

Põhjavesi Virumaal

Madis Metsur

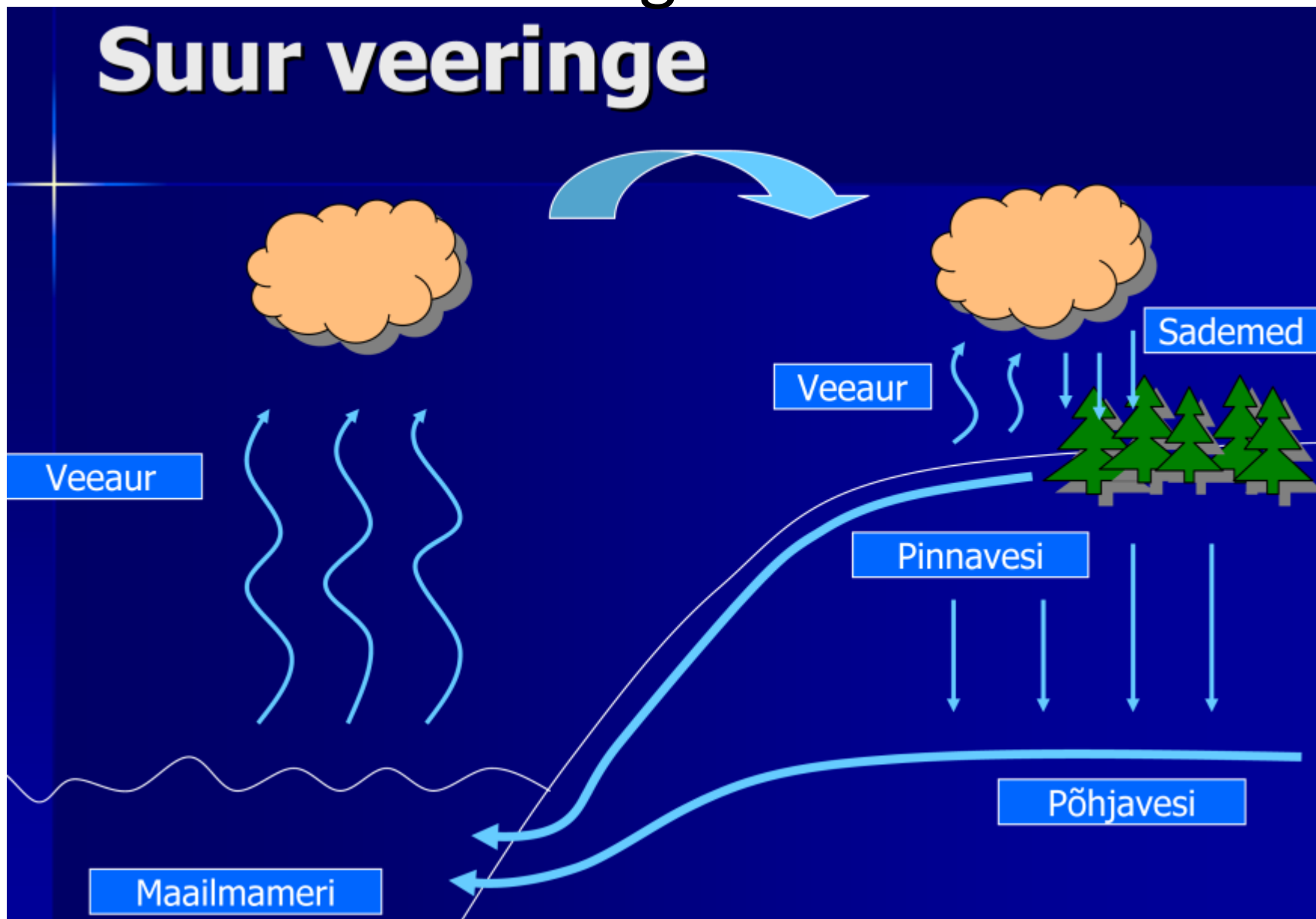
AS Maves

madis@maves.ee

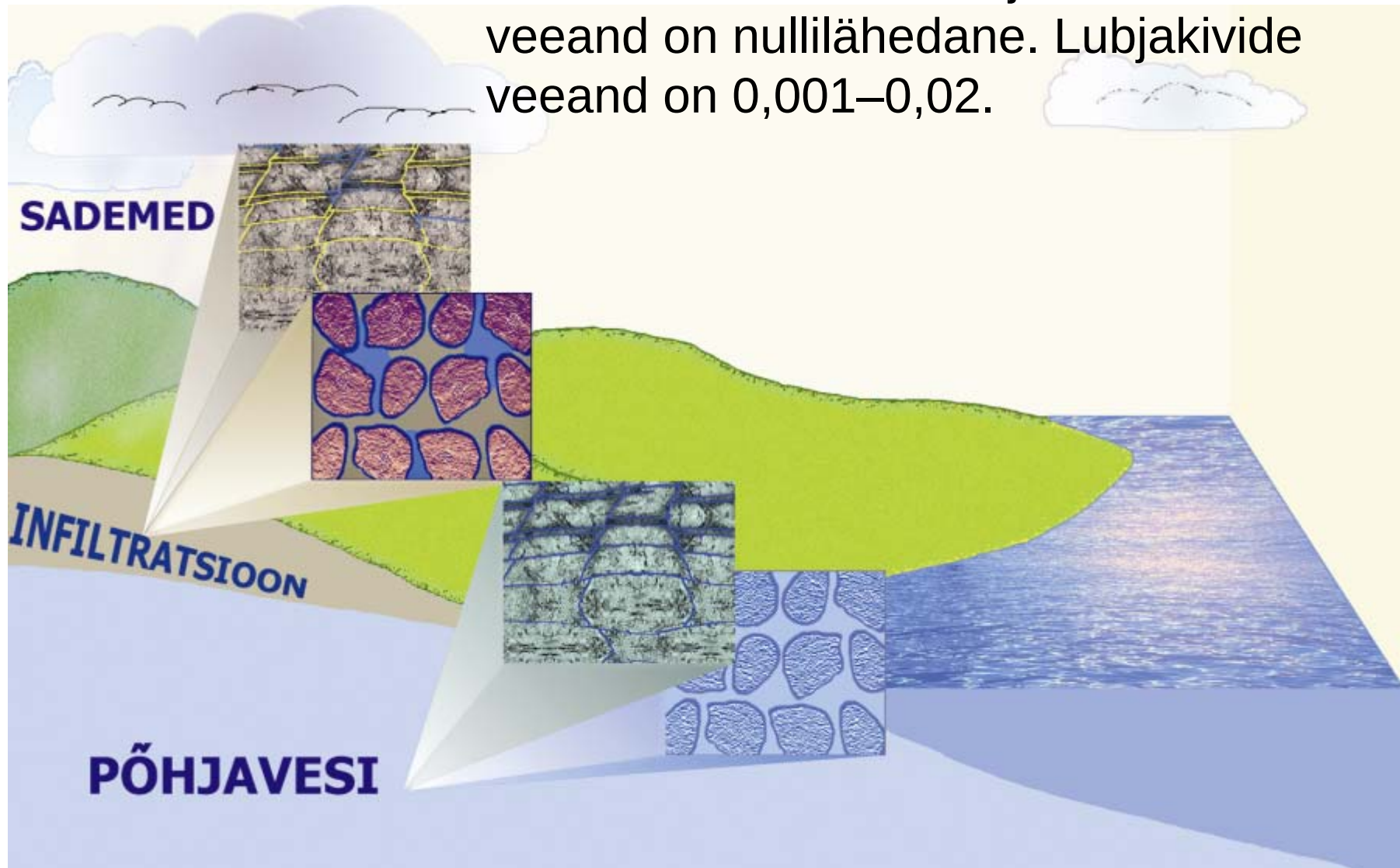
Põhjavesi

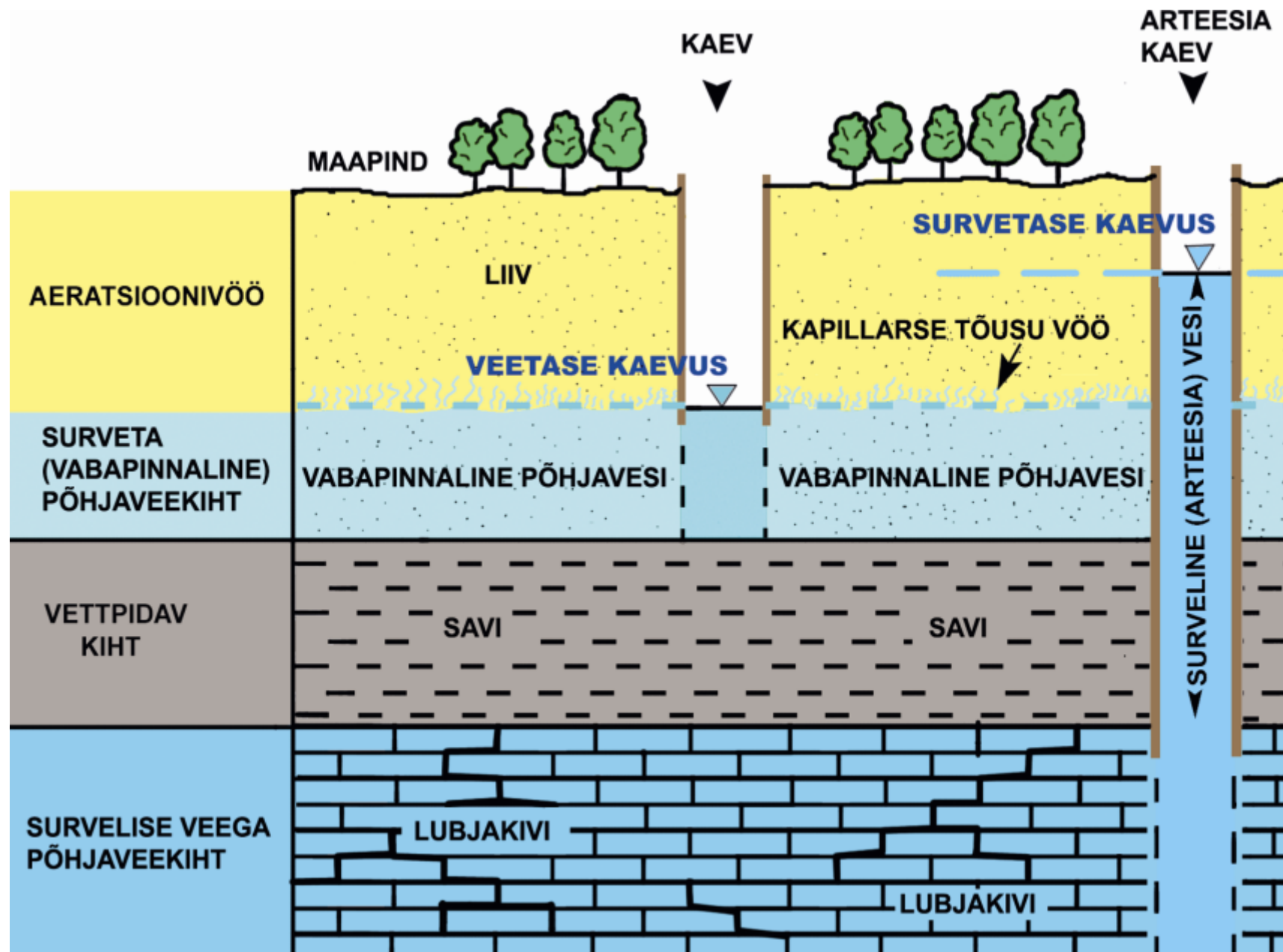
Põhjavesi on raskusjõu või hüdraulilise rõhu toimel pinnase poorides või lõhedes liikuv vesi.

Põhjavesi on veeringe osa – suur
veeringe 5 klass



Pinnase poorides võib olla liikuvat vett:
kruusas kuni 0,3 mahuosa, saviliival ja
liivsavil 0,02–0,05, savi ja rabaturba
veeand on nullilähedane. Lubjakivide
veeand on 0,001–0,02.





Põhjavesi on oluline loodusvara

Põhjavesi on väheste eranditega kättesaadav kogu Eesti territooriumil ja puurkaevu võib sageli rajada veetarbija lähedusse.

Põhjavesi vajab sageli joogiveena kasutamiseks eri tasemel käitlemist.

Tööstus- ja kaevanduspiirkondades tuleb arvestada, et osa põhjaveekihte on kuivad või reostunud.

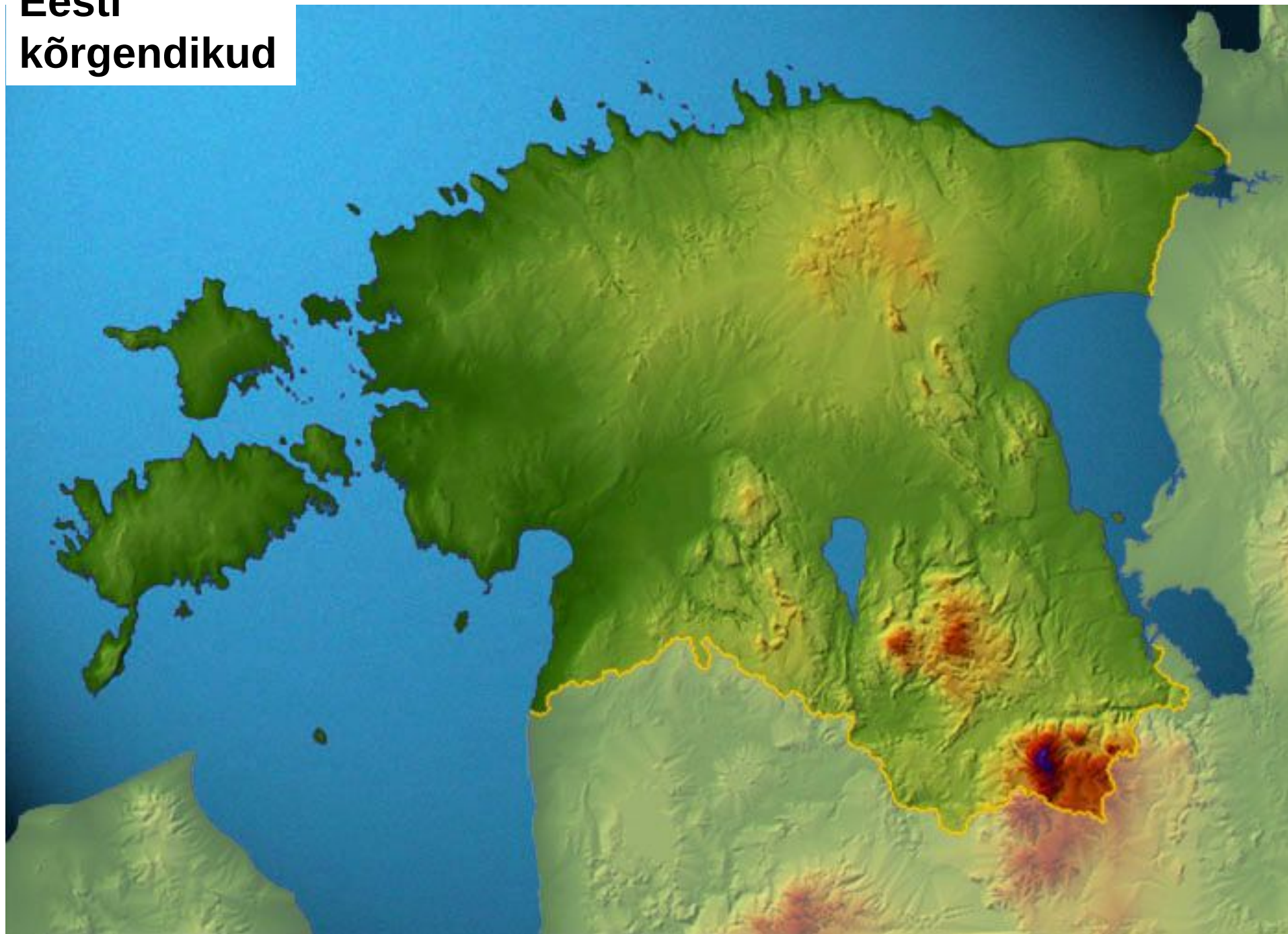
Põhjavee kujunemine looduslikus aineringes

**Sademe vesi infiltreerub põhjavette peamiselt
kõrgustikel (kuivadel maadel) – kuni 300 mm
aastas**

**Märgadel ja tasastel aladel suur osa sademetest
aurub, ülejäänud voolavad jõgede kaudu
merre**

**Eesti keskmine põhjavee toitumise maht on
70 mm aastas**

Eesti kõrgendikud



LÄÄNE-EESTI LÄBILÕIGE A-B

Legend:

- PR1** Aluskord, tumedam värv näitab mõningast veejuhtivust
- V2gd** Kambriumi-Vendi Gdovi veekiht
- V2kt** Kambriumi-Vendi veekihide vahel olev Kotliini osaline veepide
- V2vr** Kambriumi-Vendi Voronka veekiht
- Cm1k-Cm1n** Lükati-Lontova veepide
- O-Cm** Ordoviitsiumi-Kambriumi veekiht
- S-O** Siluri-Ordoviitsiumi veepide
- D2-1** Kesk-Alam-Devoni veekiht
- D2nr** Narva regionaalne veepide, avamusel näitab tumedam värv põhjavee olemasolu
- D2** Kesk-Devoni veekihid, tumedam värv näitab puurkaevude suuremaid erideebiteid
- D3** Ülem-Devoni veekihid
- Q** Kvaternaari setetes levib põhjavesi eestkätt aladel, kus pinnakatte paksus on piisav püsiva veekihi moodustamiseks

Joonis 12 Põhjaveekihtide ja veepidemete paiknemine

Miks on vaja teada sademeid, aurumist, äravoolu, põhjavee taset ja juurdevoolu?

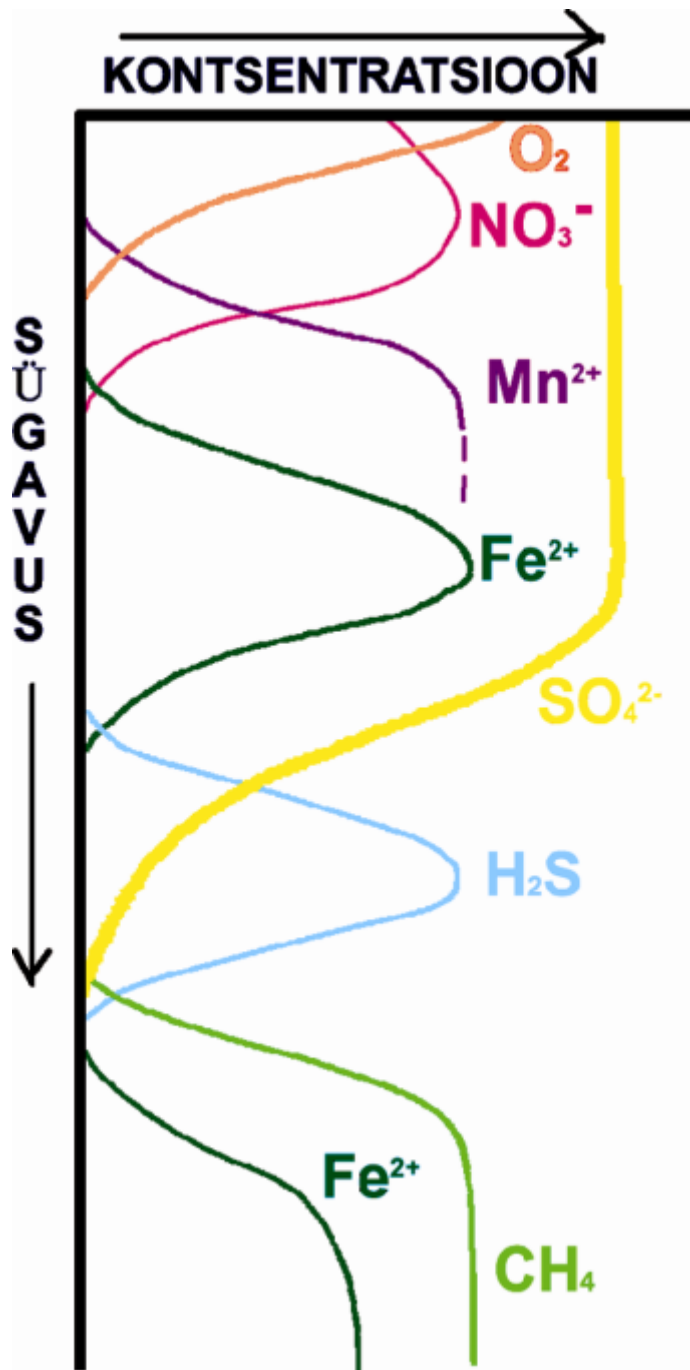
Ilmastiku, hüdroloogia ja hüdrogeoloogia seaduspärasusi teadmata elame “vaimupimeduses”. Meid tabavad ootamatult:

- Sademevee ärajuhtimisega (Tallinn, Tuukri tänav), 2003 a üleujutus Kohtla-Järve tööstusalal
- Pärnu üleujutused – arvutid jäeti kontorites vette, tsaariaegsed majad ei uppunud
- Jõhvi vangla, Tartu vangla “vette ehitamine”
- Raskused arendusalade kuivendamisel (Rae vald)
- Maavarade kaevandamisel
- ... jne

Põhjavee kvaliteedi kujunemine looduses

**Looduslikel aladel kujuneb sademevee pinnasest
läbinõrgumisel puhas põhjavesi**

**Aladel, kus inimene tegutseb on põhjavee
reostumise oht**



Põhjavee looduslik kvaliteet sõltuvalt kaevu sügavusest

Looduslikult kõige parem vesi on maapinna-lähedases veekihis. Vesi on hapniku mõjul selge ja puhas.

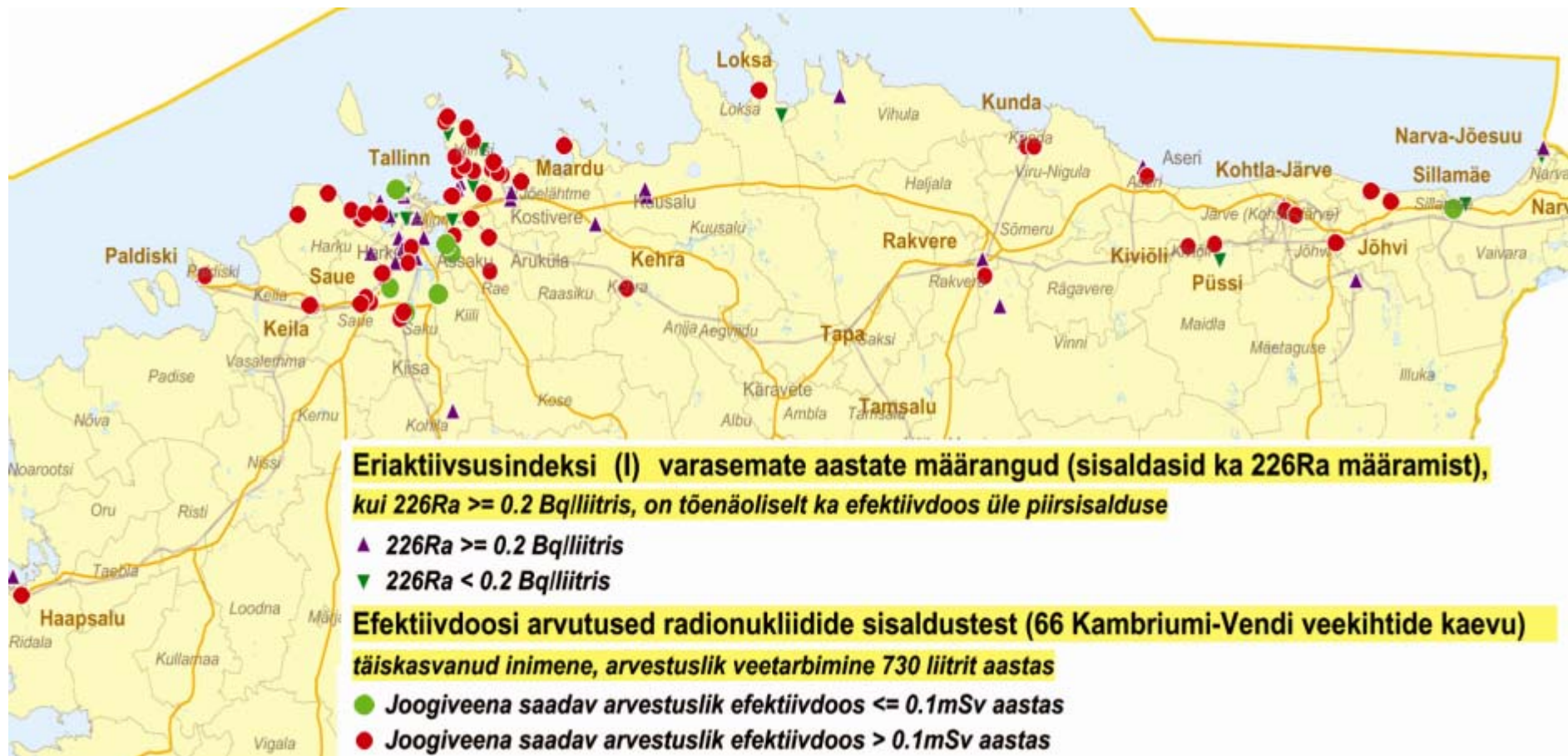
Sügavamal hapnik puudub ning vesi võib muutuda lahustuva raua tõttu pruuniks.

Maapinna lähedal on hapnikurikas tsoon, kus esinevad nii nitraatioon kui ka sulfaatioon.

Sügavuse suunas kaob veest hapnik, seejärel nitraat- ja sulfaatioon.

Vastavalt ilmuvad vette lahustunud mangaan ja raud, hiljem väävelvesinik, seejärel lagunevad ka karbonaadid ja vette ilmub metaan.

Seepärast on sügavate veekihtide vees sageli joogiveeks kasutamiseks liigselt rauda, mangaani, väävelvesinikku ja ammoniumiooni.



Virumaa põhjavesi - loodusvara muude seas

Virumaal on palju loodusrikkusi:

Viljakad põllumaad

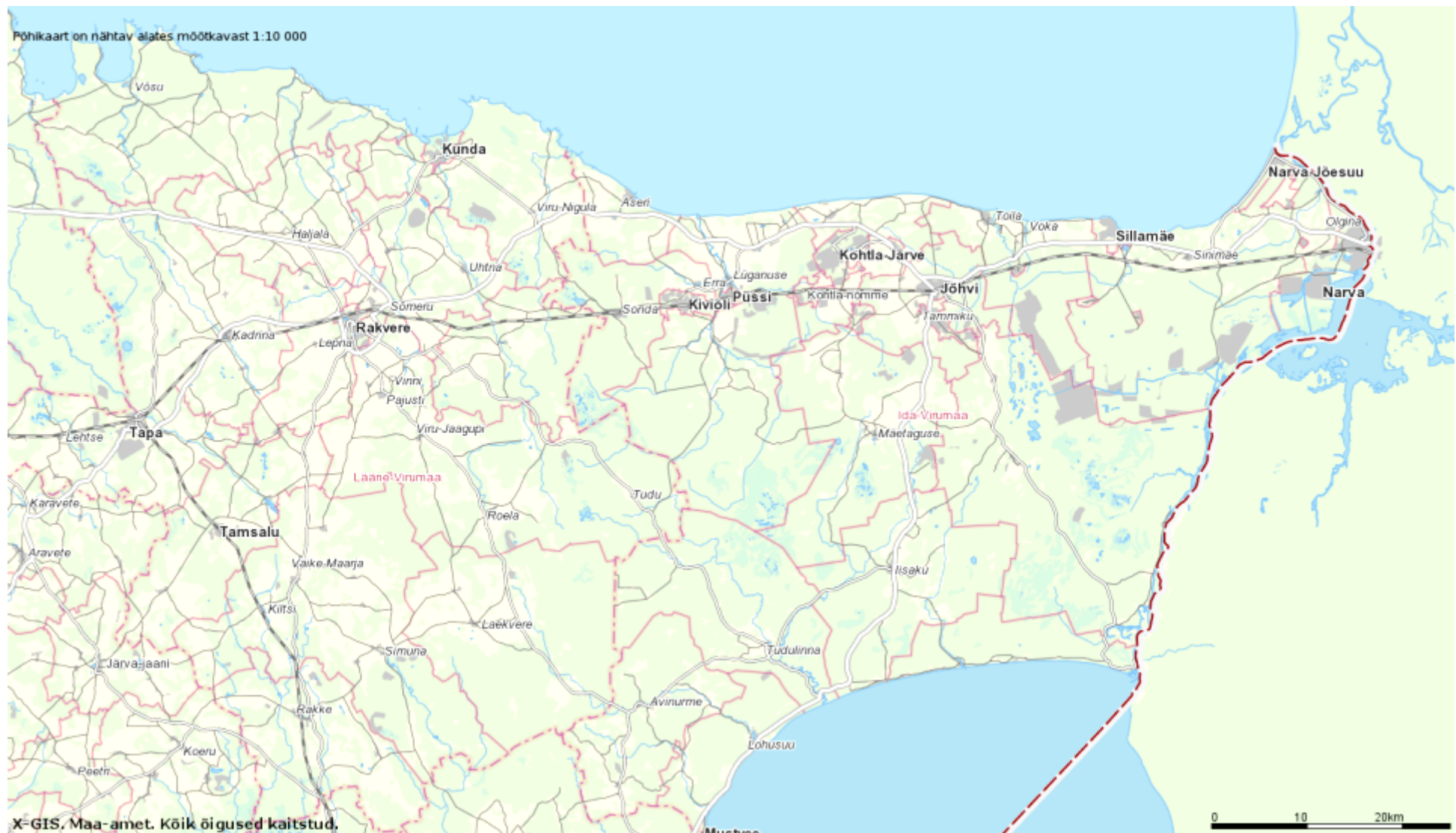
Meri, Peipsi järv ja muud veekogud

Metsad ja suured looduslikud alad

Põlevkivi , turvas, paas, savi, liiv

**Ja nende vahel justkui varjatuna
põhjavesi**

Lääne – ja Ida-Virumaa



Inimtegevuse mõju põhjaveele Virumaal

**Veebilanssi muudab oluliselt põlevkivi
kaevandamine**

Vee kvaliteet on kehv:

NL sõjaväe poolt reostatud aladel

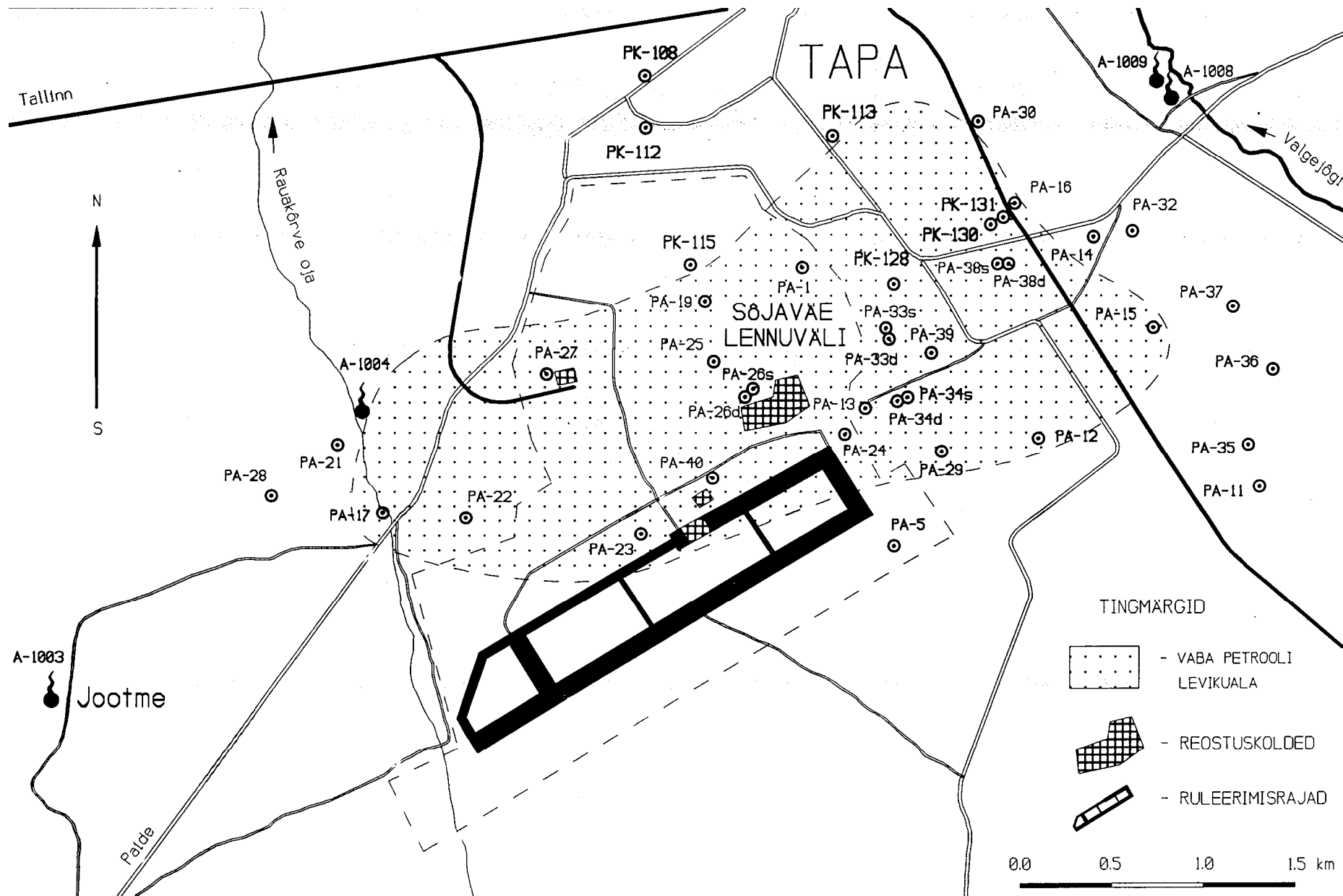
Karjäärides ja kaevandustes

Tööstusaladel ja jäätmemägedel

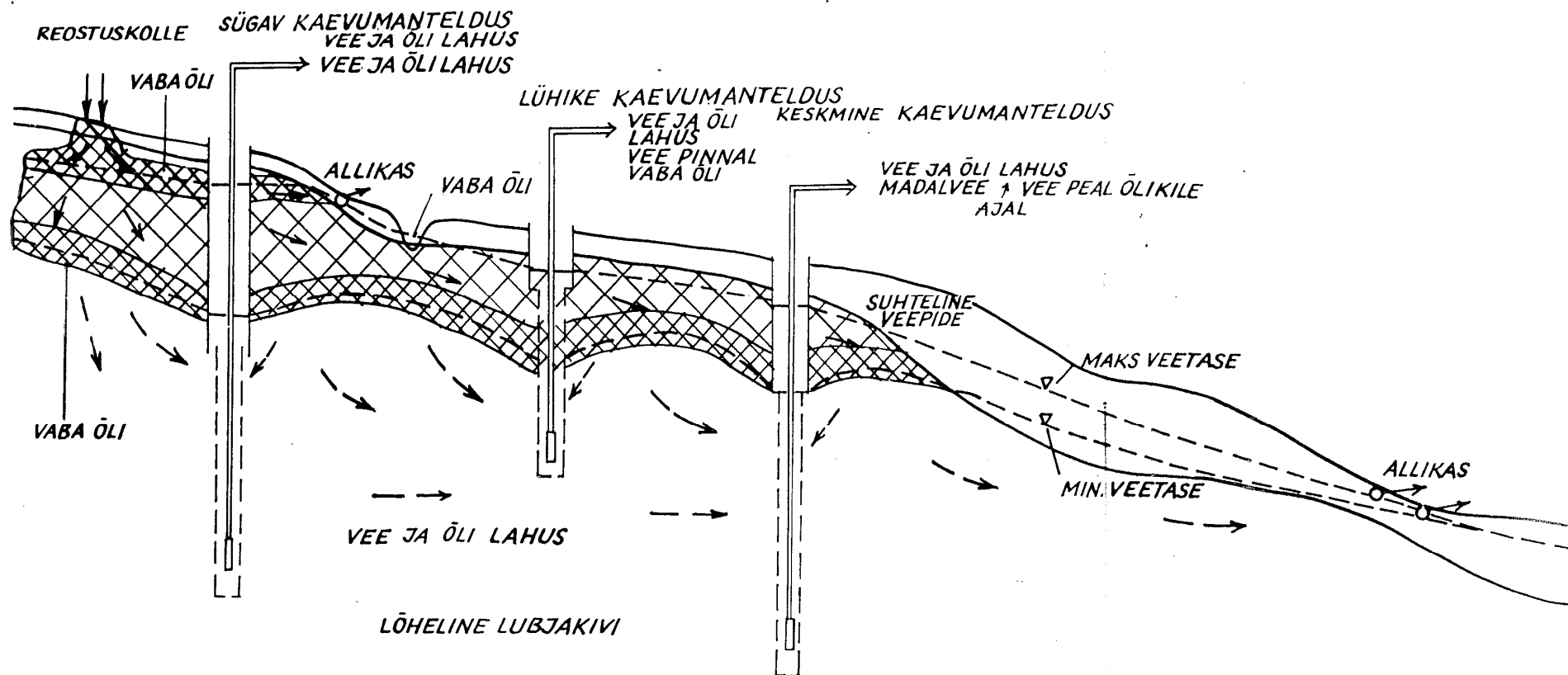
Vanades prügilates ja tööstusaladel

Põllumaadel ja farmide ümbruses

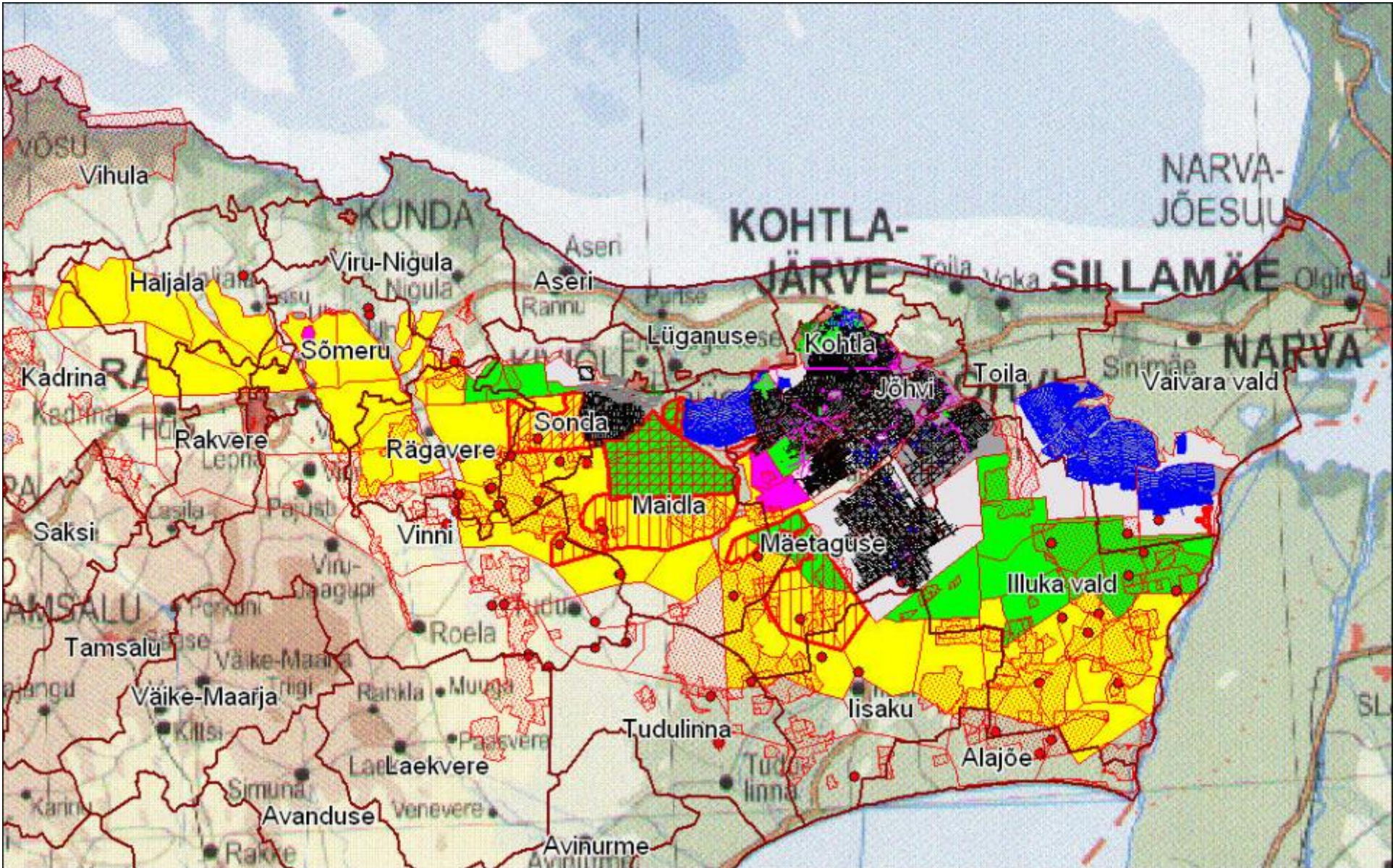
Tapa lennuvälja asukoht, petroolireostuse ulatus 2000

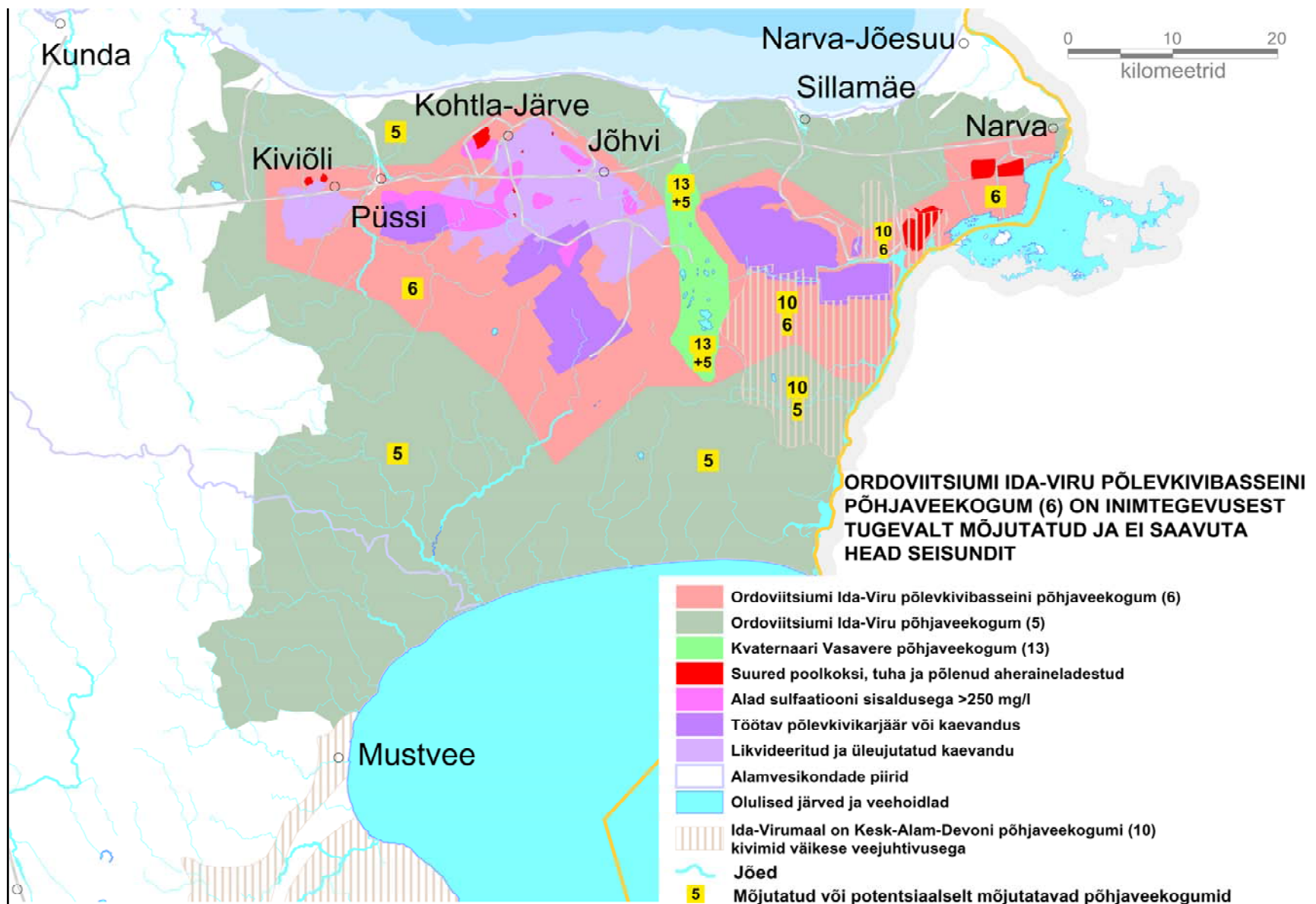


JÕONIS 9. PETROOLI LIIKUMINE LUBJAKIVIS



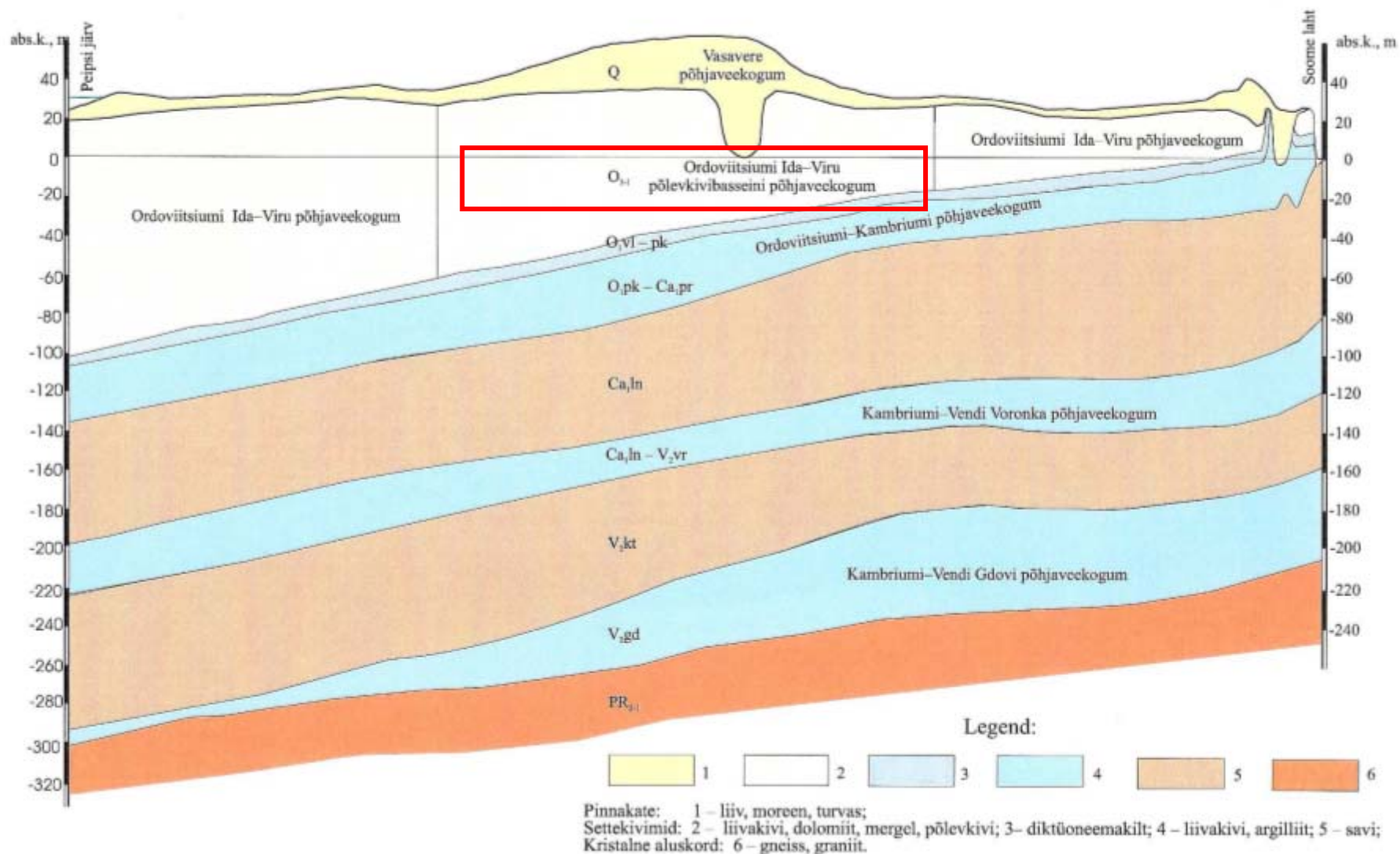
Enno Reinsalu





Joonis 1. Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi (6) hea seisundi saavutamine pole võimalik

Põhjaveekihid Ida-Virumaal Põlevkivi kaevandamise ja – tööstuse aladel on veekiht rikutud (joonis EGK)

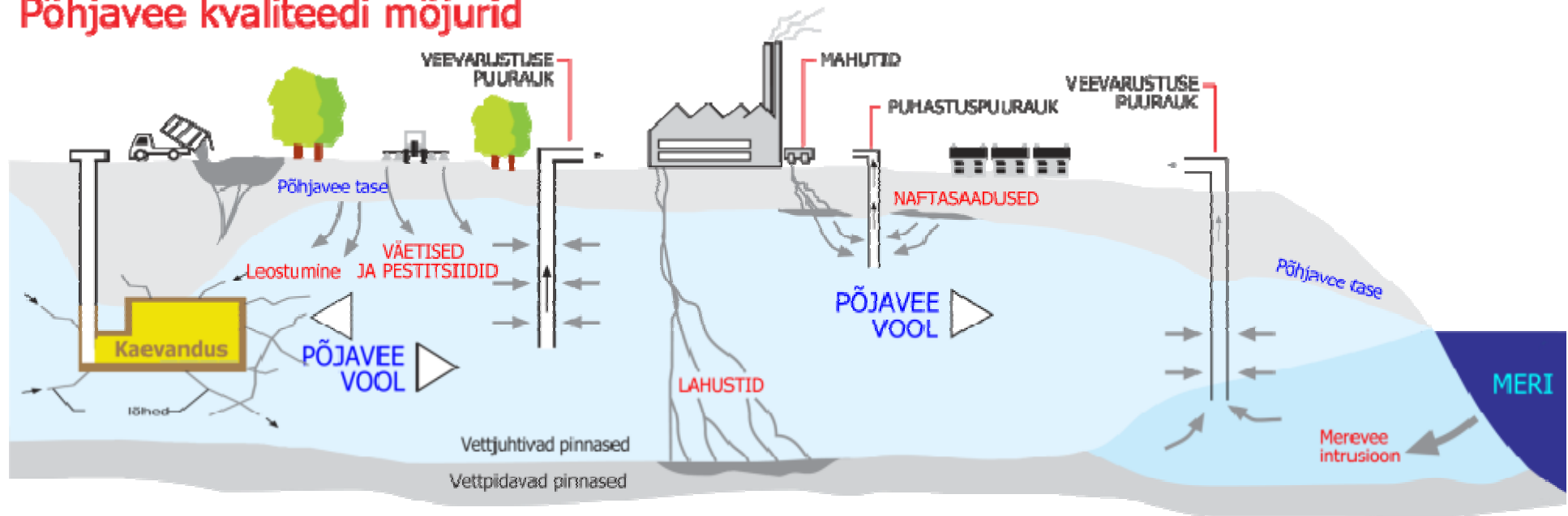


Miks Ida-Virumaa on nii oluline?

- **Energeetikatööstus**
- **Maavarade kaevandamine.** *Kaevandused veevõtt, suletud kaevanduste alal formeerub uus tehistingimustes tekkinud põhjavesi*
- **Keemiatööstus**
- **Jääkreostus, põlenud kaevandamisjäätmel** *mõju levikut on soodustanud kaevandamine*

Kõik põhjavett enim mõjutavad tegurid ühes maakonnas ja ka suurimad Eestis (vaid põllumajandus tagasihoidlikum)

Põhjavee kvaliteedi mõjurid



Kohtla-Järve jäätmemägi



Kohtla-Järve jäätmemägi 2003



Kraavidest infiltreerub vesi pinnakattesse ja ajuti tekib kraavi
taha fenoolidega üleujutatud ala



Kohtla-Järve tööstusprügila pärast sulgemist

Abs. kõrgus

m

150

100

50

0

20

500 m

Q

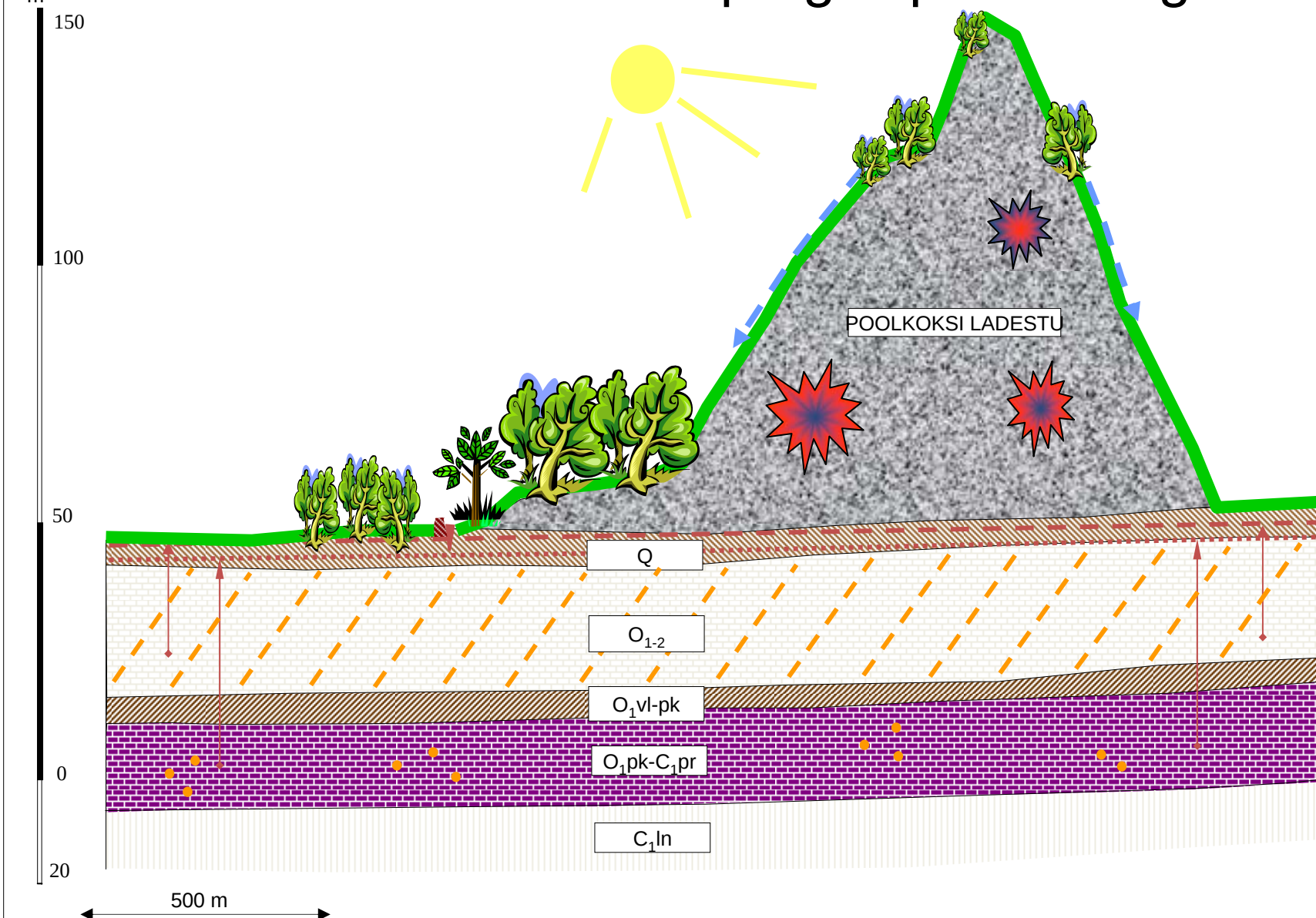
O₁₋₂

O₁vl-pk

O₁pk-C₁pr

C₁ln

POOLKOKSI LADESTU



Peamised veeprobleemid poolkoksi ladestu ja tööstusterritooriumi ala ümbruses olid seega:

- Piirkonnas seguneb suhteliselt puhas Kohtla-Järve linna sadevesi, tööstusterritooriumi sadevesi ning ladestute nõrgvesi ja pindmine äravool omavahel.
- Kokku on reostatud vee kogus suur, kusjuures vaid osa (suurem?) sellest käideldakse ja suunatakse edasisele puhastamisele.
- VKG õlitehase tootmisterritoorium vajab liig- ja sademeveelahendust hiljemalt pärast poolkoksiladestu sulgemist ja Ida-Virumaa piirkonna liigvete projekt teostumist Kohtla-Järvel.
- Fenooli- ja muude ühenditega reostunud vesi imbub põhjavette.

Kiviõli tehase põlevkiviõlijääkide põletamine Uhaku karstialal 1977 suvi



Põlevkiviõli rasked fraktsioonid Uhaku karstialal



karstilehter (Suurhaud) 1986)



karstilehter Uhaku karstialal 2005



Uhaku juga kevadel 1986

Kiviõli poolkoksiladestu 17.04.1997



Bituminoosne kiht
Uhaku karstialal juulis
2005





Tahkestunud naftasaaduste kihi peale on kandunud pinnast ja kasvab taimestik
Erra jõgi 2008

Kukruse põlev aherainemägi

Põlemine aastal 2003



Põlemine aastal 1996



Ahtme mnt 88



HOIA PANDIVERE PÕHJAVETT!

Ühe kuupmeetri vett võib muuta joogikõlbmatuks:

50 g lämmastikväetise toimeainet

0,1 g kütteõli või autokütust

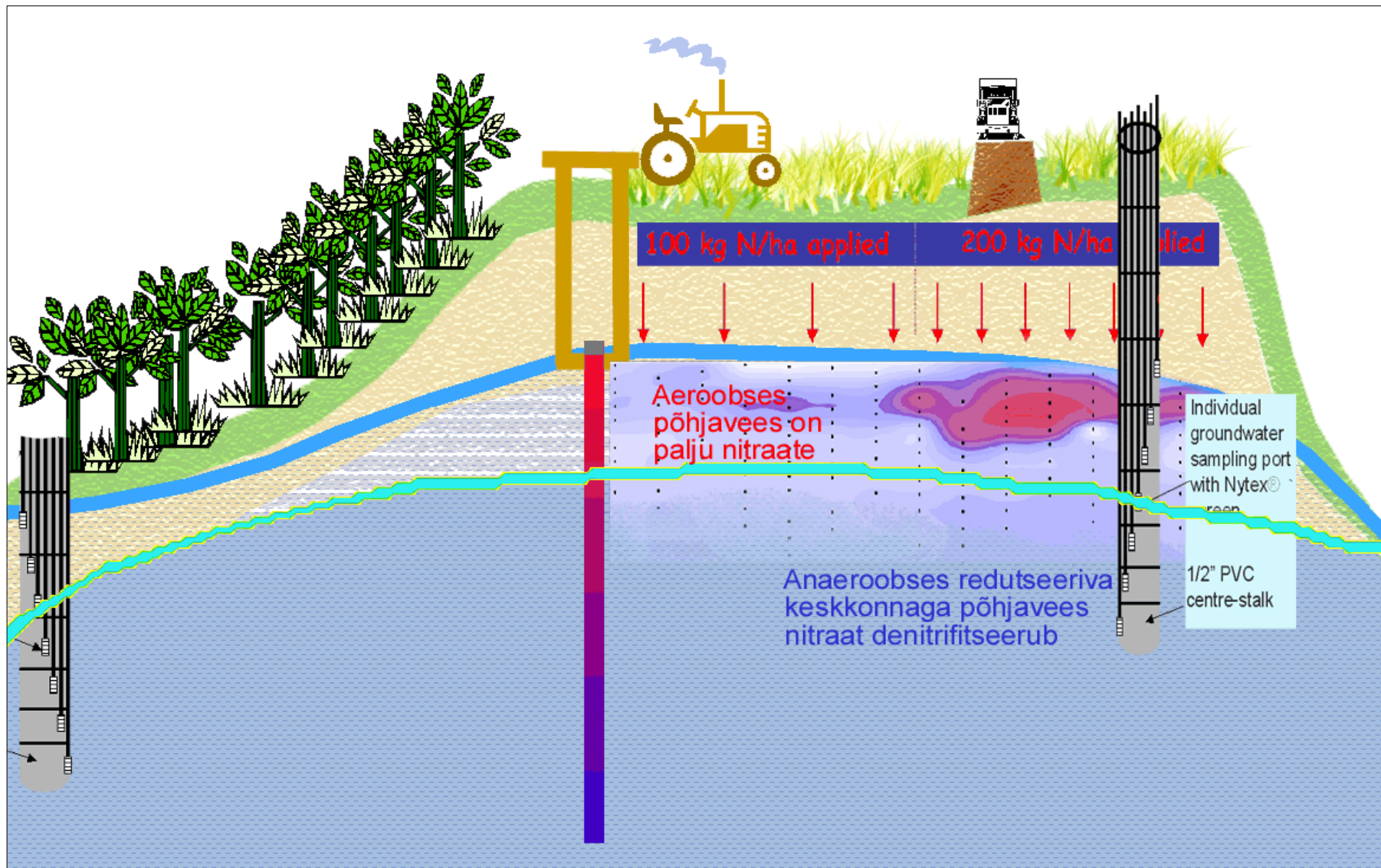
0,001 g põlevkiviõli

0,000001 g mürkkemikaali

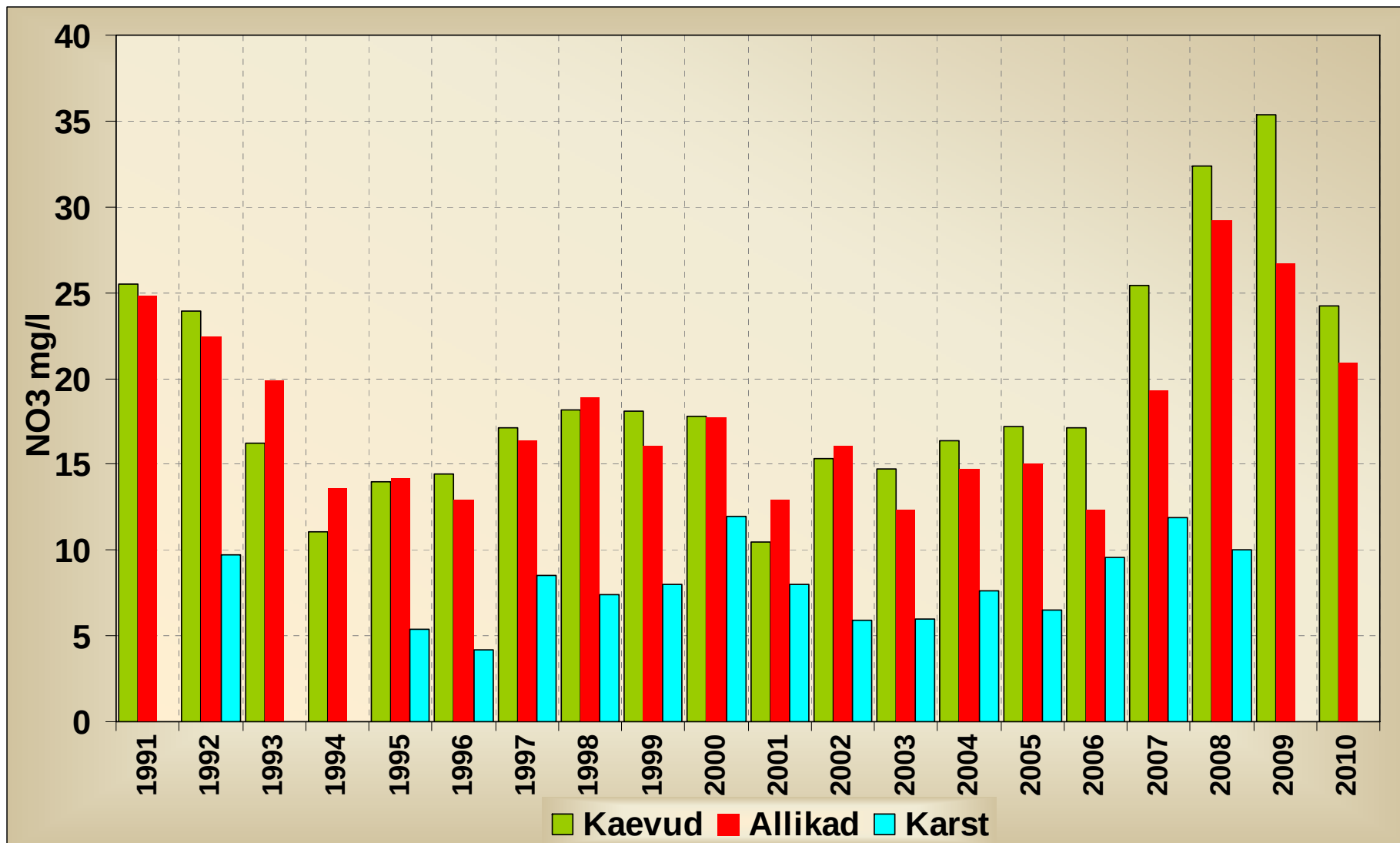


Põhjavesi on Pandivere lähelistes paekihitides, kuhu sadevesi jõuab karstialadelt ja läbi õhukese pinnasekihi. Seepärast on põhjavesi reostuse eest kaitsmata. Eriti kaitsitud on loopealsed ja karstialad.

Põllumajandusest lähtuv reostus jääb põhjavee pinnakihti, eriti kannatavad selle all madalad kaevud – nitraatiooni jagunemine põllu all



Nitraatiooni sisalduse muutused Pandivere maapinnalähedases veekihis 1991 - 2010



Karstia Pandiveres

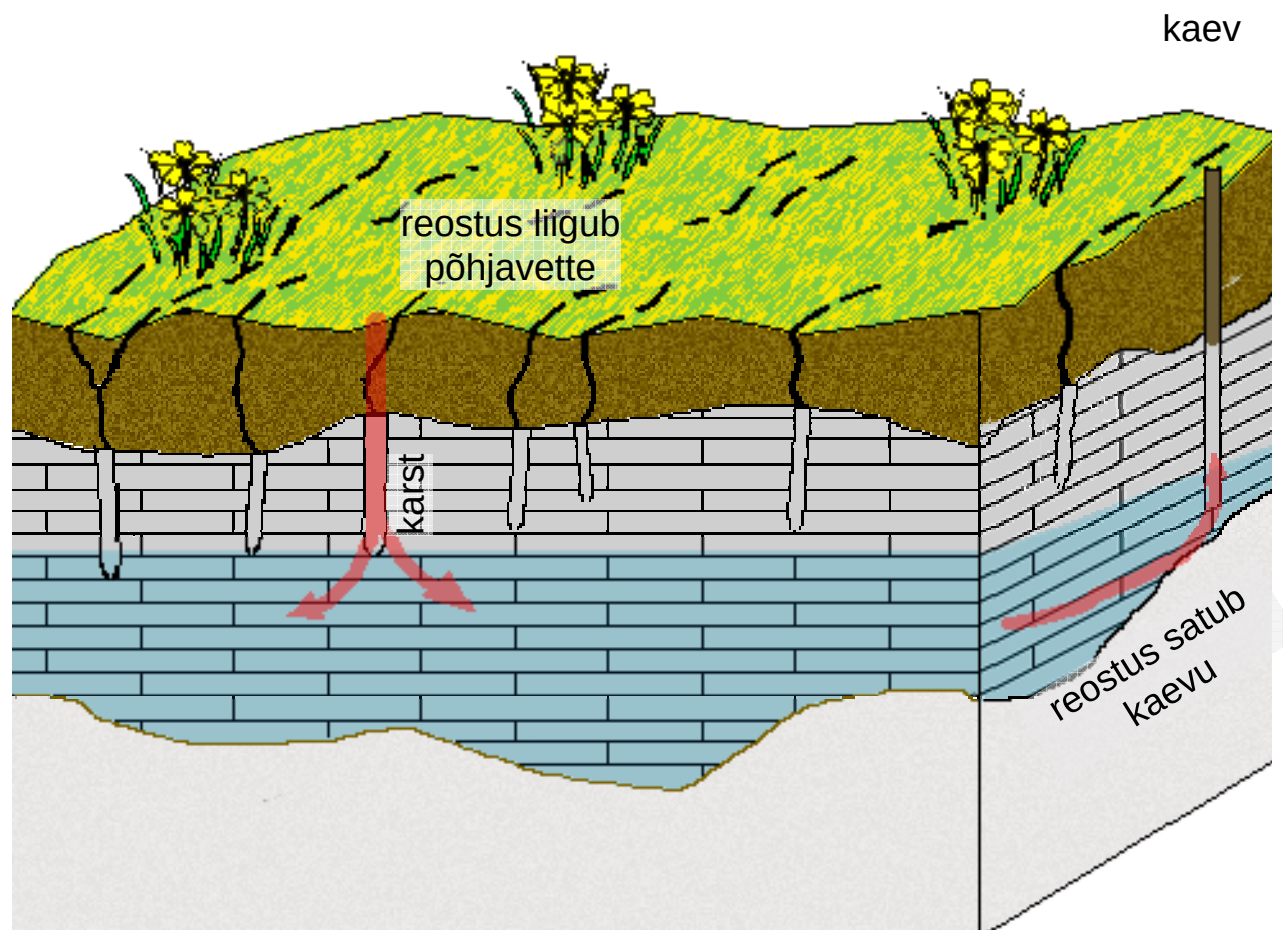




Karstialal pääsevad saasteained takistamatult põhjavette – joogivee allikasse ja vesi hakkab haisema

Veehaarete
mikrobioloogiline
reostus kaasneb
kanalisatsiooni-
lekete ja sõnniku
kasutamisega.

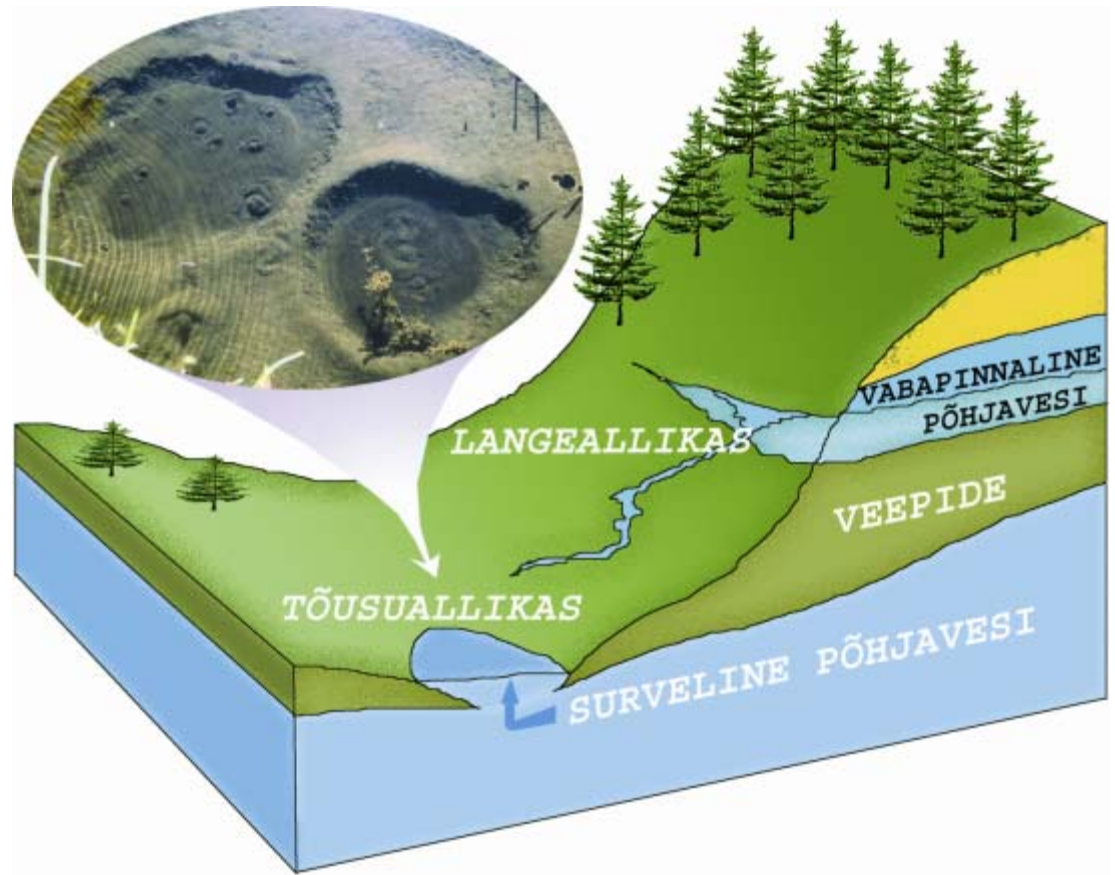
Reostusjuhte
soodustab
ebasoodne
ilmastik
(vedelsõnniku
laotamisele
järgnev
paduvihm)



Allikate ja karsti kaitse

Karstilehtrite ja allikate kaudu on põhjaveel otsene kokupuude maapealse veega. Allikate vee kvaliteet sõltub inimtegevusest allika toitealal, karstialadel otseselt karstilehtritesse suubuva vee kvaliteedist.

Karstialade ja allikate säilitamiseks tuleb nende ümbruses vältida: looduslike allikate ja karstilehtrite ümberkujundamist kaevetöödega; karstilehtrite täitmist; järelemõtlematut veekogude süvendamist või paisutamist; reostunud vee sattumist karstilehtrisse või allikasse; erinevaid veekihte ühendavate kaevude rajamist.



**On hea kui inimesed teavad ja mõistlikult kaitsevad
oma õigusi tervislikule keskkonnale**

**Loodusvarade kasutamisel ei saa kokku hoida inimese
tervise arvel, sh:**

**Kogu elanikkonnale tuleb tagada juurdepääs tervisele
ohutule joogiveele**

**Ühisveevärgis tuleb tagada joogivee nõuetele vastava
kvaliteediga joogivesi**

Keskkonna saastamine on keelatud

**Loodusvarade kasutamisel rikutud maastik, veekogud ja
põhjaveekihi tuleb taastada võimalikult
looduslähedaseks**

Mis tehtud olukorra parandamiseks ja mis veel teha

Mis tehtud (näited):

Uus Kohtla-Järve regionaalne reopuhasti

EE tuhaväljade sulgemine ja korrastamine

Kiviõli vana poolkoksimaie kujundamine vaba-aja keskuseks

Poolkoksimaie sulgemine ja nõuetekohaselt taaskasutus

Mis jääb veel teha (näited):

Purtse jõe ja lisajõgede puhastamine pigist

Miilavad aherainemäed sulgeda?

Mõelda looduskasutuses pikemalt ette! Sealhulgas

kaevandatud alade maastiku, veekogude ja põhjaveekihtide taastamine

Internet

Keskkonnaministeeriumi, Tervisekaitseinspektsiooni, Tartu Ülikooli, Eesti Geoloogiakeskuse, AS Maves ja populaarteaduslikest ajakirjade kodulehed:

<http://www.envir.ee/1299>

www.tervisekaitse.ee

www.ekg.ee

<http://www.tuit.ut.ee/304328>

http://www.loodusajakiri.ee/eesti_loodus/

www.eestiarst.ee

www.maves.ee

USA keskkonnaagentuur, erakaevude juhised

<http://water.epa.gov/drink/info/well/index.cfm>

USA keskkonnaagentuur, veeallikate kaitse

<http://water.epa.gov/infrastructure/drinkingwater/sourcewater/protection/epastateandtribalprograms.cfm#wellhead>

Tänan!

Mõistust ja optimismi