

ESF projekts

“Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas
izveide pazemes ūdeņu pētījumiem”

Pārskats par pazemes ūdeņu ķīmisko sastāvu Latvijā

Andis Kalvāns

Aija Dēliņa

Inga Retiķe

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

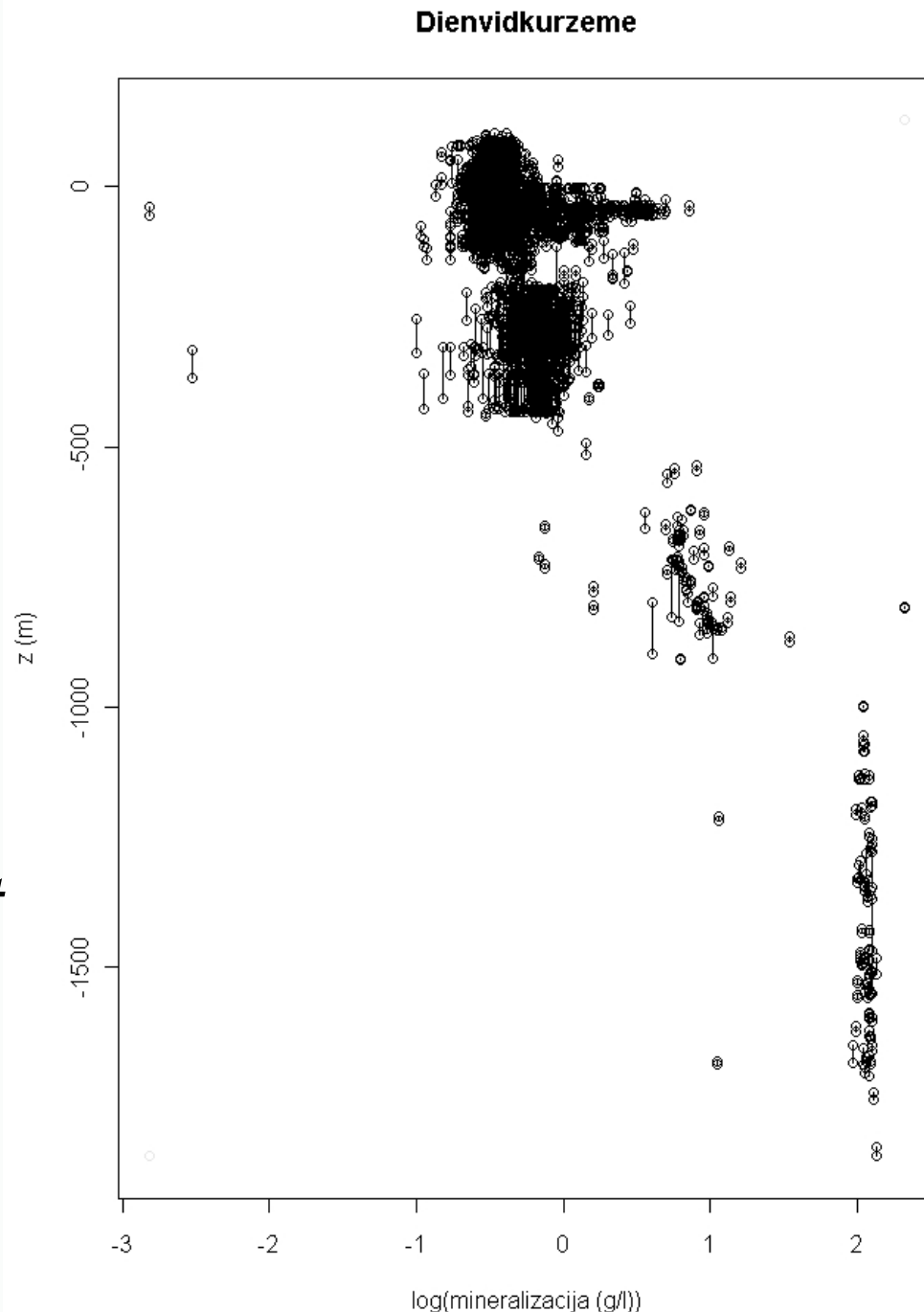


LATVIJAS
UNIVERSITĀTE
ANNO 1919

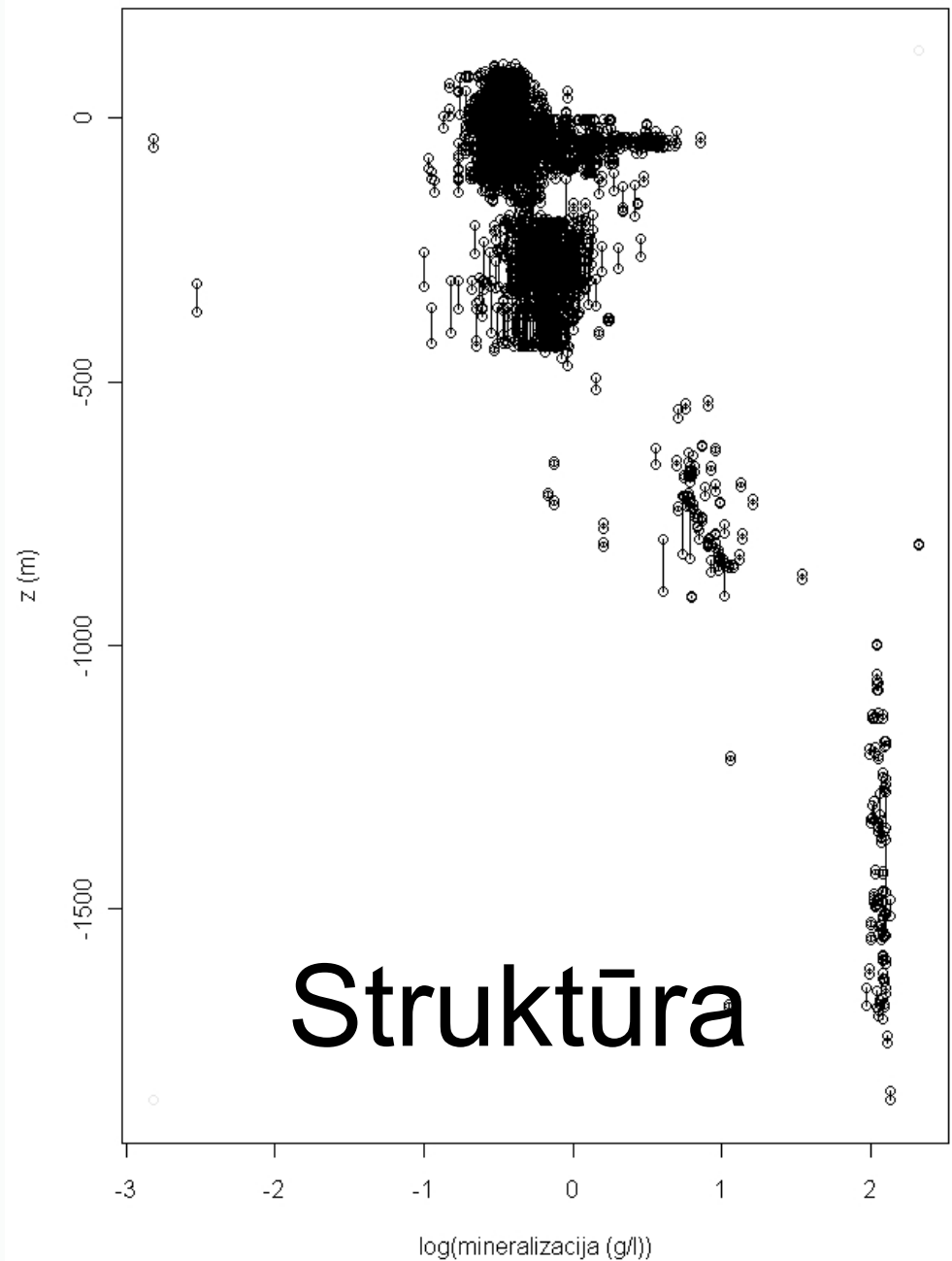
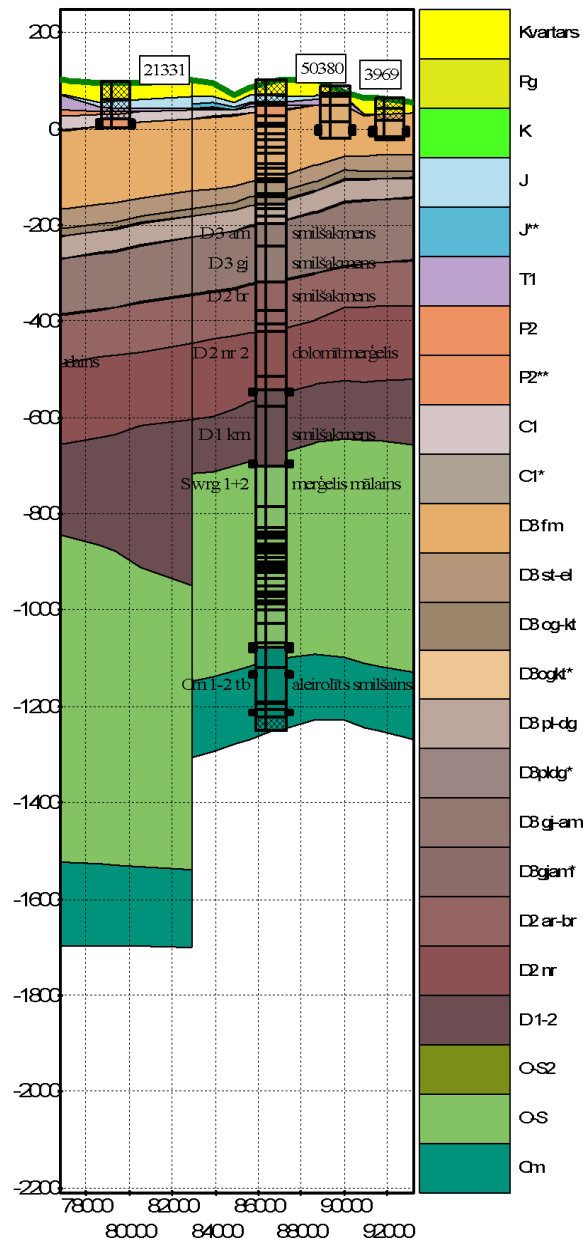
Struktūra

- Aktīvā ūdens apmaiņas zona
- Pasīvā ūdens apmaiņas zona
- Stagnantā ūdens zona

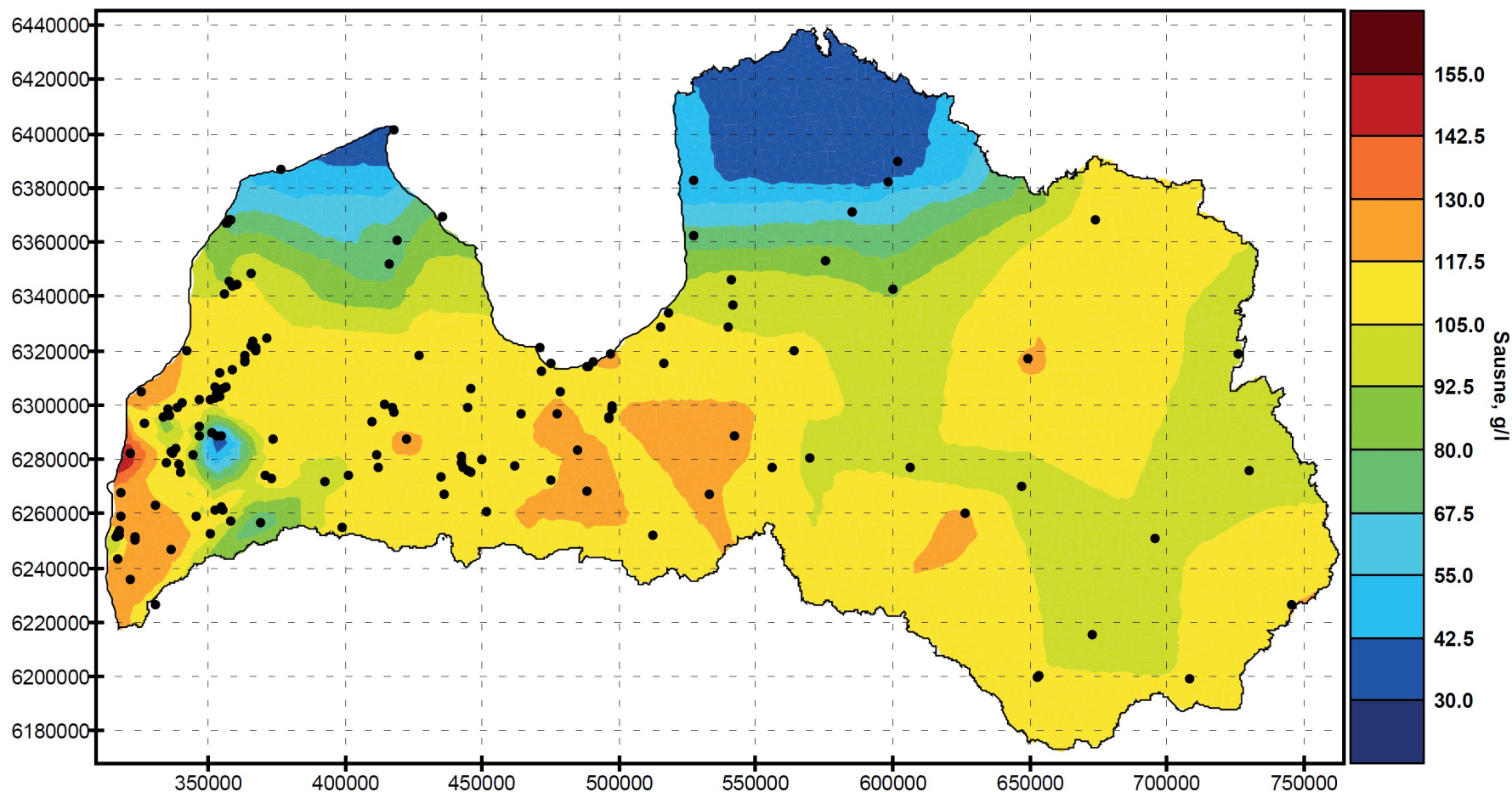
(Levins 1990, Levins *et al.*, 1998)



Dienvidkurzeme



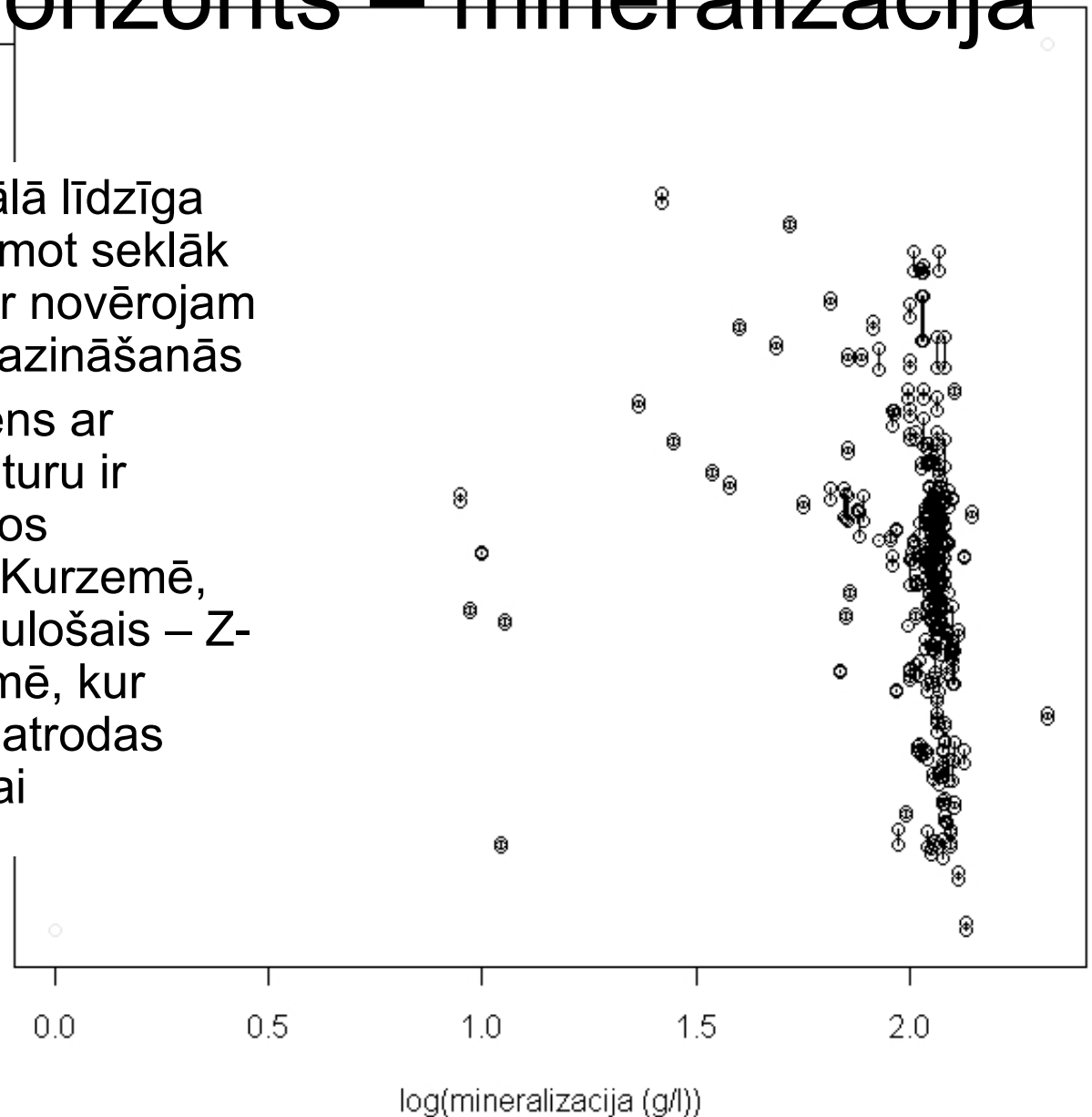
Kembrija horizonts – mineralizācija



Kembrija horizonts – mineralizācija

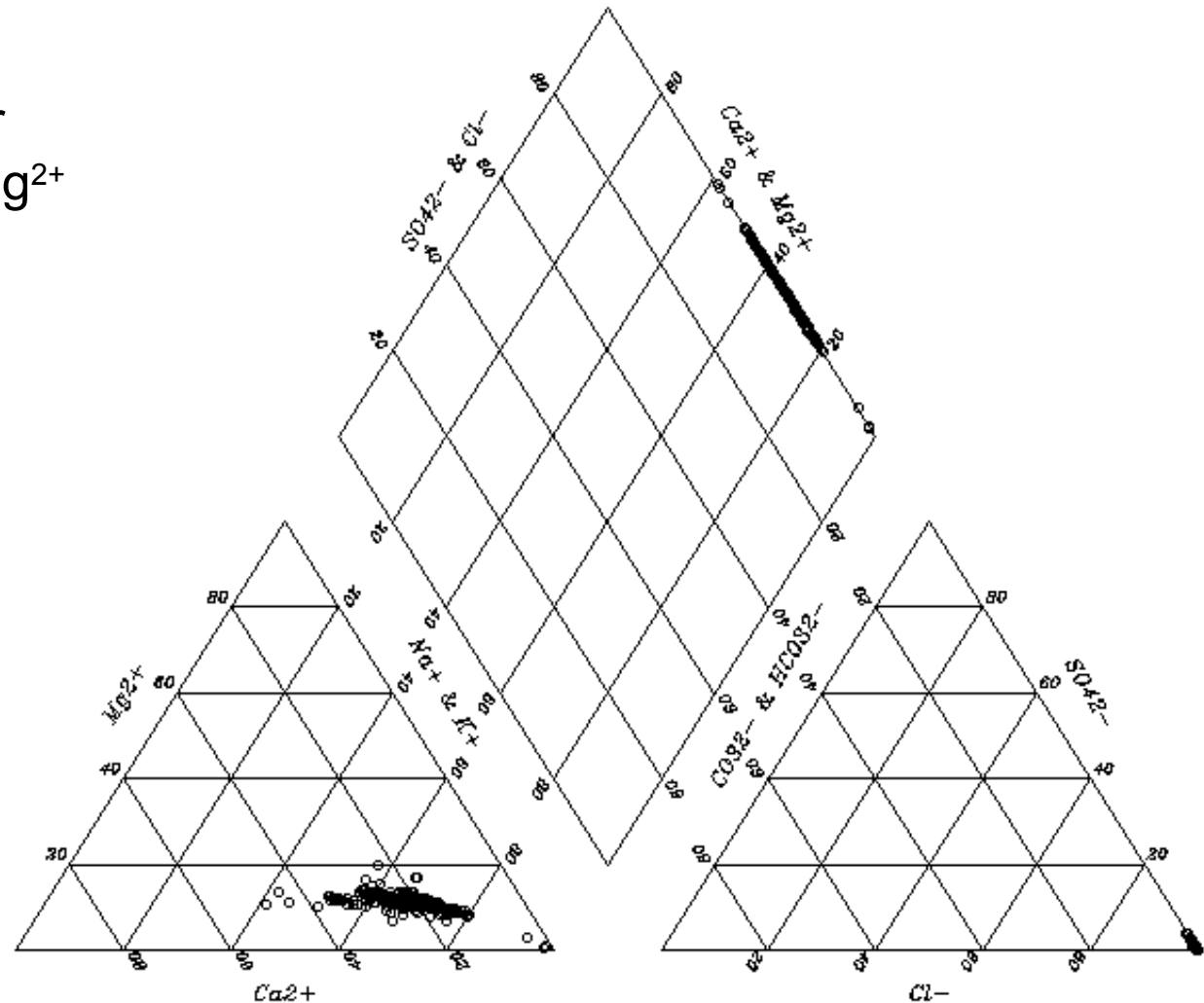
Kembrijs

- Visā izplatības areālā līdzīga mineralizācija, izņemot seklāk iegulošās daļas, kur novērojam sāļuma satura samazināšanās
- Dziļāk iegulošs ūdens ar samazinātu sāļu saturu ir konstatēts atsevišķos novērojumos arī R-Kurzemē, savukārt seklāk iegulošais – Z-Kurzemē un Vidzemē, kur Kembrija horizonts atrodas tuvāk zemes virsmai



Kembrija horizonts – sastāvs

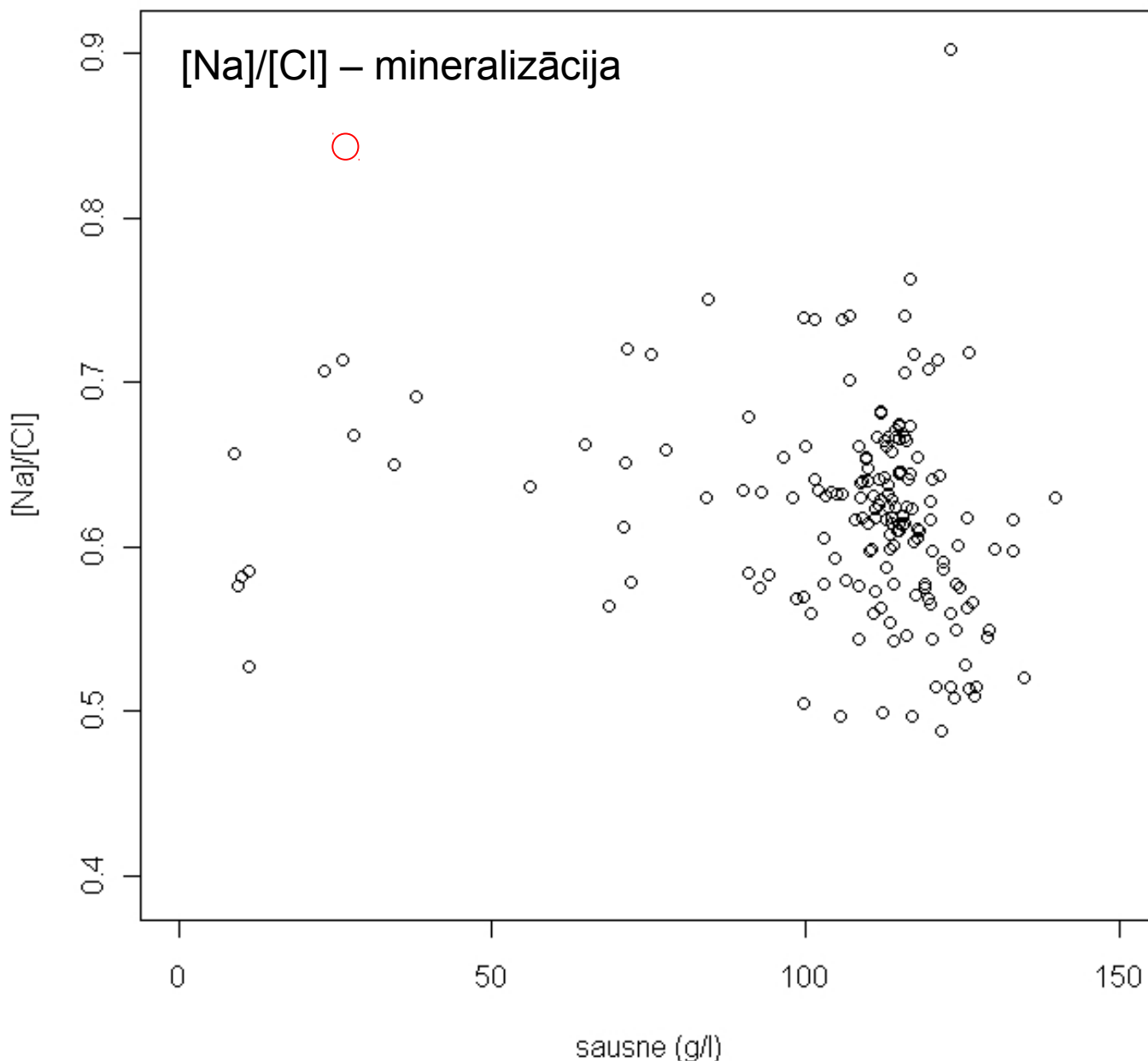
Na-Cl tipa ūdeņi ar
mainīgu Ca^{2+} un Mg^{2+}
saturu



- 2675
- 2686
- 2690
- 2691
- 2694
- 2696
- 2697
- 2700
- 2704
- 2706
- 2707
- 2708
- 2711
- 2712
- 2716
- 2717
- 2718
- 2721
- 2722
- 2724
- 2727
- 2728
- 2730
- 2731
- 2733
- 2735
- 2737
- 2739
- 2740
- 2746
- 2749
- 2750
- 2753
- 2754

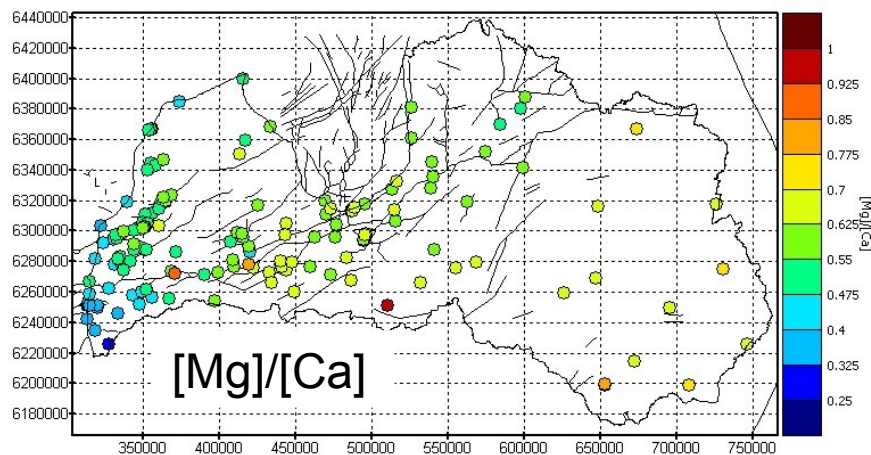
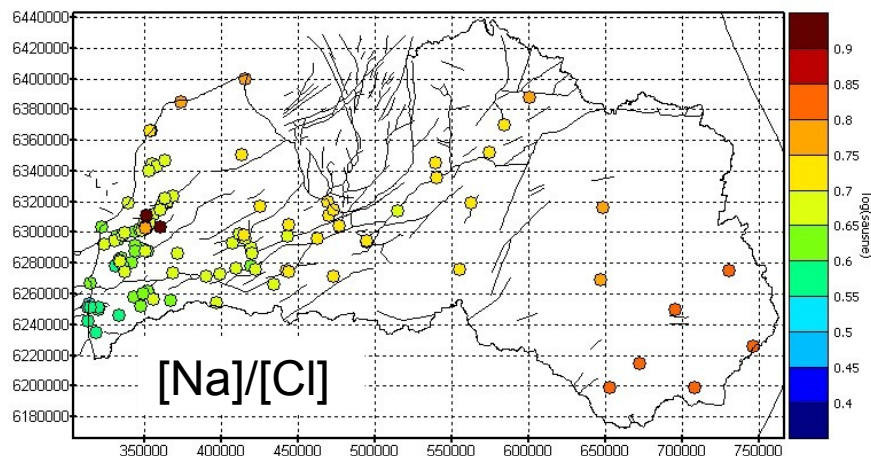
Kembrija horizonts – sastāva īpatnības

levērojama
[Na]/[Cl] izkliede,
kas nav atkarīga
no
mineralizācijas:
divi atšķirīgi
sālsūdeņu veidi.
(okeāna ūdens –
0.86)

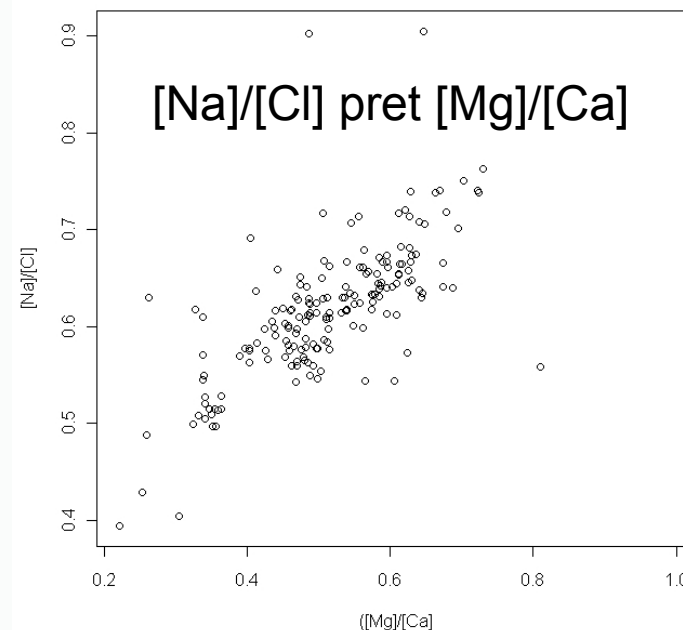


Levins, 1990

Kembrija horizonts – sastāva īpatnības



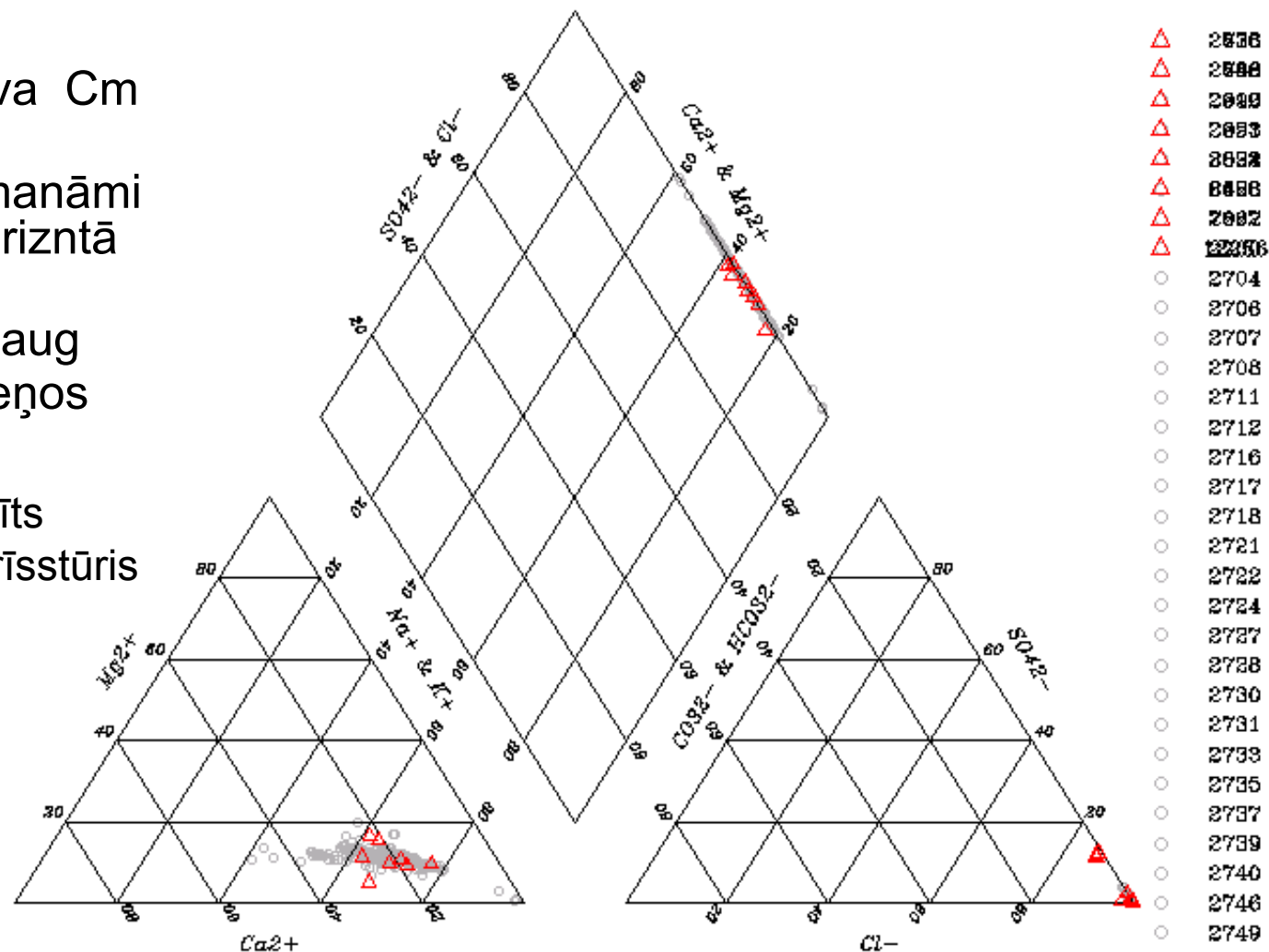
Austrumlatvijā, salīdzinot ar Rietumlatviju, Cm horizonta ūdens kļūst līdzīgāks jūras ūdenim, lai gan $[Mg]/[Ca]$ attiecība ir neraksturīgi zema (no 0.4 līdz 0.8; jūras ūdenī ~5)



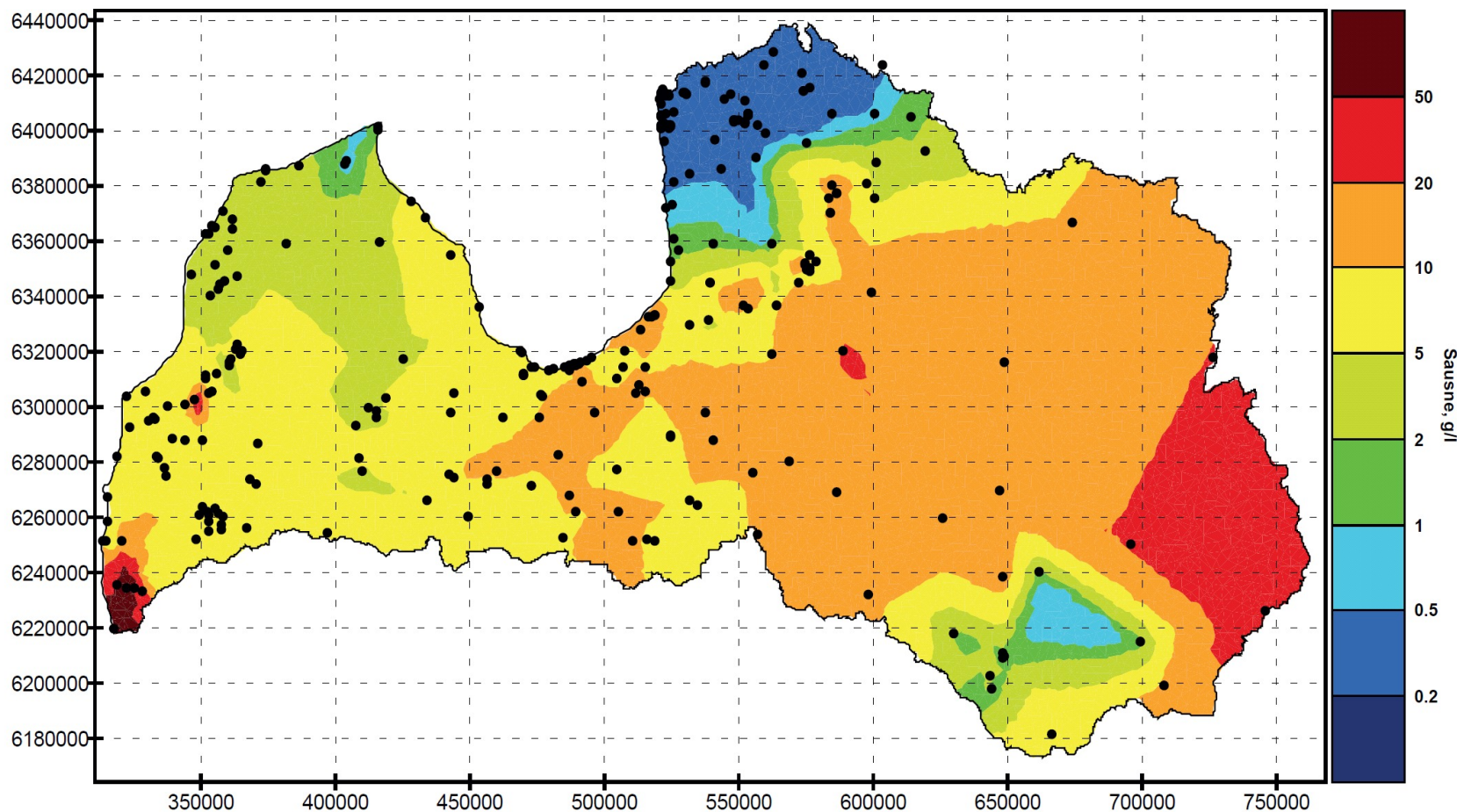
Ordovika-Sīlūra horizonti

- Maz datu
- Līdzīgs pēc sastāva Cm horizontam
- Mineralizācija pamanāmi zemāka kā Cm horizontā (6.2 līdz 112 g/l)
- SO_4 proporcija pieaug mazāk sāļajos ūdeņos

- Cm – pelēks aplīts
- O-S – sarkans trīsstūris

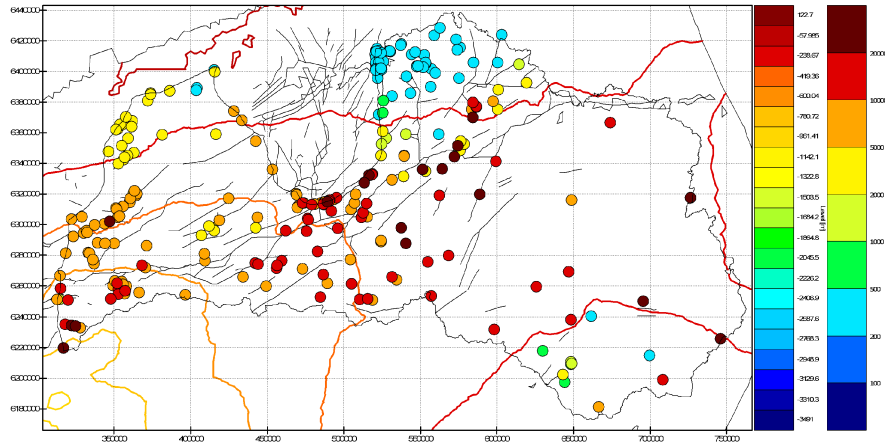


Apakšējā un vidus devona horizonts (zem-narvas)



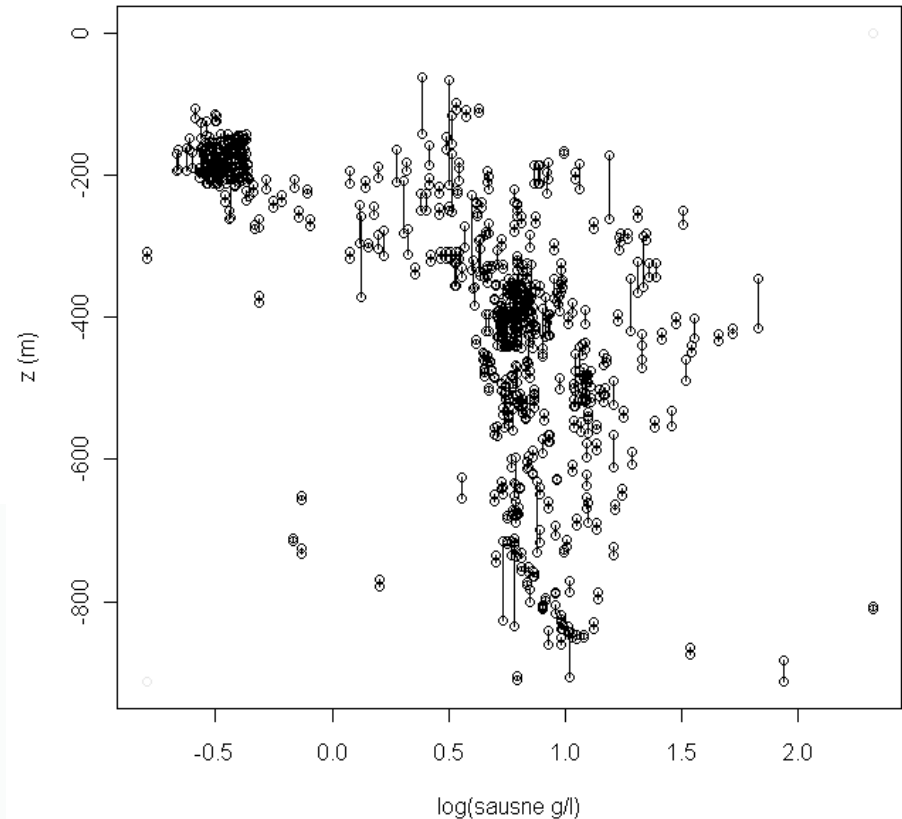
Apakšējā un vidus devona horizonts (zem-narvas)

Mineralizācija un virsmas izolīnijas



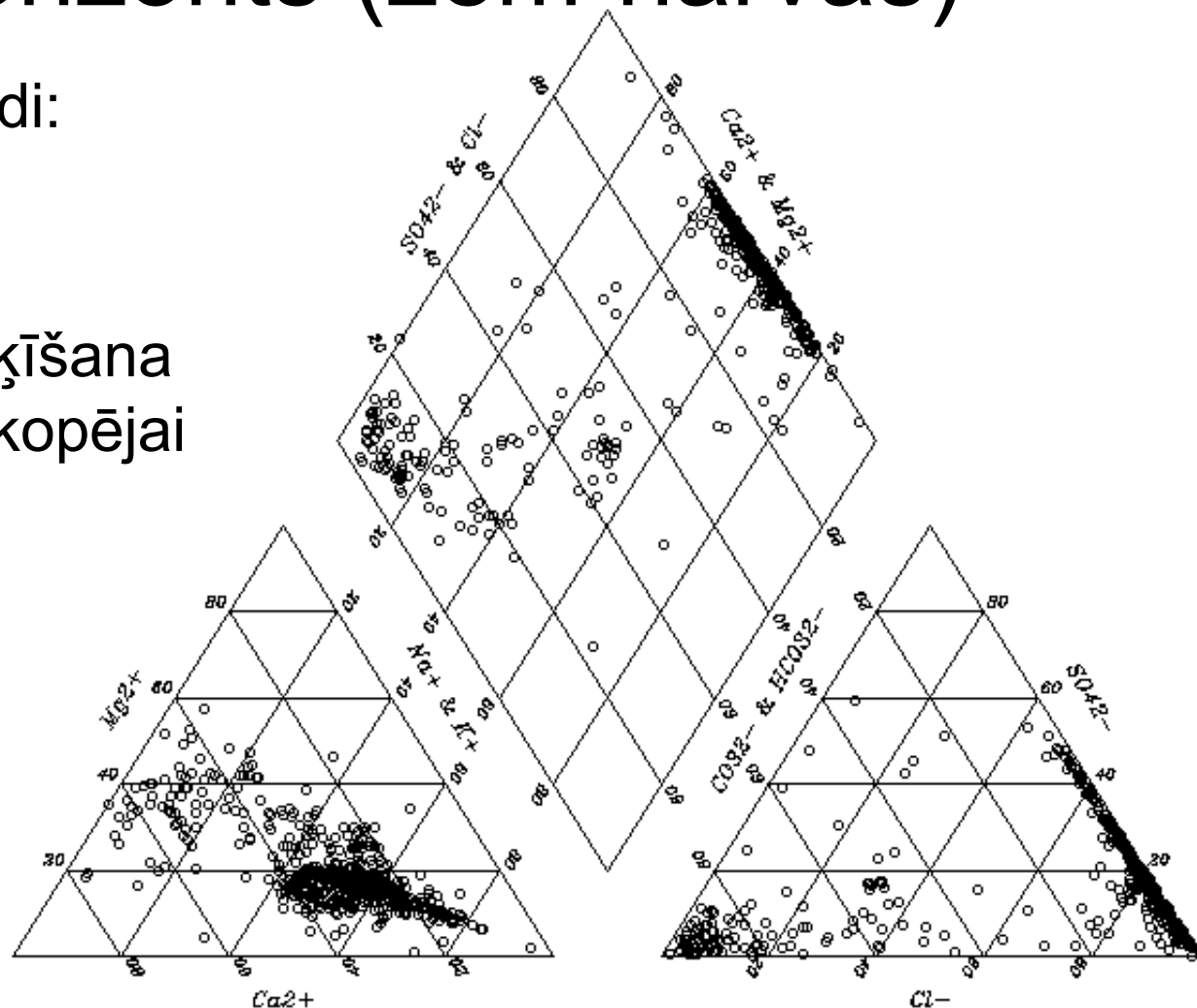
Mineralizācija atkarībā no dziļuma

D 1-2



Apakšējā un vidus devona horizonts (zem-narvas)

- Divi ūdens veidi:
 - Na-Cl
 - Ca-Mg-HCO₃
- Kā arī ģipša šķīšana samazinoties kopējai mineralizācijai



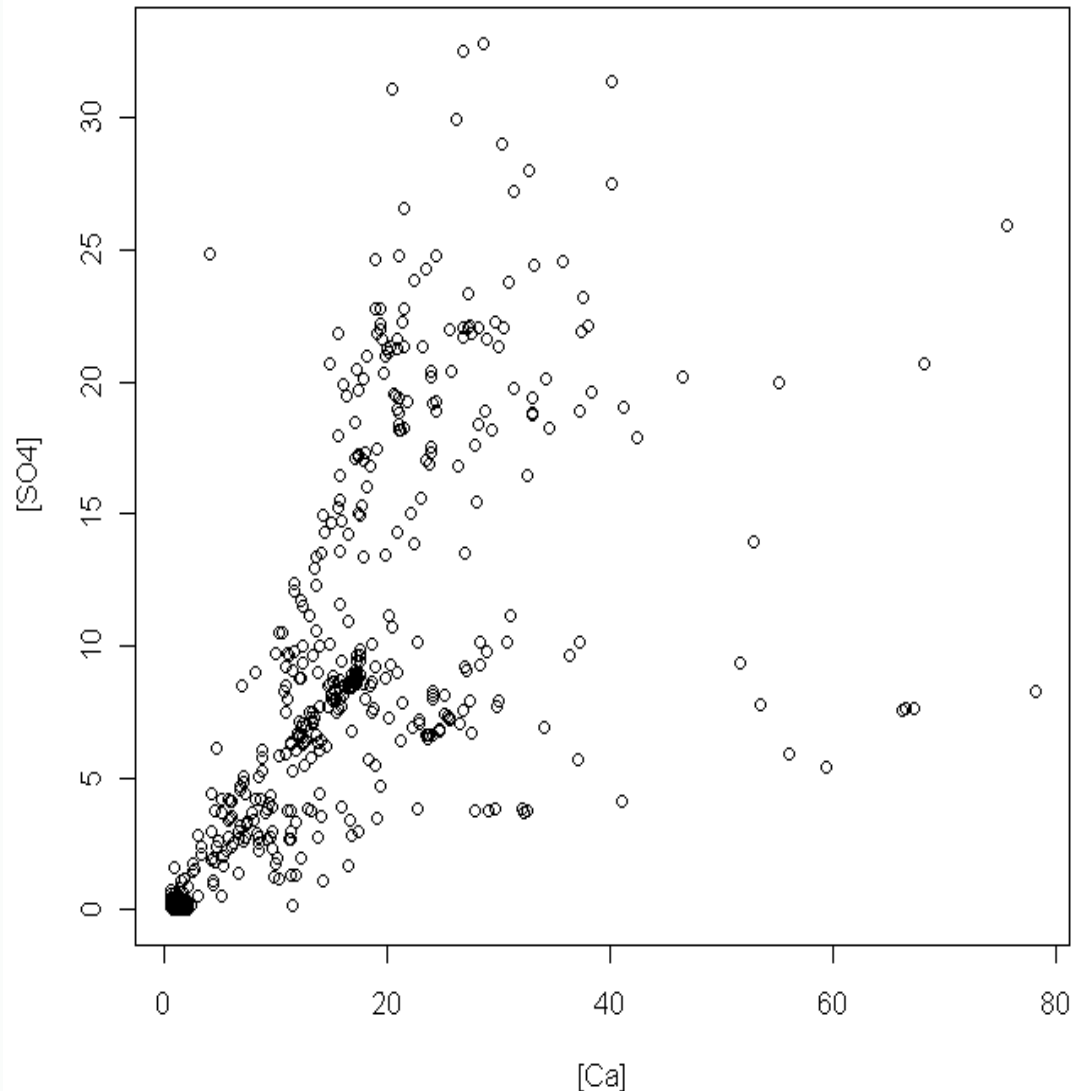
○	49
○	351
○	352
○	353
○	355
○	605
○	927
○	1204
○	1990
○	2006
○	2020
○	2129
○	2167
○	2305
○	2364
○	2447
○	2449
○	2450
○	2452
○	2465
○	2528
○	2673
○	2674
○	2676
○	2677
○	2680
○	2681
○	2683
○	2684
○	2685
○	2692
○	2693
○	2695
○	2698

Apakšējā un vidus devona horizonts (zem-narvas)

$\max([\text{SO}_4]/[\text{Ca}]) \sim 1.0$

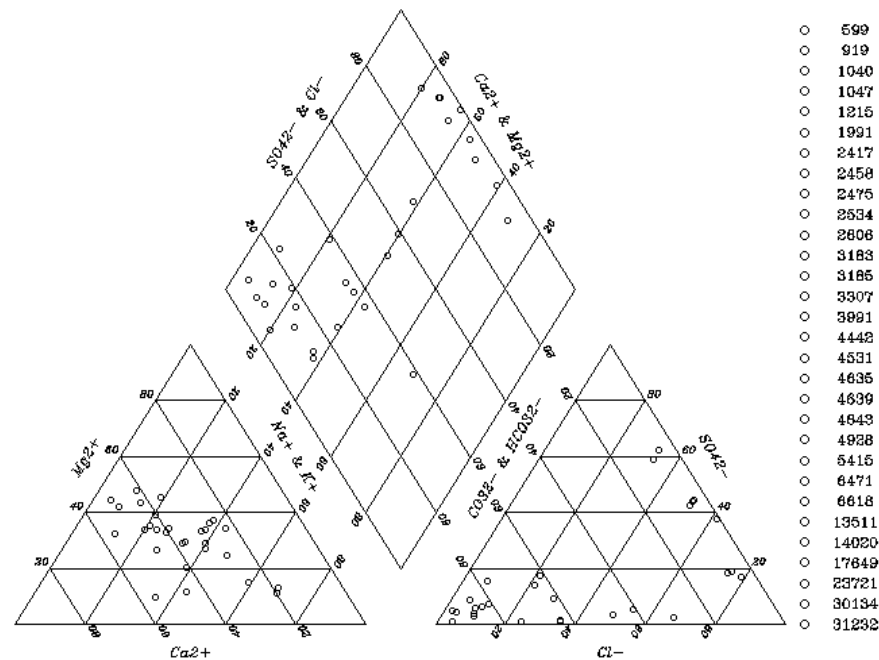
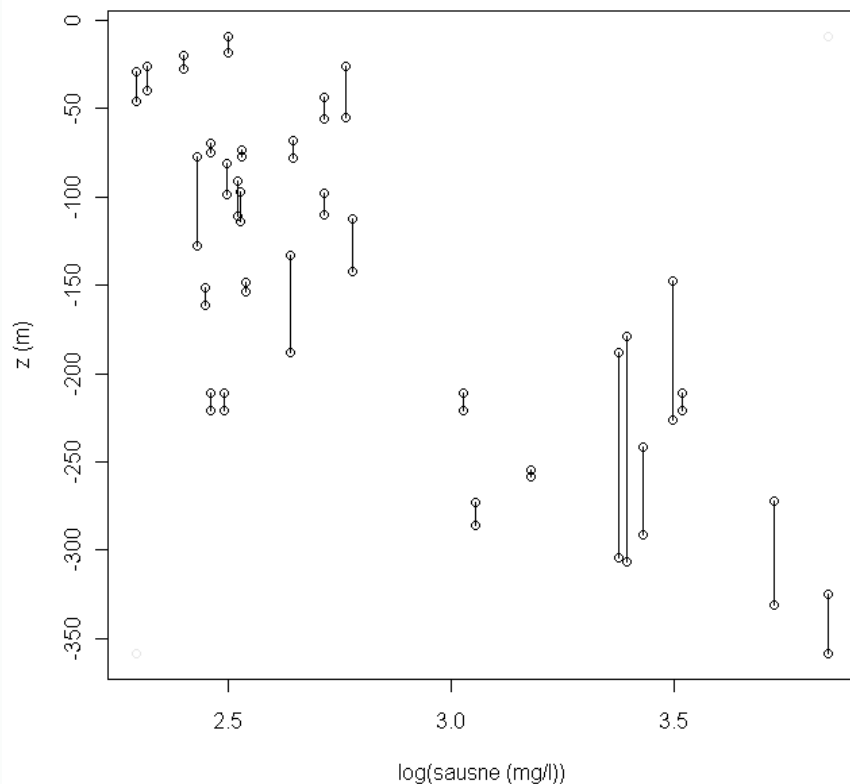
$\min([\text{SO}_4]/[\text{Ca}]) \sim 0.1$

- Kas norāda, ka
 - SO_4 galvenais avots iespējams ir ģipša šķīšana
 - Pastāv citi būtiski Ca avoti, ne tikai ģipsis



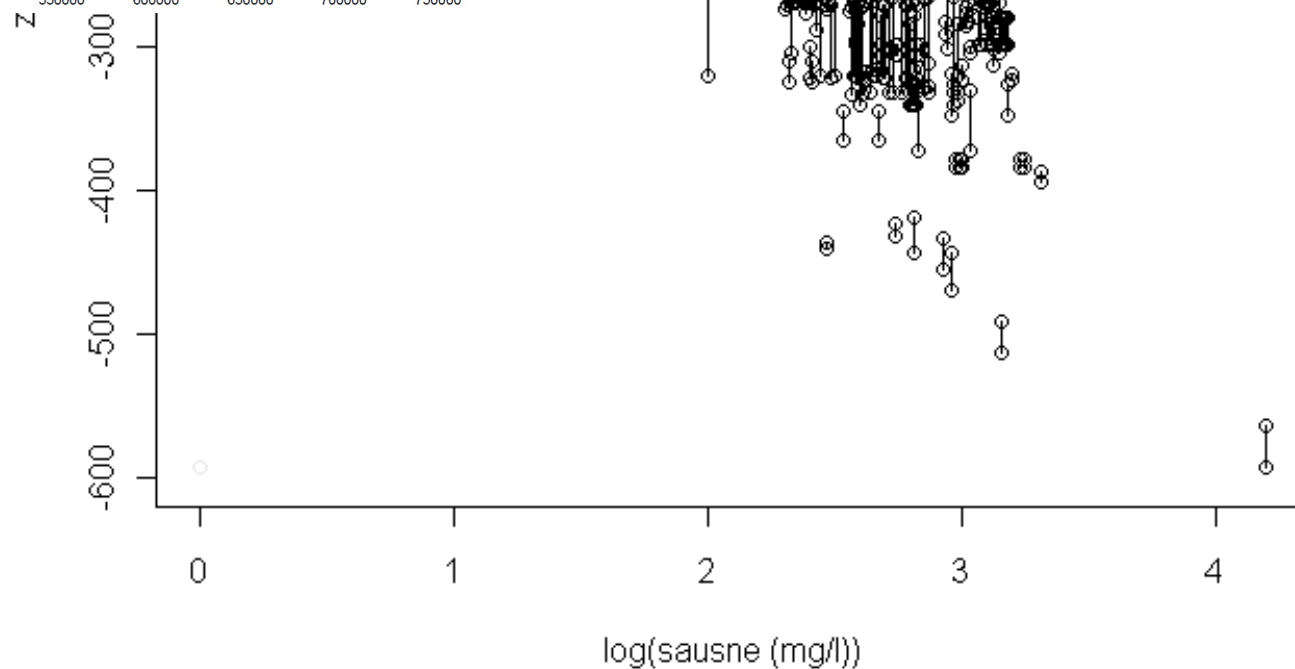
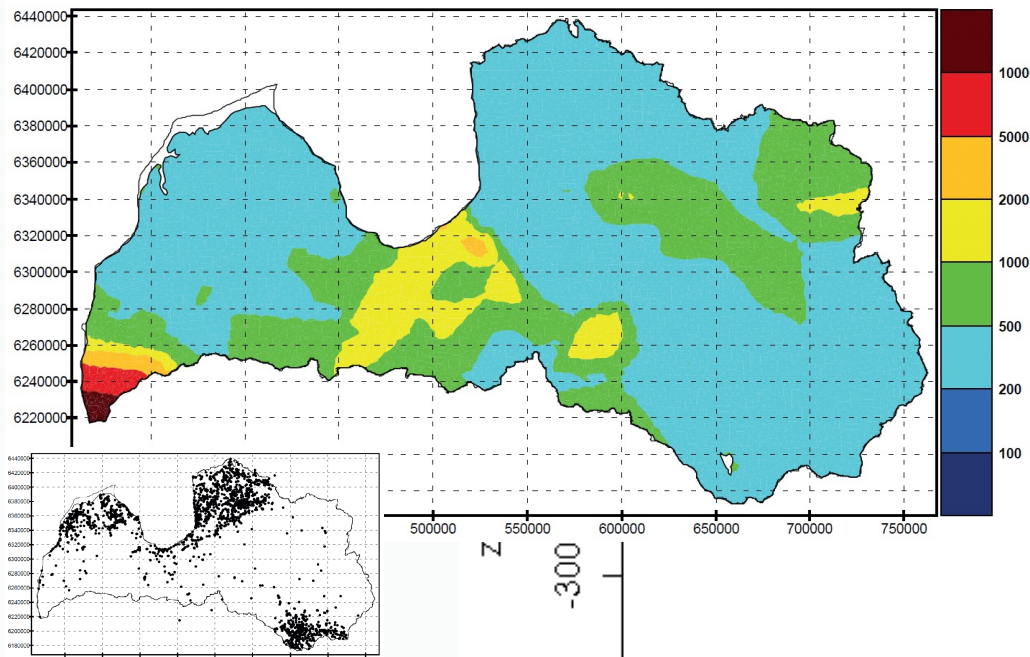
Narvas horizonts

Narvas horizonts

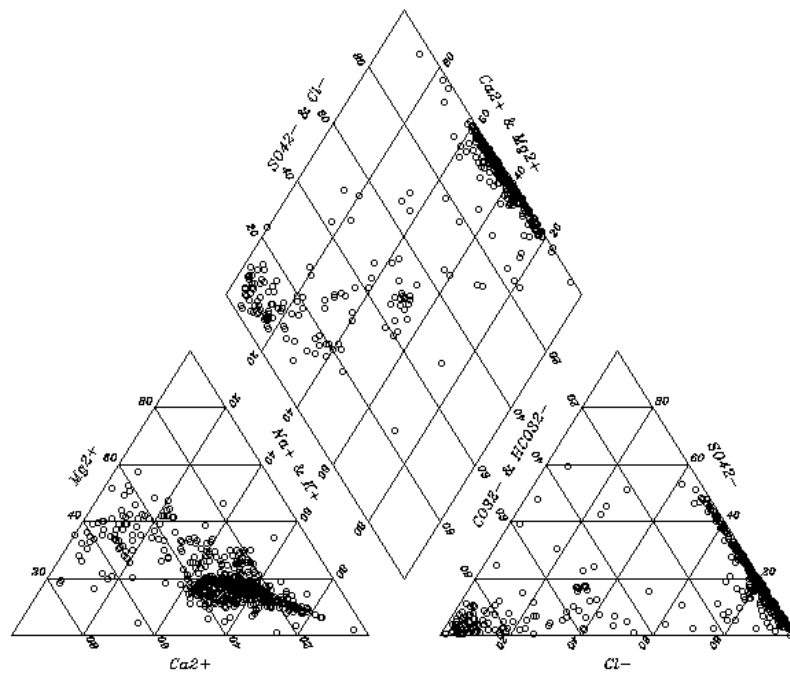


- Maz datu, kas vāji pārstāv horizontu
- Pēc anjonu satura nodalās divas grupas Cl-SO_4 un Cl-HCO_3

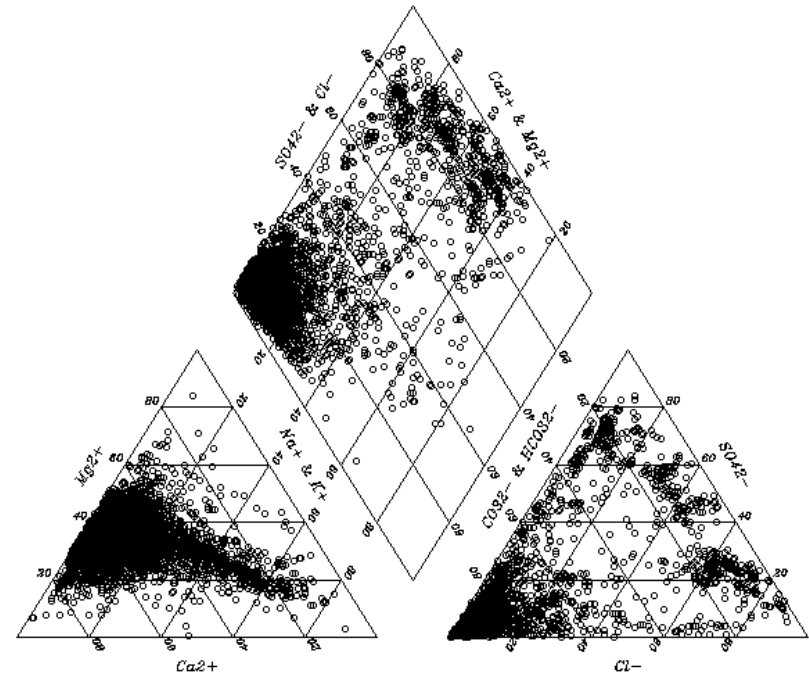
Arukilas-Burtnieku horizonts



Arukilas-Burtnieku un D₁₋₂ horizonti

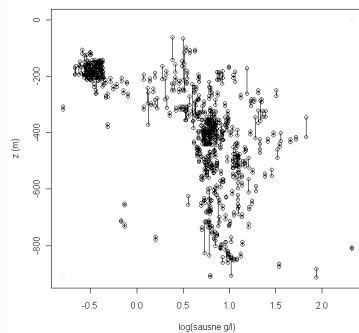


○ 49
○ 351
○ 352
○ 353
○ 355
○ 605
○ 927
○ 1204
○ 1990
○ 2006
○ 2020
○ 2129
○ 2187
○ 2305
○ 2364
○ 2447
○ 2449
○ 2450
○ 2452
○ 2465
○ 2528
○ 2673
○ 2674
○ 2676
○ 2677
○ 2680
○ 2681
○ 2683
○ 2684
○ 2685
○ 2692
○ 2693
○ 2695
○ 2698



○ 12
○ 13
○ 14
○ 16
○ 18
○ 19
○ 20
○ 21
○ 22
○ 24
○ 25
○ 27
○ 28
○ 29
○ 32
○ 34
○ 46
○ 47
○ 68
○ 107
○ 142
○ 229
○ 279
○ 282
○ 285
○ 286
○ 291
○ 298
○ 299
○ 300
○ 301
○ 302
○ 305
○ 306

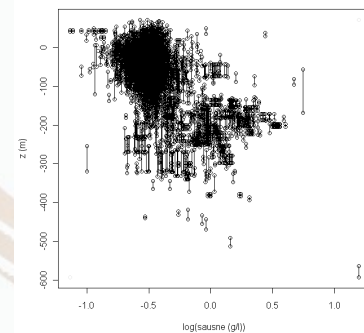
D 1-2



- Katjonu relatīvās koncentrācijas līdzīgas
- Paaugstināt HCO₃ relatīvā koncentrācija seklāk iegulošajiem horizontiem

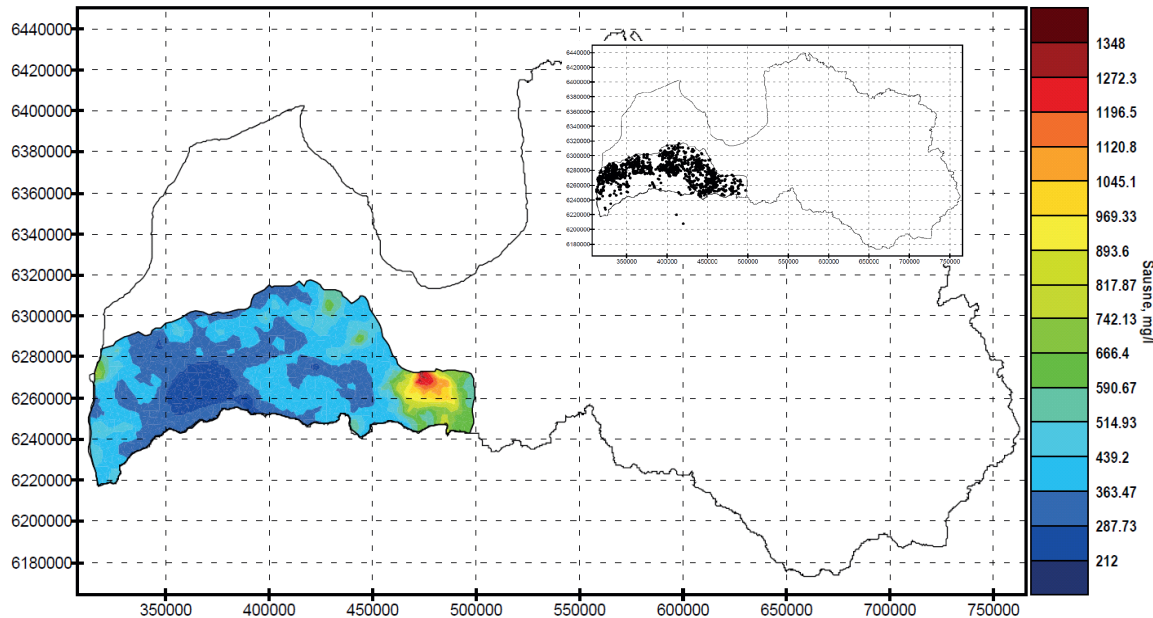
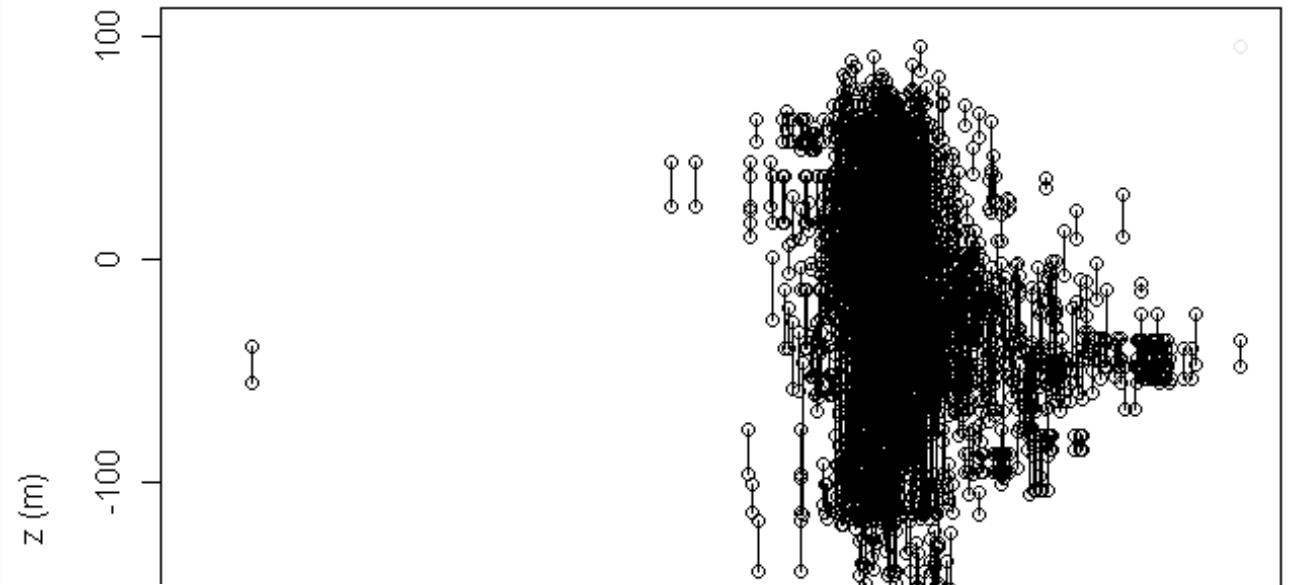
zinātnieku grupas un
zemes ūdeņu pētījumiem”
2.0/09/APIA/VIAA/060

Arukilas-Burtnieku horizonts



Famenas horizons

Famenas horizons



sausne (mg/l)

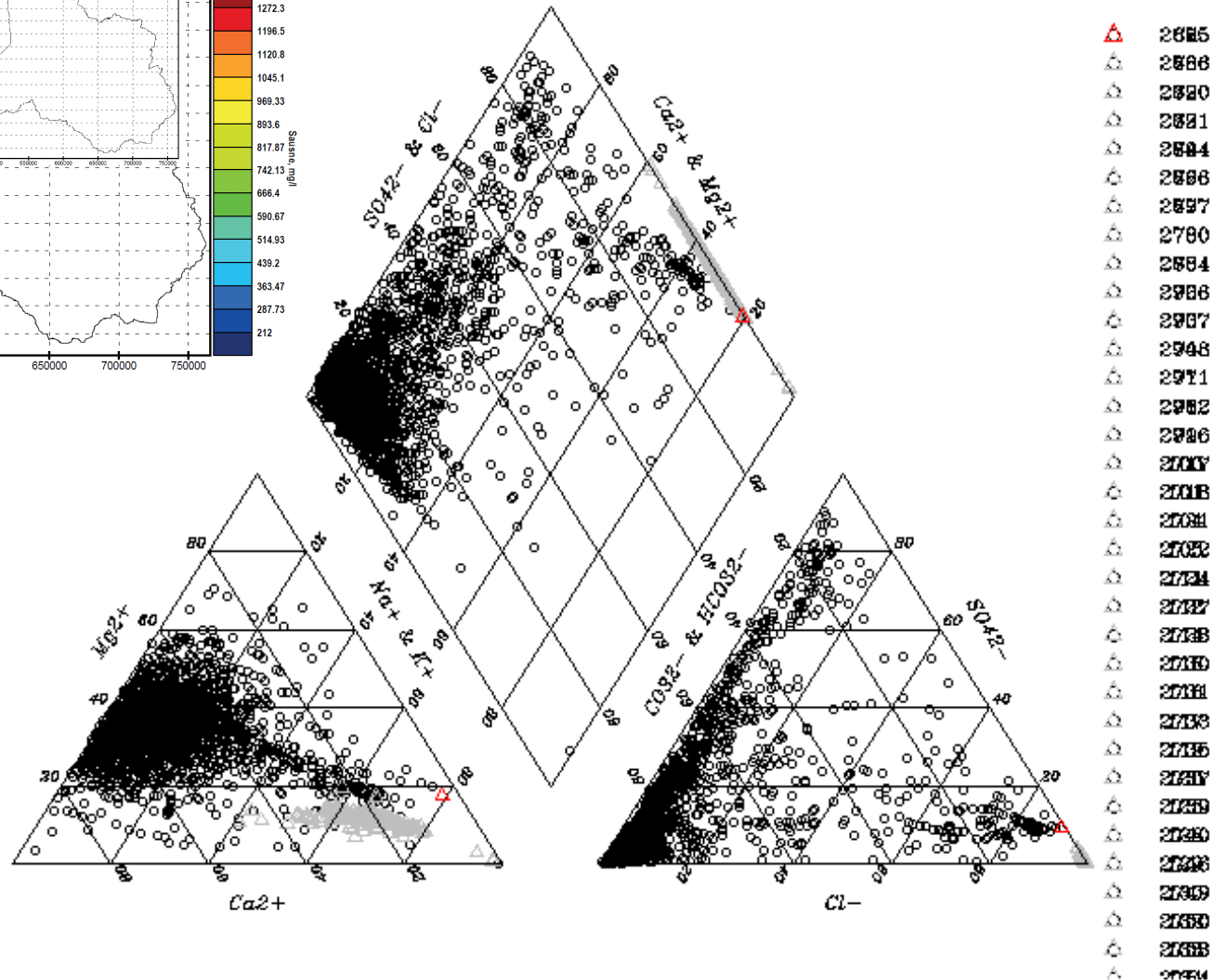
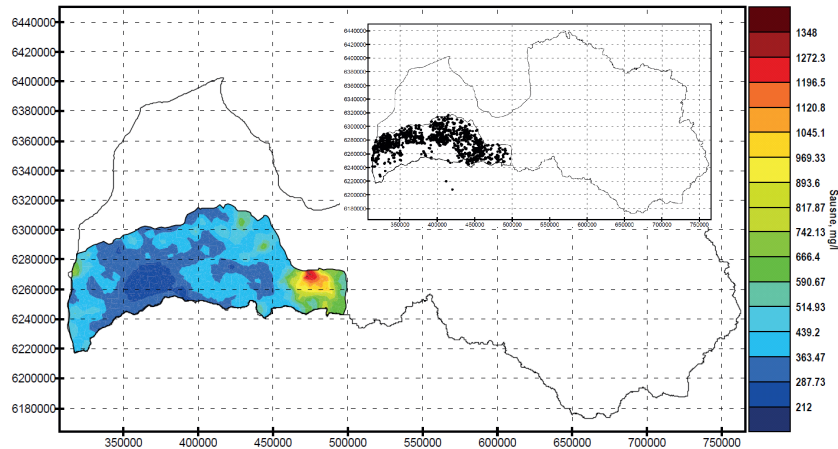
2 3 4

Famenas horizons

Fm horizonts – melni punkti

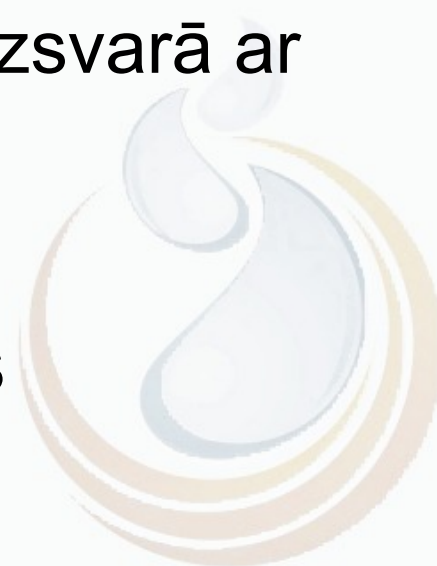
Cm horizonts – pelēki punkti

Jūras ūdens – sarkans punkts



Noslēgumam: “sākotnējie” ūdeņi

- Kembrija un Ordovika-Sīlūra horizontu sālsūdeņi (divi dažādi)
- Jūras ūdens
- Interglaciālais infiltrācijas ūdens
 - t.sk. ūdeņi, kas atrodas ķīmiskā līdzsvarā ar ģipsi
 - t.sk. mūsdienu ūdens
- (Sub)glaciālais infiltrācijas ūdens



Paldies par uzmanību!

