

# CMS Pixel terveink

Veszprémi Viktor a pixel  
csoportunk nevében

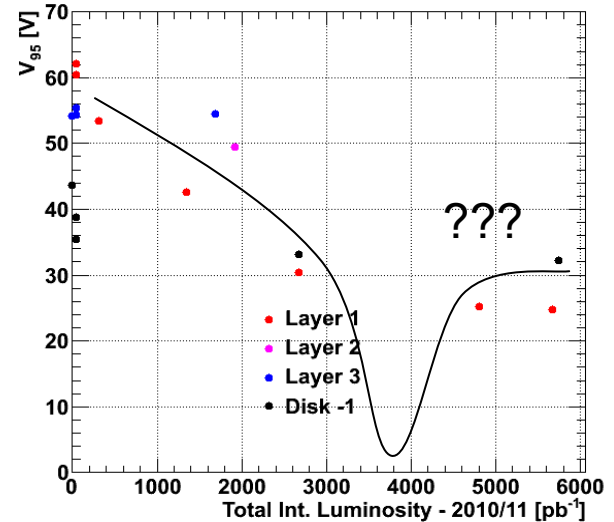
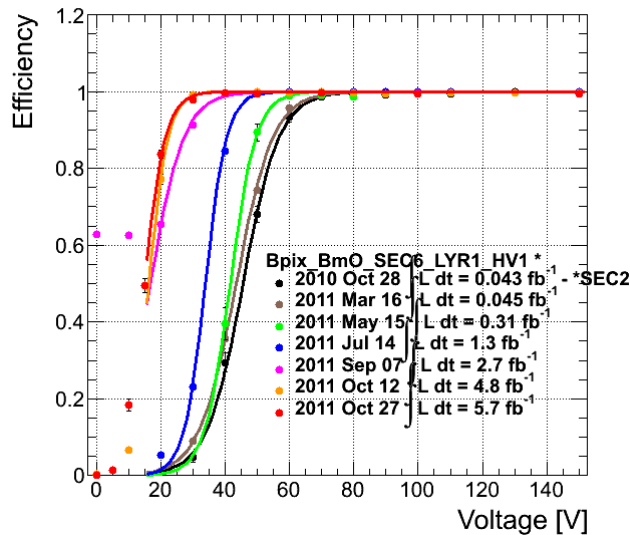
# Hosszabbtávú terveink

- A detektor paramétereinek fél-automatizált nyomkövetése
- Hatékonyság vesztesének okai, és nagyságuk meghatározása
  - Online detektorállapot továbbítása offline analízisek számára
- Szimuláció továbbfejlesztése
  - A klaszterek alakjának és a kiolvasási küszöbnek pontosabb szimulációja
  - A hatékonyságveszteség implementálása

# Detektor fél-automatizált nyomkövetése

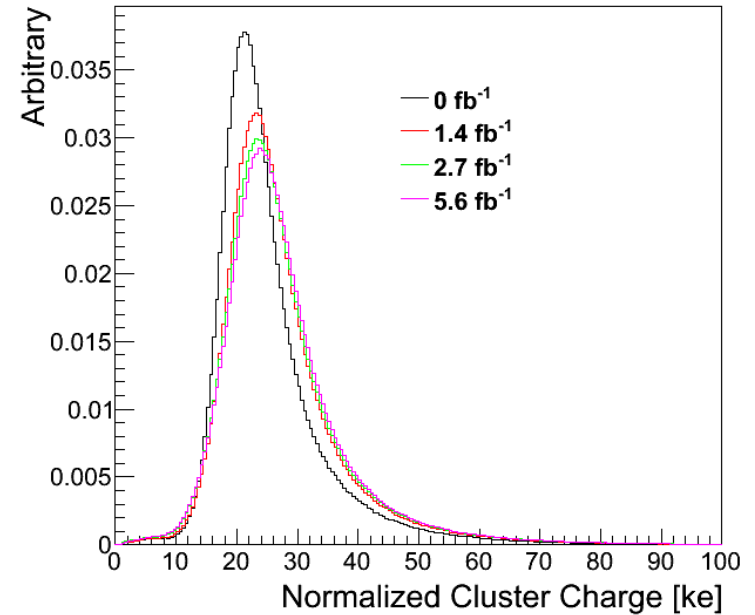
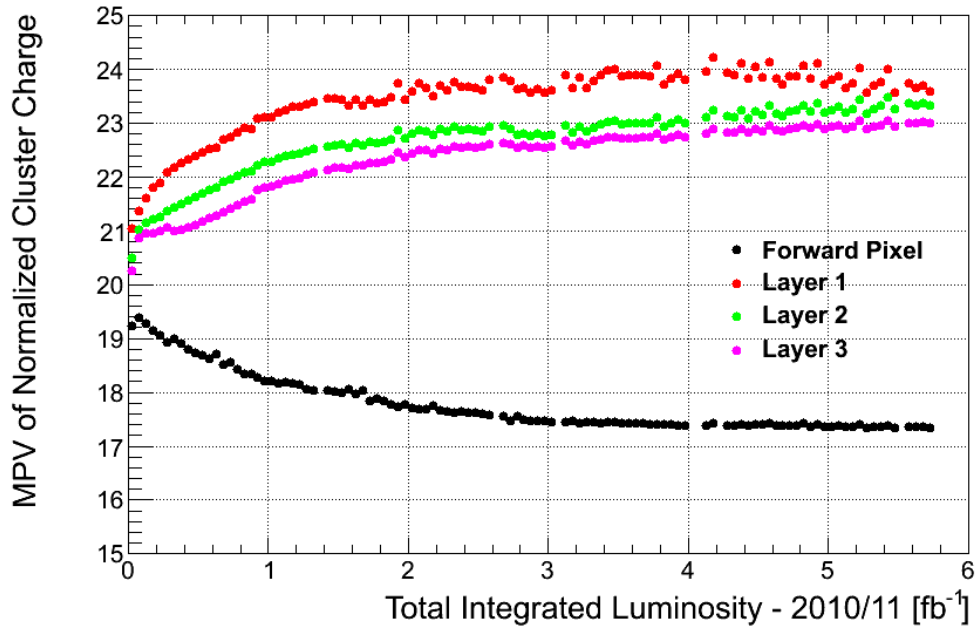
- János 2011-ben rengeteg időt töltött a detektor állapotát leíró paraméterek nyomkövetésével (adatfeldolgozással)
- Szükség van egy központilag automatikusan legyártott ntuple-re
  - Egy viszonylag standardizált ntuple már létezik
  - A legyártás reményeink szerint a Tracker Offline ügyeletes feladata lesz (scriptek használatával)
- Az analíziseinket át kellene írni erre az ntuple-re
  - Időnként eloszlásokat készíteni
  - Jocó egyik első feladata lehet
- Példák:

# HV bias



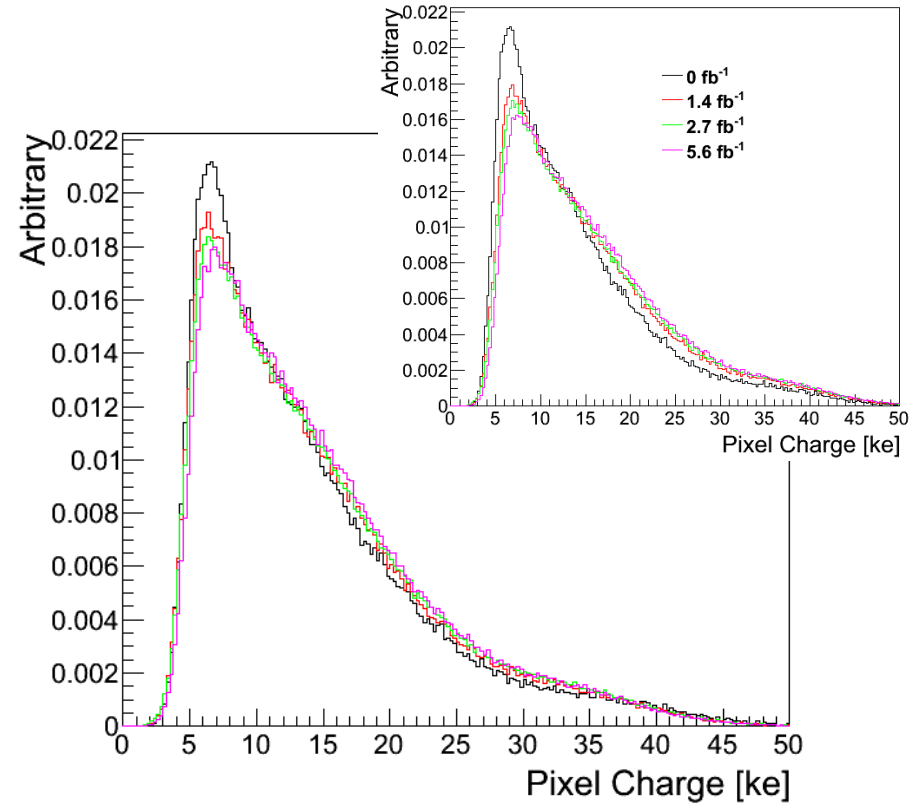
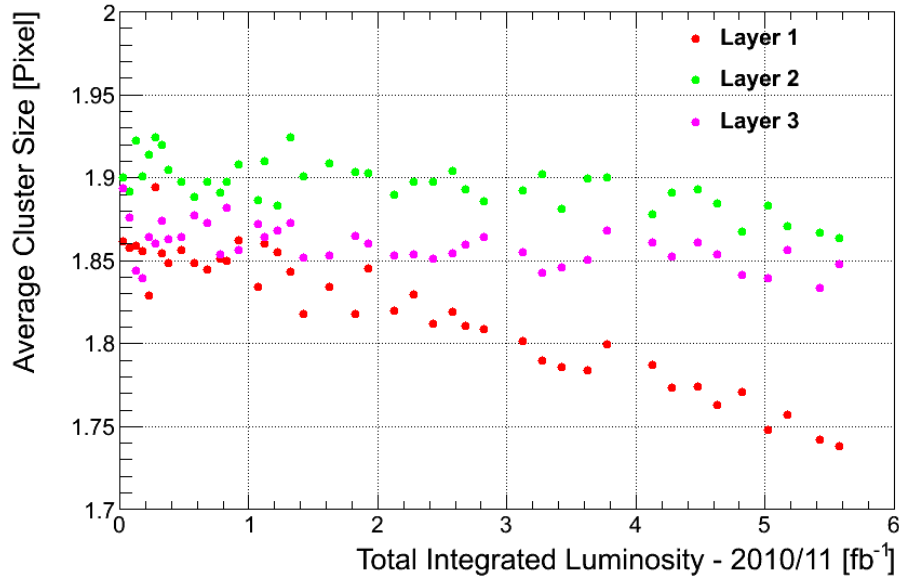
- A kiürített tartományon átmenő részecske elektron-párokat kelt a pixelekben, amelyeket elektrosztatikus térrel kihúzva olvasunk ki
- A teljes kiürítés feszültségének (vagy kiürített tartomány méretének) ismerete fontos
  - Meghatározza a detektor használhatóságának idejét (pl. tápfesz határt szab)
  - Helybeli felbontását (kiolvasott pixelek számát), és Lorentz-szögét (klaszter eltolódásának mértéke a beesés helyéhez képest)
- Dedikált adatgyűjtést és azonnal feldolgozást igényel

# Beütés jelerősítésének változása



- Beütéshez tartozó skála állandósága fontos a klaszterek töltésének stabilitásához
- A klaszterek alakjában hordozott információ a nyomok rekonstruálásában is használatos
- 2011-ben jelentős változásokat figyeltünk meg

# Kiolvasási küszöb változása

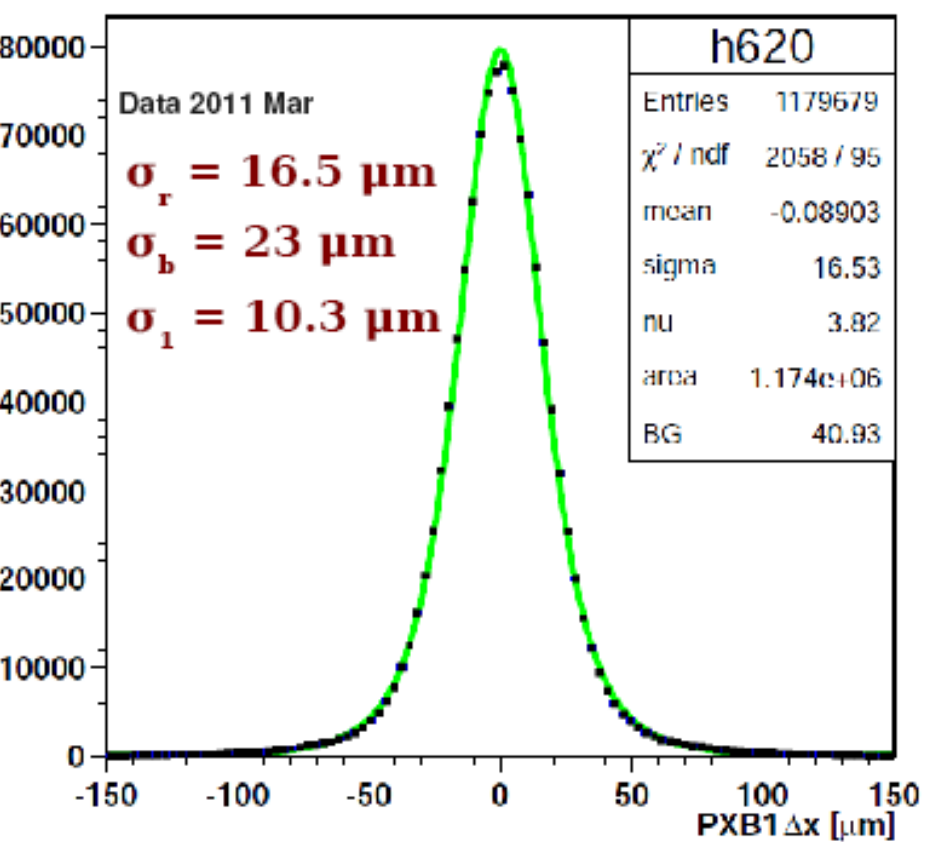


- A kiolvasási küszöb meghatározza a felbontást a klaszterek méretének és töltésének stabilitásán keresztül
- Közvetlenül még nem nagyon látjuk, de a változó klaszterméreten és a szimulációkhoz képesti eltéréseken már igen

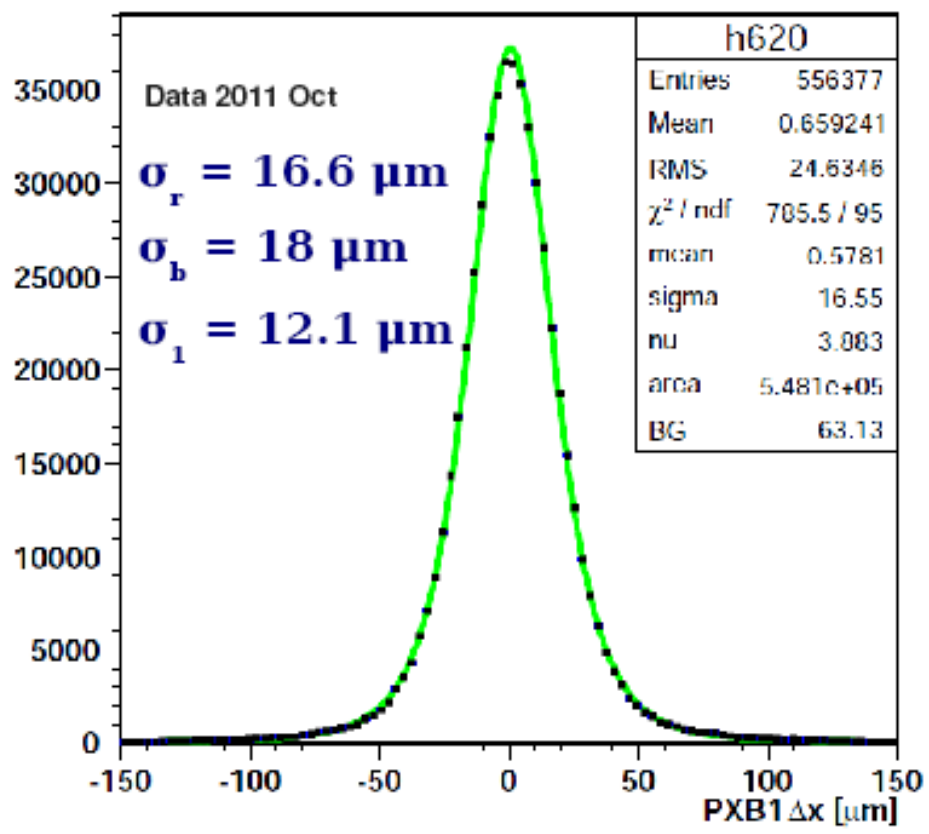
# Barrel pixel layer 1 $r\phi$ resolution 2011

track  $p_t > 12$  GeV,  $|d'_{CA}| < 5 \sigma$

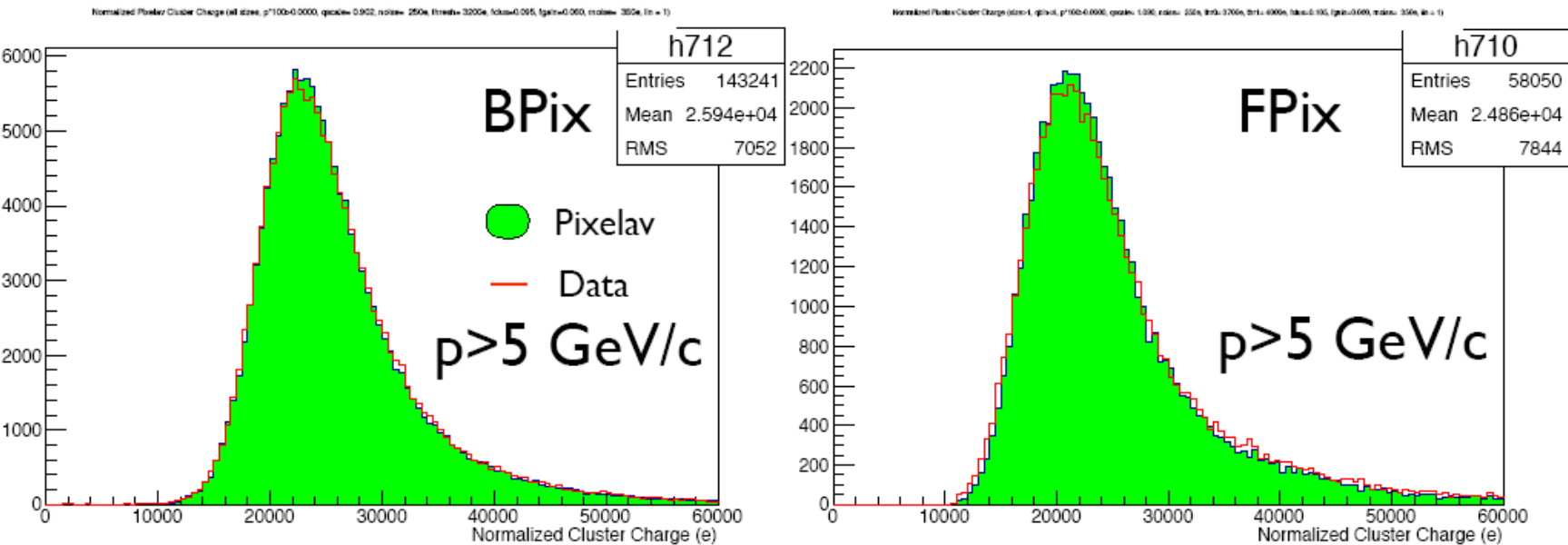
Mar 2011 Jet data



Oct 2011 singleMu data  
smaller beam, more b



# Pixelav szimuláció és töltéseloszlás



- Scale measured cluster charges by  $R_Q = Q_{\text{Pixelav}}/Q_{\text{meas}}$ 
  - Adjust  $R$  to get correct mean (same track angles)
  - Tracks detector charge scales wrt Pixelav
- Apply fractional Gaussian smearing ( $1+f_Q$ ) to entire Pixelav cluster
  - Accounts for calibration spread
  - Adjust  $f_Q$  to get correct width

3

From Morris



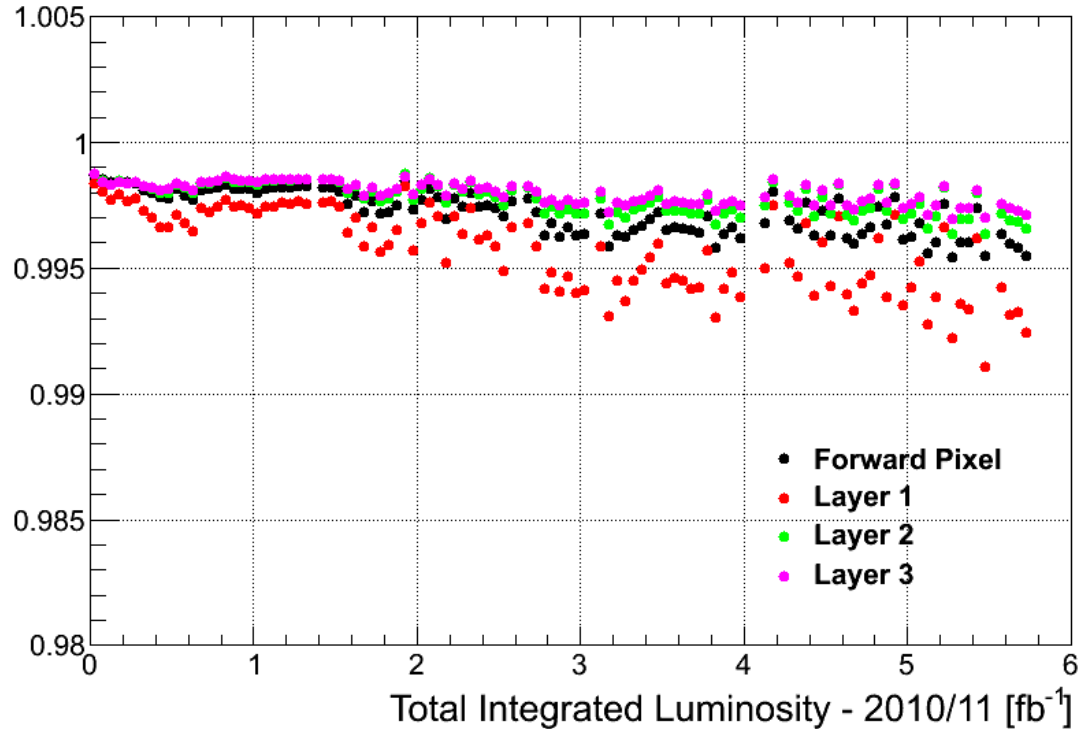
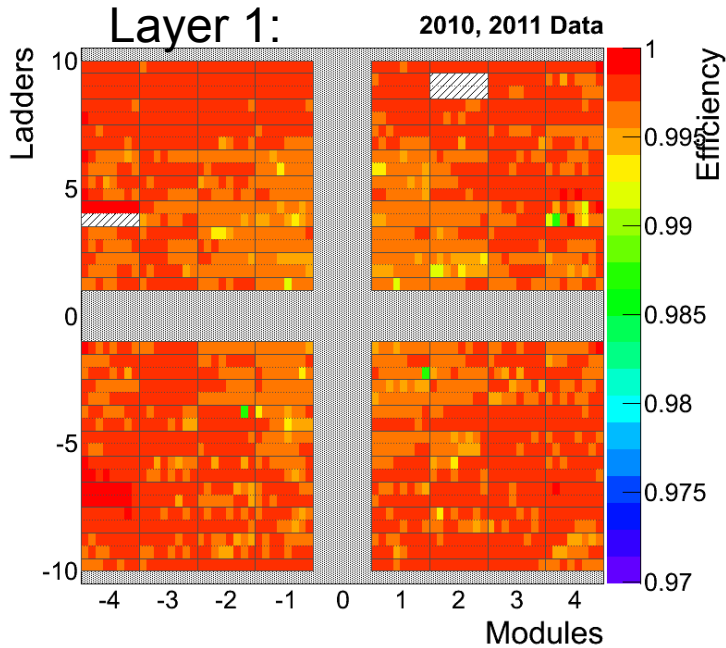
Year/Quantity	R <sub>Q</sub> BPix	R <sub>Q</sub> FPix	f <sub>Q</sub> BPix	f <sub>Q</sub> FPix	Thr BPix	Thr FPix
2010 L1	0.990	1.015	0.080	0.090	2900/4000	3100/3700
2010 L2	0.998	1.015	0.080	0.090	3000/4000	3100/3400
2010 L3	1.007	1.022	0.085	0.090	3000/4000	3300/3700
Mid 2011 L1	0.888	1.102	0.105	0.115	3000/4700	3900/4700
Mid 2011 L2	0.910	1.100	0.090	0.120	3000/4200	3700/4300
Mid 2011 L3	0.918	1.057	0.093	0.120	3000/4200	3700/4300
Late 2011 L1	0.888	1.112	0.105	0.120	3300/5500	4000/5300
Late 2011 L2	0.888	1.098	0.095	0.120	3000/4500	3800/4800
Late 2011 L3	0.888	1.070	0.095	0.110	3000/4300	3800/4800

- Things looked very nice in 2010
- By mid 2011, the thresholds were starting to increase
  - inner layers are worse than outer layers
- By late 2011, things are much worse
  - especially for the single hit in dcol threshold (big sizey effects)
- Charge scales in 2010 were close to those of the pixelav simulation
  - in 2011, they get progressively worse
  - BPix and FPix vary in opposite directions

# Kiolvasási küszöb szimulációja

- A kiolvasási küszöb és a töltésskála meghatározza a klaszterek töltéseloszlásának az alakját aminek segítségével
  - Választjuk szét az „single” és „merged” klasztereket
  - Állapítjuk meg, hogy egy klaszter mennyire valószínű, hogy egy bizonyos nyomhoz tartozik
  - Állapítunk meg körülbelüli beesési irányt, pl. seedeléshez
- A hivatalos CMS szimulációban a kiolvasási küszöb egy állandó szám
- A küszöb nagysága nem egységes, függ egy duplaoszlopban található beütések számától
- Szükség lenne mindkét probléma megoldására
- Egyelőre nincs jelentkező – tehát lehet, hogy ránk marad

# Beütés hatásfoka



- 2011-ben közel 1%-os hatásfokvesztést figyeltünk meg
- Ez egyértelműen az integrált és a pillanatnyi luminozítás növekedésétől függ
- Mindkét paraméter jelentősen fog változni az elkövetkező években, tehát el kell kezdenünk a probléma nagyságának és hatásának a tanulmányozását

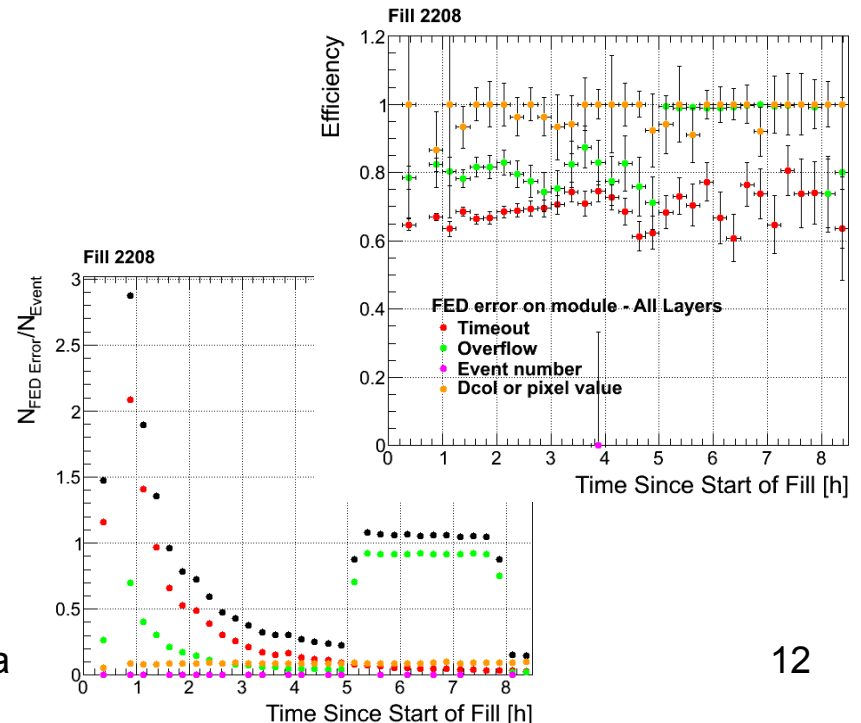
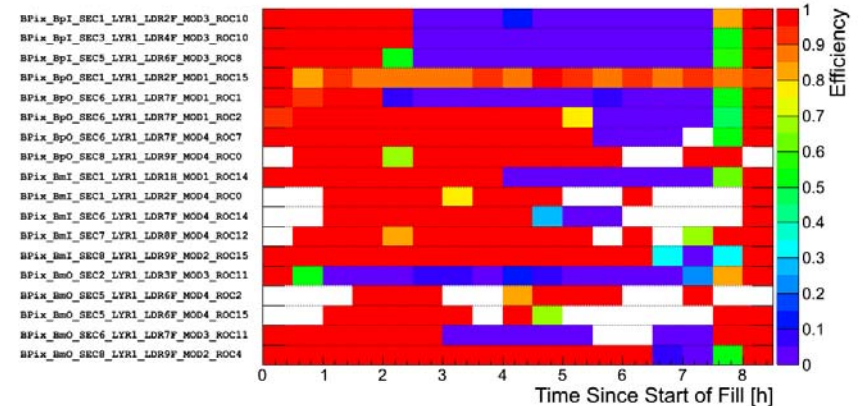
2012.03.26.

CMS Hún találkozó

11

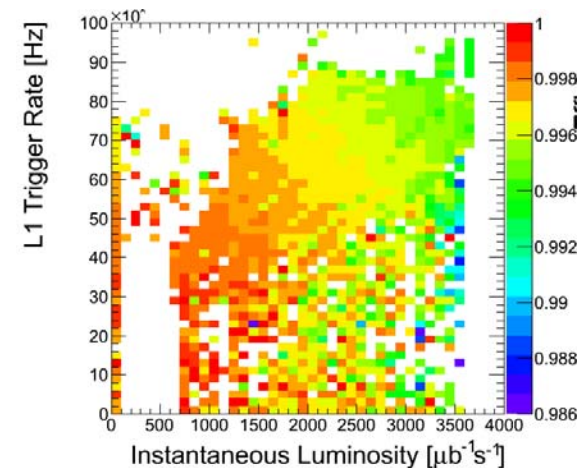
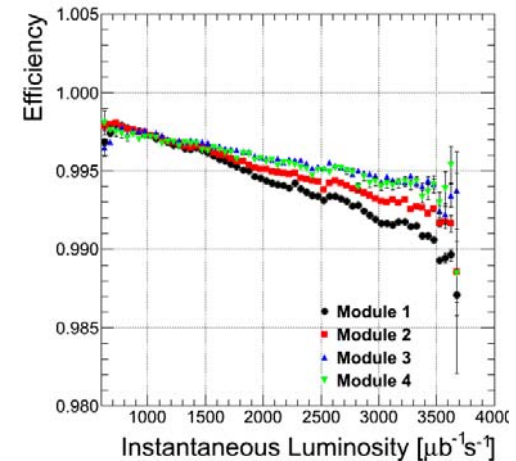
# Hatásfokvesztés okai - üzemeltetés

- Single Event Upset
  - Egy részecske átírja egy regiszter tartalmát
  - A vezérelt egység működésképtelenné válik
  - Megoldás: újraprogramozás
- FED hibák
  - Általában túl sok beütés megjelenése okozza
  - Timeout: a modul nem olvasható ki megadott időn belül
  - Overflow: a modul csak részlegesen lett kiolvasva
- A FED hibákat most tettük be a rekonstruált adatba, hogy offline analízisekben is elérhető legyen
  - Pl. Pixel luminozitás mérés



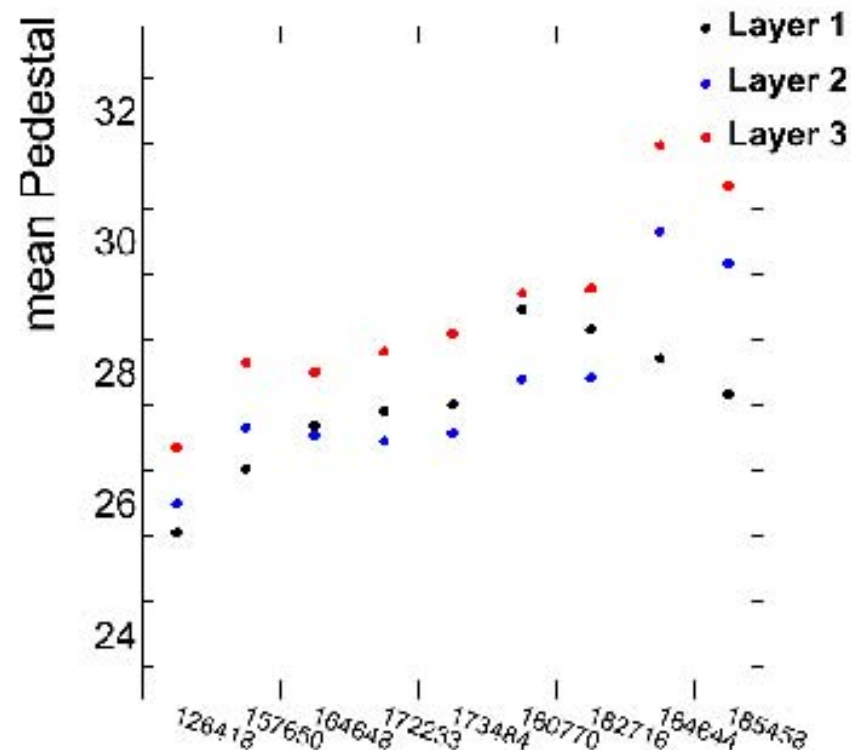
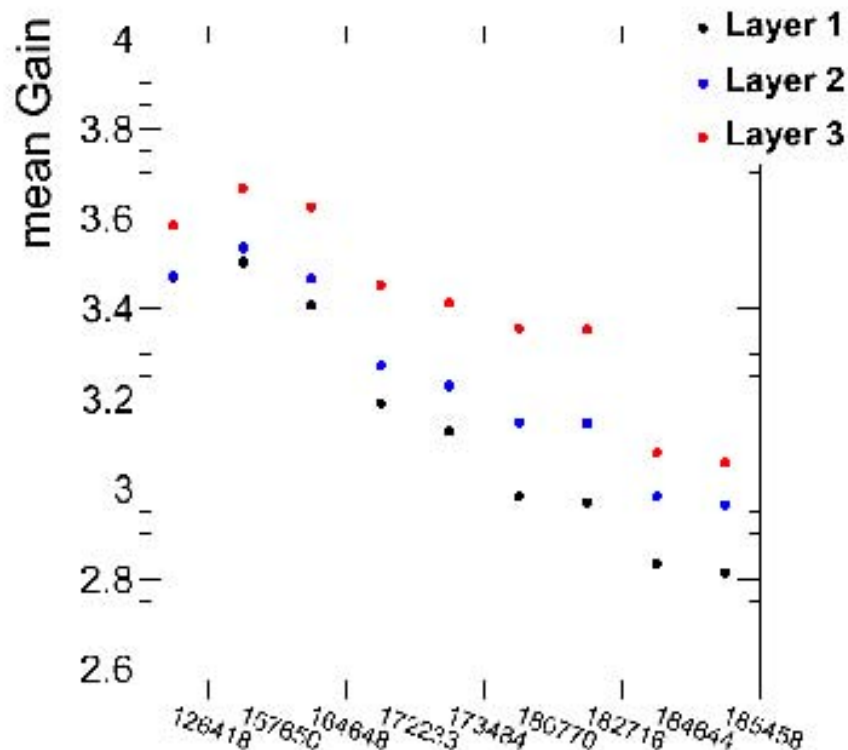
# Dinamikus hatásfok szimulációja

- Maradék hatásfokveszteség a chip tervezéséből fakad
- Függs a pillanatnyi luminozistól és a L1 trigger rátától
- Implementálni próbáljuk a szimulációba:
  - A szimulációs paraméterek szerinti függés meghatározása
  - Veszteség függvényének meghatározása adatból
  - A CMS szimuláció „elrontása”
  - Magasabb szintű objektumokra gyakorolt hatás tanulmányozása
  - A várható hatásfokelés megbecslése expert szimulációból és a probléma sürgősségének felmérése
  - A hivatalos CMS szimulációba való implementálása



# 2012-es indulás

- A detektor 7 fokkal alacsonyabban, 0 fokon fog üzemelni 2012-ben
  - Teljesen újra kellett kalibrálni
- Friss indulás az „elcsúszott” paraméterek szempontjából is előnyös
- Online kalibrációk
  - Detektor programozásához szükséges paraméterek beállítása (optikai átalakítók és elektromos jelszintek beállítása, utasítások időzítése)
  - Detektáláshoz szükséges paraméterek: erősítés, kiolvasási küszöbök, és a beütések jel nagyságának hangolása
- Offline kalibrációk
  - ADC jelek -> klaszterek töltése elektronban beállítása
  - Kiolvasás időzítésének hangolása az LHC ütközéseire
  - Klaszter templétek meghatározása



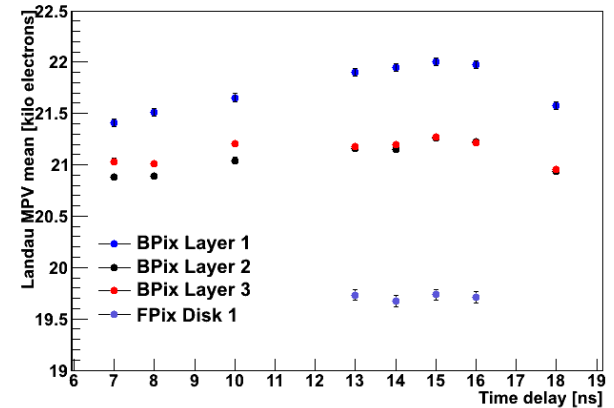
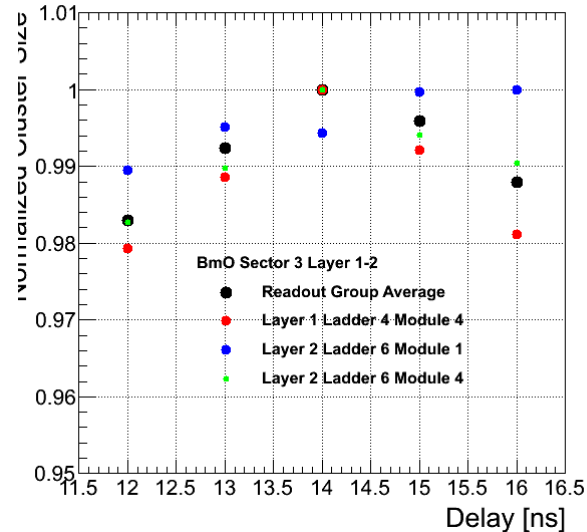
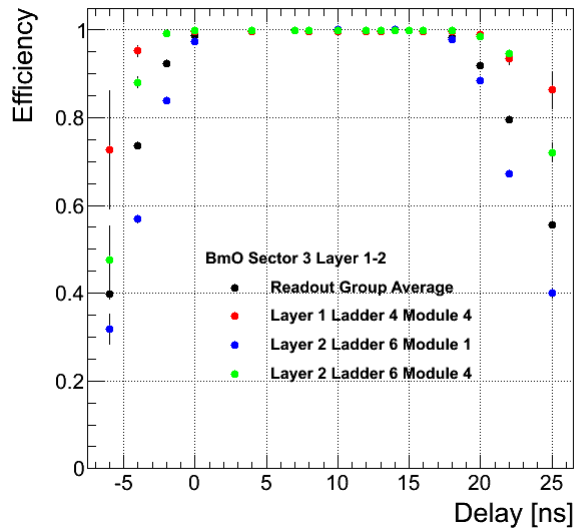
Very big changes !

==> Probably not due to small changes to fitting code  
(only 2 last runs have them though)

==> Change in temperature ... ?

(==> Magnetic field?)

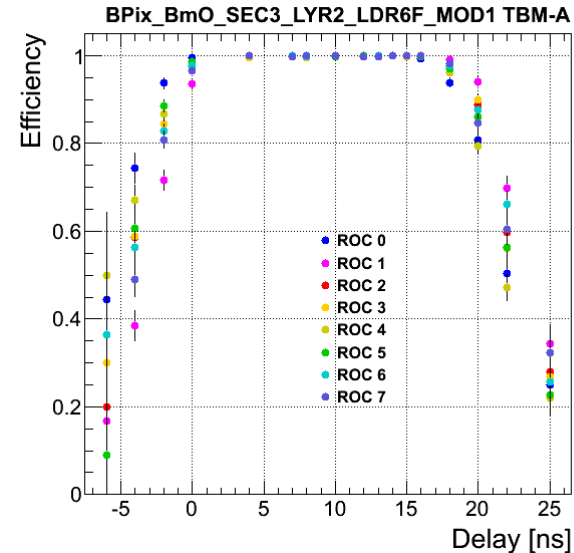
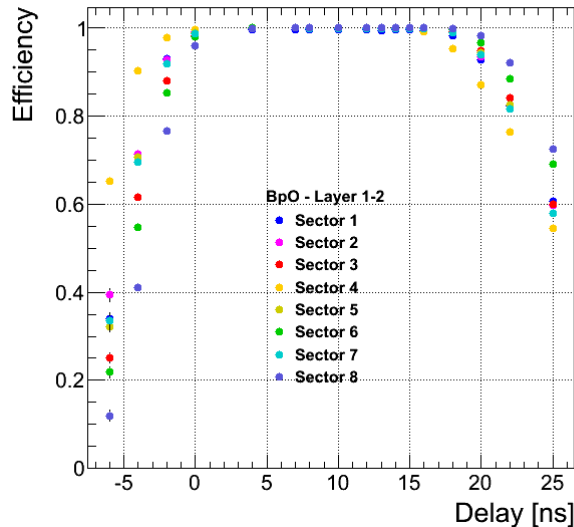
# Optimális időzítés



- 2012-ben még nem volt stabil ütközés
- 2011-ben a leállítás alatt jelentősen változott a detektor hardware (érdemes ellenőrizni azokat a fránya optikai csatlakozásokat)
- Az időzítés lényege a „time-walk” miatt későn rögzített beütések kioltása is



# Az időzítés korlátai



- 2011-ben ellenőriztük a detektor belső összehangoltságát
- Meghatároztuk a lehetséges legjobb időbeállítás korlátjait
- 2ns-nál jobb időbeállítást közvetett paraméterek bonyolult hangolása nélkül lehetetlenség elérni
  - Időzítés a vezérlési / kiolvasási csoportok szintjén lehetséges
  - Látunk 2 ns különbséget egymás mellett elhelyezkedő chipok között is!!

# Tracker Offline ügyeletek

- CMS centrum majdnem kész az ügyeletekre
- Követelmény egy helyi ügyeletvezető jelenléte
  - Egyelőre én leszek, de jelezze, akit érdekel a dolog
- Távoli ügyeleteket delután 4 és éjfél között csinálhatunk Európában
  - Eddig 6-an iratkoztak föl
- Oktatás
  - Mindenkinek DQM EVO-n 2 héttel a shiftje előtt
  - A Wignerén külön oktatás egy Offline DQM és validáció expert által Apr 16-án