

Geo

SUBSURFACE EXPERTISE

Monitering af methan på gammel losseplads og på tidligere sukkerfabrik

Helle Løjmand og Jes Holm , Geo

ATV-møde nr. 87 – gå hjem møde - Lossepladsgas d. 20.04.2022

To lokaliteter

- Stege Sukkerfabrik (1884-1990)
 - Gaspumpeforsøg

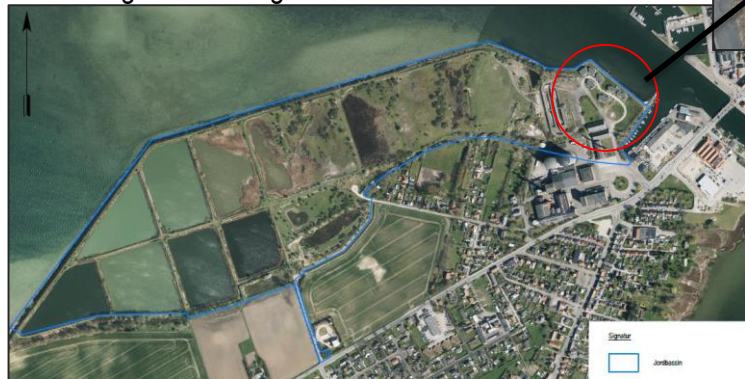


- Ejboparken (tidl. losseplads) (1930-1970)
 - Kontinuerte målinger af lossepladsgas



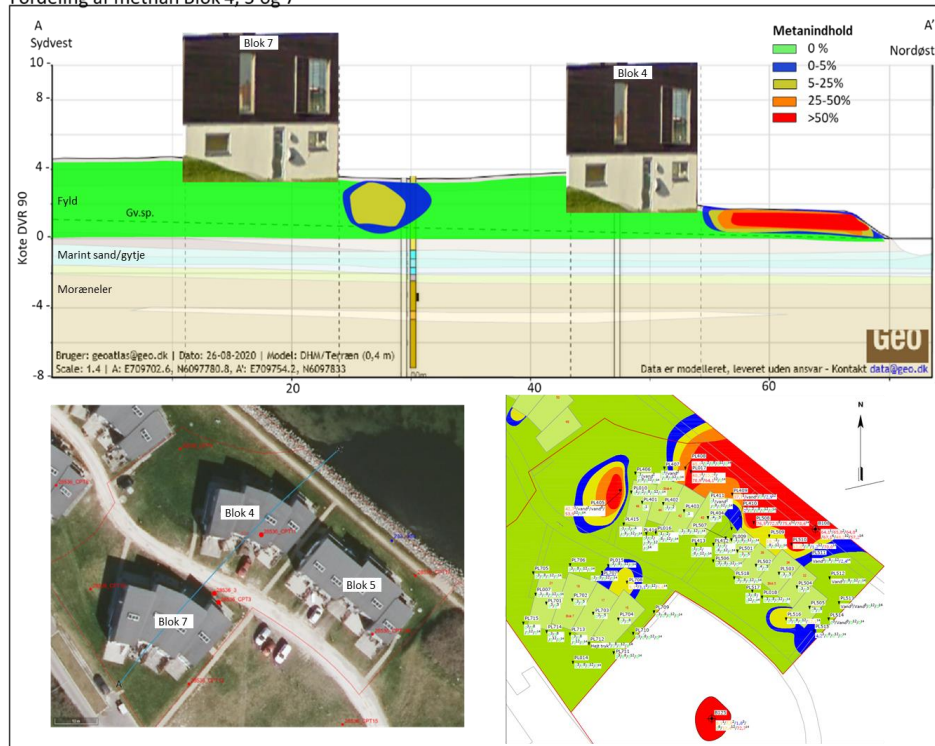
Stege Sukkerfabrik (1884-1990)

- Sedimentationsbassiner for jord med organisk materiale (først den nordlige del og senere i 1960'erne den vestlige del). Sidste tilførsel ved nedlæggelse af fabrikken (omkring 1990).
- Boliger fra 2008
- Undersøgelser for lossepladsgas 2018 - 2021
 - Gasmålepunkter under og omkring de 27 boliger
 - Boringer
- Afværgeforanstaltninger 2022



Stege Sukkerfabrik (konceptuel model)

Fordeling af methan Blok 4, 5 og 7



Stege Sukkerfabrik (gaspumpeforsøg)

- Formål med gaspumpeforsøgene er at vurdere gasproduktionen omkring de enkelte boringer. Der er løbende gennemført målinger af methan under pumpningen som sammen med pumpeydelsen (1-10 m³/t) giver et mål for gasproduktionen omkring hver boring. I få af gaspumpeforsøgene er der også udført methanmålinger efter at pumpning på boringerne er afsluttet.
- Gaspumpeforsøgene er udført af Deponigas ApS

Målepunkt		B107	B108	B109	B110	B111	B125
1/5 – 30/5 2019	29 dage	X	X	X	X	X	X
13/7 – 19/7 2019	4 dage		X				
19/7 – 19/8 2019	31 dage			X			
28/9 – 10/10 2019	12 dage	X		X			X
25/1 – 13/2 2020	14 dage og 5 dage		X		X		
8/2 – 13/2 2020	7 dage			X		X	

Stege Sukkerfabrik (placering af boringer)



Stege Sukkerfabrik (resultater - methan)

Betydelig gasproduktion omkring boring B107

- Der ses høje indhold af methan ved start (hhv. 43,8% og 39,0%).
- Gaspumpeforsøg 1 (21,5% methan efter 3 døgns pumping) og gaspumpeforsøg 5 (16,2% methan efter 3 døgns pumping)
- Der ses stadig relativt høje indhold af methan (hhv. 3,9% og 9,1%) i boringen efter 19 dages pumping (gaspumpeforsøg 1) og 12 dages pumping (gaspumpeforsøg 5).

Målepunkt			B107	B108	B109	B110	B111	B125
	m³	Dybde m u.t.	1,5-3,5	2-4	2-4	2-4	2-4	1,8-3,8
Start pumping	0	1/5 2019 17:00		0,0	21,8	0,0		0,0
ca. 0,5 døgn	60	2/5 2019 8:00		0,0	24,3	0,0		0,0
ca. 3 døgn	330	4/5 2019 15:30		0,0	19,5	0,0		0,0
ca. 6 døgn	695	7/5 2019 19:00		0,0	13,1	0,0		0,0
ca. 10 døgn	1123	11/5 2019 14:00		0,0	9,7	0,0		0,0
B108 og B110 frakoblet B107 og B111 tilkoblet		11/5 2019 16:00	43,8				0,0	
ca. 10 døgn	1142	11/5 2019 17:00	40,1		9,6		0,0	0,0
ca. 11 døgn	1341	12/5 2019 16:30	40,6		8,5		0,0	0,0
ca. 13 døgn	1779	14/5 2019 19:00	21,5		7,2		0,0	0,1
B125 frakoblet	2394	17/5 2019 17:00	12,5		6,4		0,0	0,1
B109 og B111 frakoblet	2437	20/5 2019 19:00	13,5		6,1		0,0	
ca. 23 døgn	2472	24/5 2019 19:00	6,8					
ca. 25 døgn	2539	26/5 2019 15:00	5,5					
ca. 29 døgn	2681	30/5 2019 14:15	3,9					
Farvekoder for methan			0 %	0-5 %	5-25 %	25-50 %	>50 %	

Gaspumpeforsøg 1. Pumpning på alle borer. Gaskoncentrationer af methan CH₄, (vol. %).

Målepunkt			B107	B108	B109	B110	B111	B125
	m³	Dybde m u.t.	1,5-3,5	2-4	2-4	2-4	2-4	1,8-3,8
Start pumping	0	28/9 2019 16:20	39,0		13,1			11,2
5 min	1,43	16:30	38,9		12,3			4,3
ca. 3 døgn	387,6	1/10 2019 18:20	16,2		8,6			2,4
ca. 12 døgn	1085,5	10/10 2019 14:00	9,1		7,1			2,0
Farvekoder for methan			0 %	0-5 %	5-25 %	25-50 %	>50 %	

Gaspumpeforsøg 5 i B107, B109 og B125. Gaskoncentrationer af methan CH₄, (vol. %).

Stege Sukkerfabrik (resultater - methan)

Betydelig gasproduktion omkring boring B109

- Moderate til høje indhold af methan på hhv. 21,8%, 13,0%, 13,1% og 9,6% ved start af gaspumpeforsøg 1, 4, 5 og 7 (ikke alle resultater er vist).
- 4,7% methan efter ca. 31 døgns pumpning (gaspumpeforsøg 4) og 7,1% methan efter ca. 12 døgn (gaspumpeforsøg 5)
- Efter længere tids pumpning på boringen ses stadig moderate indhold af methan på mellem 4,7% og 9,7%.

Målepunkt			B107	B108	B109	B110	B111	B125
	m³	Dybde m u.t.	1,5-3,5	2-4	2-4	2-4	2-4	1,8-3,8
Start pumpning	0	28/9 2019 16:20	39,0		13,1			11,2
5 min	1,43	16:30	38,9		12,3			4,3
ca. 3 døgn	387,6	1/10 2019 18:20	16,2		8,6			2,4
ca. 12 døgn	1085,5	10/10 2019 14:00	9,1		7,1			2,0
Farvekoder for methan	0 % 0-5 % 5-25 % 25-50 % >50 %							

Gaspumpeforsøg 5 i B107, B109 og B125. Gaskoncentrationer af methan CH₄ (vol. %).

Målepunkt			B107	B108	B109	B110	B111	B125
	m³	Dybde m u.t.	1,5-3,5	2-4	2-4	2-4	2-4	1,8-3,8
Start pumpning	0	19/7 2019 16:00			13,0			
10 min	-	16:10			12,8			
20 min	-	16:20			12,7			
30 min	1,0	16:30			12,7			
3 døgn	120,4	22/7 2019 16:00			9,9			
15 døgn	887,6	3/8 2019 20:30			4,9			
22 døgn	1241	10/8 2019 19:00			4,8			
31 døgn	1501	19/8 2019 20:00			4,7			
Farvekoder for methan	0 % 0-5 % 5-25 % 25-50 % >50 %							

Gaspumpeforsøg 4 i B109. Gaskoncentrationer af methan CH₄ (vol. %).

Stege Sukkerfabrik (resultater - methan)

Lokale gaslommer som tømmes hurtigt ved kort tids pumpning (B108 og B110)

Målepunkt			B107	B108	B109	B110	B111	B125
	m ³	Dybde m u.t.	1,5-3,5	2-4	2-4	2-4	2-4	1,8-3,8
Start pumpning	0	13/7 2019 13:30		58,5				
30 min	-	14:00		7,8				
40 min	-	14:10		3,3				
ca. 2 døgn	14,3	15/7 2019 19:00		0,5				
ca. 4 døgn	38,4	19/7 2019 14:40		0,8				
Farvekoder for methan			0 %	0-5 %	5-25 %	25-50 %	>50 %	

Gaspumpeforsøg 2 i B108. Gaskoncentrationer af methan CH₄, (vol. %).

Målepunkt			B107	B108	B109	B110	B111	B125
	m ³	Dybde m u.t.	1,5-3,5	2-4	2-4	2-4	2-4	1,8-3,8
Start pumpning	0	25/1 2020 13:15		43,2		74,2		
10 min	0,11	13:25		1,2		16,1		
20 min	0,2	13:35		0,1		0,2		
ca. 7 døgn	130,3	1/2 2020 11:30		0,0		0,0		
ca. 14 døgn	424,1	8/2 2020 11:50		0,0		0,0		
Pumpestop		8/2 2020 12:56						
24 min		13:20		0,0		0,0		
ca. 2 timer		14:50		0,0		0,0		
23 timer		9/2 2020 11:50		0,8		0,6		
ca. 5 døgn		13/2 2020 9:10		24,2		15,5		
Farvekoder for methan			0 %	0-5 %	5-25 %	25-50 %	>50 %	

Gaspumpeforsøg 6 i B108 og B110. Gaskoncentrationer af methan CH₄, (vol. %).

B108:

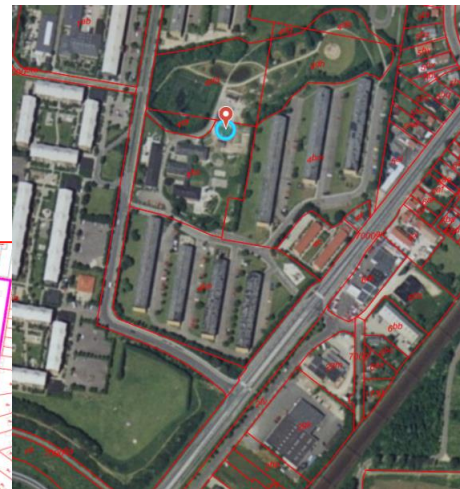
- Der måles meget høje indhold af methan i B108 (hhv. 58,5% og 43,2%) ved start.
- Imidlertid falder indholdet af methan hurtigt og er nede på 0,5% efter 2 døgn's pumpning i gaspumpeforsøg 2 og 0,1% efter 20 min pumpning i gaspumpeforsøg 6.
- Ikke væsentlig gasproduktion omkring B108.
- Boringen står meget lokalt i en gaslomme, da der 5 dage efter at pumpningen blev stoppet igen ses relativt høje indhold af methan (24,2%).

B110:

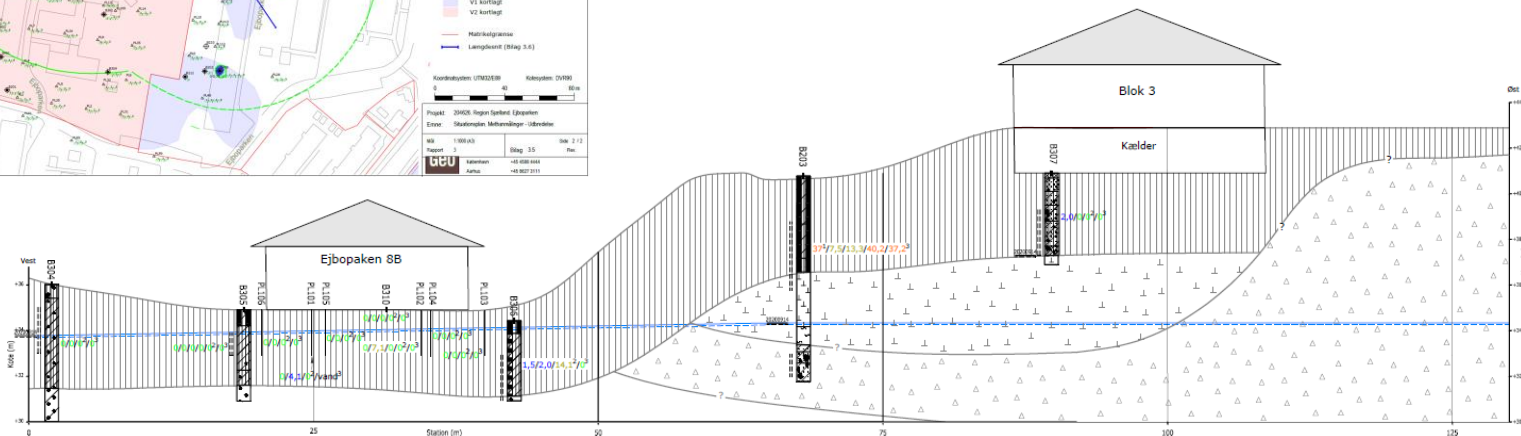
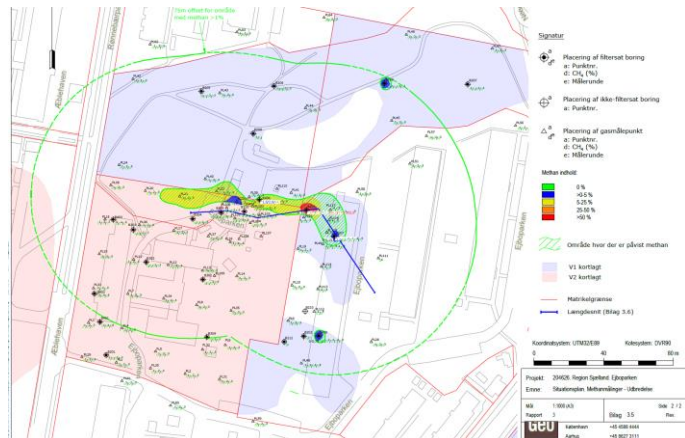
- Meget højt indhold af methan på 74,2% ved start af gaspumpeforsøg 6.
- Indholdet af methan falder hurtigt (0,2% efter 20 min pumpning).
- 5 dage efter at pumpningen blev stoppet ses moderate indhold af methan (15,5%).
- Indikerer at der er moderat gasproduktion omkring B110.

Ejboparken

- Lysholmgård grusgrav (1930-1970).
- Opfyldt areal $\sim 32.140 \text{ m}^2$. Volumen $\sim 130.000 \text{ m}^3$.
Fyldlaget ~ 4 meter (mindre område ~ 6 m).
- Ejboparken (boliger) opført fra 1970'erne.



Ejboparken (konceptuel model)



Ejboparken (kontinuerte målinger)

- For at undersøge udviklingen af methan over tid er der opstillet gasloggere i

- to indendørs boringer (B307 og B308) i kælder i blok 3.

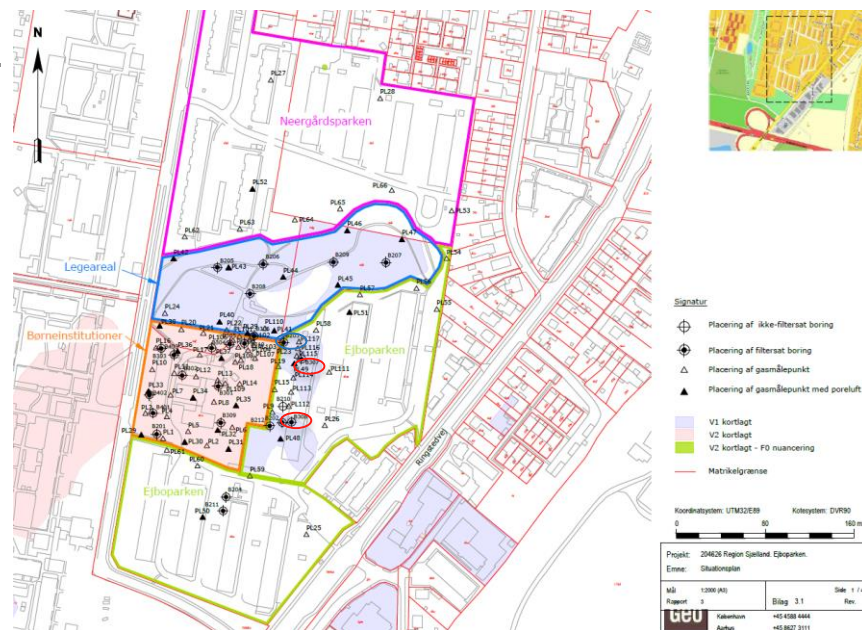
Periode: ca. 220 døgn.

Målingerne (methan) er udført hvert 10. min.

- én udendørs boring (B203) udført ca. 10 m fra boligblok 3.

Periode: ca. 46 døgn.

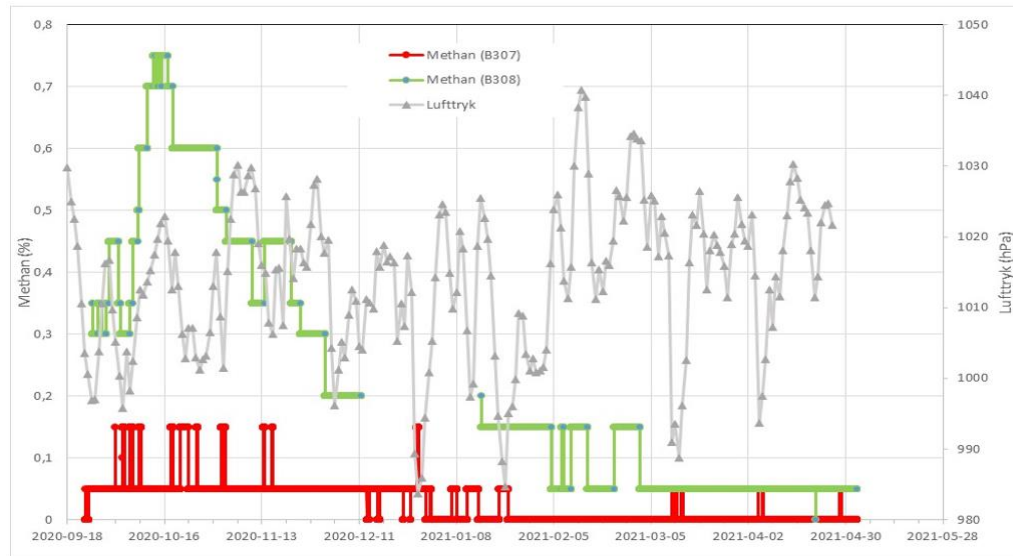
Målingerne (methan, CO2 og ilt) er udført hvert 15. minut.



Ejboparken (kontinuerte målinger)

B307 og B308

- Tidligere påvist indhold på 2% methan (ikke vist)
- I 220 døgn påvises kun spor af methan (op til 0,75%)
- Indhold af methan vs. lufttryk (lave indhold)

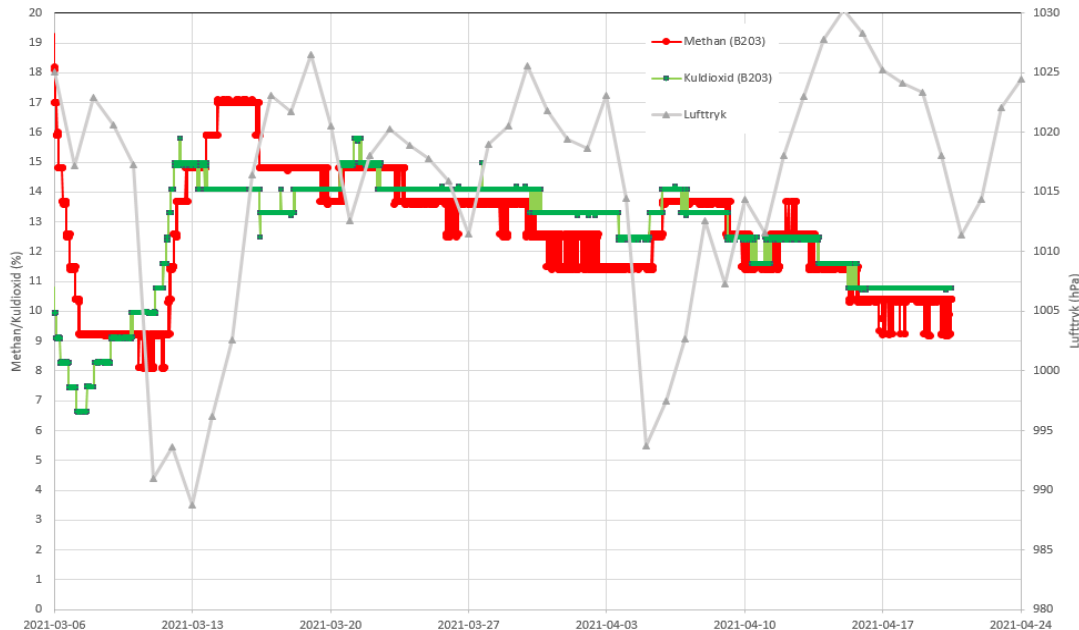


Figur 4.1. Kontinuerte gasmålinger af methan i B307 og B308 plottet med data for det atmosfæriske lufttryk (DMI).

Ejboparken (kontinuerte målinger)

B203 (filter: 2-5 m u.t.)

- Påvist methan op til 52,6% (ikke vist)
- I 46 døgn påvises mellem ca. 8% og 19% methan
- Methan vs. trykforhold



Opsummering

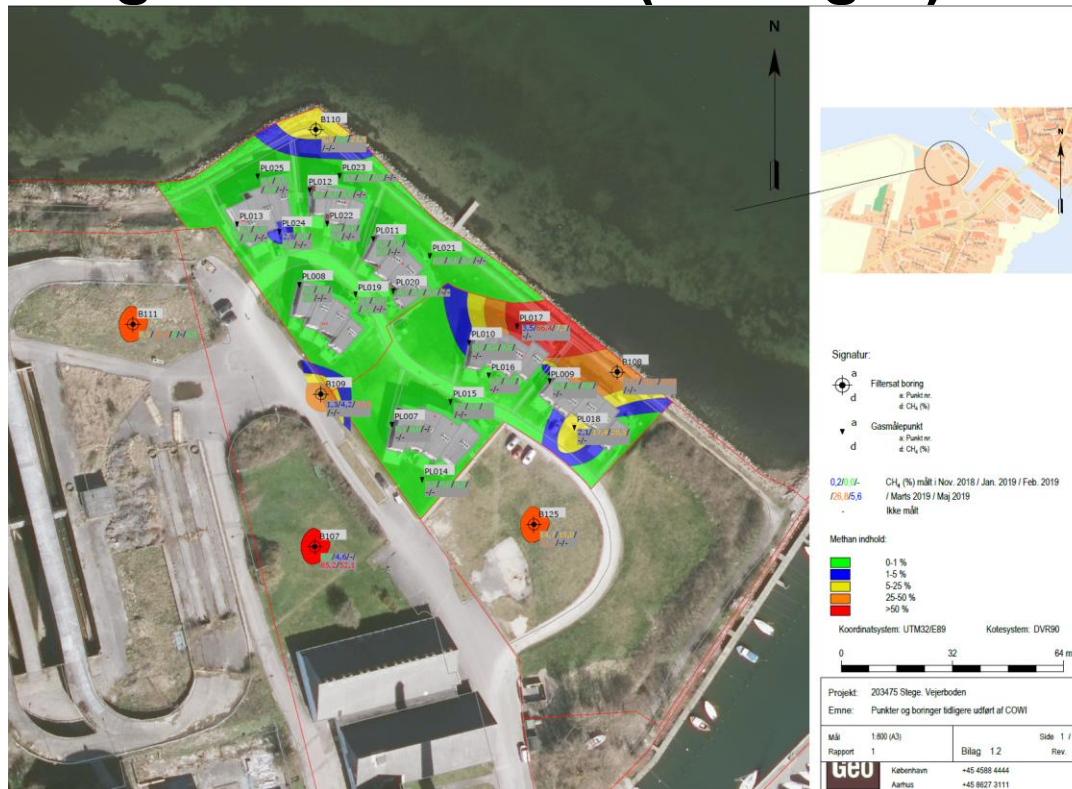
- Gaspumpeforsøgene på Stege er anvendt til at vurdere om der er tale om betydelig produktion af metan eller om der er tale om lokale gaslommer.
 - I to borer ses indhold af metan (over 5%) efter mere end 12 døgns pumpning → produktion af metan
 - I to borer ses kun spor af metan (mindre end 0,2%) efter ca. 20 min. pumpning → lokal gaslomme uden væsentlig produktion af metan
- Kontinuerte målinger på Ejboparken
 - Der ses ikke spredning af metan fra det gasproducerende område ind under Blok 3
 - Der ses store variationer af indhold af metan i det gasproducerende område (ved boring B203)
 - Der ses ikke en sammenhæng mellem indhold af metan og lufttryk



Tak for jeres opmærksomhed!



Stege Sukkerfabrik (boringer)



Boringer (filtersat i overgangen mellem den umættede og mættede zone):

B107 (filtersat: 1,5-3,5 m u.t.)

B108 (filtersat: 2-4 m u.t.)

B109 (filtersat: 2-4 m u.t.)

B110 (filtersat: 2-4 m u.t.)

B111(filtersat: 2-4 m u.t.)

B125 (filtersat: 1,8-3,8 m u.t.)