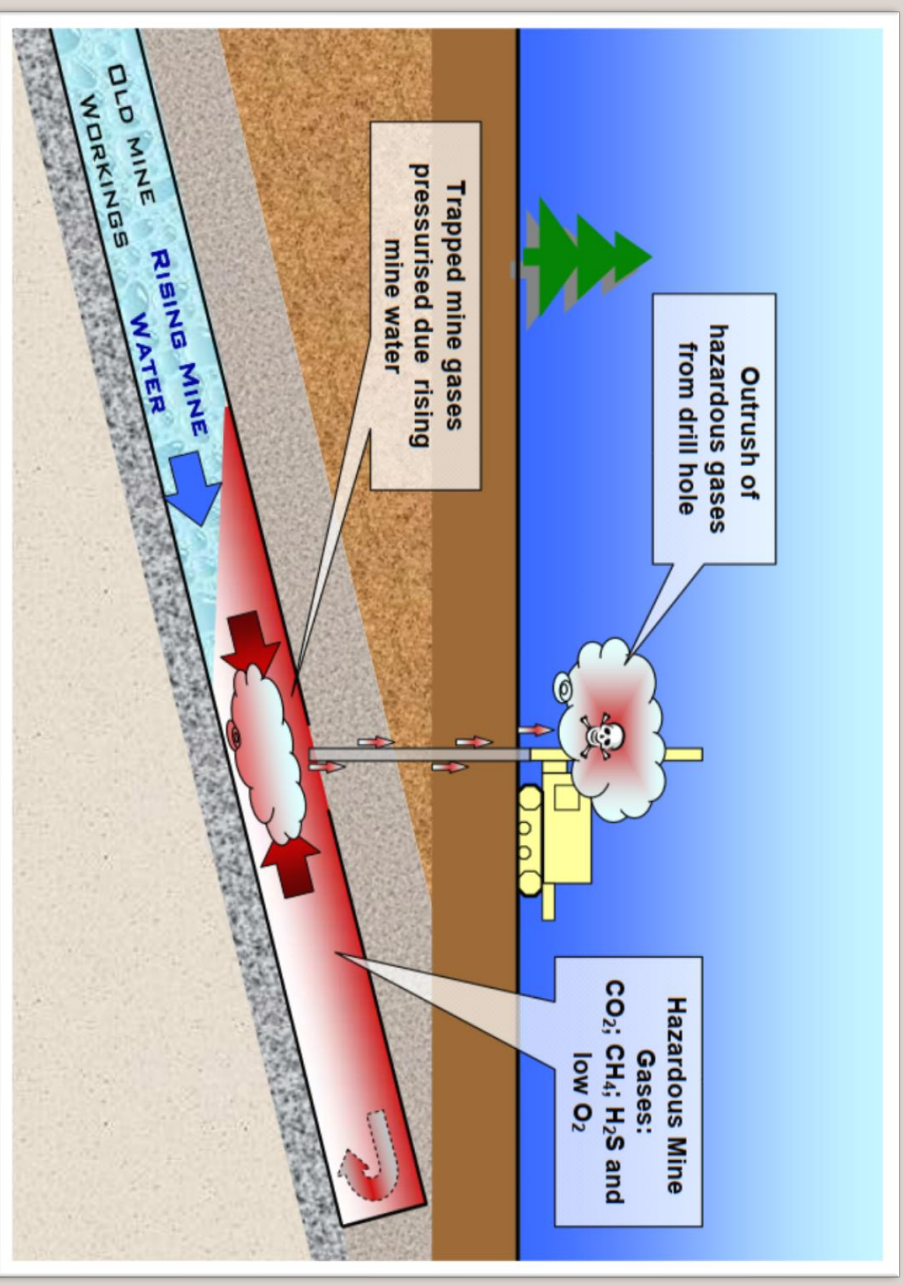


ATV-møde

Sikkerhed ved
undersøgelse ift.
Lossepladsgas

24. SEPTEMBER 2020

Civilingeniør Jette Kjøge Olsen, NIRAS



Ref. Guidance on Managing the Risk of Hazardous Gases when Drilling or Piling Near Coal, UK, 2012.

Hvorfor er emnet vigtigt?

Eksplosionsfare/brandfare!

Fakta

Metandannelsen ved nedbrydning af bionedbrydelig affald er et velkendt fænomen

Risiko for brand/eksplosion ved

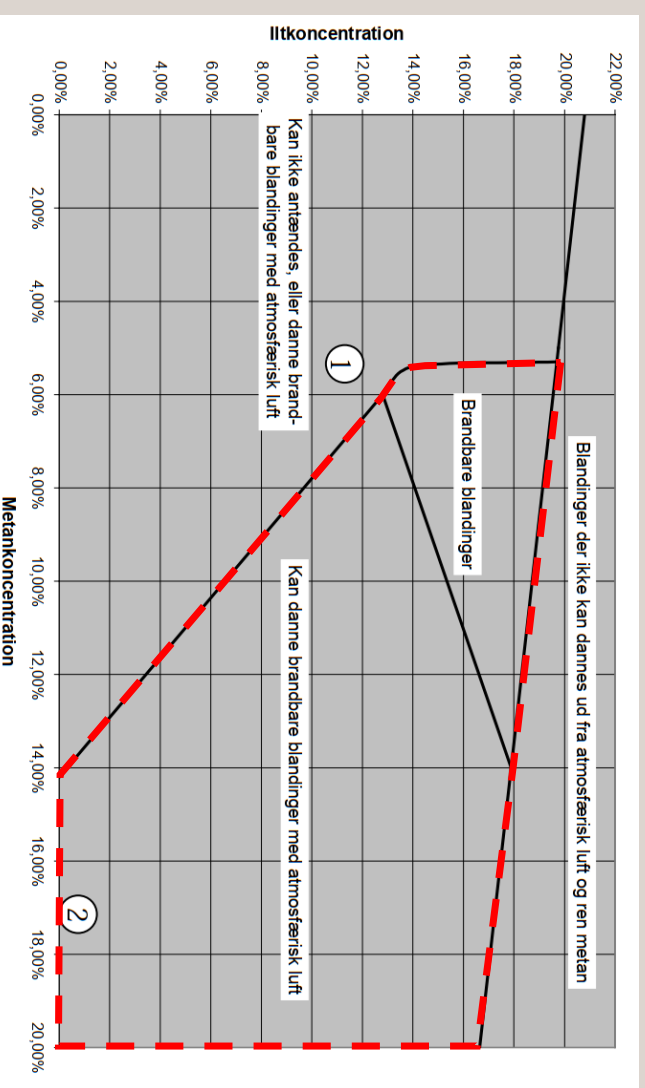
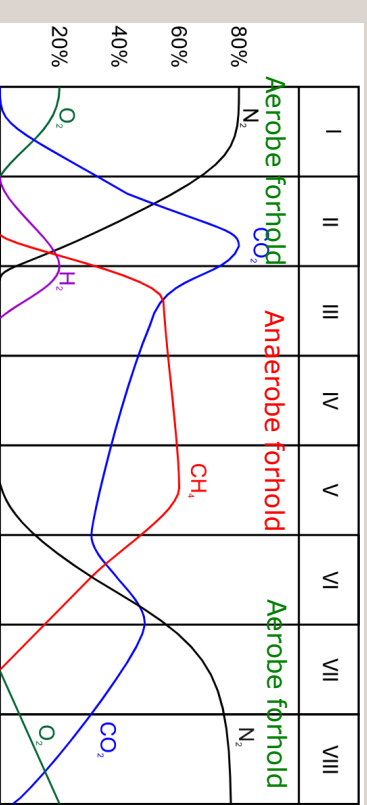
metanindhold på **5-15 vol. CH₄ %**

hvis iltkoncentrationen større end

12 vol. O₂%

Lossepladsgas, der indeholder metan, er dog typisk anaerob og således uden iltindhold – se figur øverst

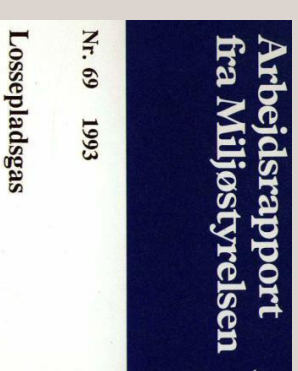
En losseplads livscyklus i 8 faser:



Hvorfor er emnet vigtigt?

Risikoen ved arbejde på lossepladser er overvejet i forskellige rapporter

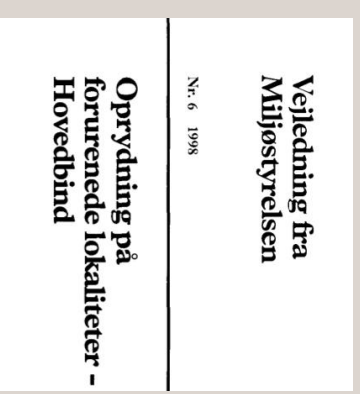
- ESA rapport: Waste Management Industry, Drilling into Landfill Waste, Industry Code of Practice, 2006 (UK).
 - Lang liste af sikkerhedsforanstaltninger
 - MST rapport om "Lossepladsgas" fra 1993 :
 - **Nøddprocedurer** ved forstyrrelser i undergrunden ved lossepladser
 - **Sikkerheds- og arbejdsinstruks** skal udarbejdes.
 - **Gaskonc. skal overvåges**, elektronisk udstyr mindst 4 m fra boring
 - **Ingen åben ild** indenfor 5 m og skilte med rygeforbud.
 - Lossepladsgas indeholder desuden *kuldioxid*, som medfører en kvælningsrisiko og kan være livstruende i lukkede installationer



Hvorfor er emnet vigtigt?

Risikoen ved arbejde på lossepladser er overvejlet i forskellige rapporter

- Guidance on Managing the Risk of Hazardous Gases when Drilling or Piling Near Coal (UK, 2012):
 - Ingen **åben ild**, rygning, brandbare væsker indenfor 15 m
 - Borerig med mv. ikke være i **vindretning**
 - **Gas måles** inden borerig startes
 - **Beredskabsplan** skal udarbejdes
- Miljøstyrelsens Vejledning nr. 6, 1998 Oprydning på forurenede lokaliteter:
 - Opsivning af metangas kan medføre **eksplosionsfare** for bygninger og "hule" installationer på lossepladsen eller i umiddelbare nærhed.



Lossepladsgas

Skal være metan (5-15 %) og ilt (>12 %) for at der er risiko for eksplosion/brand!

- Der er risiko for brand/eksplosion i gasblandinger, hvor **metan-indholdet er over 5 vol. %, og hvor der samtidig er et iltindhold over ca. 12 vol. %.**
- Generelt udgør lossepladsgas derfor i sig selv ikke en risiko !
- Typisk vil der ske en **hurtig fortynding i atmosfærisk luft** pga. vindforhold, men frigivelse af større mængder metan under tryk kan der opnås en risiko for eksplosion.
- For at der kan opstå en brand/eksplosion skal der være en **antændelseskilde**. F.eks. åben ild, rygning eller gnistdannelse pga. f.eks. mekanisk friktion.
- **Risikoen for brand/flammer og eksplosion i forbindelse med borearbejde på deponier/ lossepladser er derfor meget, meget lille...**

Men er der sket eksplosion/brand?

Eller er det kun teoretisk?

- Et tilfælde med en **ryger – borerig i brand** (UK)
- En losseplads 2 gange sket **eksplosioner i en perkolatdrænbrønd** forårsaget af en ikke gnistfri el-afbryderkendskab (DK)
- **15 eksplosioner/brande i mandehuller/rørføringer/brønde** på og udenfor lossepladsen - døde og tilskadekomne personer, ødelæggelse af bygninger (Canada, England, USA, Østrig, Norge)
- Udendørs eksplosion i losseplads tæt på by (Frankrig)
- Brande og udendørs eksplosioner – skade på bygninger/personer sårede (Philippinerne, Litauen, Estland)
- Udendørs eksplosion i losseplads medførte "affaldsskred" (39 personer omkommet, 11 sårede, slumbegyggelse ødelagt) (Tyrkiet)
- Eksplosion i grundvandsbrønd – 100 m fra losseplads (1 død) (Italien)

Risiko ved borearbejde?

Sikkerhedsforanstaltning

- Tør vi lade være med at tage risikoen alvorlig?
- Er der simpel tiltag som kan tage hånd om risikoen?
- NIRAS har udarbejdet et **intern notat vedr. feltarbejde på lossepladser**
- MEN ved implementering støder vi på udfordringer:
 - skal vi **stoppe borearbejde** for en meget, meget lille risiko?

Hvornår skal vi være opmærksom?

Indledende poreluftundersøgelse og vandprøvetagning ved lossepladser

- Anses risiko for gaseksplosion som minimalt, idet der er tale om frigivelse af en **meget lille luftvolumen**
- Der kan med fordel kontrolleres for metan med en **gasalarm** efter man har banket et poreluftspyd til 0,5 m og igen ved ca. 1,5 m, dvs. før der foretages screening for lossepladsgas med måleudstyr.
- Generelt bør **rygningen** inden for arbejdsområdet (15 m) altid være forbudt.
- OBS! Metanproduktionen kan dog **variere fra sæson til sæson** afhængig af temperatur, vandmætning, tykkelse af det overdækkende jord og ved ændringer i atmosfærisk tryk.

Hvornår skal vi være opmærksom?

Ved kendt risiko for lossepladsgas (på baggrund indledende poreluftscreening)

- Ved **kendskab til deponering af organisk materiale**
- **Fund af metan** ved indledende poreluftscreening for gas (altid først!)
- Nødvendig med en sikkerheds- og arbejdsbeskrivelse (arbejdsinstruks) med **beredskabsplan** herunder en beskrivelse af **sikkerhedsforanstaltninger**



Sikkerhedsforanstaltninger ved borearbejde

Sikkerhedsforanstaltninger

Ved borearbejde hvor der er kendt risiko for lossepladsgas

Sikkerhedsforanstaltning ved anvendelse af borerig (arbejdsområde - indenfor 15 m radius af borehullet):

- Borentreprenøren skal sørge for, at der **forefindes brandslukningsudstyr** (brand-/pulverslukker og brandtæppe) inden for arbejdsområdet.
- Tilsynet og boreformanden skal godkende adgang af eventuelle besøgende i arbejdsområdet.
- **Rygning** indenfor arbejdsområdet er **forbudt**, dvs. lightere og tændstikker må ikke anvendes indenfor arbejdsområdet.
- Arbejdsområdet skal være **afspærret**, hvis det er et sted der er offentligt tilgængeligt og der forventes mange tilskuere/ mennesker i nærheden.
- Metan måles med **gasalarm** for hver boremeter ved borehul, efter hver pause og kan med fordel monitoreres under borearbejdet.

Sikkerhedsforanstaltninger

Ved borearbejde hvor der er kendt risiko for lossepladsgas

Gasalarm display viser % vol. for gaser og tre farveniveauer for display. Typisk kan der indstilles et lydalarm for alarmniveau 3.

CH ₄	1% vol. (eller 20% af LEL- lower explosive limit på 4,4% vol. for metan)
CH ₄	2% vol. (eller 40% af LEL- lower explosive limit på 4,4% vol. for metan)
CH ₄	3% vol. (eller 60% af LEL- lower explosive limit på 4,4% vol. for metan)



Den nedre eksplosionsgrænse for metan er 5% ved et samtidigt indhold af ilt på mere end 12%.

Såfremt gasalarm viser **rødt alarmdisplay** og **lyd** skal arbejdet indstilles, boreriggen og evt. andet elektrisk udstyr slukkes, og arbejdsområdet (radius 15 m) skal forlades.

Sikkerhedsforanstaltninger

Ved kendt risiko for lossepladsgas

Kun efter kontrol med gasalarm indenfor arbejdsområde (15 m):

- Må der foretages svejsearbejde, slibning eller lignende arbejde, der kan give anledning til **gnister**. F.eks. slås med hammer på borestang e.l.
- Anvende **udstyr som potentielt kan give gnister** (elektrisk udstyr som nødstop, mikro-afbrydere radioer, mobiltelefoner, kameraer) eller udstyr med **brændbare væsker eller gasser**.

Ved rød alarm - indenfor 1 meters radius af borehullet:

- Alt udstyr skal være eksplosionssikrede. Der skal være gnistfanger på udstødningen fra boreriggen og boreteknikken som kan medføre gnister bør undgås.
- Eller fjernstyret borerig – ingen personfare.

Sikkerhedsforanstaltninger

Ved kendt risiko for lossepladsgas

- Der skal være en tændt og funktionsdygtig **mobiltelefon** til rådighed udenfor arbejdsområdet ved eventuelle nødstilfælde.
- Boreriggen skal så vidt muligt altid placeres i vindsiden i forhold til borehullet, dvs. **”opstrøms” borehullet**.
- Forud for borearbejdet udleverer tilsynet en **telefonliste** med telefonnumre til kontaktpersoner og nærmeste skadestue til boreentreprenøren.
- **Undgå gnister**, ikke hammer på forer rør/snegl, smør forer rør mv.
- **Plan B** ved rød alarm: Fjernstyret borerig



Ref. British Columbia Ministry of Environment. Landfill Gas Management Facilities. Design Guidelines, 2010.

NIRVÅS

Har vi afprøvet det?

- Utallige sager tidligere, hvor vi intet har gjort...
- De seneste år anvendt sikkerhedsforanstaltninger ved sager for Region Midtjylland
- To lossepladser brugt fjernstyret borerig pga. rød alarm
- Selve riggen er ikke væsentlig dyrere end alm. borerig – dog længere tidsforbrug og planlægning
- Erfaring med fjernstyret borerig fra sprængstof-undersøgelse for Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse

Hvordan skal vi forholde os?

Hvem har ansvaret?

- Ingen krav fra bygherre – regioner mv.? Vil de betale for ekstra foranstaltninger?
- Hvem har risikoen? Rådgiver/bygherre/boreentreprenør?
- Er der en reel risiko – mest teoretisk?
- Men kan vi leve den meget lille risiko?
- Bør som min. lave simple forholdsregler:
 - Ingen rygning
 - Ikke stå i vindretning
- Evt. gasmåler – men hvad gør vi ved alarm? Stop arbejde?

Umiddelbare simple anbefalinger?

Procedure ved lossepladssager:

- 1) Miljøhistorisk redegørelse – er der organisk affald?
- 2) Poreluftscreening med gasmålinger, hvis organisk affald eller uvished om hvad der er deponeret.
- 3) Boreundersøgelse med gasalarm, vindretning, undgå gnister/rygning mv.

Hvad tænker I?

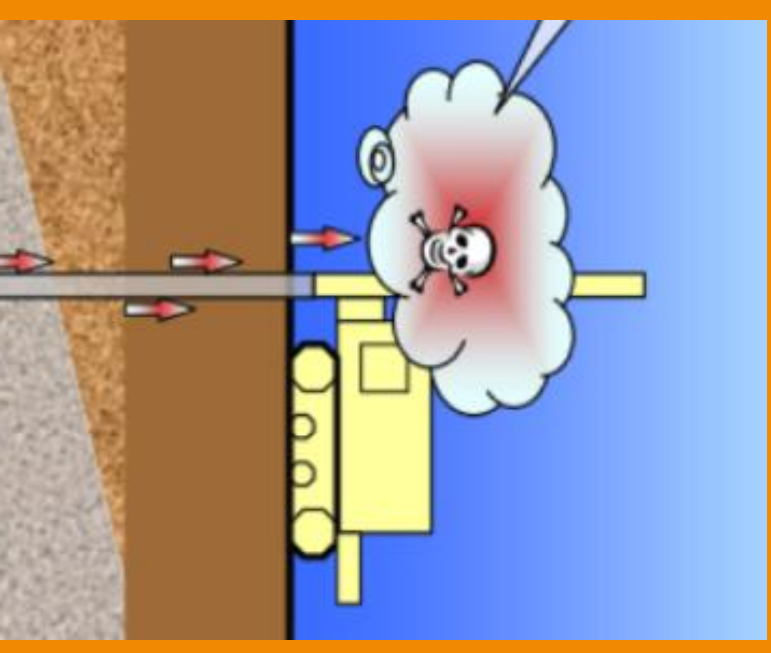
Hvad gør andre rådgivere?

Hvad anbefaler myndigheder ved undersøgelser?

Spørgsmål?

Tak for opmærksomheden

Jette Kjøge Olsen (jkj@niras.dk)



Målbare verdensmål? Prøv vores gratis værktøj:

SDG CAPTURE

17

NIRAS