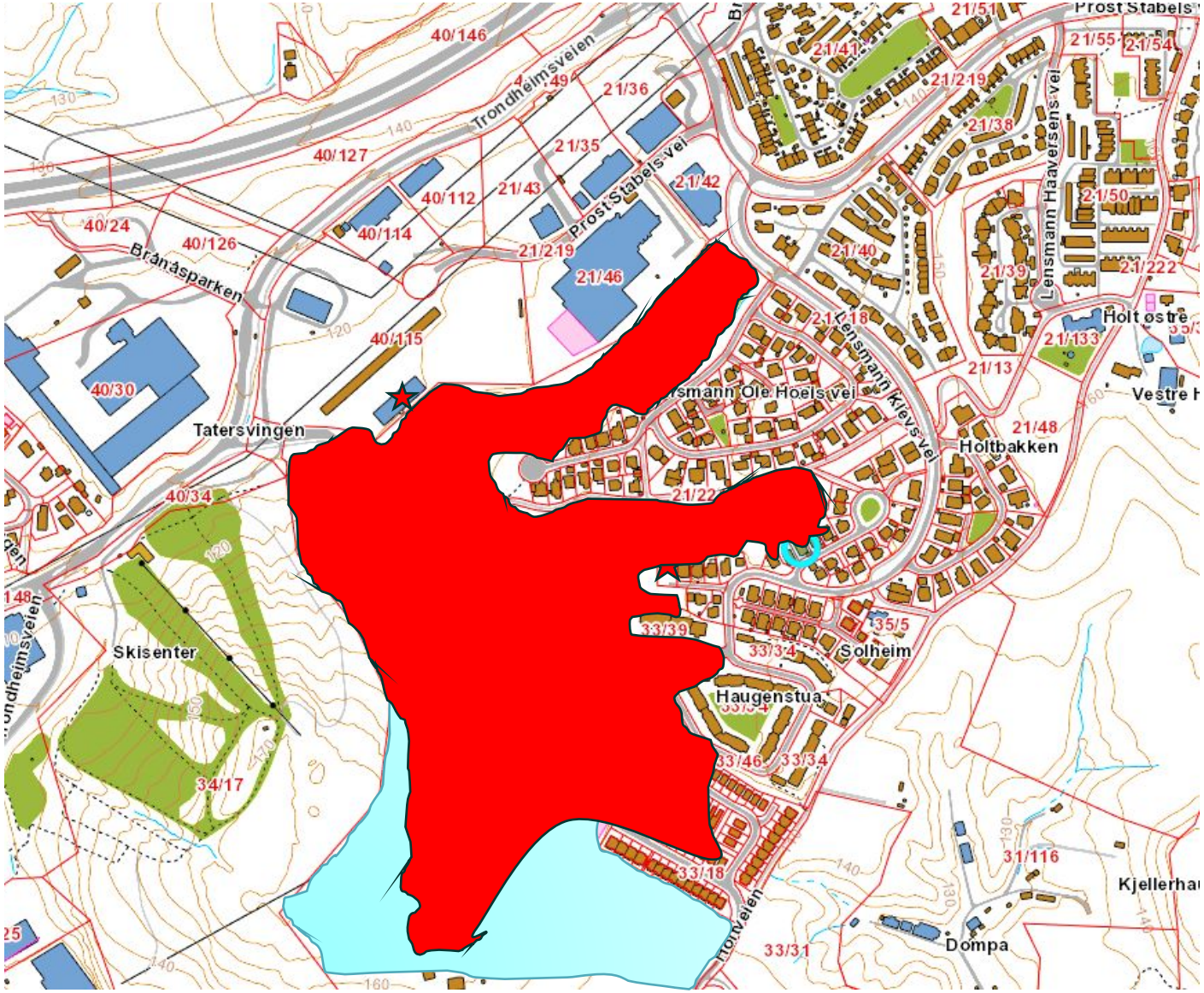
- Å bo på et deponi:
  - Hvordan vi fikk vite om deponiet
  - Bekymringer for fremtiden og økonomiske konsekvenser
  - Hva kan vi lære av Brånåssaken

- Ivaretagelse av deponier I planlegging I Oslo kommune

Brånåsdalen avfallsdeponi – Lillestrøm kommune

Erfaringer med å bo på et deponi

- Deponiet var I drift fra 1970 – 1990. Gassanlegg etableres 1990-tallet.
- 1994-1995- Bygging av boliger
- 2003- undertegnede flytter inn.
- 2015- Gassinntrengning og ulmebrann I lensmann klevs vei 188 (nå innløst og revet)
- 2016- april – Kommunen informerer beboerne om gassproblemer og ny utstrekning av deponiet
- 2016 November- Fylkesmannen registrerer ny utstrekning I database grunnforurensing
- 2017 November – eksplosjon pga. Gassinntregning I UCOs næringsbygg utenfor deponiområdet



Oslo

Helsefare?

- Psykisk eller høyst reelt?
- Hva som burde vært fulgt opp
  - Involvering av beboere i risikovurderinger vedrørende helse
  - Sluttføre helsekartlegging blant beboerne
  - Installasjon av kontinuerlige målere i boliger som også målte for CO2
  - Etablere beboervarsling når gasspumpestasjon er ute av drift
  - Kartlegging av hva som faktisk er deponert i deponiet med boringer over hele deponiet (ikke bare randssonen)

Foto: Dag Aasdalen, NRK

Økonomisk tap beboere

- Negativ matrikkeloppføring = økonomisk tap
- Det er vanskelig å omsette boliger på deponiet med risiko for spredning av gass. 1 bolig er solgt i 2021 i det åpne markedet med tap på 1 mill. kr ift. strøkspris.
- Det har vært 2 rettsaker iht. kjøpsloven om manglende info om deponiforhold til kjøper ved eierskifte
  - I begge sakene vant kjøper frem
  - Kjøper fikk erstatning fra selger i den første saken
  - I den andre saken var selger et eiendomsselskap. Dette slo seg konkurs etter at dommen forelå = ingen erstatning til kjøper

Foto hentet fra:
Personskadesiden.no

Økonomisk tap for kommune

- Lillestrøm kommune hadde frem til november 2020:
- Utført tekniske tiltak og overvåking på deponiet for ca. 110 mill. kr*
- Innløst borettslag, leiligheter og eneboliger for ca. 69,5 mill. kr*
- Beboere i 14 eneboliger i randssonen er blitt tilkjent erstatning fra forurenser (Lillestrøm kommune) for forurensingsskade på eiendom og saksomkostninger- ca. 37,5 mill
- Ytterligere 4 eneboliger er vedtatt innløst i etterkant av rettsak – kostnad?
- Advokatutgifter?

Foto hentet fra:
Personskadesiden.no

*tall hentet fra sluttrapport for prosjekt nedlagte Brånåsdalen avfallsdeponi

Hva kan vi lære av Brånåssaken?

- Problemeier
  - Ta bekymringer fra beboerne på alvor og gjør noe med det
  - Unngå å kommunisere via advokat. Dette øker konfliktnivået
  - Gjør all informasjon om undersøkelser, tiltak og etterdrift av deponiet lett tilgengelig (på internett)
- Forurensningsmyndighet
  - Bør kommuner ha myndighet for å tillate gravetiltak på nedlagt kommunale deponier, jf. bukken og havresekken?.
  - Ta hensyn til faglige innspill fra alle parter i en sak, også beboere, i den offentlige saksbehandlingen
- Boligeiere
  - Gi informasjon om deponiproblematikk på eiendommen ved salg

Illustrasjon:
Romerikes blad

Hvordan ivaretar Oslo kommune sine deponier i sin planlegging?

Oslo kommunes deponier for husholdningsavfall

Navn	Driftsår	Status forurensning	Arealbruk status
Langøyene	1908-1948	Tiltak sluttføres 2022, overvåkes	Friområde (LNF)
Stubberud	1945-1963	Ok ved dagens arealbruk, overvåkes	Industriregulert og transformasjons –område
Rommen	1959-1969	Ok ved dagens arealbruk, etterdriftes og overvåkes	Idrettsformål og friområder
Grønmo	1969-2019	Ok ved dagens arealbruk, etterdriftes og overvåkes	Kommunalteknisk formål og friområde (marka)

Oslo kommunes deponier for husholdningsavfall

Navn	Areal (daa)	Mengde Avfall (m3)	Mengde sigevann pr. år (m3)	Total mengde ren metangass pr. år (Nm3)
Langøyene	100	1 mill.	0 *	-*
Stubberud	130	1,1 mill.	ca. 16 000**	160 000**
Rommen	272	2 mill.	21 000	150 000***
Grønmo	1000	7 mill.	450 000	2 345 000***

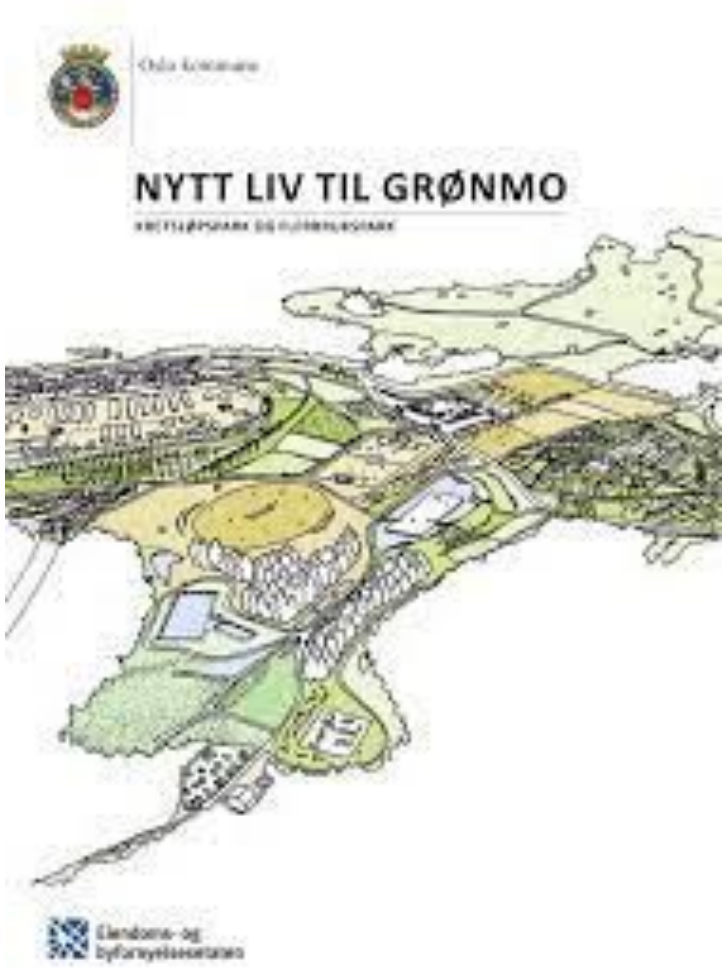
*Tett toppdekke etter tiltak

* *Totalt potensiale utredet av Sweco i 2007

*** Gassfangst hvert år i deponigassanlegg

Planlegging for bygging på deponi

- Det er kun deponiet på Stubberud hvor det er en del næringsbebyggelse. Ellers er deponiarealene avsatt til grøntformål, idrett- og rekreasjon eller kommunaltekniske formål (gjenbrukstasjon) .
- Det er tinglyst graverestriksjoner på hvert av deponiene som forvaltes av kommunen som deponieier (EBY) og Statsforvalteren
- Kommuneplanen av 2015 har hensynsoner over deponiene (men ikke randssonen foreløpig), planen er under revisjon
- All kommunal planlegging på deponiene retter seg etter Miljødirektoratets veileder M-1780 fra 2020 om bygging på deponier



Områdeplan for Stubberud

- Forslagstiller er EBY og Plan og bygningsetaten i Oslo kommune.
- Under utarbeidelse, forventet til offentlig høring høsten 2022.
- Eksisterende næringsområde med støy og støvutfordringer fra nærliggende veisystem
- Deponiområdet (hovedsakelig kommunalt eid) tilrettelegges for kommunalteknisk virksomhet (bussdepot, inntauingstomt, renovasjonsvirksomhet med mer.)
- Randssonen (hovedsakelig privat eid) tilrettelegges for annen næringsvirksomhet og publikumsrettet virksomhet

Oppsummering planarbeid på deponi

- Deponier er « kjemiske fabrikker» – unngå følsomt arealbruk
- Gjennomfør tilstrekkelig med utregninger ifm. planarbeidet og byggesak jf. Miljødirektoratets veileder M-1780. Dette for å vurdere om planlagt arealbruk er forsvarlig
- Gjør informasjon om forurensingen og risikobildet knyttet til deponiet lett tilgjengelig for offentligheten
- Hvis problemer oppstår i etterkant av utbygging, samarbeid med beboerne!

Foto: NRK

Takk for meg!

Landfill Mining – sanering av gamle deponier

Prosjekter, erfaringer og utfordringer

«Avfall er ressurser anbragt på feil sted»

earthresQue

"Det overordnede målet for SFI-ordningen er å bidra til styrket innovasjonsevne og økt verdiskaping i norsk næringsliv gjennom langsiktig forskning"

- 24 brukerpartnere, 8 forskningspartnere
- Varighet: 8 år

earthresQue

Senter for bærekraftig bruk av overskuddsmasser og avfall i den sirkulære økonomien

Vertskap: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, NMBU

Forskningspartnerne

NGI

NIBIO

NMBU

IFE

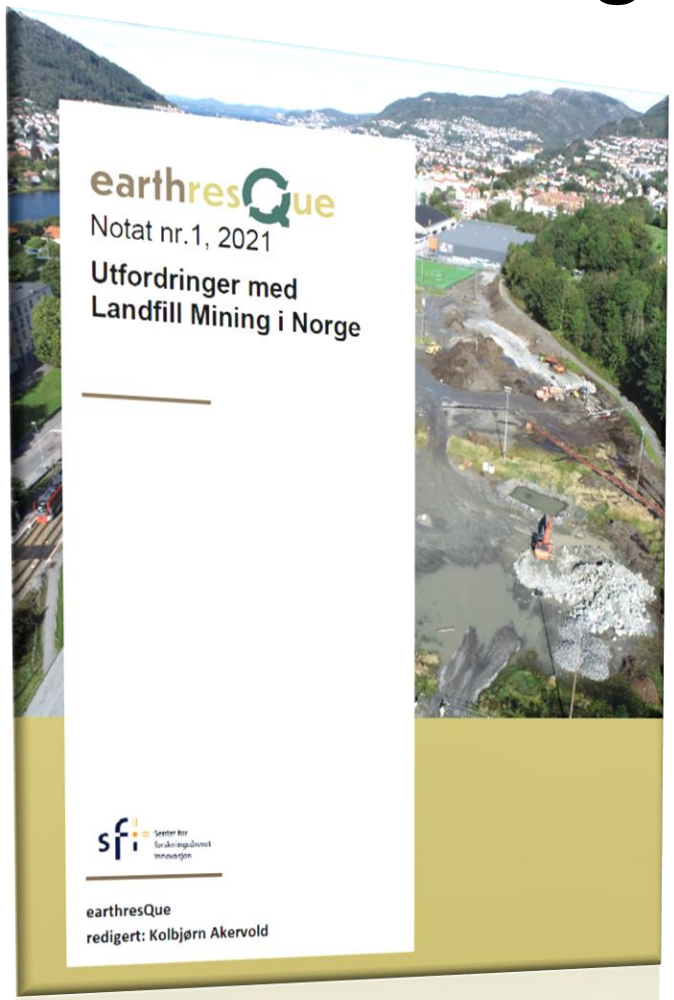
NORSUS

NILU

BI

NIVA

Landfill Mining gruppen



earthresQue

Tromsø Regionen
- Perpetuum
- Forsvarsbygg

Bodø Regionen
- Iris Produksjon
- Mivanor
- Forsvarsbygg

NMBU

NIBIO

NORSUS

Midt-Norge
- Innherred renovasjon
- AF-Decom
- Forsvarsbygg

Østlandet og Oslo Regionen
- NOAH
- Viken fylkeskommune
- Lindum
- AF Decom
- Ås kommune
- Skanska
- Forsvarsbygg
- Lillestrøm kommune
- Oslo kommune
- Stena Recycling

Vest-Norge
- Bergen kommune
- Forsvarsbygg
- AF-Decom
- Lindum

Nedre Glomma Regionen
- Borg Havn
- Kronos Titan
- Scandienergy
- Frevar
- Borregaard
- NCCE
- Fredrikstad kommune

Sør-Vest Norge
- Rogaland fylkeskommune
- Forsvarsbygg
- NOAH

Sør-Øst Norge
- Eyde cluster
- Forsvarsbygg
- Skien kommune

Landfill Mining (LM)

- Hva er LM:
  - Grave ut og (delvis) gjenvinne ressurser fra et gammelt deponi
  - Også kjent som Urban Mining, da aktuelle deponier kan ligge i urbane strøk
- Hvorfor gjennomføre LM?
  - Tilgang til ressurser i deponiet (metaller, mineraler, stein/grus og annet)
  - Fjerne miljøfarlige forurensninger
  - Transformere området til annen arealbruk (byutvikling)
  - «Nipper» borti et gammelt deponi ifbm annen anleggsvirksomhet
  - Kombinasjon av disse

earthresQue

Kategorier av deponier

- **Bergverksdeponier (en/få typer avfall i hvert deponi)**
- **Industrideponier (kjemisk, metallurgisk, treforedling og andre)**
- **Forbruksavfall (avfall fra husholdninger, tjenesteyting o.l)**
- **Blandet (forbruksavfall og industriavfall)**

Ulike kategorier av deponier inneholder ulike typer avfall

Deponiene er designet/oppbygd på ulike måter

Medfører ulike miljørisikoer; stor forskjell på deponier med industriavfall kontra forbruksavfall

earthresQue

Ulike motiv for LM

- Bergverk: Økonomiske eller miljø/klimamessige gevinster (selskap)
- Industri: Miljø/helse, omdømme eller økonomi (selskap)
- Forbruksavfall: Transformasjon, miljø/klima, omdømme, FoU (kommune/samfunn)
- Blandet: Miljø/helse, transformasjon, omdømme (kommune/selskap)

Andre kombinasjoner av potensialer vil kunne forekomme.

Sirkulær økonomi og moderne byutvikling gjør LM mer aktuelt enn før.

earthresQue

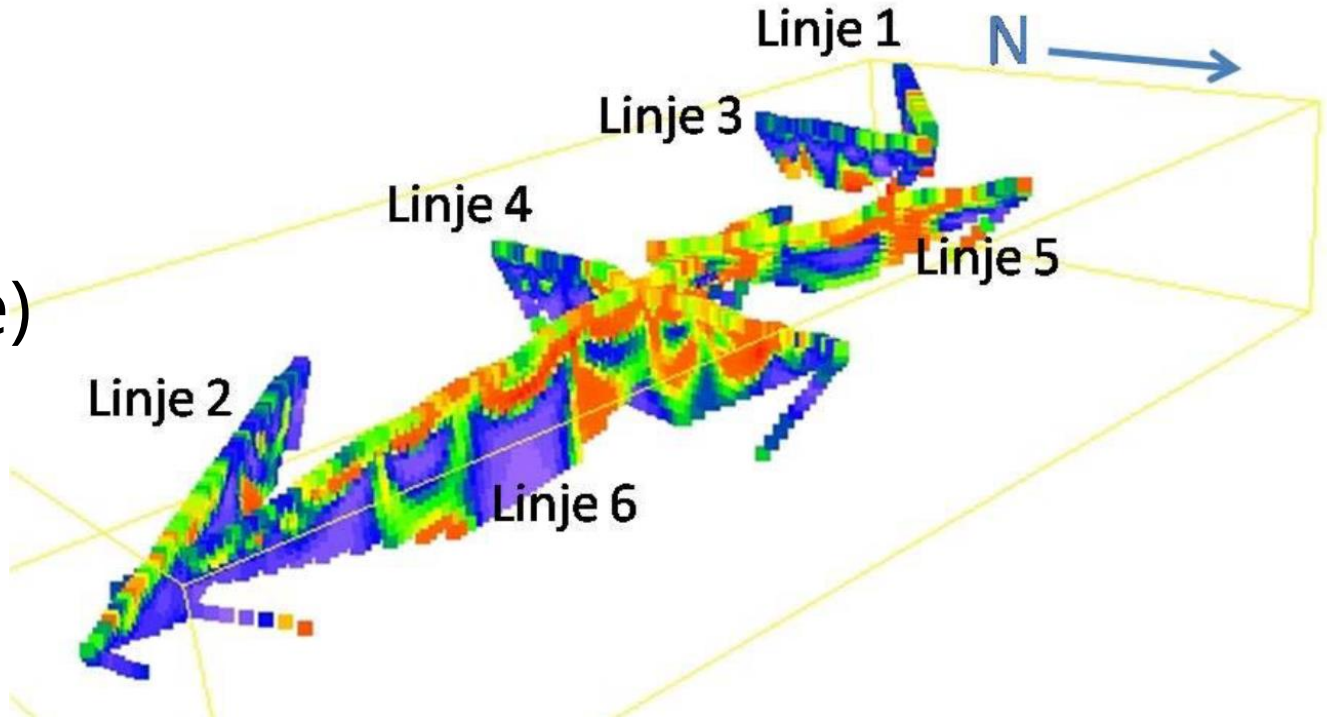
Hva kan de ulike fraksjonene brukes til ?

- Grus, stein, sand, jord: gjenbruk (hovedbestanddel i kommunale deponier)
- Metaller: materialgjenvinning
- Organisk/trevirke: energigjenvinning (Foredlet Avfalls Brensel) ?
- Torv: jordforbedring, re-vegetering, grønne tak, FAB, deponi
- Glass, keramikk, tegl, slagg, porselen: gjenbruk som blandet fraksjon, tilslag i betongprodukter, deponi (vanskelig å skille fra grus/sand)
- Farlig avfall (kjemikalier, eksplosiver, EE): egne behandlingsløsninger
- Oppkonsentrerte finfraksjoner/filterkaker: deponi (farlig avfall)
- Rest etter separasjon/sortering: deponi

earthresQue

Hva vil LM gruppen jobbe med ?

- Kartlegging
  - Metode for kartlegging av hvert enkelt deponi?
- Følge aktuelle norske prosjekter (Slettebakken og andre)
- Følge med på hva som skjer internasjonalt



Hva vil LM gruppen jobbe med ?

Sortering

Behov for god sortering allerede i tiltaket, dvs på anleggsplassen.
Gamle deponier er ofte lagdelte med mineralske lag mellom avfallslagene og som toppdekke. Viktig at ressurser som kan behandles faktisk behandles.

Masser på innmatingsbåndet

Oversiktsbilde av mellomlagret ranke

Gammel hermetikkboks fra Stabburet

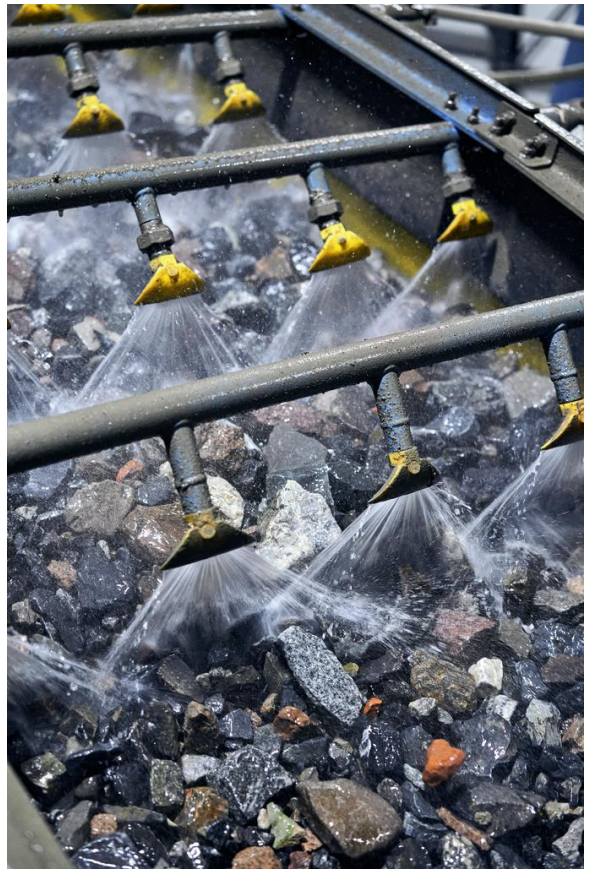
Diverse metall- og treavfall

earthresQue

Hva vil LM gruppen jobbe med ?

Behandling

Hvordan kan massene behandles slik at de skaper mest mulig verdi og minst mulig miljøfare?
Det må legges vekt på gjenvinnings-potensialet og bruksområdet for sluttproduktene.

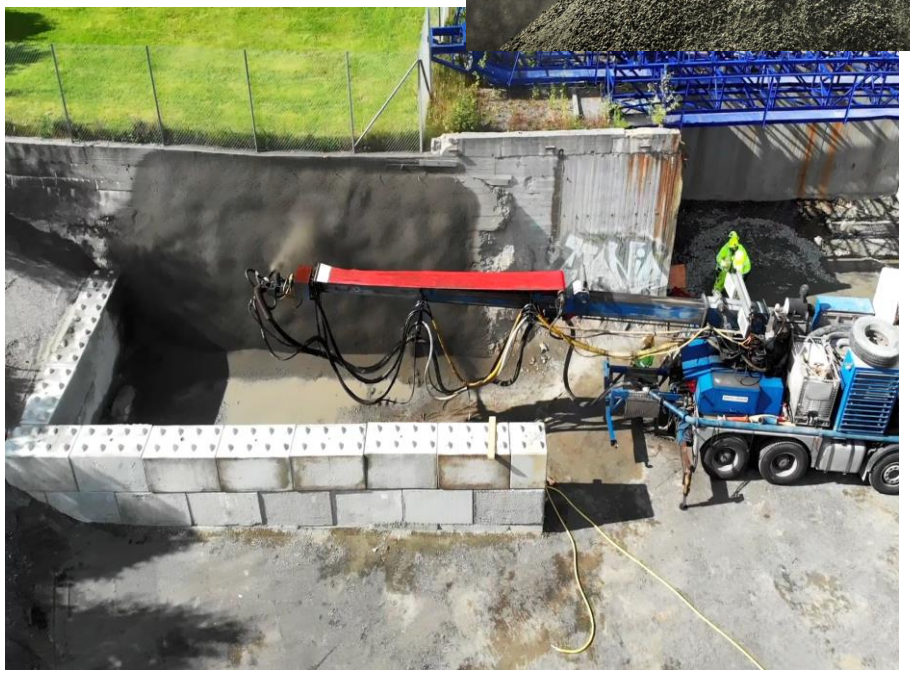


Hva vil LM gruppen jobbe med ?

Sekundære produkter

Løsøregjenstander og stoffer som har blitt avfall kan først opphøre å være avfall når de som minimum :

- Har gjennomgått gjenvinning
- Er alminnelig brukt til bestemte formål
- Kan omsettes i et marked eller er gjenstand for etterspørsel
- Innfrir de tekniske kravene som følger av de aktuelle bruksområdene og eventuelle produktkrav
- Ikke medfører nevneverdig høyere risiko for helseskade eller miljøforstyrrelse enn tilsvarende gjenstander og stoffer som ellers kunne blitt brukt.



earthresQue

Behov for oppdatering av regelverk

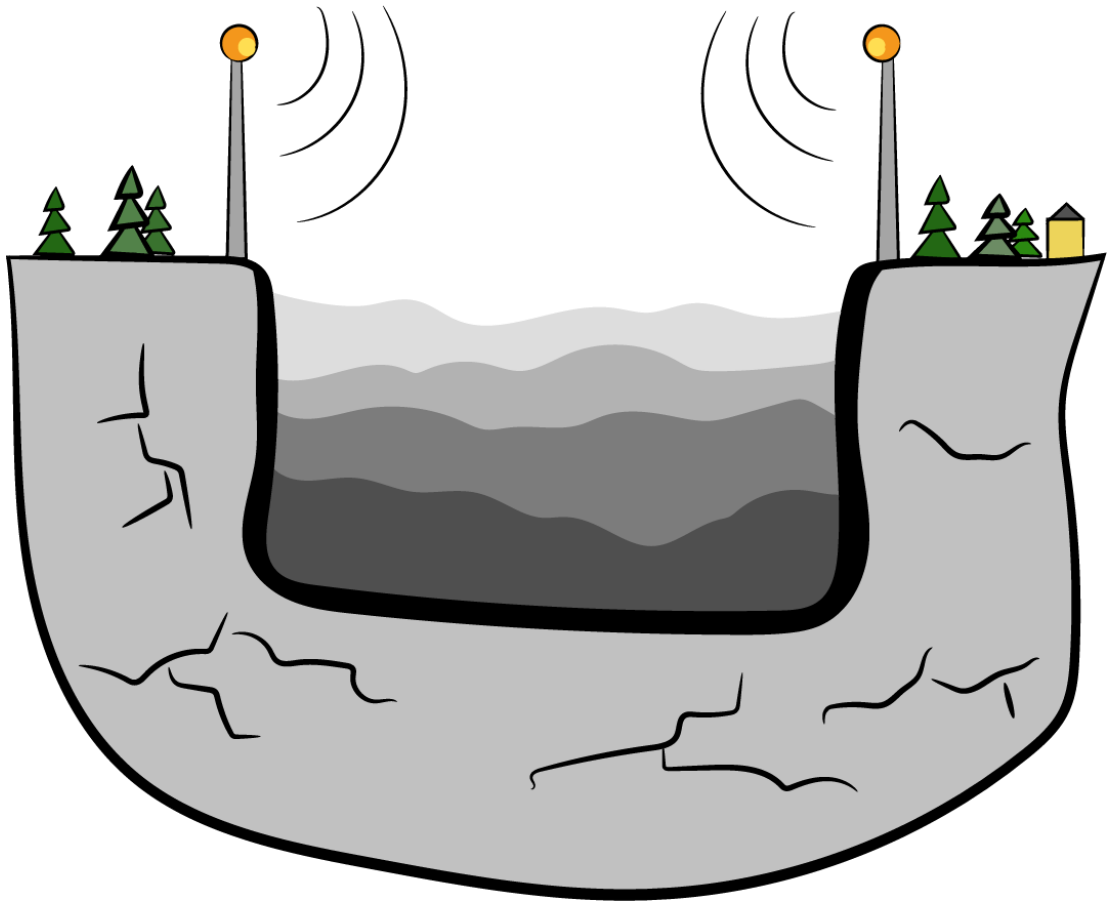
- Tydelige rutiner/regler for karakterisering/klassifisering av deponier
- Når er et deponi «Avfall med jord» eller «Jord med avfall»?
- Revidere «end-of-waste» kriteriene:
  - Sertifiseringsordninger og regelverk som gjør det lettere å selge rene produkter i enden av renseprosessen
  - Oppfordre til forsvarlig gjenbruk av tilgjengelige ressurser
- Adressere inkonsistens mellom ulike regelverk/veiledere
- Åpenhet om muligheter, krav og prosedyrer ved sanering av deponier
- Legge til rette for trygg og godkjent infrastruktur (anlegg, deponier)
- Fokus: *Hvor mye kan gjenbrukes på en forsvarlig måte?*

earthresQue

Hva vil LM gruppen jobbe med videre ?

Re-deponering

- Karakterisering og kontroll av avfall som skal re-deponeres
- Metoder for sortering og gjenvinning av ressurser på deponiet, i den grad dette ikke er gjort on-site
- Skaffe erfaringsdata med sigevann og metangass produksjon fra gammelt deponiavfall
- Rensing av sigevann fra gammelt deponiavfall
- Regime rundt krav, søknader og tillatelser til re-deponering



earthresQue

Budskap

Avfall er ressurser anbragt på feil sted.

For å skape verdier av avfall og sørge for at det blir ressurser anbragt på rett sted kreves det innovasjon, samarbeid på tvers og kvalitetssikring.

Målet er at earthresQue kan bidra til dette.

earthresQue

Kontaktinfo

- Send oss gjerne en mail:

  ketil.haarstad@nibio.no

  kolbjorn.akervold@bergen.kommune.no Tlf: 915 96 670

- Senterleder earthresQue:

  helen.french@nmbu.no

- Følg oss videre på www.earthresque.no, Facebook og LinkedIn

earthresQue

TRONDHEIM KOMMUNE

Helhetlig miljøvurdering av nedlagte deponi

Aamir Ilyas
Prosjektleder, VAR –forvaltning/kommunalteknikk

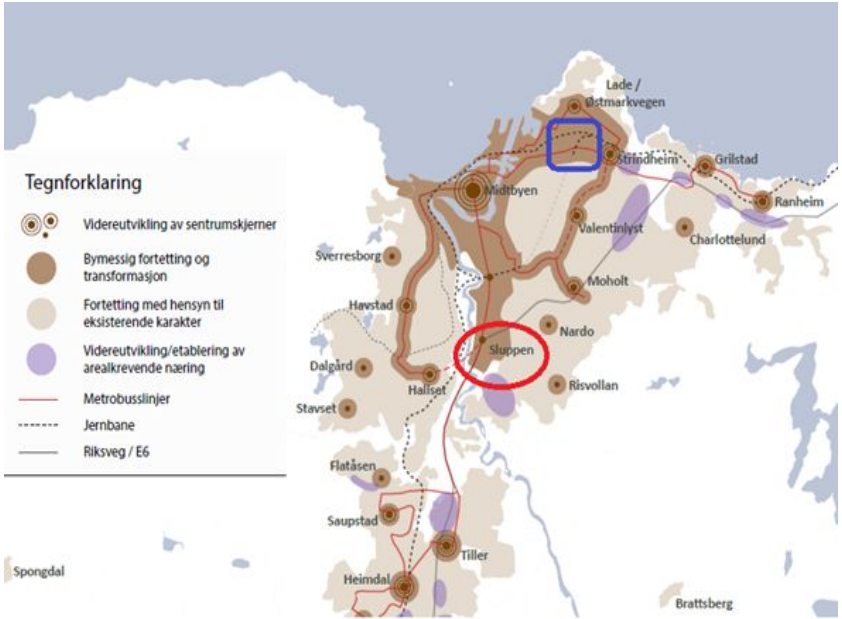
Bakgrunn

- Trondheim kommune har 3 nedlagte deponi
  - Ladedalen, Fredlydalen, & Sluppen vest
  - Avsluttet før dagens avfallsregelverk
- Kommunen har per i dag ingen etterdrift av deponiene

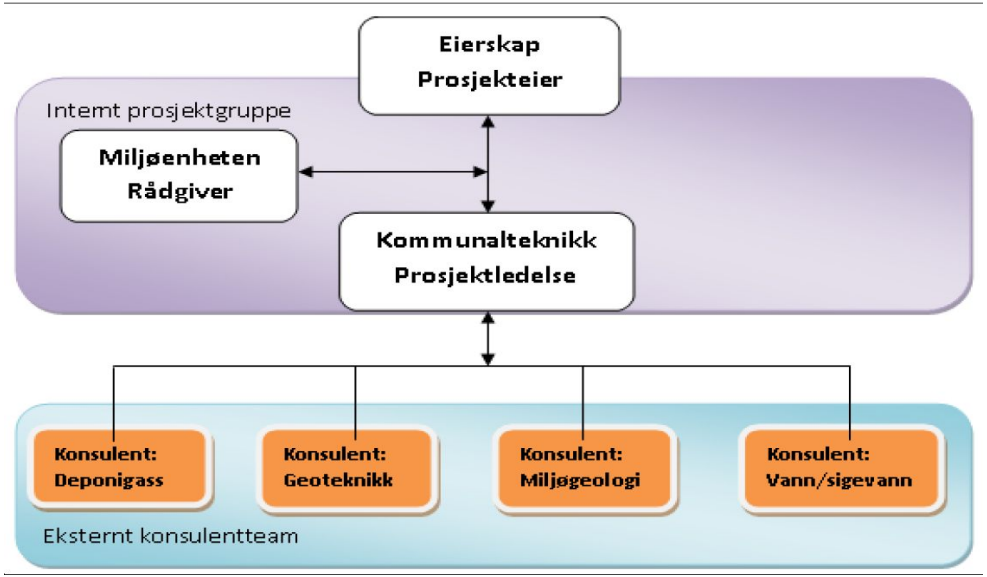
- Kommunen er ikke grunneier i Ladedalen og Fredlydalen, kun forurensningseier

- Deponiene ligger i attraktive områder for byutvikling

- Fremskaffe helhetlig kunnskap for å unngå
  - uforsvarlig arealutnyttelse
  - negative helsemessige/økonomiske konsekvenser



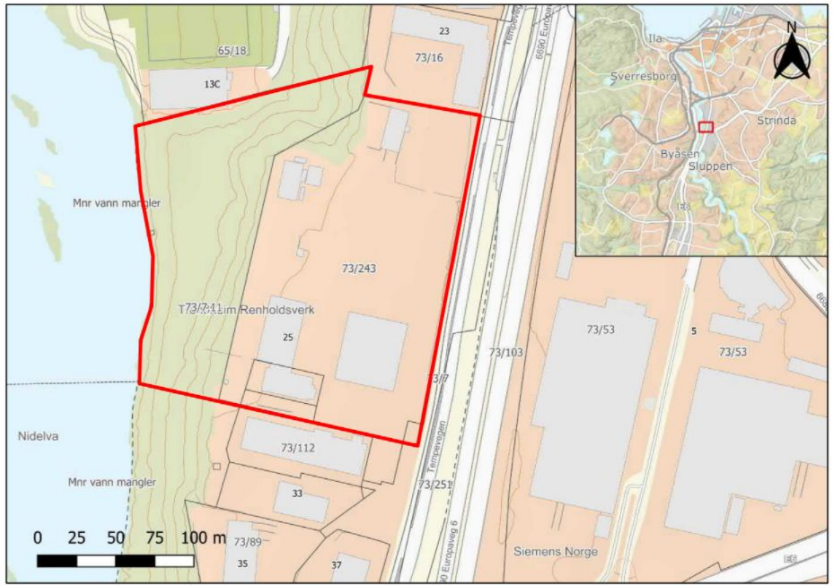
Prosjektorganisasjon, fremdrift og finansiering



Fremdrift: 2021-2023

Budsjettet: 6.0 MNOK

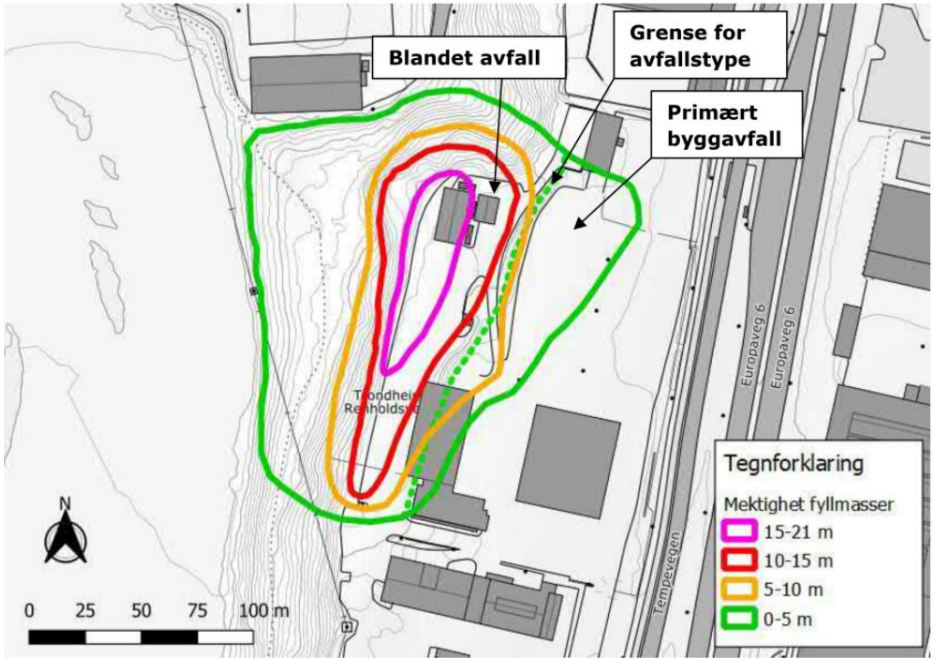
- 4.0 MNOK egne midler
- 2.0 MNOK Miljødirektoratet



Sluppen Vest

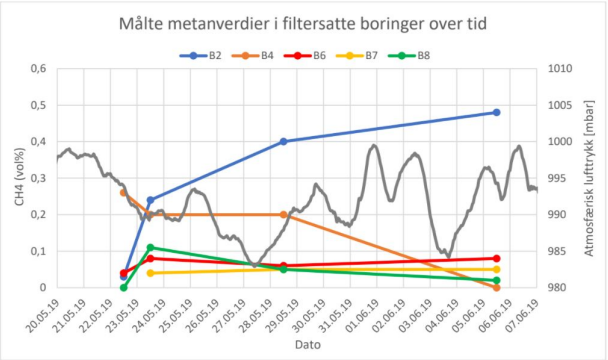
Tempeveien 25 - Renholdsverkets deponi
ca 1918-1940/ etter krigen

Resultater fra DMRs undersøkelser i 2019:



Ca 21 000 m2

- Til dels svært forurenset i dypere lag (metaller, PAH), moderat på overflaten.
- Avrenning/lekkasje til Nidelva.
- Lav gassproduksjon, lite trolig til randsonen.



***Figur 6.6**: Tidsserie over metanmålinger i dypereliggende lag, målt mellom 22.05.2019 og 05.06.2019. Firkantene viser måletidspunkt. Grå linje viser lufttrykket ved Voll værstasjon.*

Undersøkelser Multiconsult 2021-2022

Komplettere grunnlaget for å vurdere forsvarlig bruk av arealet:

- Avklare deponiets påvirkning av Nidelva.
- Behov for tiltak mot forurensing?
- Avklare setnings- og skredfare, grunn- og fundamenteringsforhold, mv.

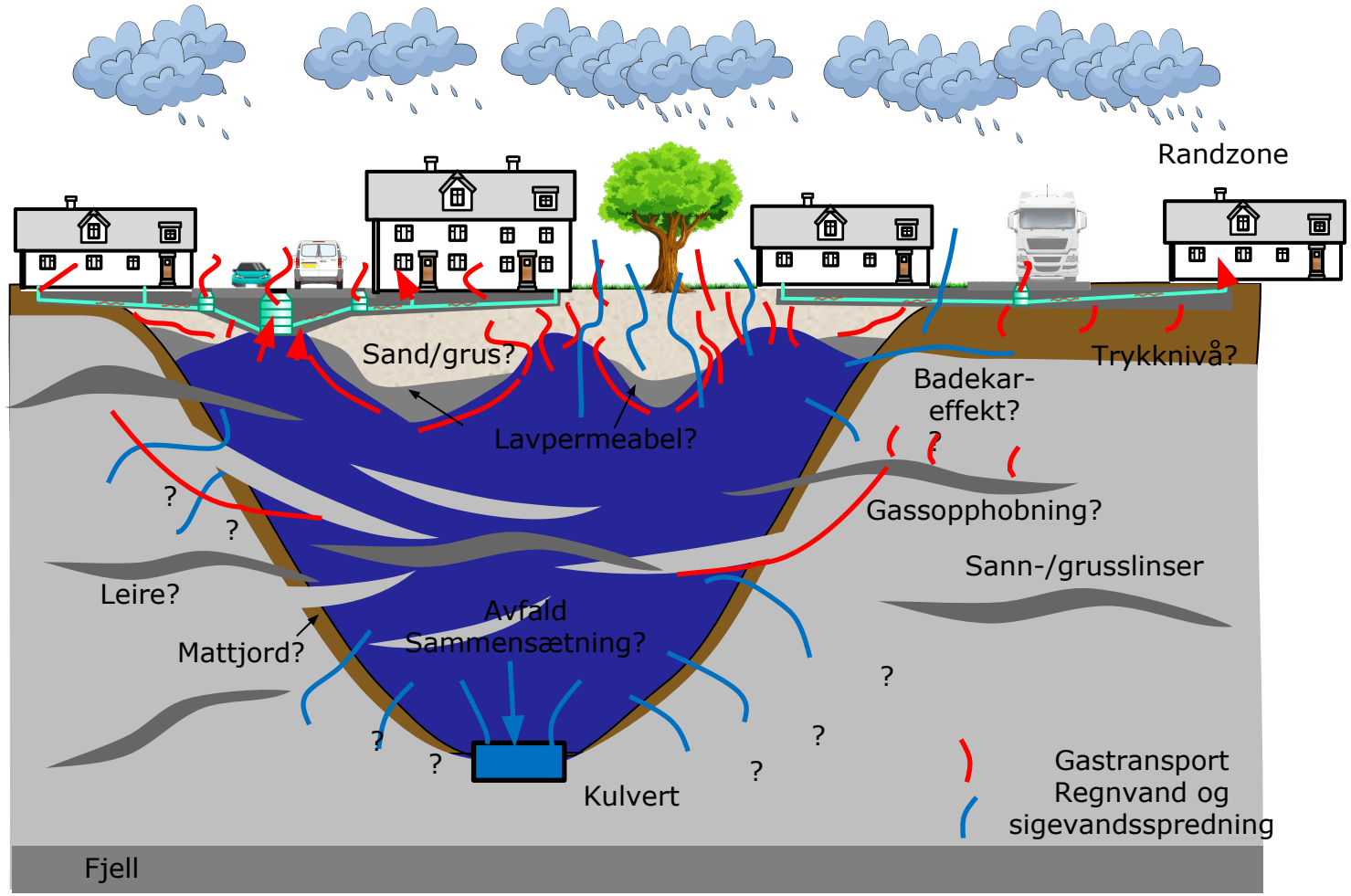
DMR MILJØ OG GEOTEKNIKK AS
… din rådgiver gjør en forskjell

www.dmr.as

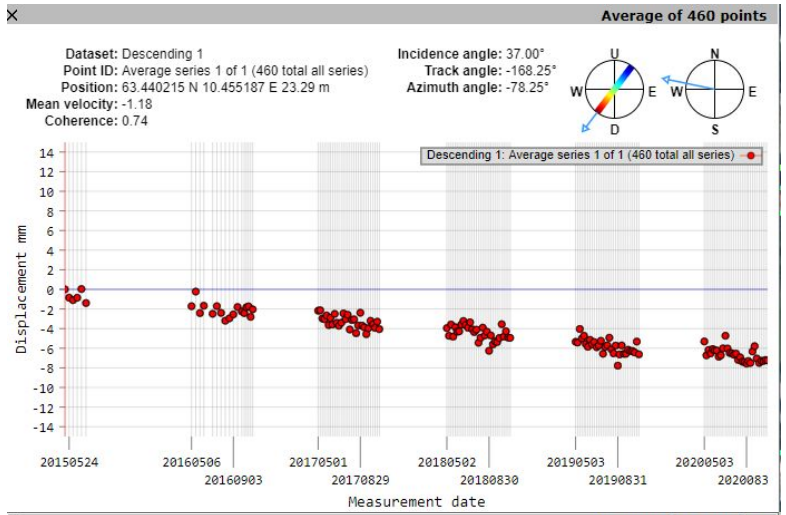
Trondheim Kommune Kartlegging av nedlagte deponi i Trondheim 26. Januar 2022

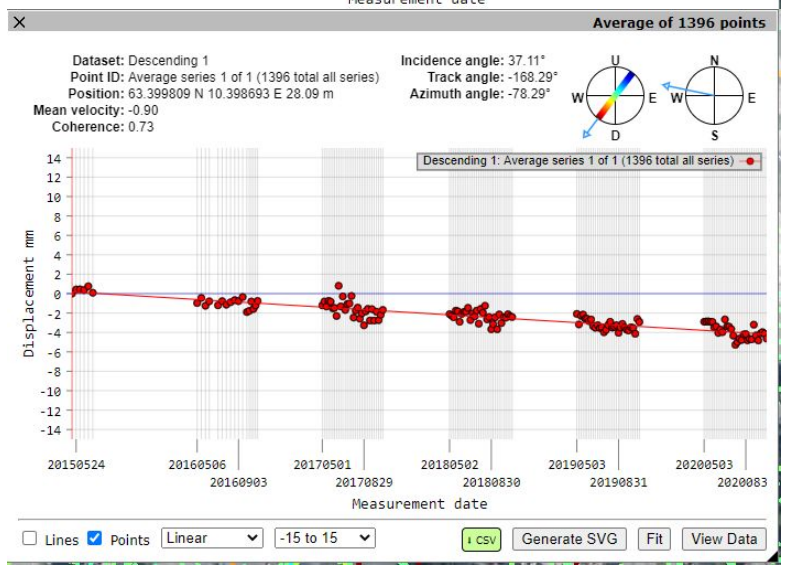
Marius Johansen og Poul Larsen

Konseptuell modell

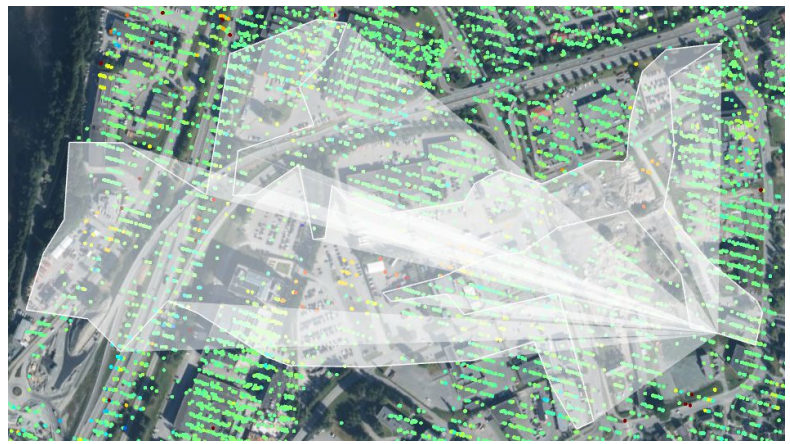


Fortsatt nedbryting av deponiene





- Lade: Gjennomsnittlig setning på 1,18 mm årlig



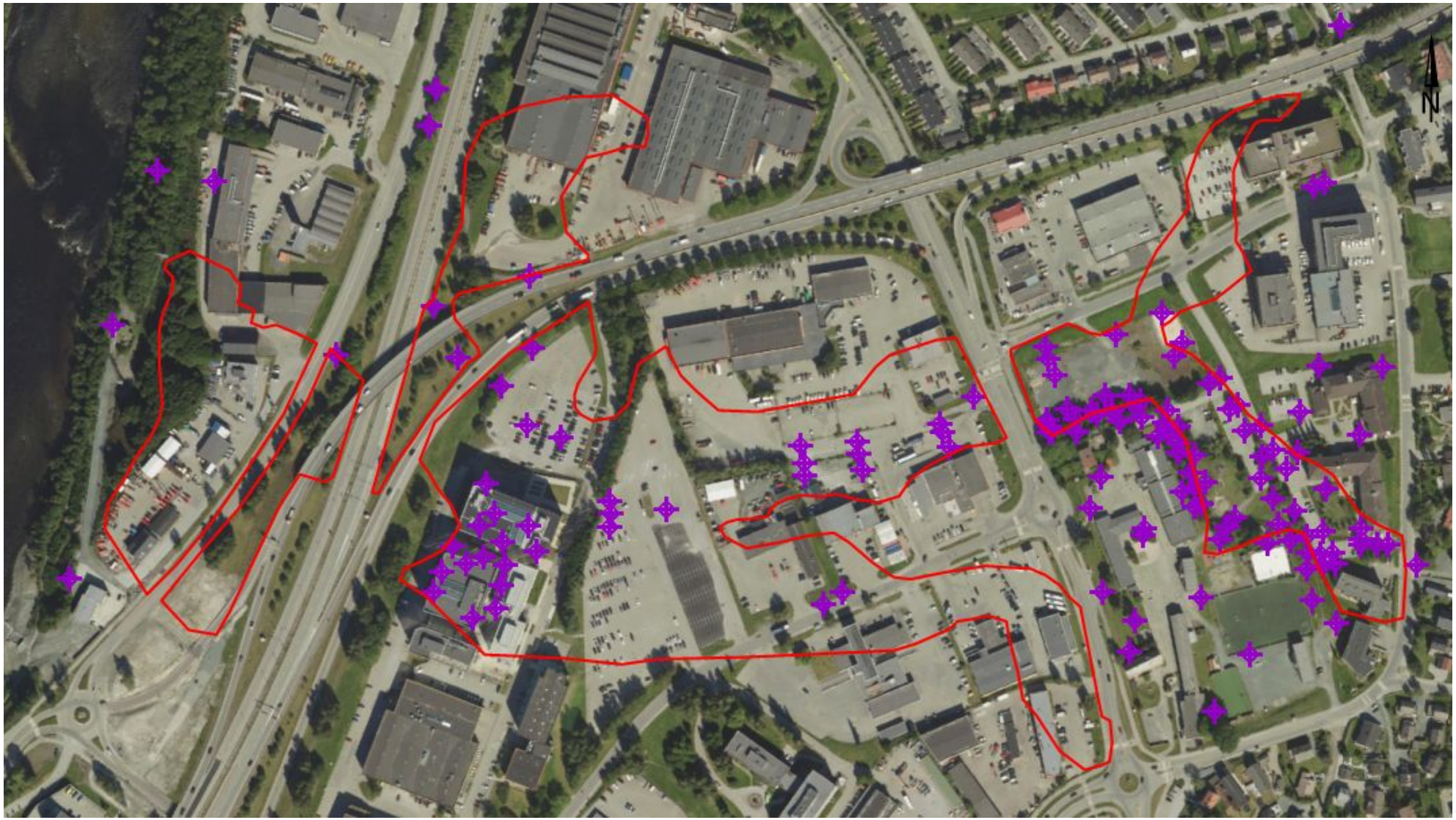
- Gjennomsnittlig setning på 0,9 mm årlig

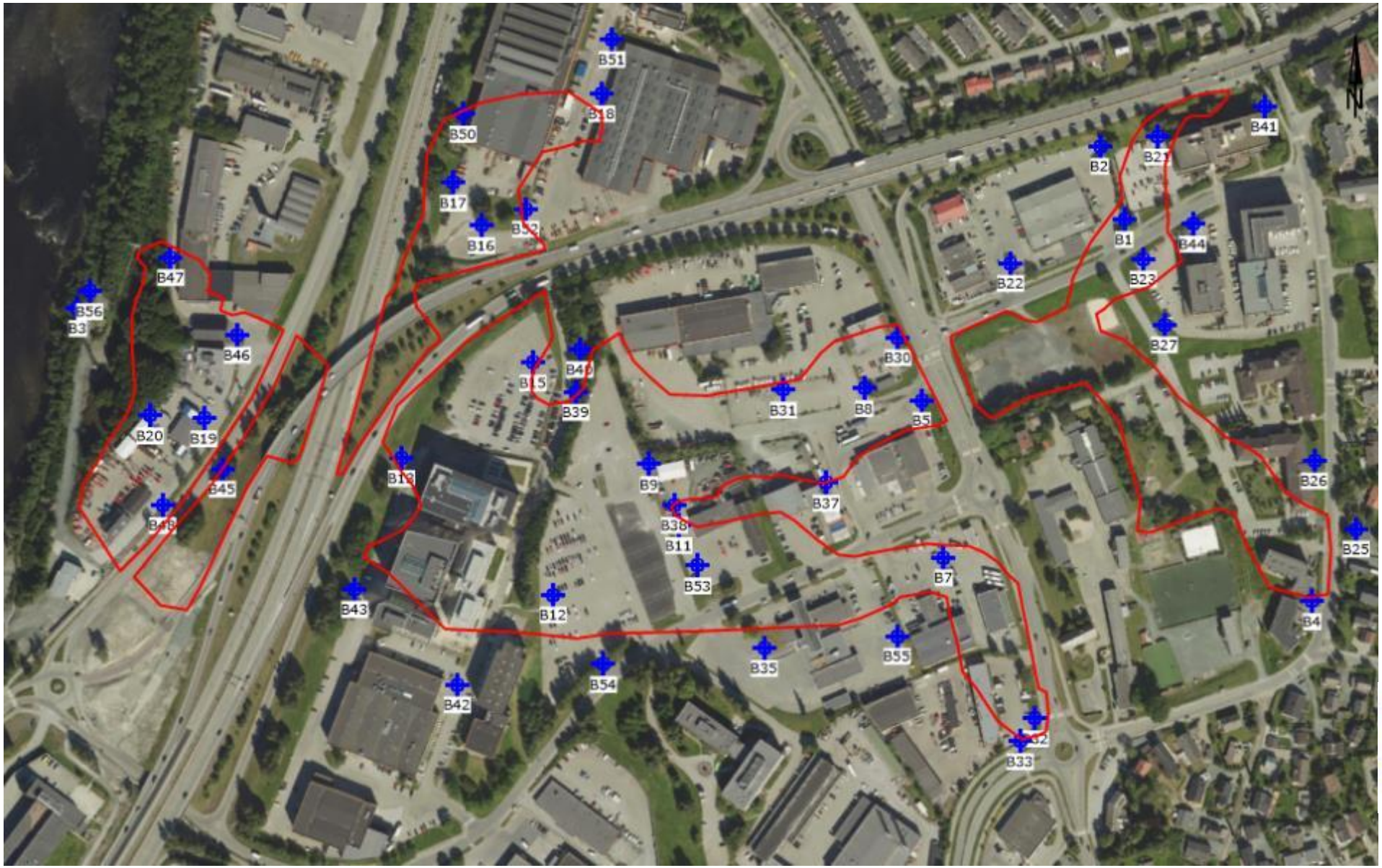
Omfattende datamateriale

- Ladedalen:
  - Ca. 400 boringer/sonderinger fra tidligere undersøkelser.
  - 20 nye boringer.
- Fredlydalen:
  - Ca. 330 boringer/sonderinger fra tidligere undersøkelser.
  - 48 nye boringer.
- Mange tidligere gassmålinger. Både fra inne i bygninger, overflate, kummer og brønner
- Workflow:
  1. Gjennomgang og digitalisering av tidligere boringer.
  2. Kvalitetssikring av tidligere boringer.
  3. Utførelse av nye supplerende boringer.
  4. Digitalisering av nye boringer og sammenkjøring med sikre gamle boringer.
  5. Digitalisering af gamle terregnkart.
  6. Oppbygning av 3D-model til bestemmelse av deponiutbredelse bassert på:
     - Gammelt terrengkart.
     - Boringer.

Gamle boringer på Fredlydalen.

Kvalitetssikrede gamle boringer





Signaturer

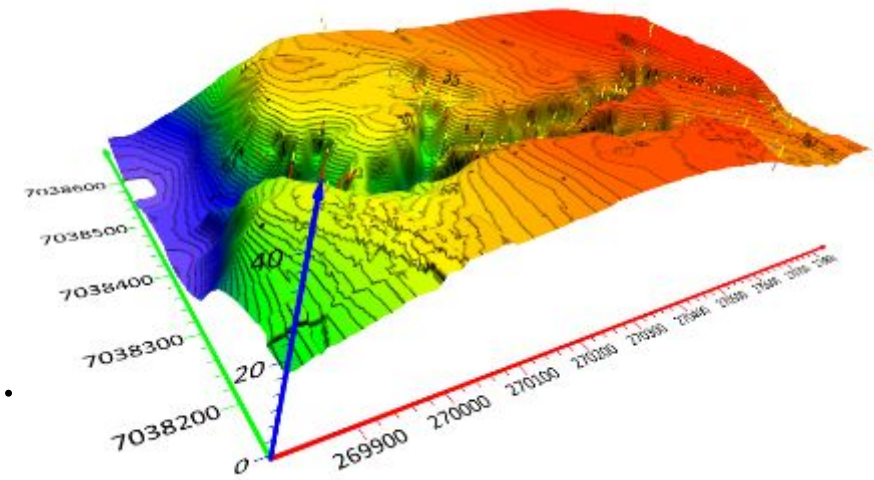
Gl. afgrænsning

6" Snekkelboring

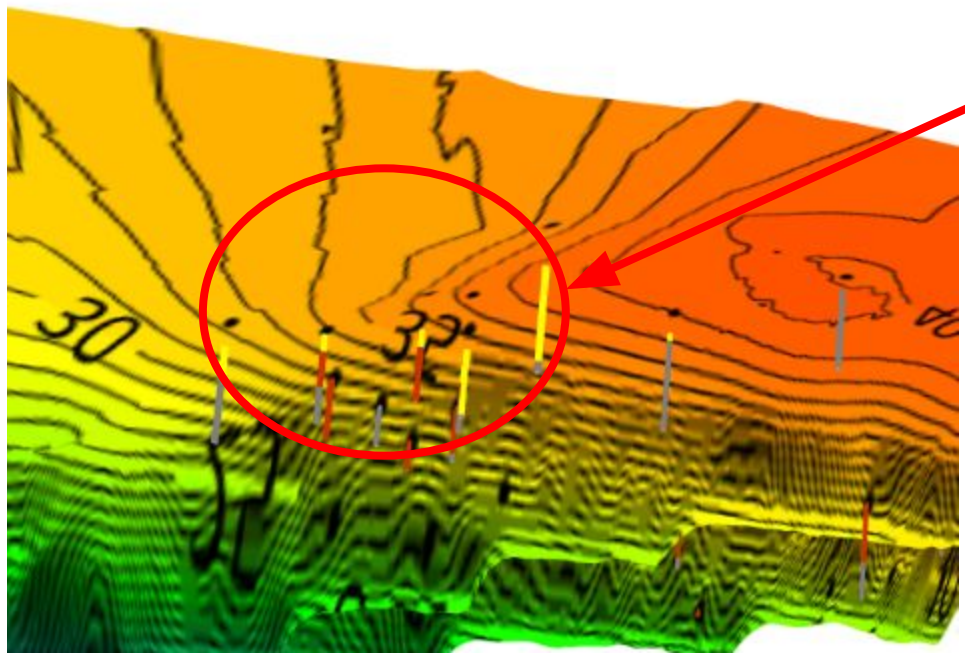
Avfall i nye og gamle boringer

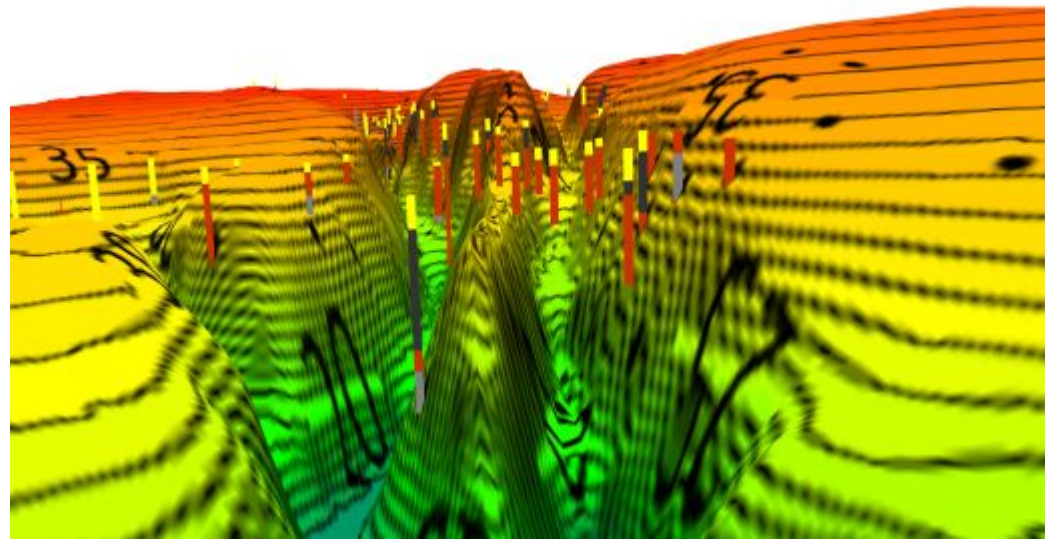
Data fra boringer og gl. terreng i 3D model

- Data fra gl. terreng og boringer i samme 3D modell for manuell korrigering av bunn avfall.



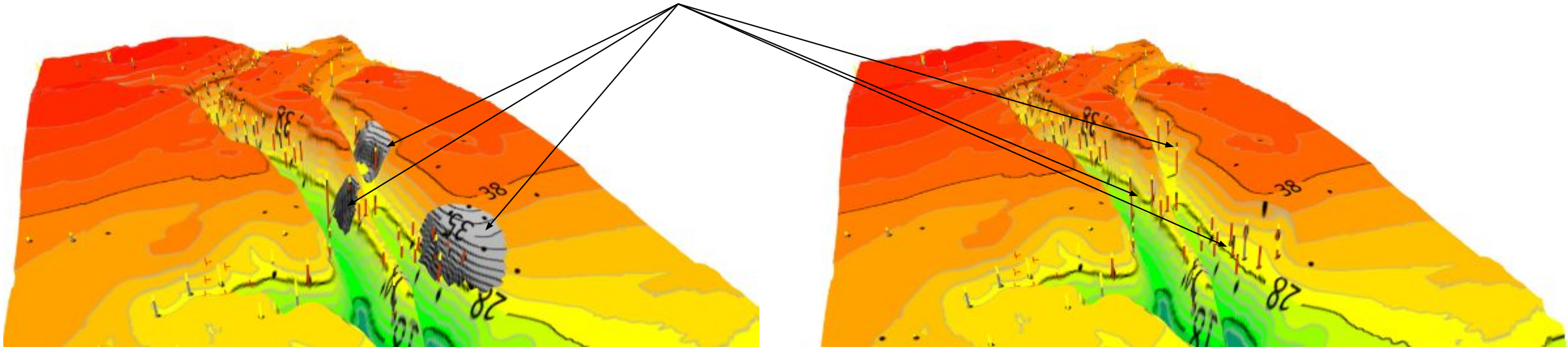
Avfall under gammelt terreng.





3D-korrigering av gl. terreng.

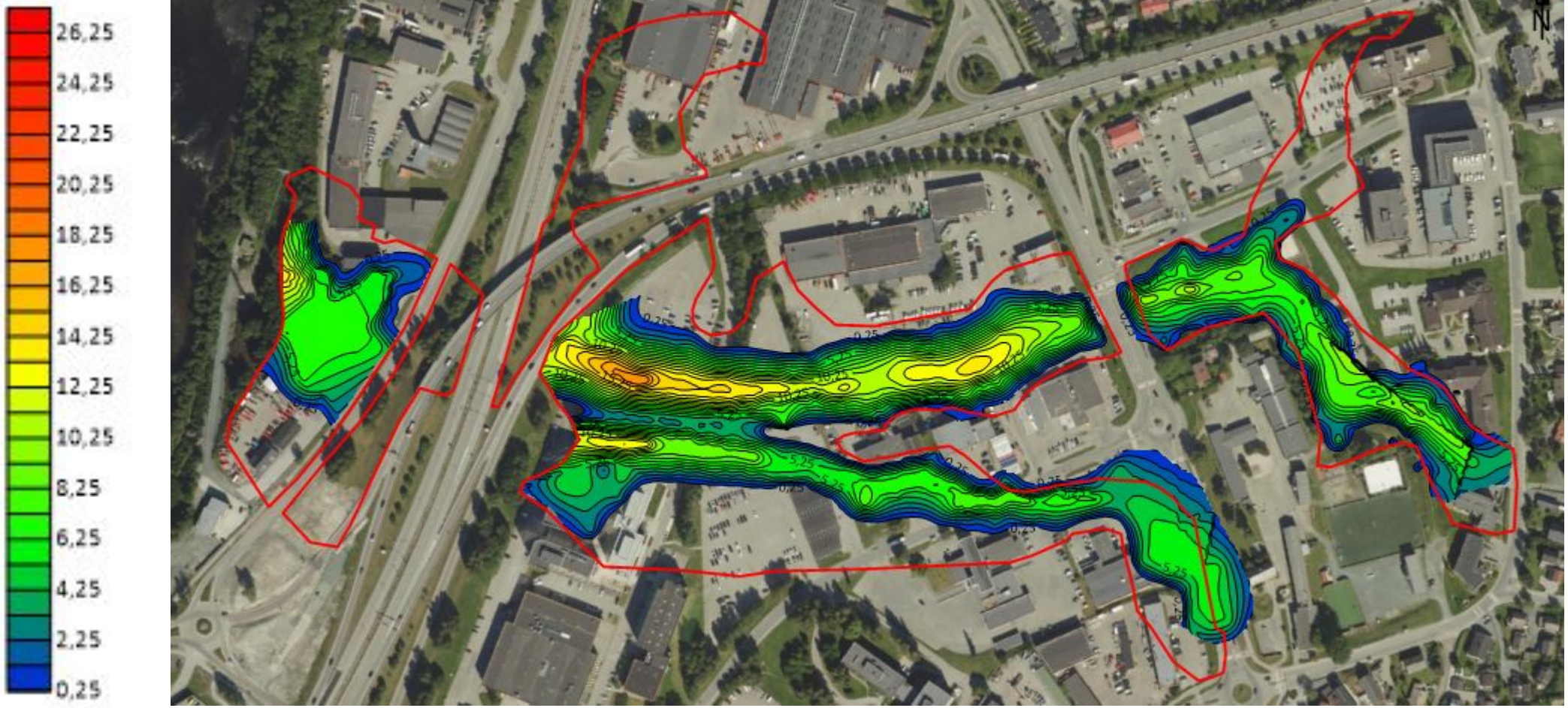
Korrigeret så det
passer med boringer

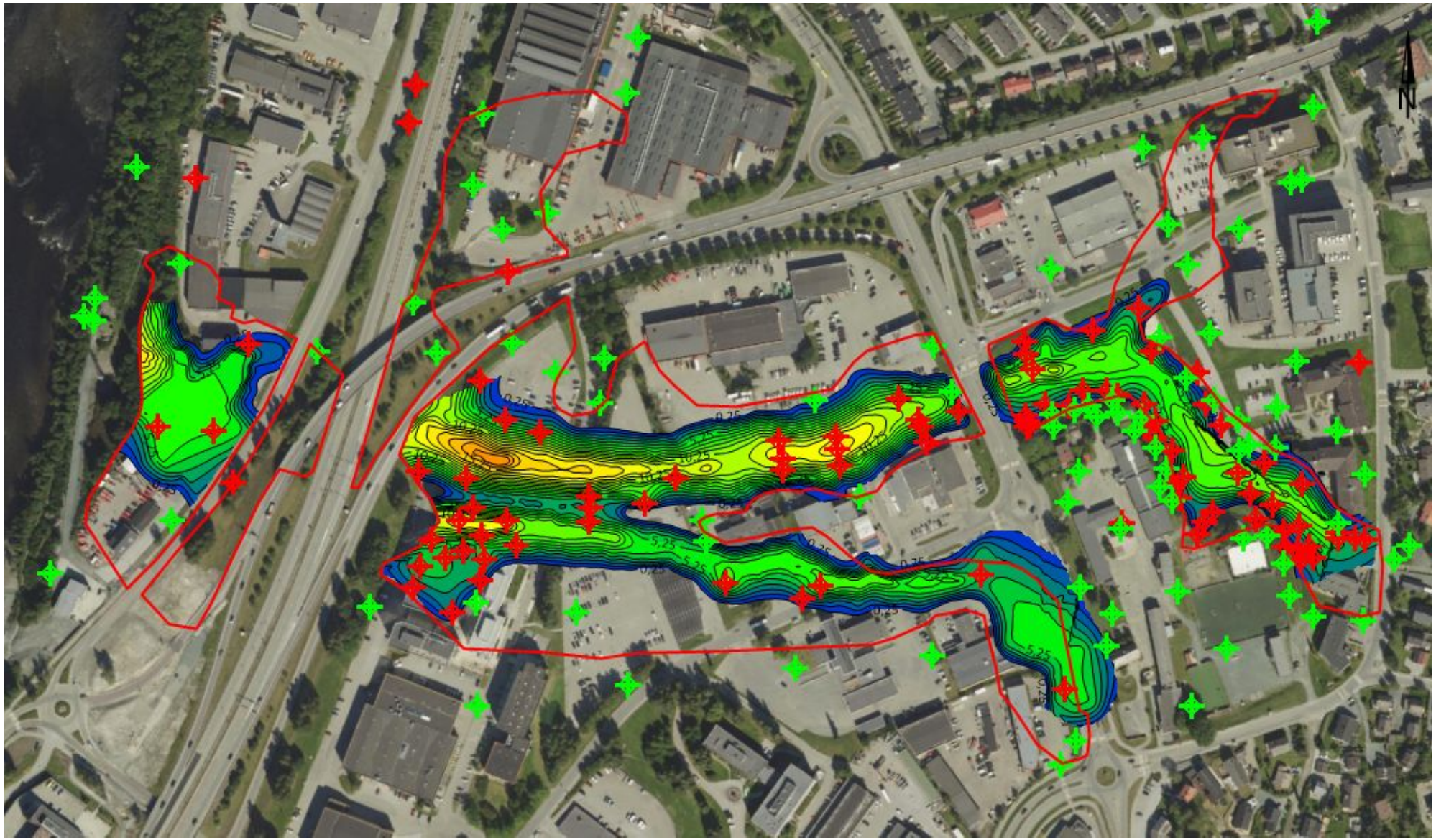


Nye byggegrober vil blive indarbeidet på samme måte.

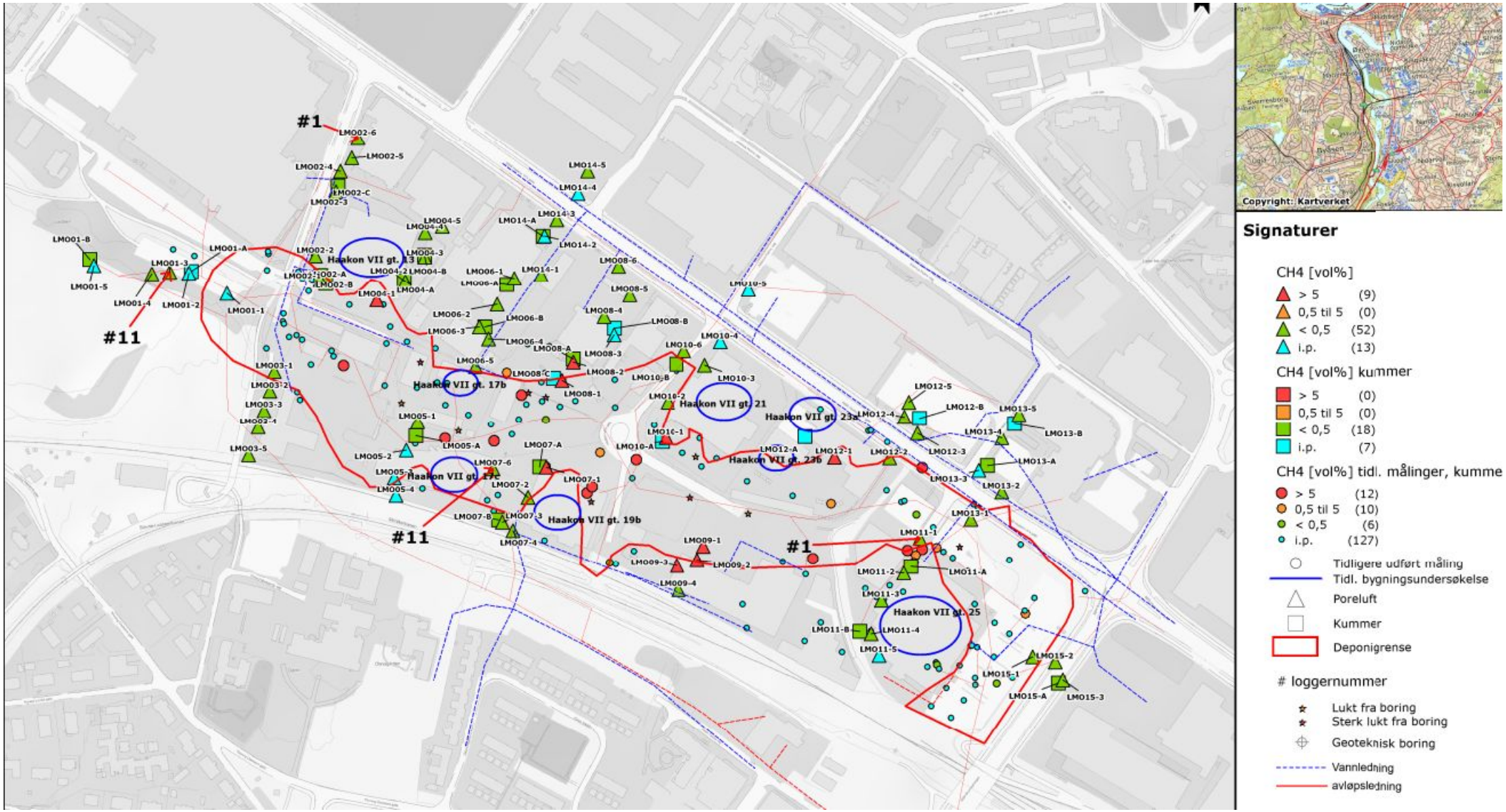
Første bud på revidert utbredelse av Fredlydalen deponi

- Avfaldslag er estimert som forskjellen mellem topkoten for avfald og det nye lag bassert på boringer og gl. terreng.
- Deklag estimeres på samme måde.

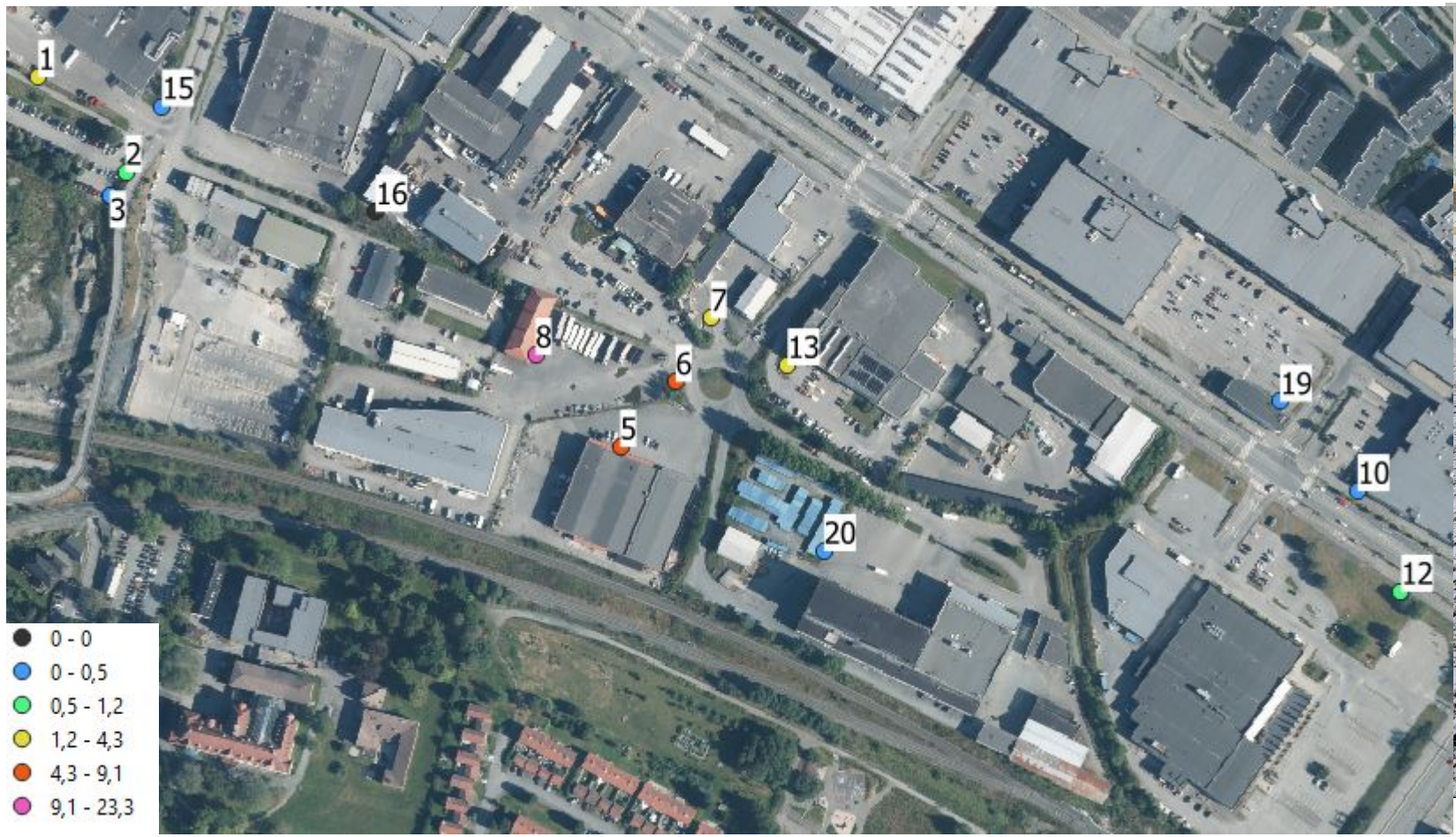



N
Signaturer
Gl. afgrænsning
Avfald ikke konstateret
Affald konstateret
Boring eller sondering

Deponigass


#1
#11
#11
#1
Haakon VII gt. 13
Haakon VII gt. 17b
Haakon VII gt. 17a
Haakon VII gt. 19b
Haakon VII gt. 21
Haakon VII gt. 23a
Haakon VII gt. 23b
Haakon VII gt. 25
Signaturer
CH4 [vol%]
> 5 (9)
0,5 til 5 (0)
< 0,5 (52)
i.p. (13)
CH4 [vol%] kummer
> 5 (0)
0,5 til 5 (0)
< 0,5 (18)
i.p. (7)
CH4 [vol%] tidl. målinger, kumme
> 5 (12)
0,5 til 5 (10)
< 0,5 (6)
i.p. (127)
Tidligere udført måling
Tidl. bygningsundersøkelse
Poreluft
Kummer
Deponigrense
loggernummer
Lukt fra boring
Sterk lukt fra boring
Geoteknisk boring
Vannledning
avløpsledning
Copyright: Kartverket

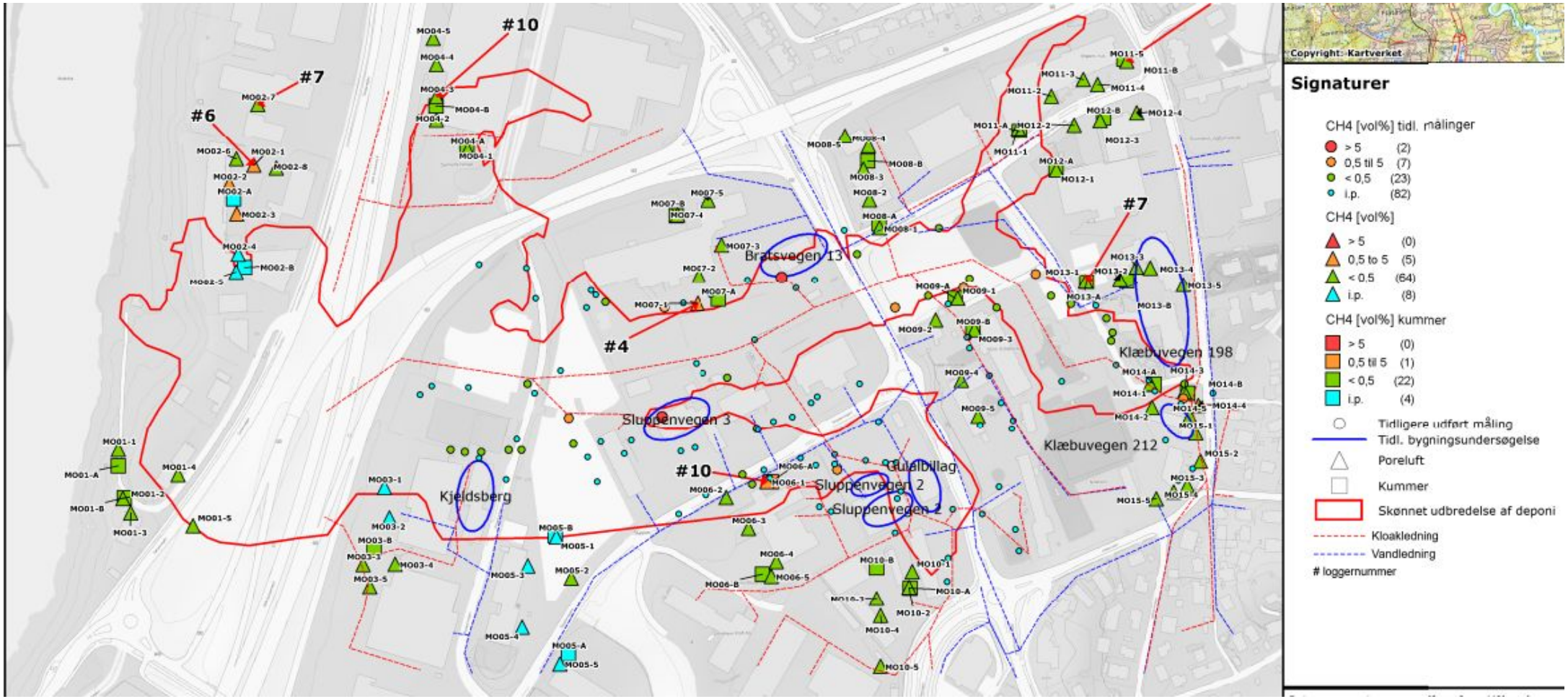
CH_4 1,5-3,5 m dybde



CH_4 i 4-12 m dybde

Foreløpig tolkning:
Ikke gass i dypere lag.
Mange flere målinger kommer

Deponigass

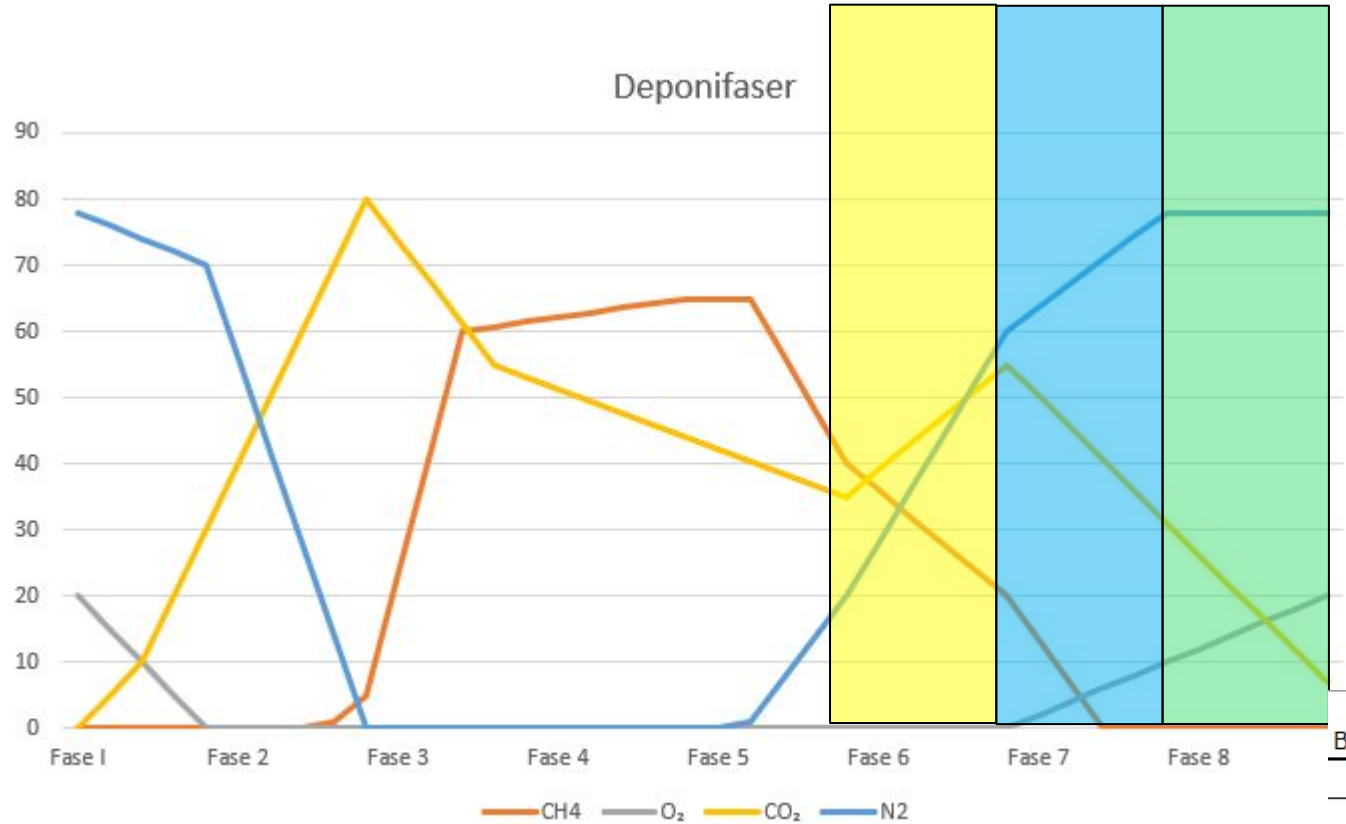

#10
#7
#6
#7
#4
#10
Bratsvegen 13
Sluppenvegen 3
Sluppenvegen 2
Sluppenvegen 2
Gulalibilag
Kjeldsberg
Klæbuvegen 198
Klæbuvegen 212
Copyright: Kartverket
Signaturer
CH4 [vol%] tidl. målinger
> 5 (2)
0,5 til 5 (7)
< 0,5 (23)
i.p. (82)
CH4 [vol%]
> 5 (0)
0,5 to 5 (5)
< 0,5 (64)
i.p. (8)
CH4 [vol%] kummer
> 5 (0)
0,5 til 5 (1)
< 0,5 (22)
i.p. (4)
Tidligere udført måling
Tidl. bygningsundersøgelse
Poreluft
Kummer
Skønnet udbredelse af deponi
Kloakledning
Vandledning
loggernummer

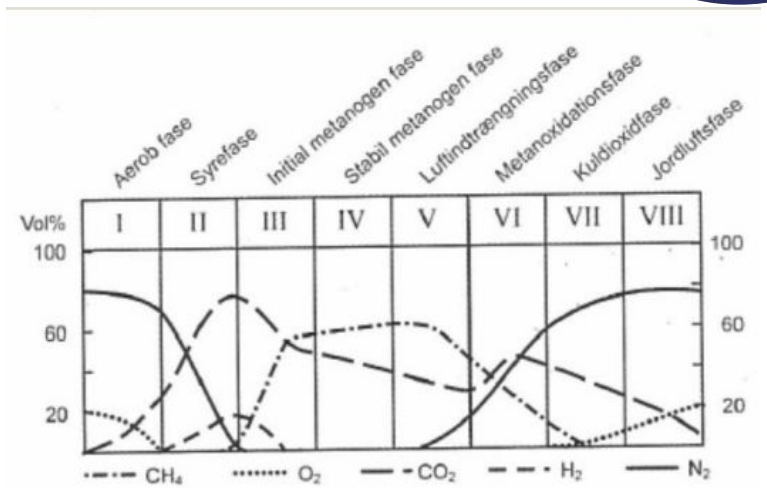
Fredly CH4 1-3m

Fredly CH4 3,5-4m

NB peiling vannstand ikke lagt inn

Lade



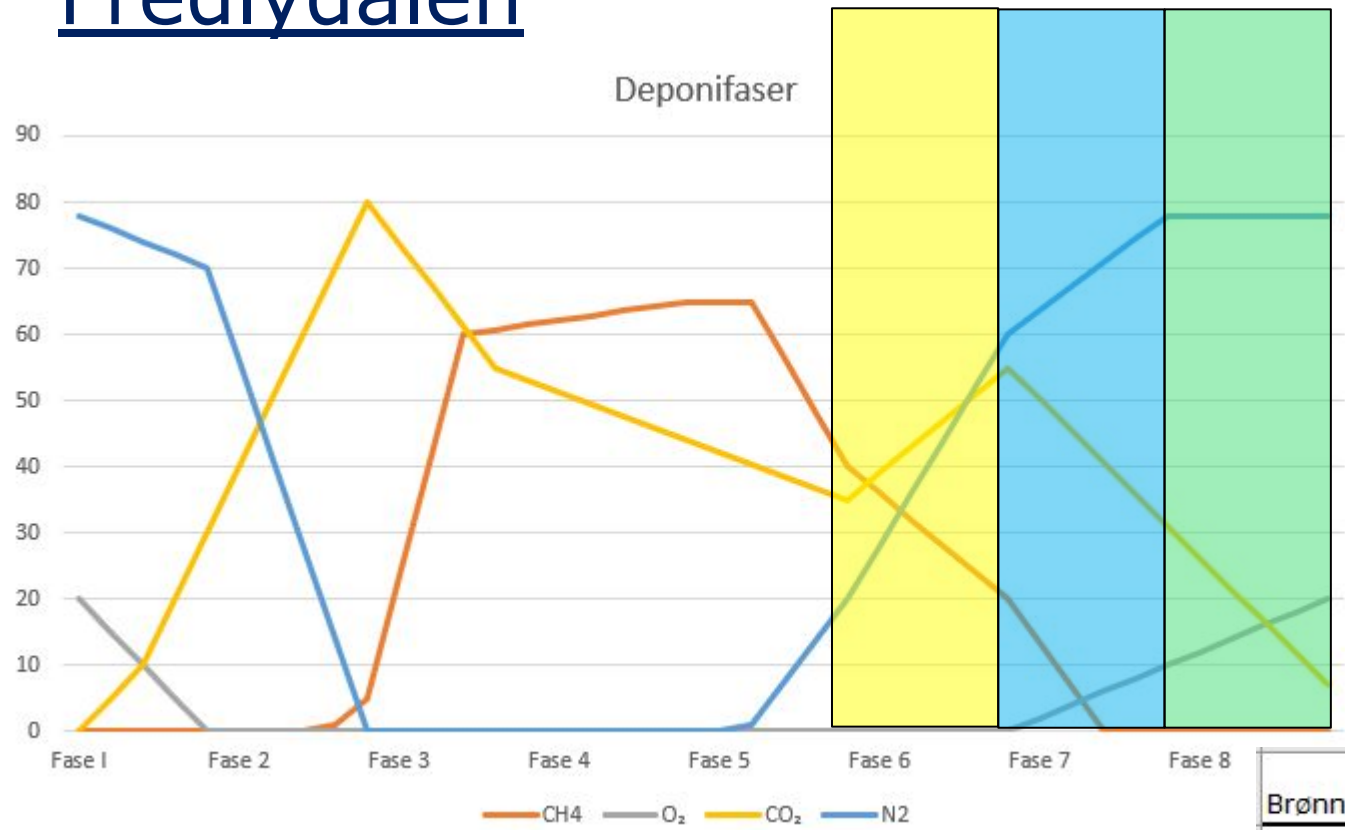


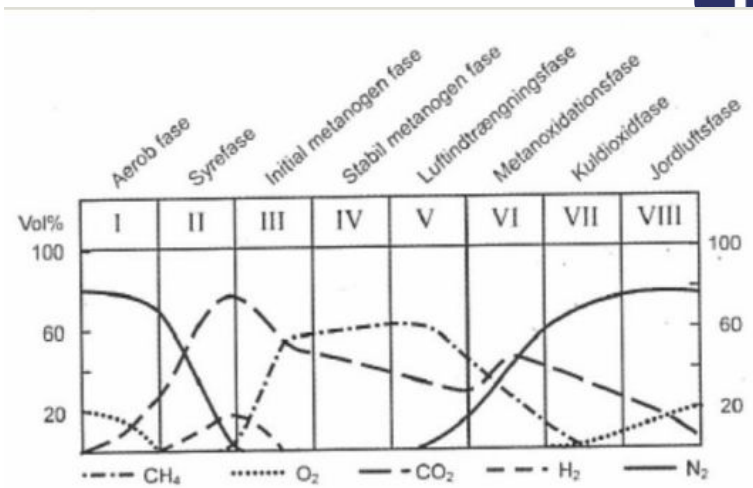
(Christensen og Kjeldsen 1995)

Foreløpig tolkning,
mange flere målinger kommer

Brønn nummer	Basert på N_2	Basert på CH_4	Basert på CO_2
1	Jordluftsfase	Jordluftsfase	Jordluftsfase
2	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
3	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
5	Metanoksidasjonsfase	Metanoksidasjonsfase	Jordluftsfase
6	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
7	Karbondioksidfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
8	Metanoksidasjonsfase	Metanoksidasjonsfase	Jordluftsfase
10	Jordluftsfase	Jordluftsfase	Jordluftsfase
12	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
13	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
15	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
16	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
19	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase

Fredlydalen

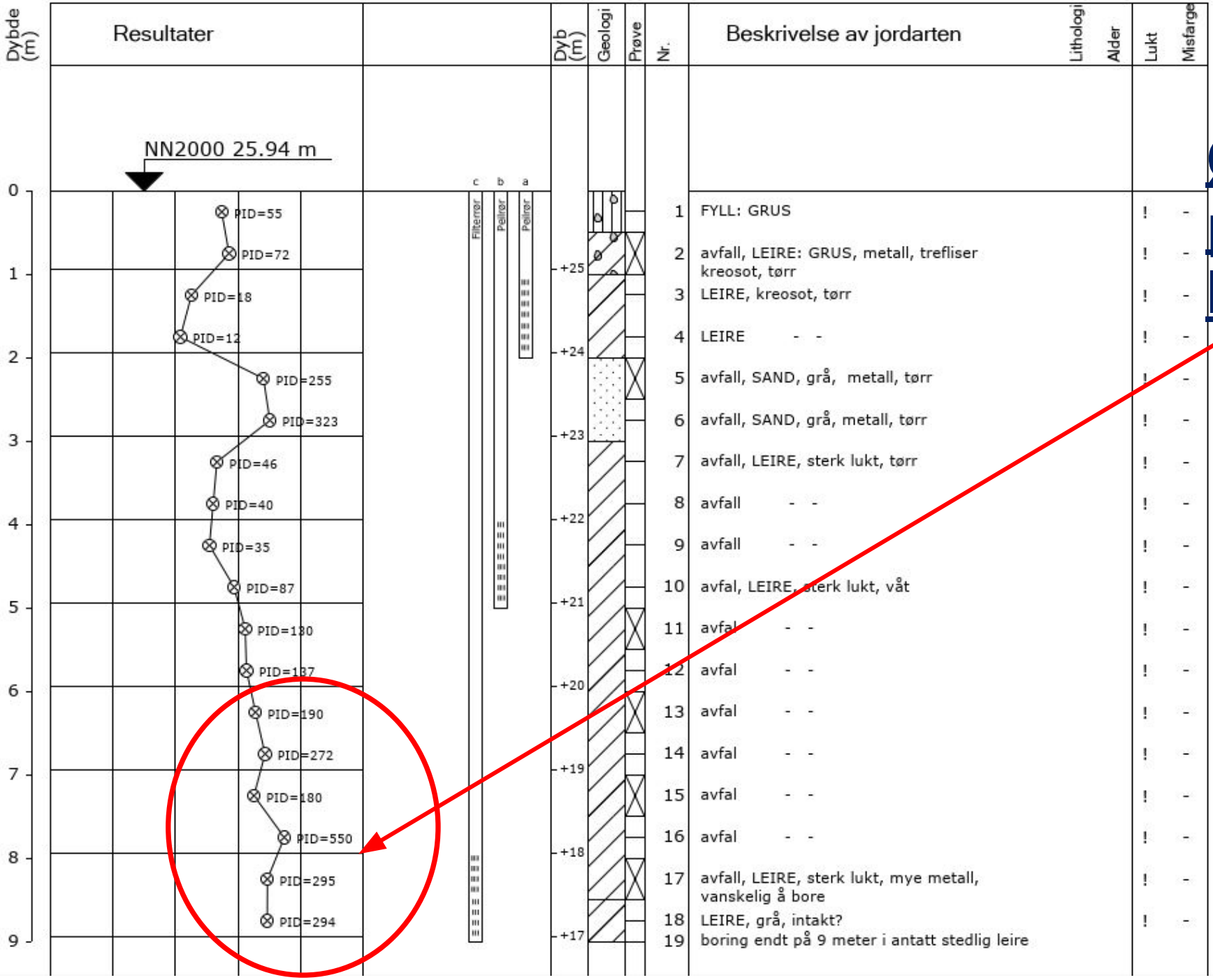




(Christensen og Kjeldsen 1995)

Foreløpig tolkning,
mange flere målinger kommer

Brønn nummer	Basert på N_2	Basert på CH_4	Basert på CO_2
4	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
7	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
8	Metanoksidasjonsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
11	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
21	Jordluftsfase	Jordluftsfase	Jordluftsfase
25	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
26	Jordluftsfase	Jordluftsfase	Jordluftsfase
30	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
31	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
37	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
38	Jordluftsfase	Karbondioksidfase	Jordluftsfase
53	Karbondioksidfase	Metanoksidasjonsfase	Jordluftsfase



Ønsker å analysere på klorerte løsemidler

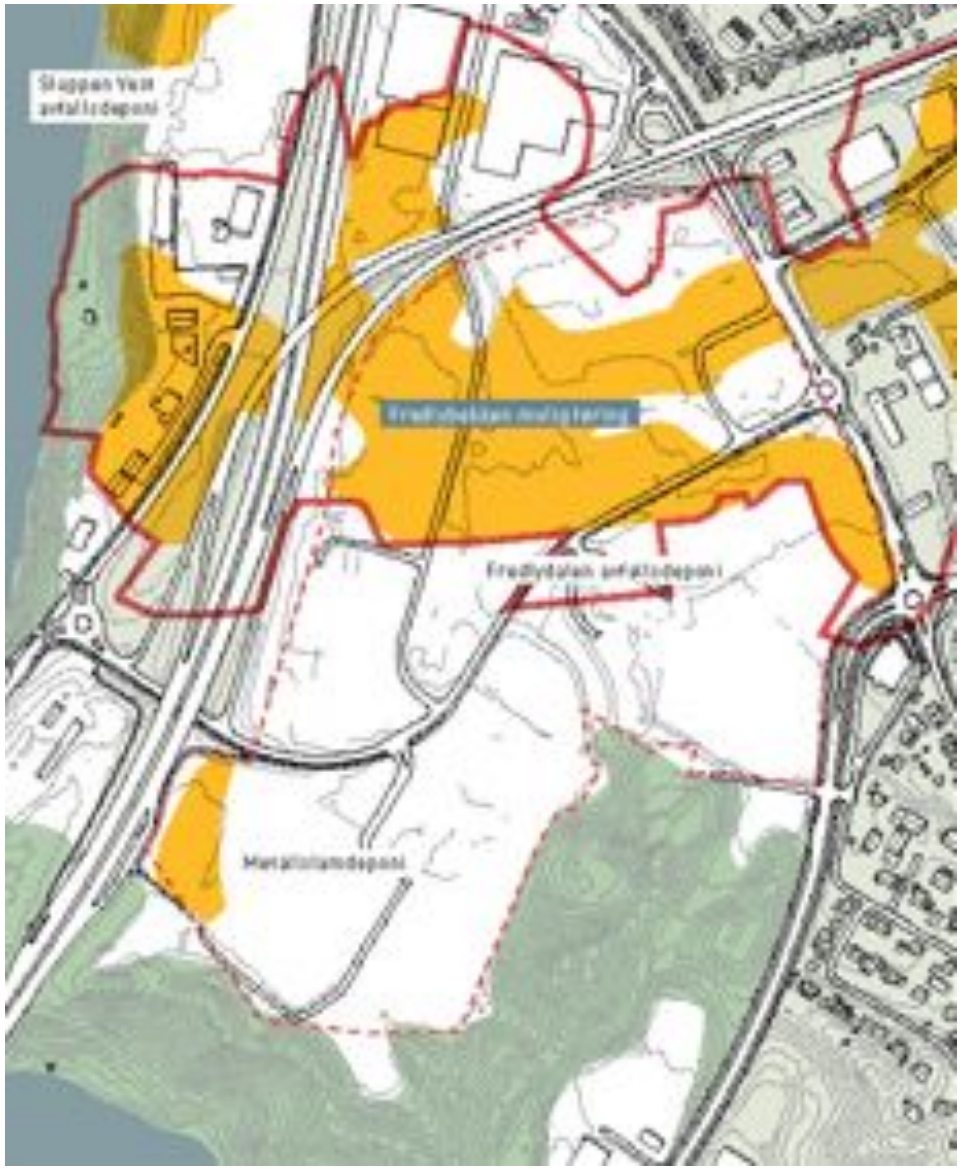
Fagdag – Bygging på deponi

Hege Tryggestad

Prosjektsjef Kjeldsberg Eiendom AS

Sluppen i dag

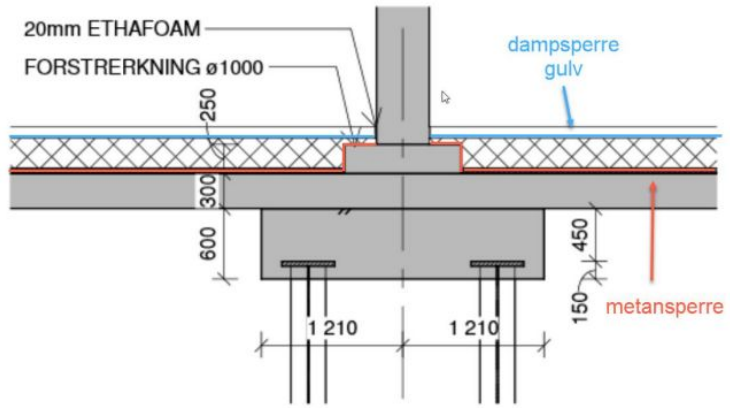
Fredlydalen deponi



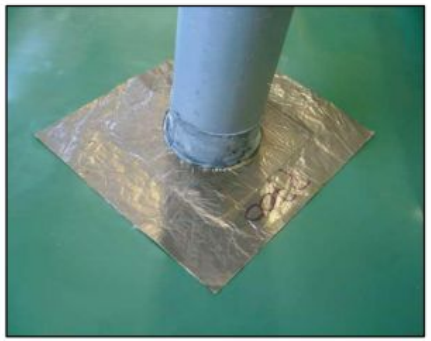
Tiltak Lysgården – «enkle» og velprøvde

3.3.1 Metansperre

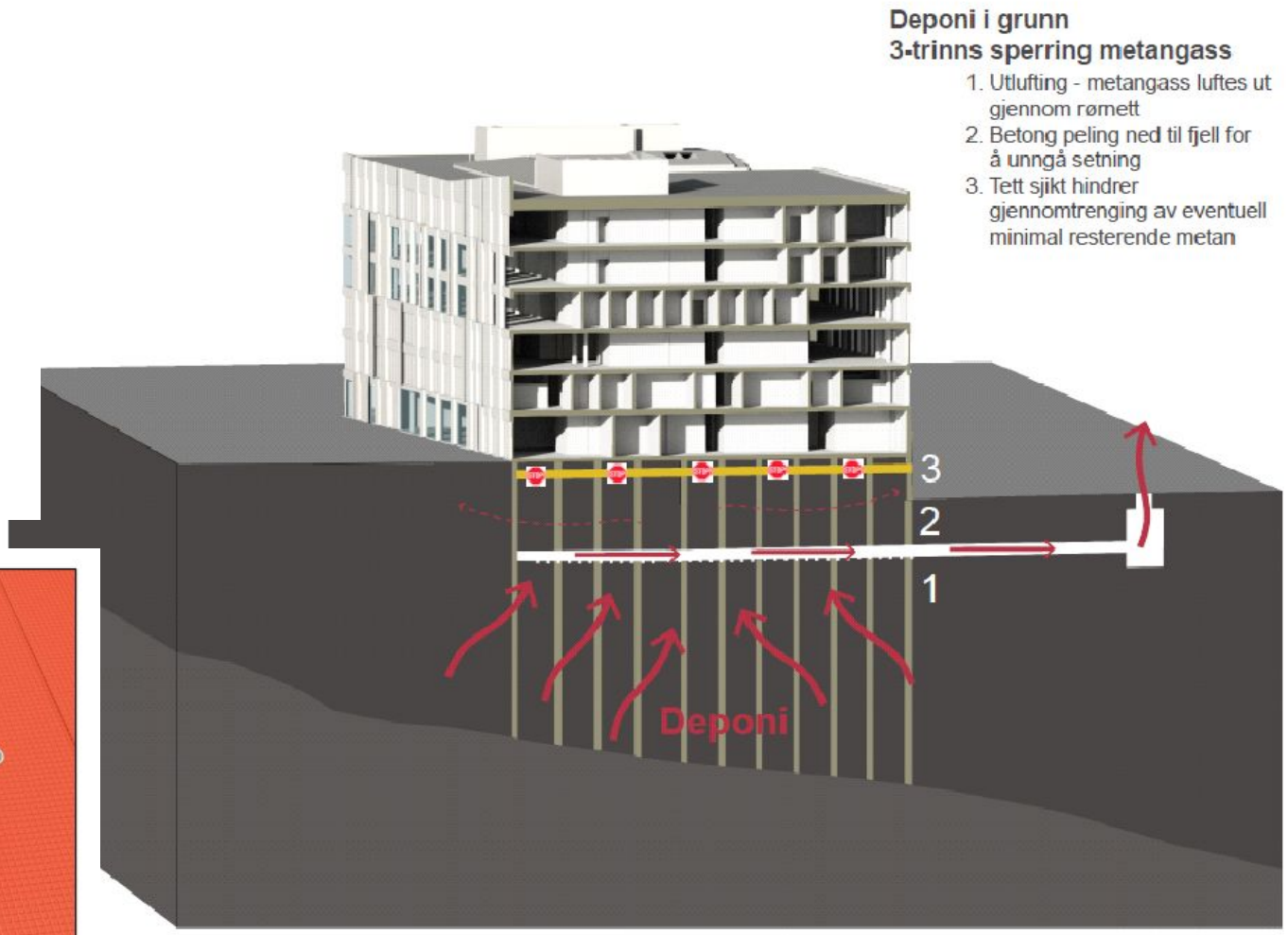
Det må etableres et tettesjikt i form av metan/radonsperre oppå frittbærende bunnplate. som er godkjent som radonsperre.



Figur 3 Det skal etableres metansperre oppå frittbærende dekke



Figur 4. Eksempel på tetting av gjennomføringer i radonmembran. Figur t.v. viser tetting med mansjett, figur t.h. viser tetting med elastisk fugemasse. Figurer fra Byggforsk detaljblad 520.706.

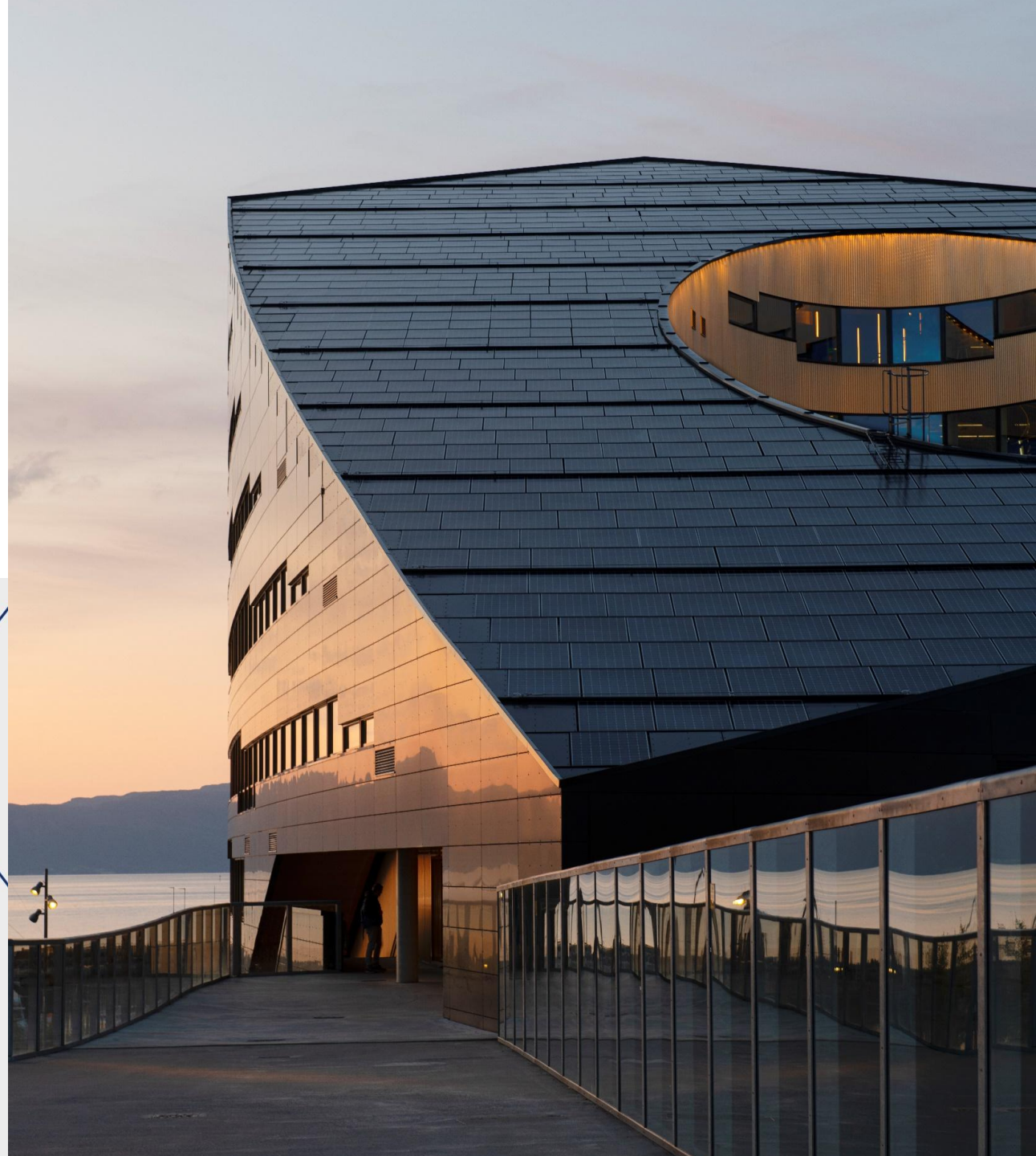


Masterplan for Sluppen – levende og bærekraftig

SKANSKA

Eiendomsutvikling i Skanska Norge

Kari Sollie
Prosjektsjef, Skanska eiendomsutvikling
Dato: 26/01/22



Området

Området Ranheimsfjæra
- Deponiområde fra ca. 1960 – 2000
- Avfall fra Ranheim papirfabrikk og byggeaktiviteter, treverk, bark, sagflis og papp..

Felt 1 - Gjennomført utbygging
- 2010 – 2020
- 300 boliger
- Gassikringstiltak gjennomført

Felt 2 - Neste utbygging
- Vedtatt reguleringsplan fra 2014.
- Ny reguleringsplan påbegynt 2018

Gjennomført tiltak
Ranheim Skole

Gjennomført tiltak
Ranheim Barnehage

Gjennomført tiltak
Ranheimshallen

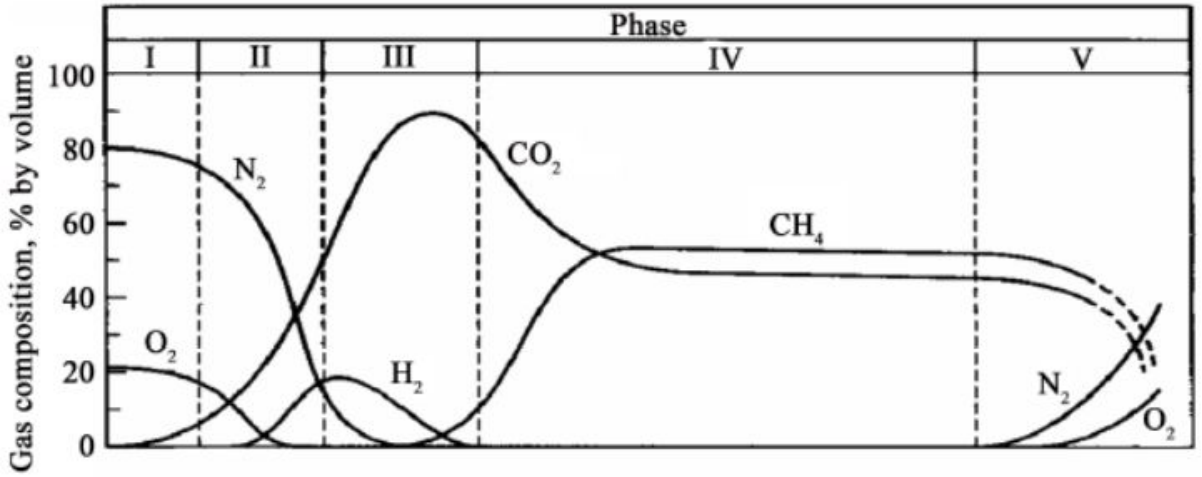
Risikoer med bygging på området

- ✔ Gassinntregning inn i bygg
- ✔ Setningsproblematikk

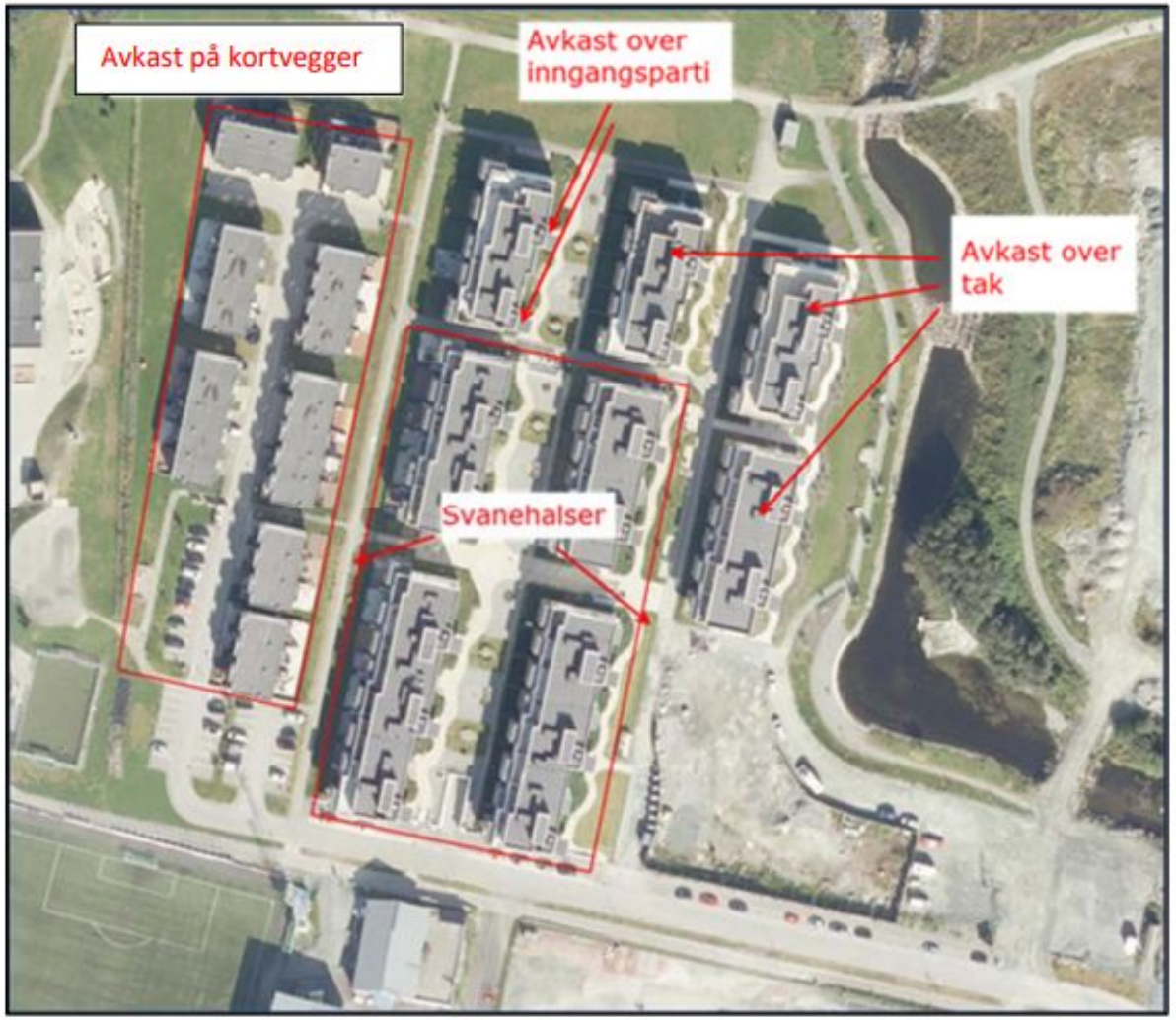
Man gjør tiltak for å hindre dette
Dette er kjente og utprøvde løsninger, ihht. anbefalinger fra miljødirektoratet og fagrådgivere

Gassdreneringsløsning

Metangass dør ut over tid



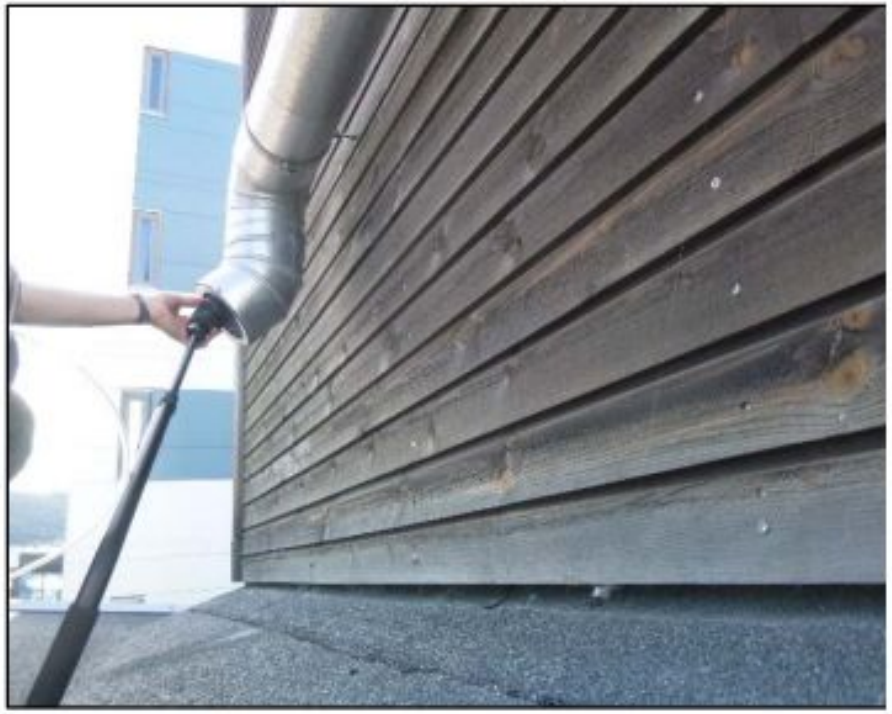
Figur 5 De ulike fasene i bakteriell nedbrytning av organisk materiale. Kilde NGU-rapport 2007-014 figur 1/Heie, 2006.



Hvordan følges dette opp?

- Kontrollmåles av profesjonelle som for eksempel Multiconsult i dette tilfellet, og evt. utettheter utbedres.

Figur 12 Måling ved rørgjennomføring i parkeringskjeller (punkt B1-K12). 9. september 2019.



Figur 13 Måling ved utkast over inngangsparti (B1-A8S). 9. september 2019.

Setningsskader

- Byggene er alle fundamentert på pæler eller ned til original grunn, så de rører seg ikke.
- Terrenget rundt kan derimot røre seg noe når gasslomme har blitt luftet ut over tid.
- Her med eksempler fra inngangspartier i Ranheimsfjæra.

Setnings skader

- Dette kan også få konsekvenser på infrastruktur, som her ett fjernvarmerør som har flytta seg
- Skade på en spillvannsledning

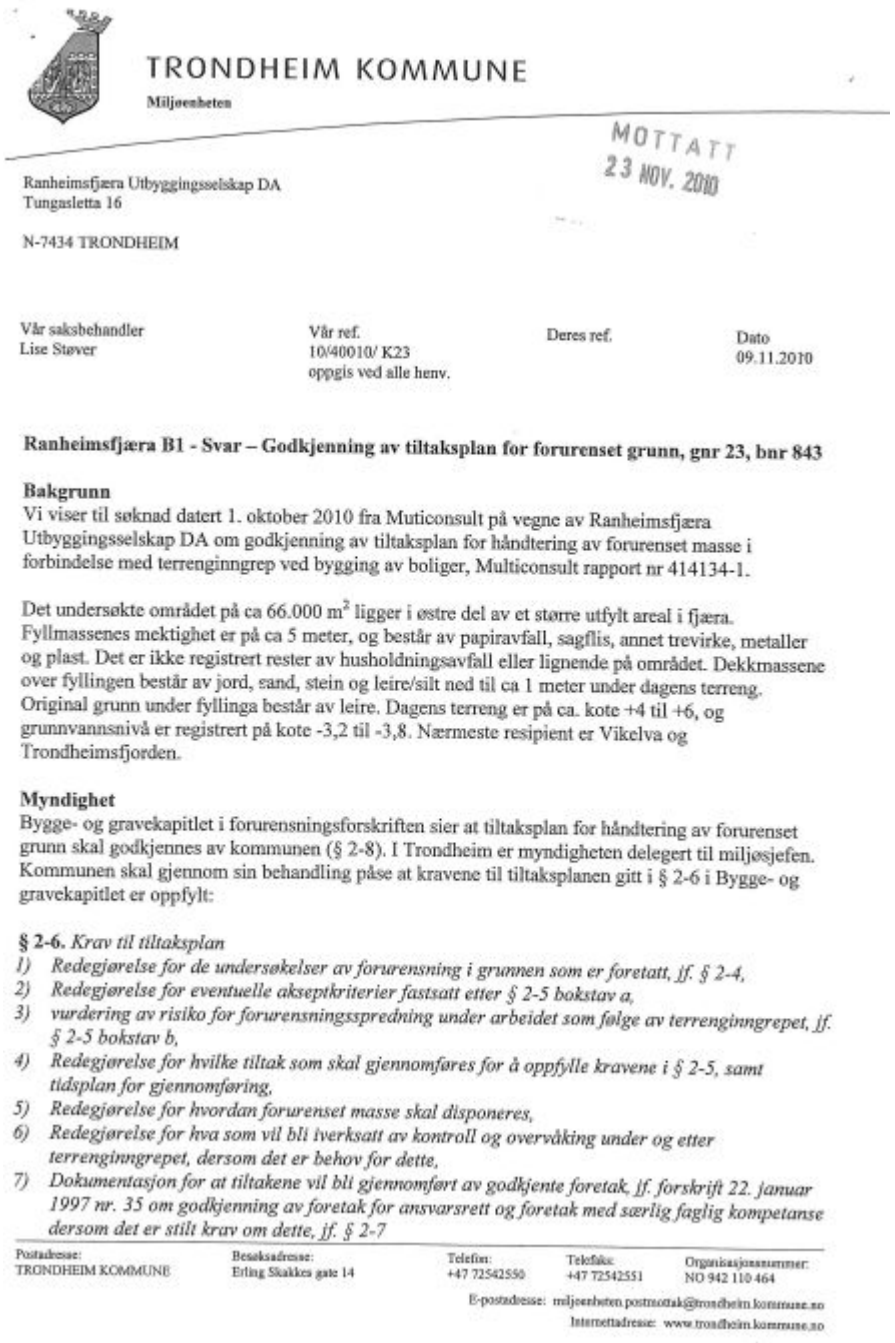
Alt dette er ikke mer enn andre reklamasjoner vi håndterer på våre prosjekter

Hvordan sikrer vi dette over tid?

- Bygge- og gravekapitlet i forurensingsforskriften sier at tiltaksplan for håndtering av forurenset masse skal godkjennes av kommunen (§2-8).
- Kommunen skal gjennom sin behandling påse at kravene i tiltakplanen er oppfylt.

I tiltaksplan stilles det krav om overvåkning både under og etter at tiltaket er gjennomført.

Dette kan også sikres i reguleringsbestemmelsene.



TRONDHEIM KOMMUNE
Miljøenheten

MOTTATT
23 NOV. 2010

Ranheimsfjæra Utbyggingsselskap DA
Tungasletta 16

N-7434 TRONDHEIM

Vår saksbehandler	Vår ref.	Deres ref.	Dato
Lise Støver	10/40010/ K23 oppgis ved alle henv.		09.11.2010

Ranheimsfjæra B1 - Svar – Godkjenning av tiltaksplan for forurenset grunn, gnr 23, bnr 843

Bakgrunn
Vi viser til søknad datert 1. oktober 2010 fra Muticonsult på vegne av Ranheimsfjæra Utbyggingsselskap DA om godkjenning av tiltaksplan for håndtering av forurenset masse i forbindelse med terrenginngrep ved bygging av boliger, Multiconsult rapport nr 414134-1.

Det undersøkte området på ca 66.000 m^2 ligger i østre del av et større utfylt areal i fjæra. Fyllmassenes mektighet er på ca 5 meter, og består av papiravfall, sagflis, annet trevirke, metaller og plast. Det er ikke registrert rester av husholdningsavfall eller lignende på området. Dekkmassene over fyllingen består av jord, sand, stein og leire/silt ned til ca 1 meter under dagens terreng. Original grunn under fyllinga består av leire. Dagens terreng er på ca. kote +4 til +6, og grunnvannsnivå er registrert på kote -3,2 til -3,8. Nærmeste resipient er Vikelva og Trondheimsfjorden.

Myndighet
Bygge- og gravekapitlet i forurensningsforskriften sier at tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn skal godkjennes av kommunen (§ 2-8). I Trondheim er myndigheten delegert til miljøsjefen. Kommunen skal gjennom sin behandling påse at kravene til tiltaksplanen gitt i § 2-6 i Bygge- og gravekapitlet er oppfylt:

§ 2-6. *Krav til tiltaksplan*
1) *Redegjørelse for de undersøkelser av forurensning i grunnen som er foretatt, jf. § 2-4,*
2) *Redegjørelse for eventuelle akseptkriterier fastsatt etter § 2-5 bokstav a,*
3) *vurdering av risiko for forurensningsspredning under arbeidet som følge av terrenginngrepet, jf. § 2-5 bokstav b,*
4) *Redegjørelse for hvilke tiltak som skal gjennomføres for å oppfylle kravene i § 2-5, samt tidsplan for gjennomføring,*
5) *Redegjørelse for hvordan forurenset masse skal disponeres,*
6) *Redegjørelse for hva som vil bli iverksatt av kontroll og overvåking under og etter terrenginngrepet, dersom det er behov for dette,*
7) *Dokumentasjon for at tiltakene vil bli gjennomført av godkjente foretak, jf. forskrift 22. januar 1997 nr. 35 om godkjenning av foretak for ansvarsrett og foretak med særlig faglig kompetanse dersom det er stilt krav om dette, jf. § 2-7*

Postadresse:	Besøksadresse:	Telefon:	Telefaks:	Organisasjonsnummer:
TRONDHEIM KOMMUNE	Erling Skakkes gate 14	+47 72542550	+47 72542551	NO 942 110 464

E-postadresse: miljoenheten.postmottak@trondheim.kommune.no
Internettadresse: www.trondheim.kommune.no

Powerhouse Telemark Norway

Konsekvensen av å fjerne masse under hele vårt neste planområdet på Ranheim

- 12 500 lastebillass med masse.
- 25 000 lastebilturer mellom Ranheim og Deponi

=

- 23 000 tonn CO2

Estimert kostnader på ca. 225 millioner kroner

Og da her vi ikke løst problemet, bare flytta det til ett annet sted

Det best bærekraftige er å løse «problemet» på stedet

Kontroll og oppfølging under og etter bygging

Trondheim kommune, fagdag om deponi
26. januar 2022

Erling K. Ytterås

Multiconsult Norge AS

Kort introduksjon

- Seksjonsleder for miljøgeologi, Multiconsult region midt
- Siv.ing. fra NTNU, Miljø og ressursteknikk i 1997
- 25 år som miljøgeologisk rådgiver i Trondheim
- Involvert i mange store utbygginger på forurenset grunn i Trondheim
  - Fra TMV / Nedre Elvehavn og Ila Jern / Ilsvika
  - Via Ranheim skole, Ranheim friidrettshall og Ranheimsfjæra (vest for Vikelva)
  - Til Nidarvoll skole og Fredlybekken
- Oppgraving og deponering
- Men også: Bygging over og inntil forurenset grunn
- Vårt fokus: Kostnadseffektivt og bærekraftig

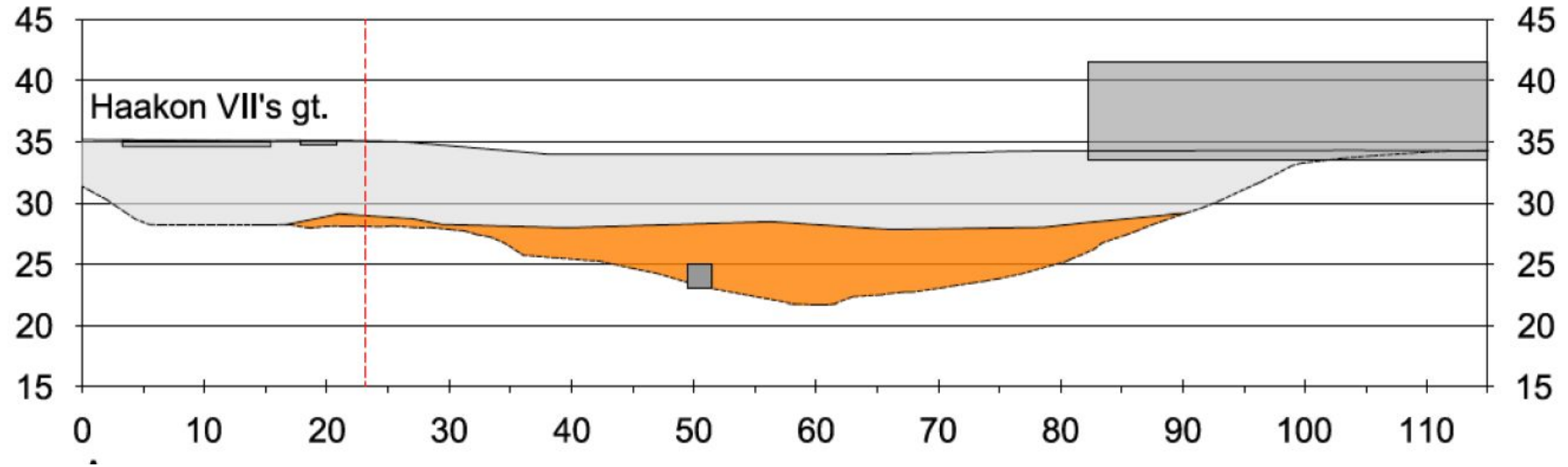
Erfaring fra deponiene i Trondheim

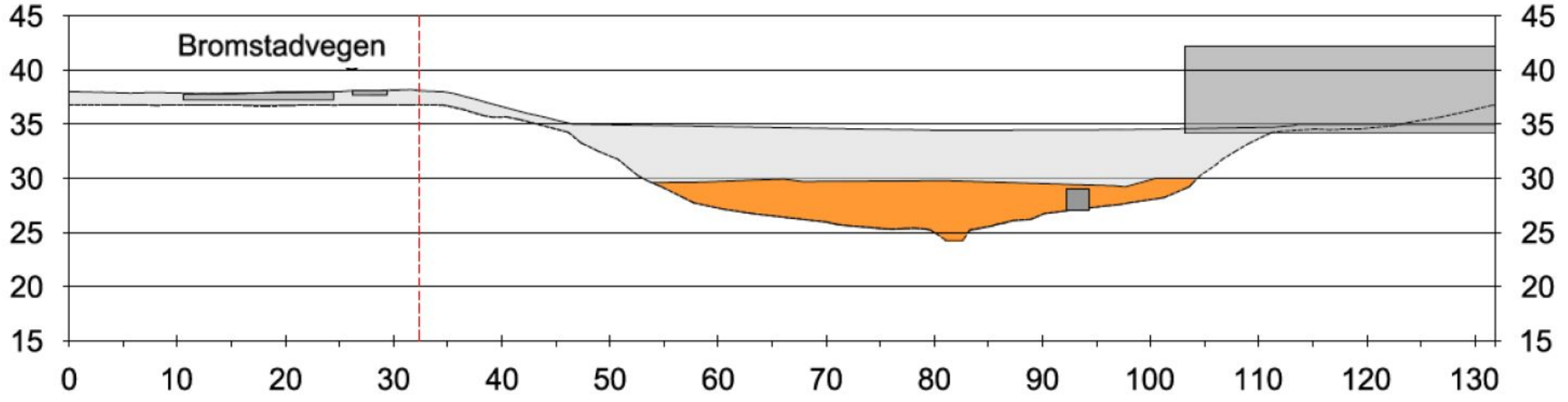
- Ranheim skole (ca. 2005-2010)
- Ranheim friidrettshall (ca. 2008-2010)
- Ranheimsfjæra B1 og K1 (vest for Vikelva, ca. 2007-2020)
- Nidarvoll skole (2020-2022)
- Nidarvoll rehabiliteringssenter (2020-2022)
- Fredlybekken (overvannsledning/bekkeåpning, 2020-2022)
- Utredninger:
  - Ladedeponiet: Målinger i bygg og VA-kummer (ca 2005)
  - Ranheimsfjæra B2 (øst for Vikelva, ca. 2015-2022)
  - Haakon VII's gate 25 (2018-2022)
  - Haakon VII's gate 23 (2019-2020)
  - Haakon VII's gate 11 (2021-2022)
  - Sluppen Vest (Tempe, 2021-2022)

Deponigass er ikke en ny problemstilling

- Jfr. prosjekteksemplene – mye fokus i Trondheim siden tidlig 2000-tall
- Forebyggende tiltak på nybygg er utført – og fungerer
  - Eksempel: Ranheimsfjæra B1
    - Passiv grunnventilering
    - Etterkontroller på oppdrag for Skanska – ingen gass i kritiske områder
    - Spor av gass i p-kjeller – utbedringer utført (tetting av gjennomføringer)
- Felles for alle deponiene:
  - Betydelig alder (>40 år) => gassproduksjon stabil
  - Grunnforhold (leire og grunnvann) påvirker gassproduksjon og bevegelse
  - Gassproduksjon forventes å avta de neste tiårene
  - Ikke evigvarende (sånn som radon)
  - Teknisk mulig å håndtere – med fokus fra start til slutt – og i etterkant

Lade, Sluppen, Hegstadmoen: Gjenfylte bekkedaler





Ranheimsfjæra: Utfylling i langgrunn fjære

1937

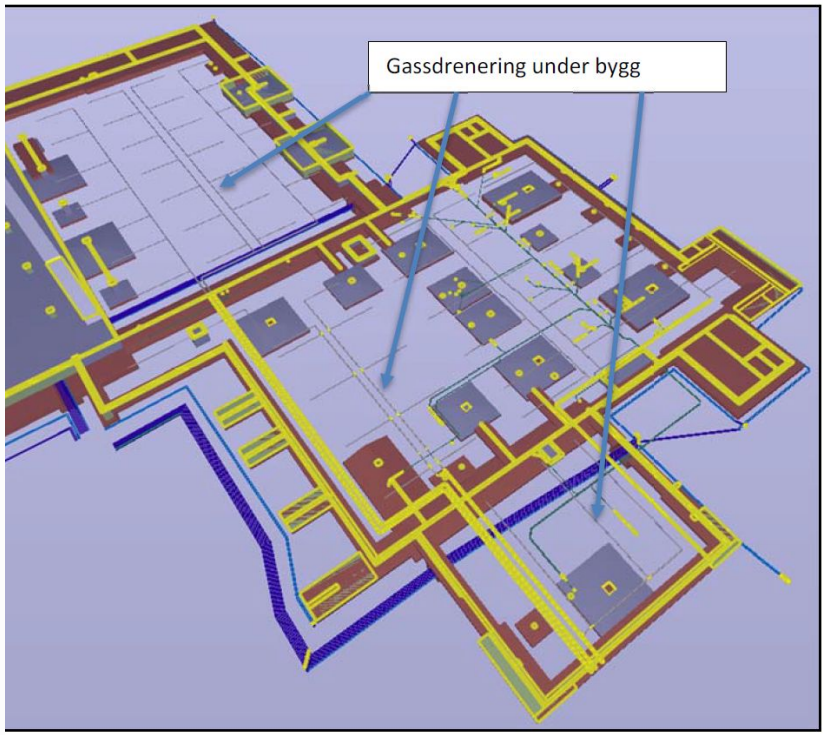
2021

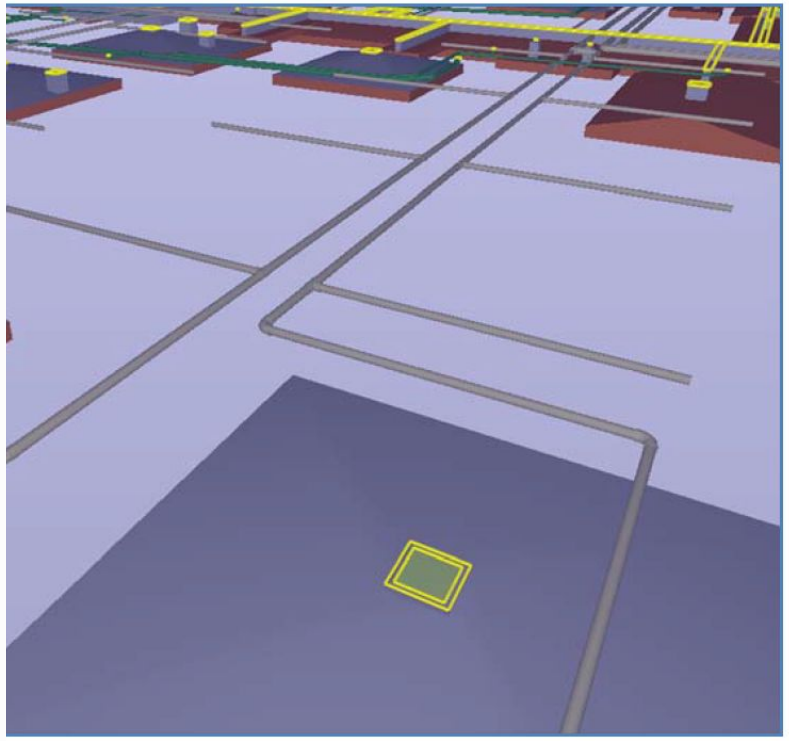
Eksempel: Nidarvollprosjektene

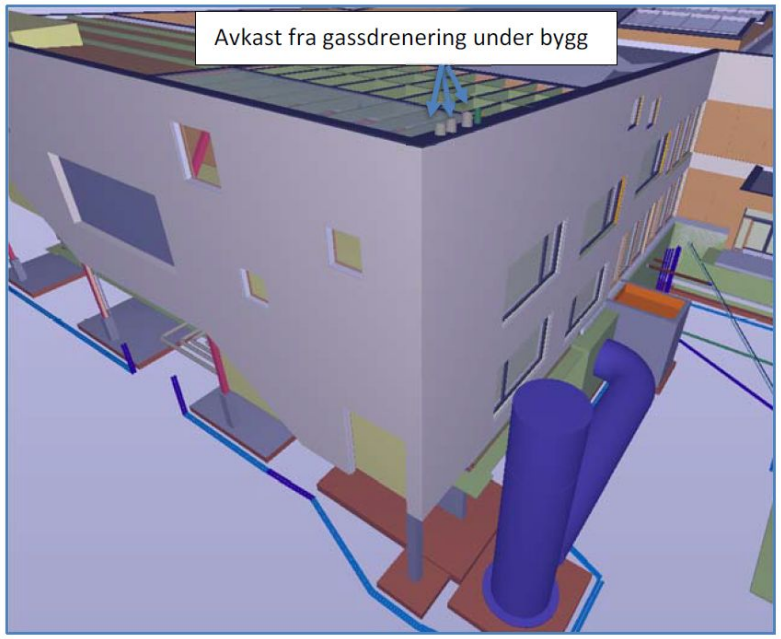
- Nidarvoll skole, Nidarvoll rehab, Fredlybekken (Trondheim kommune, Skanska, AF Decom, Fossli, Augdal)
- Etablerer tekniske løsninger som sikrer kontroll på gassbevegelse
  - Avskjæring langs deponi og på utsiden av grunnmur
  - Ventilering under bunnplater
  - Passive systemer, men tilrettelagt for tilkobling av avsugsvifter
- Viktige grep:
  - Ansvarsbelegging av prosjekterende (Multiconsult)
  - Uavhengig kontroll av prosjektering (AFRY)
  - Uavhengig kontroll av utførelse (Multiconsult)

- Grundig prosjektering – samspill spesielt med rådgivere på VVS og VA
- Skape forståelse både hos prosjekterende og utførende: Hvorfor er dette viktig?
- Gasstiltak tatt inn i bygningsmodell
- Tilsyn under utførelse – sikre at prosjekterte løsninger blir utført
  - F.eks. gjennomføringer for kabler og rør

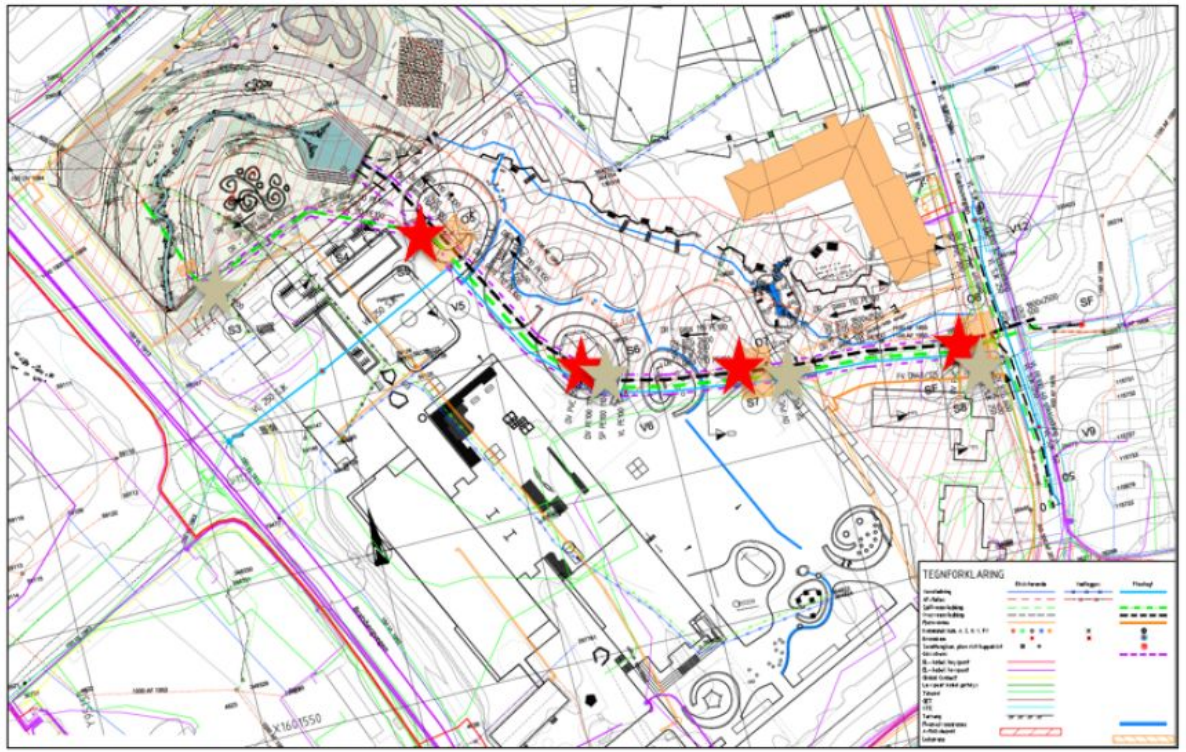
Nidarvoll skole – ventilering under bygg







Nidarvoll skole – avskjæringer og leirepropper



Kontroll og overvåkning

- I byggefase:
  - Stedlig tilsyn for å sikre utførelse etter plan – i stor grad visuelt
  - Løpende målinger etter hvert som systemer for gassoppsamling etableres
    - Målinger både i oppsamlingssystem og utenfor
- I driftsfase:
  - Etablere og følge opp måleprogram
  - Fange opp variasjoner i klima (lufttrykk, temperatur, frost/tele, nedbør)
  - Aktuelt med automatisert måling på utvalgte, kritiske punkter – men må suppleres med jevnlige, manuelle målinger i hele bygningsmassen (mot grunnen)
  - Målinger også i systemer for gassoppsamling – for å vurdere utvikling/trend
  - Må utføres av personell med kompetanse på deponigass (langsiktig «serviceavtale»)

TRONDHEIM KOMMUNE

Fagdag deponi 26.01.2022

Mari-Anne Mauset, Kommunalteknikk, Trondheim kommune

Etterdrift Heggstadmoen deponi

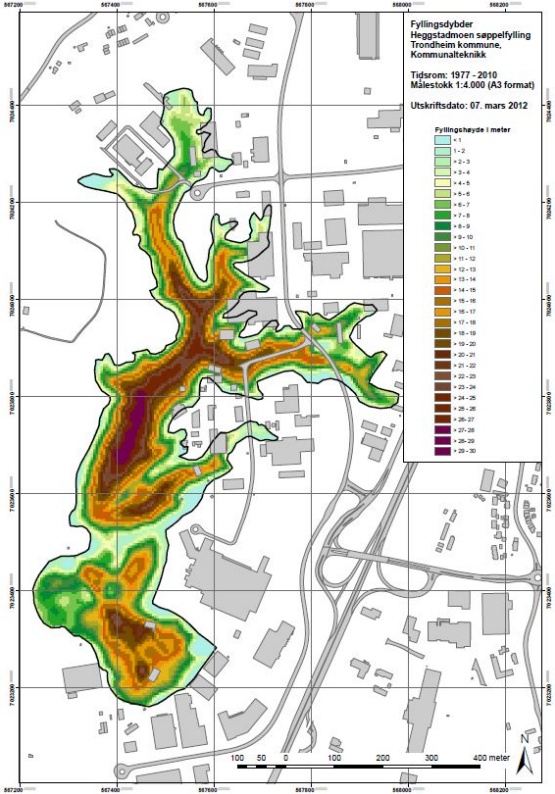
Heggstadmoen: Etterdrift minst til 2048

Deponidrift: 1970-2009

Areal: 270 daa

Hva: ca 2 millioner kubikkmeter blandet avfall

Dybde: opp til 30 m



Driftsinstruks iht. forskrift, tillatelse og behov

01 Ansvar og drift av Heggstadmoen

01-01 Ansvar og drift av Heggstadmoen avfallsdeponi

02 Helse, Miljø og Sikkerhet (HMS)

02-01 Opphold på Heggstadmoen avfallsdeponi og i sigevannsstasjonen

613-3-12 Entring av kummer

03 Sigevann

03-01 Drift av Heggstadmoen sigevannsstasjon

03-01-01 Håndtering av sigevann ved store vannmengder, pumpestopp, brudd på pumpeledning o.l.

03-01-02 Kjøring av renseplugg

03-02 Kontroll og vedlikehold av drensledninger

03-02-01 Peiling og beregning av grunnvannsnivå (sigevann)

03-02-02 Vurdering av grunnvannsnivå og tilstand

04 Overvann

04-01 Overvannshåndtering

04-01-01 Håndtering for rent overvann

04-01-02 Håndtering for forurenset overvann fra arealene 3.1.1. og 3.1.2

04-02 Håndtering og opplegging av snø på Heggstadmoen

05 Arealbruk

05-01 Grøntarealer

05-02 Kontroll av uønskede fremmede arter

05-03 Leietakere - Orientering om området og informasjonsflyt

05-04 Terrenginngrep på avsluttet deponi

06 Deponigass

06-00 Håndtering av deponigass

06-01 Kontroll av oksidasjonsvinduer

06-02 Gasskontroll ved Heggstadmoen varmesentral (HeVS)

06-03 Gasskontroll ved Aagebu

06-04 Gasskontroll i sigevannskum

06-05 Gassemisjon fra deponioverflate og oksidasjonsvinduer

06-06 Beregninger og rapportering

06-07 Drift, vurdering av resultater og tiltak

06-08 Ved mistanke om eller måling av deponigass på avveie

06-09 Gasskontroll i riskikopunkt (overvåkning av "ekstrempunkt" med deponigass)

06-10 Kontroll av alarmanlegg for gass

07 Setninger

07-01 Setningskontroll

08 Vannovervåkning

08-01 Vannovervåkning ved Heggstadmoen avfallsdeponi

08-01-01 Prøvetaking i Heggstadmoen sigevannsstasjon og Heggstadbekken

08-01-02 Vedlikehold av ledningsevnemåler, 3798-S sc, i heggstadbekken

09 Rapportering

09-01 Årsrapportering til Statsforvalteren, Heggstadmoen avfallsdeponi

Rapportering på Energi og klimaplan etter nærmere avtale med Miljøenheten.

10 Revisjoner

10-01 Intern revisjon

10-01-01 Årsplan interne revisjoner

11 Avvik og hendelser

11-01 Varslingsrutiner – bl.a. for hendelser i Heggstadbekken og i Heggstadmoen sigevannsstasjon

11-02 Registrering av Avvik og forbedring ved Heggestadmoen avfallsdeponi

Status etterdrift:

- Samler opp og håndterer sigevannet.
- Har oversikt og kontroll på deponigassen.
- Har lite utslipp til omgivelsene.

Deponi = dynamisk arbeid

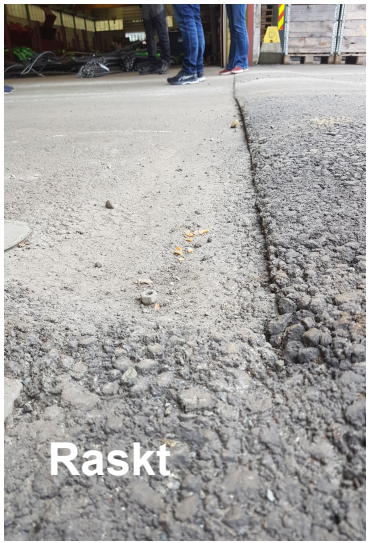
Stadig bevegelse i massene, nye krav fra myndigheter, klimaendringer osv.

Dagens utfordringer

Utfordring	Problem	Løsninger
Mye sigevann.	• Mangler sidetetting, og til dels topptetting. • Mer forurensing blir tilgjengelig for utslipp. • Mindre stabilitet i deponiet.	Forhindre vannstrømmer fra å nå deponiet.
Punktlekkasjer deponigass	• Utettheter i toppdekket. • Drensproblemer i oksidasjonsvinduene for gass.	Tetting Reparere drenering m.v.
Setninger i deponiet	• Terrenget rundt sluk/kummer synker. • Fall på drenering endrer seg • Avrenning fra flater endrer seg • Vann graver i toppdekket • Sprekkdannelser gir punktlekkasjer	Kontinuerlig utbedring inntil avfallet er ferdig utråtnet og satt.

Deponiet setter seg

Hva ser vi?



Utfordringer på naboeiendommer (1980 -)

På og ved deponiet:

- Vannet tar nye veier. Damdannelse.
- Skjevheter i konstruksjoner.
- Porter/dører/vinduer vanskelige å åpne.
- Sporadiske luktepisoder
  - fra søppel i grunnen.
  - Fra strekk/brudd på avløpsledning.
- Har /har hatt gass på avveie i/ved flere bygg
  - Målt opp til 6 vol% metan *
    - Tiltak
    - Oppfølging
  - Vandrehistorier om stikkflammer og mindre eksplosjoner.

*eksplosjonsintervall 5-15 vol% metan