

OSA 2. Arvutusülesanded ja lahendused

Ülesanne 1. Liivaterad basseinis (10 p.)

Autor: Alvar Soesoo

Jüri ehitas aeda basseini ning soovis selle äärde väga kõrge kvaliteediga ja sajandeid kestvaid liiva. Basseinifirma pakkus talle kahte varianti: valget kvartsi-liiva ja rohelist oliviin-liiva, soovitades just oliviinist varianti kuna see on eriline, roheline ja väga kõva teraga. Jüri oli kimbatuses. Õnneks oli Jüril tuttav professor, kellelt ta nõu päris.

Professor ütles, et ükski liiv ei ole igavene, kõik terad, olgu need siis kvartsist või oliviinist lagunevad ja lahustuvad ikka lõpuks ära. „Aga kumb ikka kauem vastu peab, oliviin peaks ju olema väga tugev, kristalliseerub ta ju magmast tavaliselt esimesena?“ päris Jüri edasi. „Sa pead ise arvutama“, pani professor ette ja otsis Jürile raamatust ühe valemi ja mõned arvud ja palus, et kui Jüri teada saab siis tuleb ütleb ka talle.

Ülesanne: Arvutage oliviinist ja kvartsist liivaterade lahustumise (lagunemise) ajad aastates ning võrrelge tulemusi. Kumba liiva peaks Jüri valima?

Vastus esitage koos lahenduskäiguga!

ALGANDMED

Liivatera lahustumisaja t_x jaoks oli Jüril valem

$$t_x = \frac{D_x}{2(kx + V_m)},$$

kus D_x on liivatera diameeter. Jüri otsustas, et valib selleks 1 mm.

Oliviinist (forsteriit) tekkinud liivatera jaoks andis professor järgmised arvud:

k_x (lahustumise määra konstant) on $2,75 \cdot 10^{-9}$ mol/(m²*sec), kus "sec" tähistab sekundit, V_m (molaarne maht) on $4,365 \cdot 10^{-5}$ m³/mol.

kvartsist liivatera jaoks aga:

k_x on $2,75 \cdot 10^{-13}$ mol/(m²*sec),
 V_m on $2,269 \cdot 10^{-5}$ m³ /mol.

Kvarts: SiO₂



Oliviin (forsteriit): Mg₂SiO₄



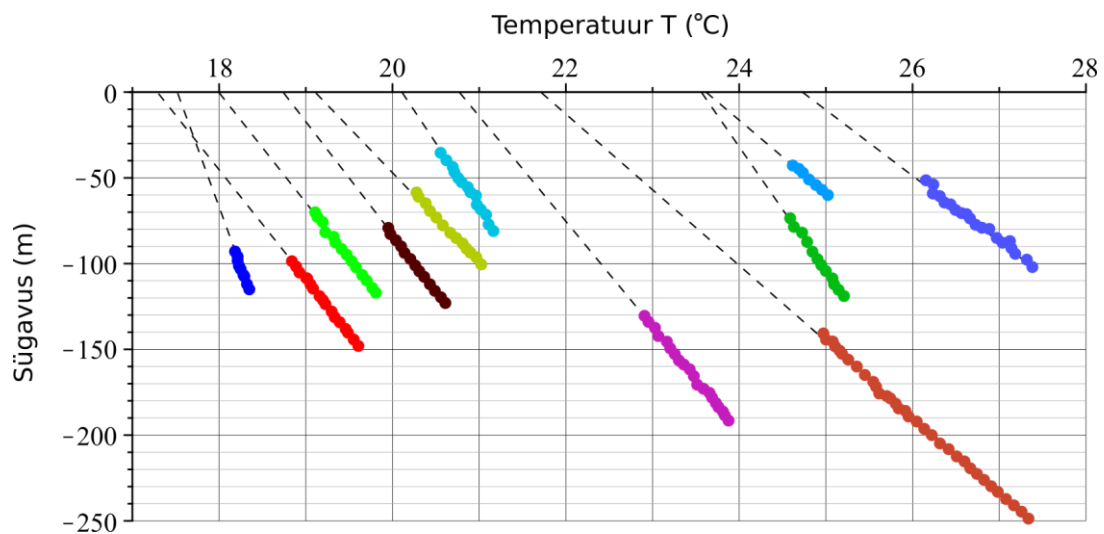
Ülesanne 2. Igikelts Verhojanski piirkonnas (30 p.)

Autor: Jaan Kalda

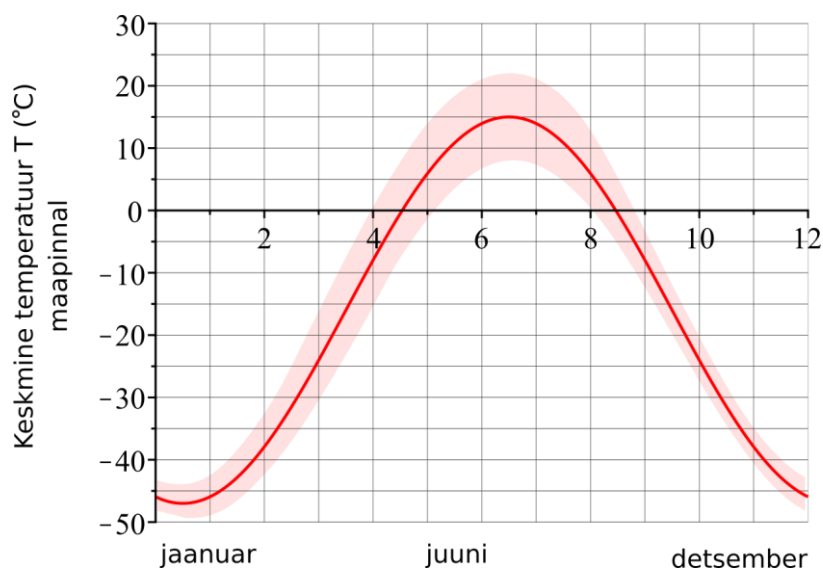
Joonisel 1. on näidatud erinevates Maa piirkondades mõõdetud pinnase temperatuuri sõltuvust sügavusest. Joonisel 2. on toodud üle aastate keskmistatud aastaringne temperatuurikõver Verhojanskis.

Hinnake nende andmete põhjal igikeltsa paksust Verhojanski piirkonnas.

Vastus esitage koos lahenduskäiguga!



Joonis 1. Pinnase temperatuuri mõõtmised erinevates piirkondades



Joonis 2. Aastaringne temperatuurikõver Verhojanskis

Ülesanne 3. Liivamaardla (30 p.)

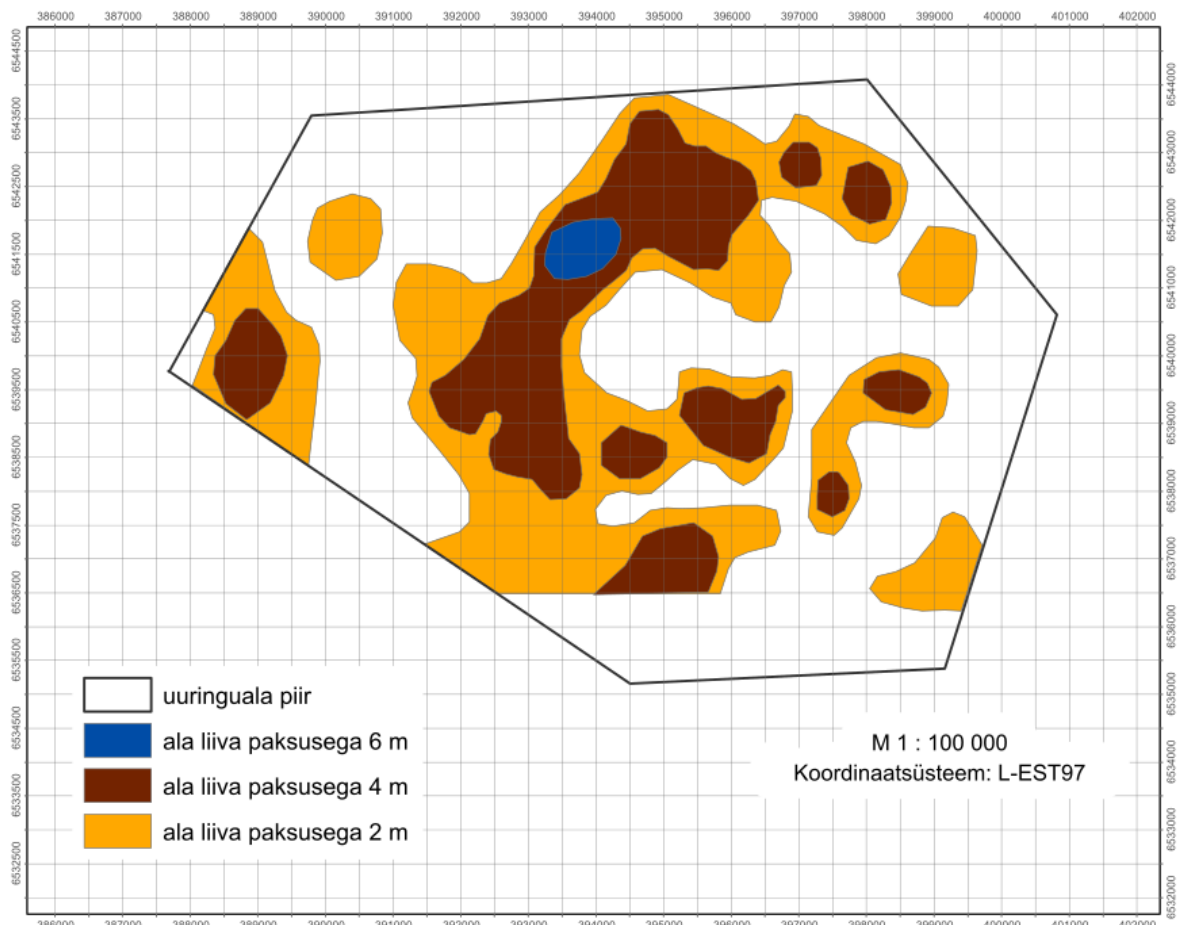
Autor: Alvar Soesoo

Geoloogiliste uuringutega tuvastati Hiiumaa lähedal merepõhjas väga suur liivamaardla. Puurimise, kopaproovide ja geofüüsikaliste uuringute tulemusena saadi liiva koostis ja liivalasundi paksus (joonisel piiritletud samapaksusjoontega). Kasutatud andmestiku alusel piiritleti liivamaardla ja erineva paksusega piirkonnad.

Teie ülesandeks on:

1. Arvutada maardlas oleva liiva maht m^3 -tes ümardades $1000 m^3$ täpsuseni.
2. Arvutada:
 - (2.1) $1 m^3$ liiva kaal kilogrammides;
 - (2.2) kogu liiva kaal tonnides.

Mõlemal juhul on eelduseks, et tegu on puhta ja kuiva kvartsliiduga, mille tera on sfääriline ja läbimõõduga 1 mm. Kvartsi tihedus on $2650 kg/m^3$.



Joonis. Liivamaardla plaan