#### Update on the negative ion results

Kees Ligtenberg

Lepcol meeting

May 18, 2020



Kees Ligtenberg (Nikhef)

Negative Ion TPC

May 18, 2020 1 / 12

< □ > < □ > < 三 > < 三 > < 三 > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □ > < □

Nik hef

#### Run parameters

Number of runs	9
Run duration	17 minutes
E <sub>drift</sub>	100-500  V/cm
V <sub>grid</sub>	-380 V
Threshold	$515\mathrm{e}^-$
Temperature	295.9 – 297.0 K
Pressure	1030 – 1029 mbar
Oxygen concentration	654 – 1133 ppm
Water vapor concentration	$\sim 4000{ m ppm}$

Kees Ligtenberg (Nikhef)

May 18, 2020 2 / 12

▲ロト ▲昼 ト ▲ 臣 ト ▲ 臣 - ● ● ●

Nik hef

## Number of hits

Run 1069



Nikhef 《 다 > 《 문 > 《 R > 《 R > 《 R > (R > R ) % (R > R ) % (R > R ) % (R ) %

Kees Ligtenberg (Nikhef)

Negative Ion TPC

# Event display

Run 1070



Kees Ligtenberg (Nikhef)

Negative Ion TPC

May 18, 2020 4 / 12

### Drift time

Run 1069



Kees Ligtenberg (Nikhef)

Negative Ion TPC

E 5/12 May 18, 2020

< ロ ト < 回 ト < 三 ト < 三 ト</p>

Nik hef

990

### Analysis

Global fit:

$$c_1 \exp\left(\frac{(z-\mu_1)^2}{2\sigma_1^2}\right) + f_2 c_1 \exp\left(\frac{(z-r_2\mu_1)^2}{2\sigma_2^2}\right) + c_{\text{noise}}$$
 (1)

fit per run:

- ratio of Gaussian constants f<sub>2</sub>)
- ratio of mobility  $r_2$

Per slice:

• standard deviations  $\sigma_1$  and  $\sigma_2$ 

• mean  $\mu_1$ 

- constant c<sub>1</sub>
- offset c<sub>noise</sub>

Kees Ligtenberg (Nikhef)

Negative Ion TPC

< □ > < □ > < □ > < □ > < □ >

3

6/12

May 18, 2020

#### Drift velocity Run 1069



Nikhef 《ロ》《習》《茎》《茎》 茎 のへで m TPC May 18, 2020 7/12

Kees Ligtenberg (Nikhef)

Negative Ion TPC

Mobility Run 1065 – 1073



### Diffusion coefficients



Kees Ligtenberg (Nikhef)

Negative Ion TPC

May 18, 2020 9/12

990

4.3% of the hits in second peak at  $500\,V/cm$  Perform maximum likelihood fit using:

$$c_1 \exp\left(\frac{z^2}{2(\sigma_0^2 + zD_L^2)}\right) + f_2 c_1 \exp\left(\frac{(zr_2)^2}{2(\sigma_0^2 + zD_L^2)}\right)$$
(3)

With values  $f_2 = 0.9258$ ,  $r_2 = 0.0431$ ,  $\sigma_0 = 0.159$  mm,  $D_L = 119 \,\mu\text{m}/\sqrt{\text{cm}}$  fixed and fit  $c_1$  and z

Negative Ion TPC

## Fiducialisation

Run 1073



Reconstructed z resolution depends on the number of hits Clear bias which needs to be investigated

Kees Ligtenberg (Nikhef)

Negative Ion TPC

May 18, 2020 11 / 12

# Fiducialisation

Run 1073



Resolution is poorer for the shortest drift distance of 5 mm because the peaks overlap

Kees Ligtenberg (Nikhef)

Negative Ion TPC

May 18, 2020 12 / 12