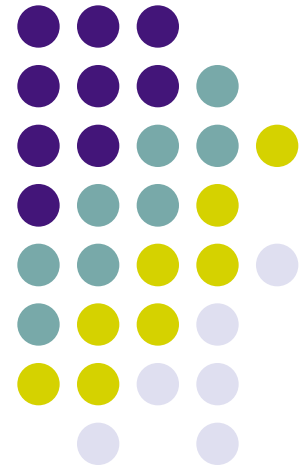


Õlitööstuse jääsoojuse ärakasutamine asulate soojusvarustuses

28. novembril 2013 Tallinna Tehnikaülikoolis

Andres Veske
AS VKG Soojus



Ajaloost



- **Ahtme soojuselektrijaama** ehitamist alustati juba II maailmasõja ajal ning jätkati sõjajärgsel perioodil. 28. oktoobril 1951. aastal võeti eksploatatsiooni esimene turboagregaat ja katelseade. 1951. aasta lõpul hakkas tööle ka teine katelagregaat.
- Kuulus KJ linnale ja Eesti Energiale
- 2005.a. ostis VKG 40,8% KJ Soojuse aktsiatest, hinnaga 60 MEEK
- VKG-l idee ehitada soojusmagistraal põlevkivikompleksist Ahtmesse - Jõhvi
- EE-l idee rajada Ahtmesse turvast ja biomassi kasutav CHP jaam
- 2010. aasta lõpus müüs EE oma osaluse KJS-s 87 MEEK-ga

Ajaloost

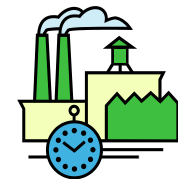
- 2011...2013 töötas jaam piiratud võimsusega kuni 50 MWth
- 03. jaanuaril 2013 suleti jaam EL direktiivide ja siseriikliku seadusandluse nõuete tõttu.
- EL Prügilate Direktiiv 1999/31/EC, Veepoliitika Raamdirektiiv 2000/60/EC ja 2008/50/EÜ Direktiiv välisõhu kvaliteedi ja Euroopa õhu puhtamaks muutmise kohta
- 2011. aastast ettevõtte nimi VKG Soojus AS
- Kuulub VKG kontserni. Eelmisel aastal kontserni:
 - Konsolideeritud müügitulu – 215,8 mln eurot
 - Kasum – 34,9 mln eurot
 - Investeeringud – 65,9 mln eurot
 - Töötajaid - 2000



VKGE Lõuna SEJ



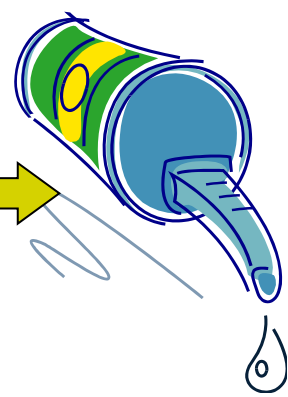
VKGE Põhja SEJ



Usskonveier



VKG Oil

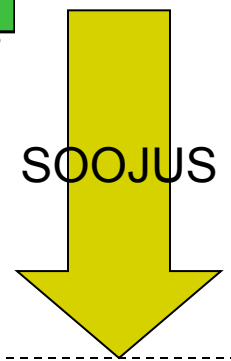
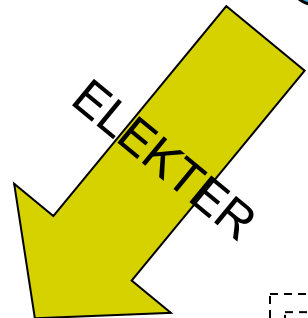
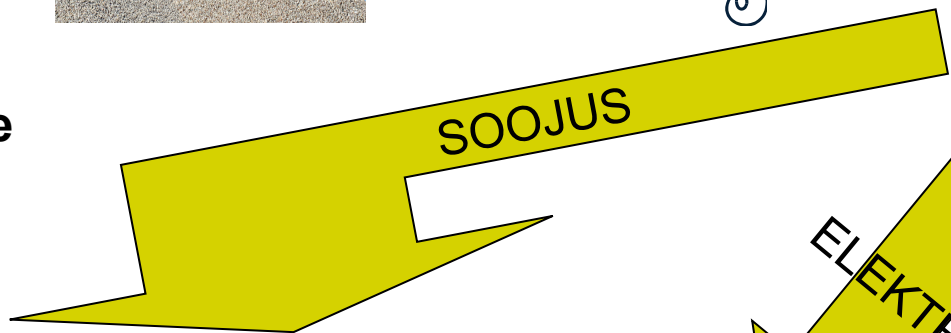


Energia toodang

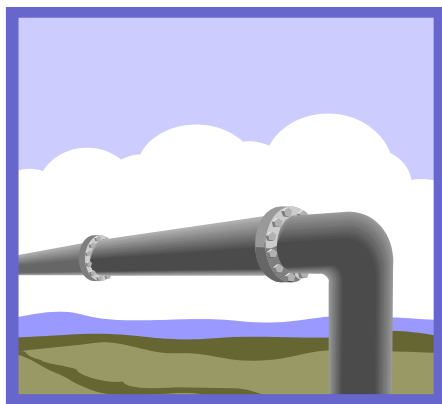
Kaevandus



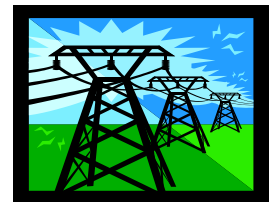
Energia tarbimine



KJ – Jõhvi/Ahtme Kaugkütte trass



Turg



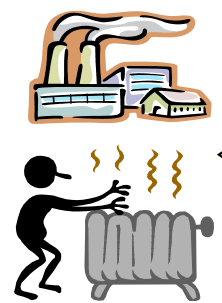
Kontsern



Linn



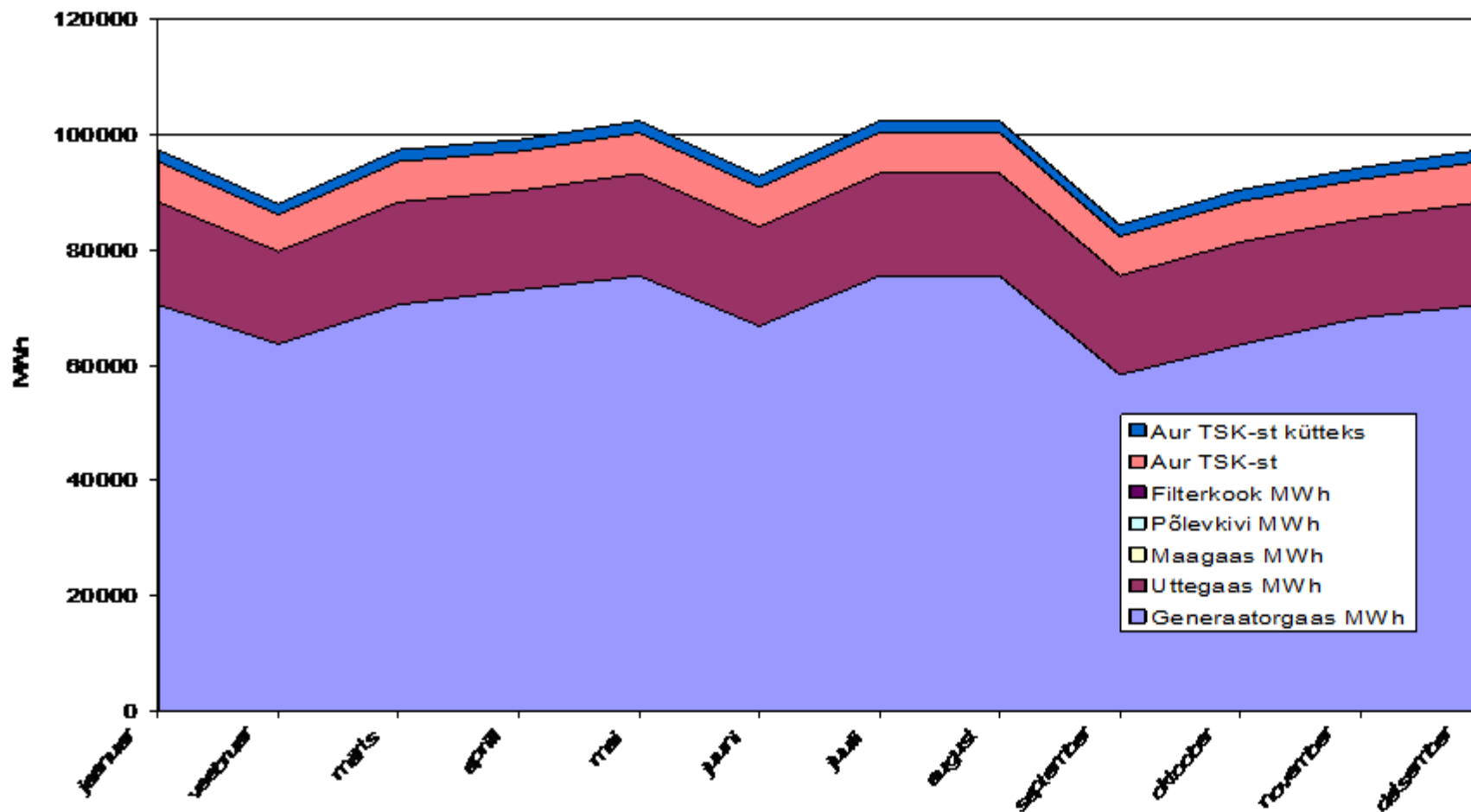
Ahtme-Jõhvi



VKG kütused



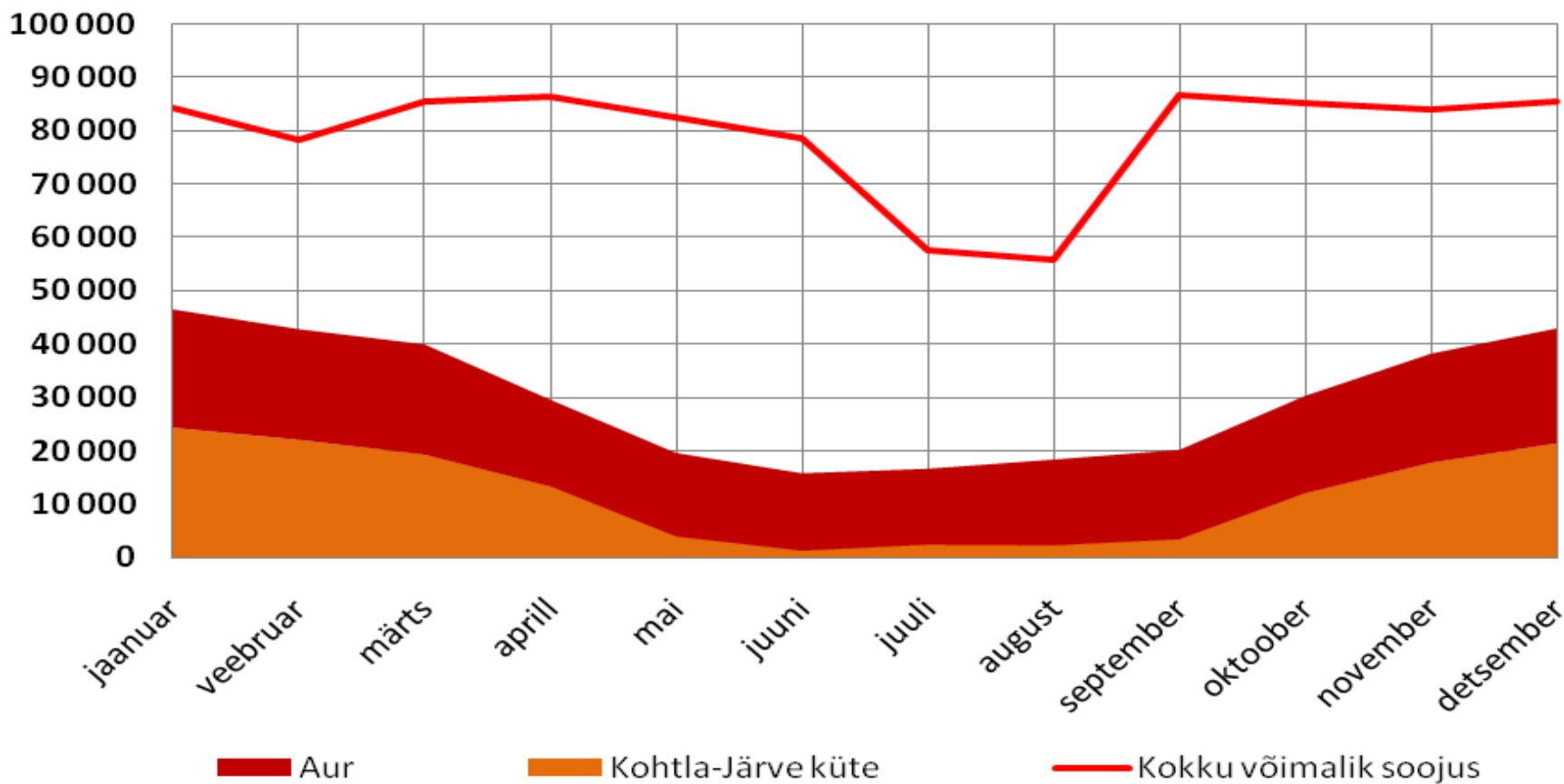
Kasutatavad kütused



Soojuse bilanss

Soojuse bilanss, kaks Pertoteri,
ilma Jõhvi-Ahtme soojusvarustusega

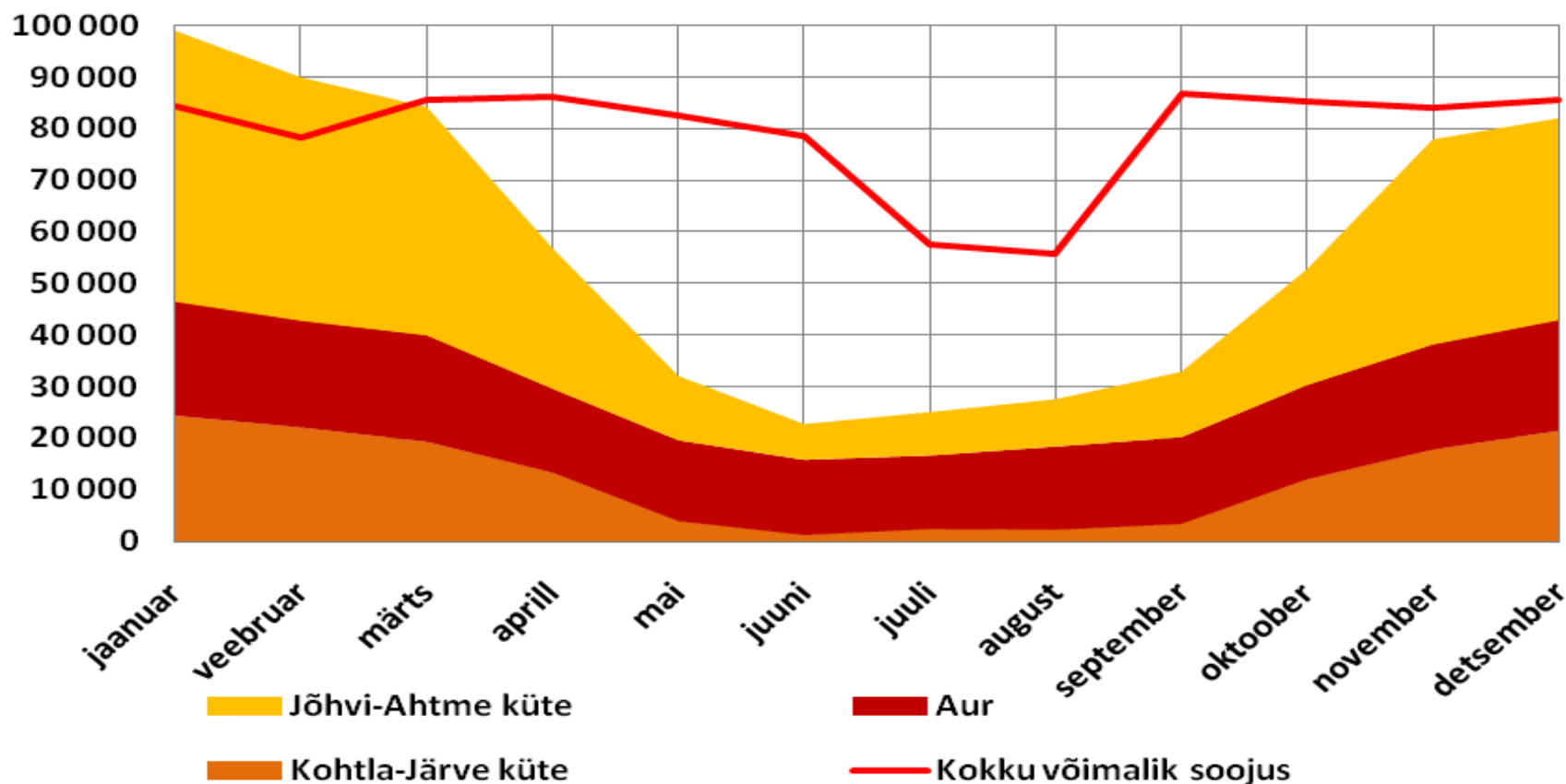
MWh



Soojuse bilanss

Soojuse bilanss, kaks Petroteri, koos Jõhvi-Ahtme soojusvarustusega

MWh



Soojusmagistraal

- Kuna Ahtme SEJ suleti seati eesmärgiks magistraali ja soojusvahetite valmimine hiljemalt 2012. aasta lõpuks
- Oleks olnud võimalik kasutada 100 MW HOB-i
- Algselt oli kavas paigaldada 600 mm eelisooleeritud toru, hiljem muudeti 500 mm-ks
- Projekti esialgne eelarve 18,6 mln eur, hiljem korrigeeriti 16,6 mln eur
- Magistraali pikkus ca 18 km
- Trassi marsruudiks oli arutlusel 3 erinevat varianti, lõplikuks osutus koos KJ LV-ga otsustatud variant läbi Sompa, mis lahendas viimase kaugkütte varustuse.

Algus



Sompale lahendus



Lõpp



Trassi ehitus

- Koostöös Isoplus Fernwärmetechnik GmbH spetasilistidega vähendati projektis oluliselt painutatud torude kasutamist, mis tegi projekti odavamaks, samuti loobuti paljudest teealustest kaisehülssidest ning teealustest puurimistest
- Torude tarne logistika keeruline. Torud tarniti Saksa tehasest Poola transpordifirma autodega. Kohalejõudmine peale laadimist vältas 5-7 päeva.
- Esmakordselt Eestis ja Baltikumis kasutati torude elektrilist eelkuumutamist. Kokku oli trass jaotatud 33 lõiguks, mida kuumutati eraldi, see võimaldas trassi ehitamist viiest kohast korraga.
- Kriitiliseks osutus põhi- ja tipuboilerite tarne. Kaks nädalat enne boilerite tarnetähtaega selgus, et valmistaja tehas valmistab boilerid rõhule 6 bari, mitte 16 bar nagu oli nõutud. Selleks, et minimaliseerida aja kadu ümberehitusteks, tarniti boilerid osade kaupa ja lõplik kokkupanek Viitos-Metalli Oy poolt tehti kohapeal elektrijaamas, seega oli tarne siiski hilinenud vähemalt 1 kuu.

Soojustrassi ehitus



Nr.	Tegevus	Algus	Lõpp	Märkused
1.	Ettevalmistavad tööd (kaevanduskäikude uuring, geodeesia, geoloogia)	05.2011.	08.2011.	Mäeinstituut, TVG Grupp, Maves
2.	Teemaplaneeringud (projekt) T e e m a p l a n e e r i n g u t e kooskõlastamised, arutelud, kehtestamine	07.2011. 11.2011.	11.2011. 03.2012.	Hendrikson ja & Co
3.	Kooskõlastused maaomanikega, servituudi lepingute sõlmimine	07.2011.	04.2012.	Urban management
4.	Soojustrassi projekteerimine	07.2011.	02.2012	DemProjekt
5.	Boilersõlmede projekteerimine	11.2011	05.2012.	Napal
6.	Trassitorude tarne	03.2012.	11.2012	Isoplus
7.	Trassiehitus Omanikujärelvalve – Infragate OÜ	03.2012. 06.2012.	10.2012 12.2012	KVL Tehnika Scanweld
8.	Boilersõlmede seadmete tarne	07.2012	10.2012	VKG Energia VKG Soojus
9.	Boilersõlmede ehitus Omanikujärelvalve – Ramboll AS	07.2012	12.2012.	Napal

Tähelepanekud



- Kriitiline olukord tekkis, kui oli avastatud võimalik muinas matmispaik. Koostöös Muinsuskaitseametiga õnnestus siiski vältida pikaajalist uurimistööd soojustrassi ehitusalal, mis oleks võinud kesta rohkem kui 1 kuu.
- Soojustrassi läbimõõdu valik. Otsuse vastuvõtmiseks eeldati, et 500-ne soojustrass laseb läbi ca 80 MW soojaenergiat ja ülejäänud vajaduse katab gaasikatlamaja. Läbiviidud katsetused näitasid, et tegelik hüdrauliline trassi takistus on umbes 10% väiksem kui arvutuslik. Seega soojustrass suudab üle kanda peaaegu 100% soojuse vajadusest. Soojustrass läbimõõduga DN 600 mm oleks olnud väga kallis ja üledimensioneeritud
- Soojustrassi torude tarnija valiku otsus. Selleks, et maandada riske, mis olid seotud eelisoleeritud torude kvaliteediga ja torude tarnimise võimekusega, külastati kõiki valmistajatehaseid.
- Soojustrassi eelkuumutuse tehnoloogia valik ja soojustrassi ehitustööde korraldamine. Ehitustöid teostati trassil üheaegselt viies erinevas kohas. See võimaldas realiseerida projekti niivõrd lühikese aja jooksul. Soojustrassi eelkuumutuse meetodi valimiseks oli põhjalikult kaalutud ka alternatiivseid meetodeid.
- Pelgalt mehaaniline puhastus ei taganud torude puhtust ja alguses trassis olev heljum ummistas mõne aja pärast ühe soojusvahetitest, filtrid koos bypass süsteemiga oleks probleemi lahendanud

Trassi katsetus

- *Vaadeldud magistraali soojuskadu oli määratud eksperimentaalselt ajavahemikul 11.07.2013 kuni 15.07.2013. Kõik tarbijad olid magistraalist eraldatud ning mõõdeti ainult magistraali jahtumiskiirust. Eksperimendi kestvus oli ~4 ööpäeva (346060 sekundit või 96 tundi 7 minutit 48 sekundit). Selle aja jooksul toimus kuuma veega täidetud magistraali jahtumine. VKG katlamajas ja Ahtme boilerjaamas registreeriti soojuskandja temperatuuri langemist ajas. Soojuskandja temperatuur eksperimendi alguses oli 80,13°C ja lõpus 67,18°C, vesi jahtus 12,96°C võrra. Samuti mõõdeti loomulikku pinnasetemperatuuri toru telje sügavusel mis oli praktiliselt konstantne +14,2°C, välisõhu keskmine temperatuur katse ajal oli +19,6°C. Temperatuuri langemisel toimus vee mahu vähenemine 52,9 m³ võrra ning selle kompenseerimiseks toimus lisavee andmine. Lisavee temperatuur oli keskmiselt 100°C ning sellega eksperimendi jooksul lisandunud soojushulk oli 5,9 MWh mis on arvesse võetud ka soojuskadude arvutamisel. Maa-aluse trassiosa soojuskadude arvutus oli tehtud kasutades pinnase temperatuuri (sügaval asuvale trassile) ja maapealse trassiosa soojuskadude arvutus oli tehtud kasutades välisõhu temperatuuri.*
- Katsetuste tulemusena selgus, et soojuskadu jääb torude tootjatehase lubatu- ja projekti arvutusliku väärtuse, e. ca 5% piiridesse

TÄNAN

http://www.youtube.com/watch?v=cl_1kWUS1RY

