

KAKUMÄE POOLSAARE TIPU EROSION VIIMASTEL AASTAKÜMNETEL JA PROGNOOS TULEVIKUKS

Autor: Mattias Tõnisson

Juhendajad: Karoliina Tõnisson (TJG),
Hannes Tõnisson (TLÜ ÖI)

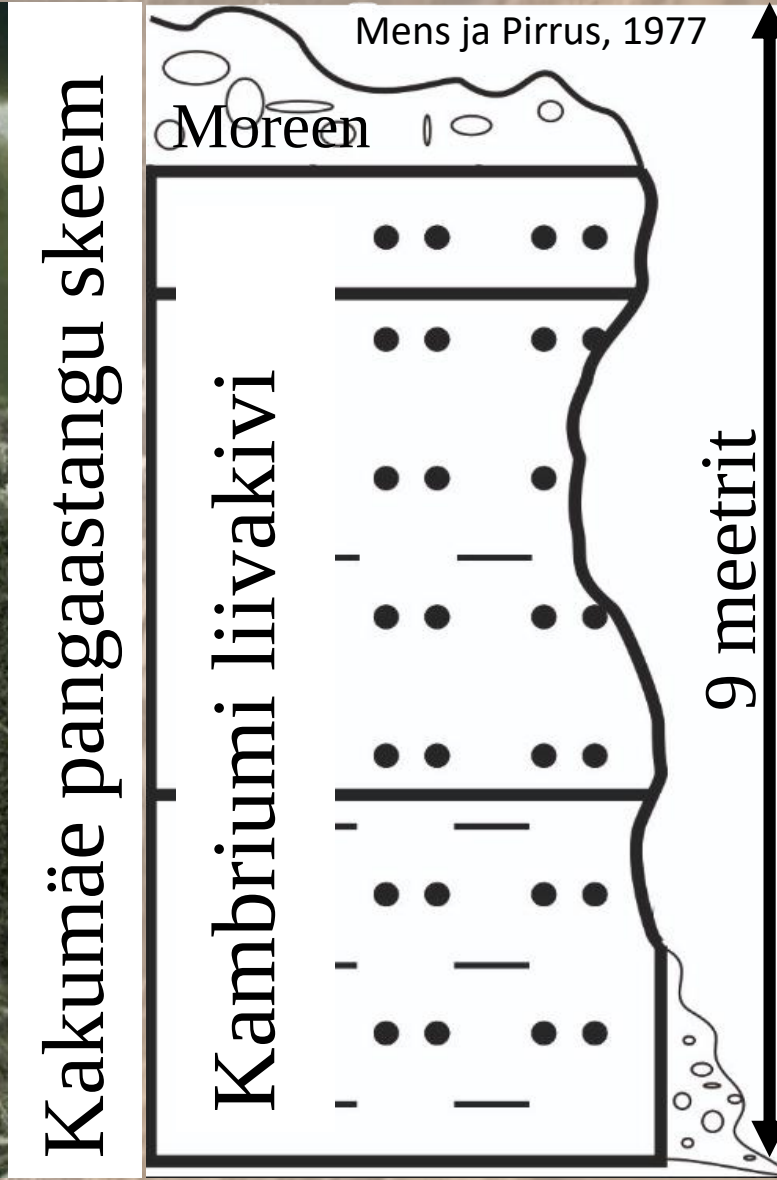
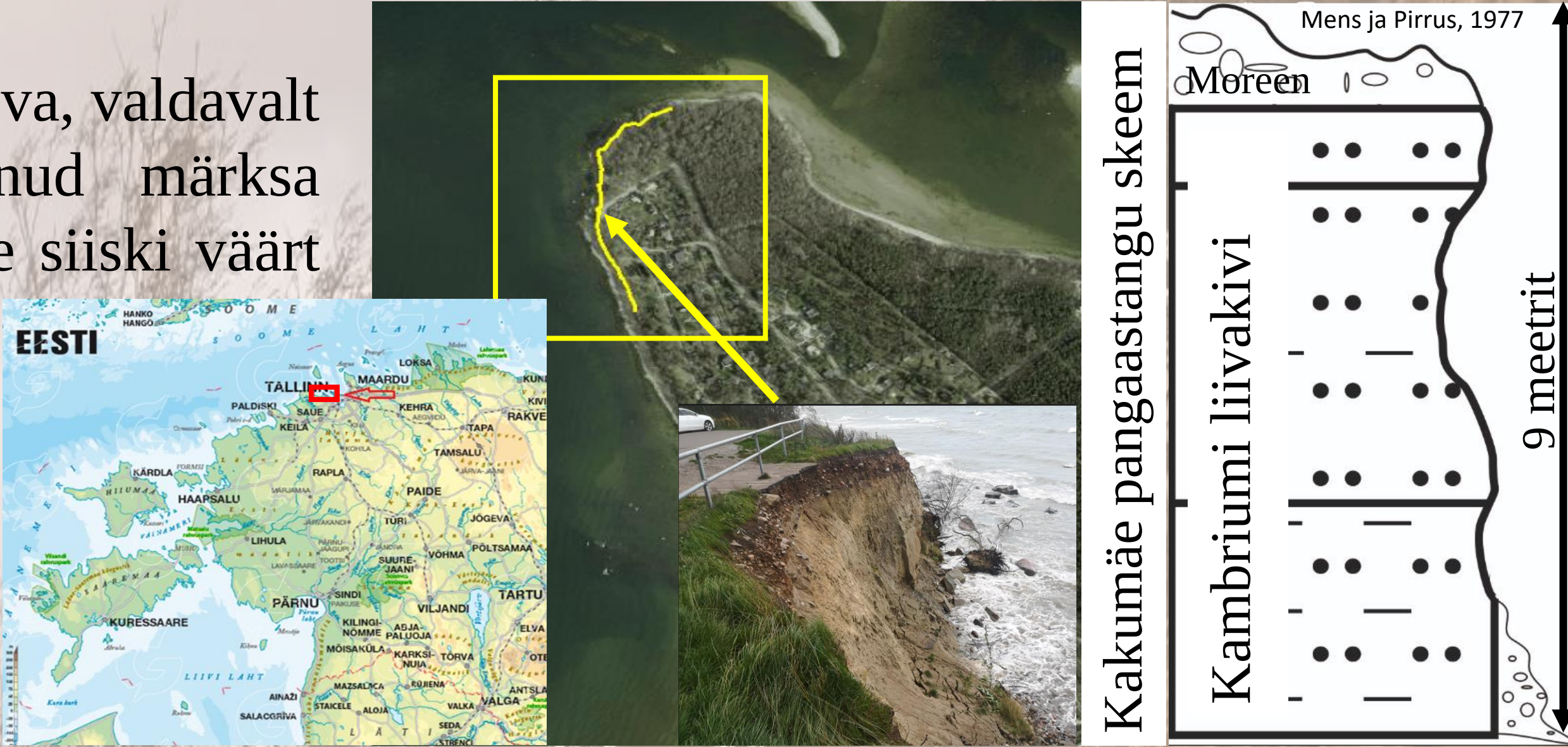


SISSEJUHATUS JA UURINGUALA

Kakumäe poolsaare tipus asuv 9 m kõrgune Kakumäe pank asub Harjumaal Tallinnas. Kuigi kiirelt taganeva, valdavalt pehmetest liivakividest ja savikatest setetest (suurem osa Põhja-Eesti pankadest on kujunenud märksa vastupidavamates lubjakivides) koosneva panga rannajoon on suhteliselt lühike (umbes 500 m), on see siiski väärt uurimist, sest tegemist on tihedasti asustatud alaga ning pangaastangu serva ligidal on linnatänav.

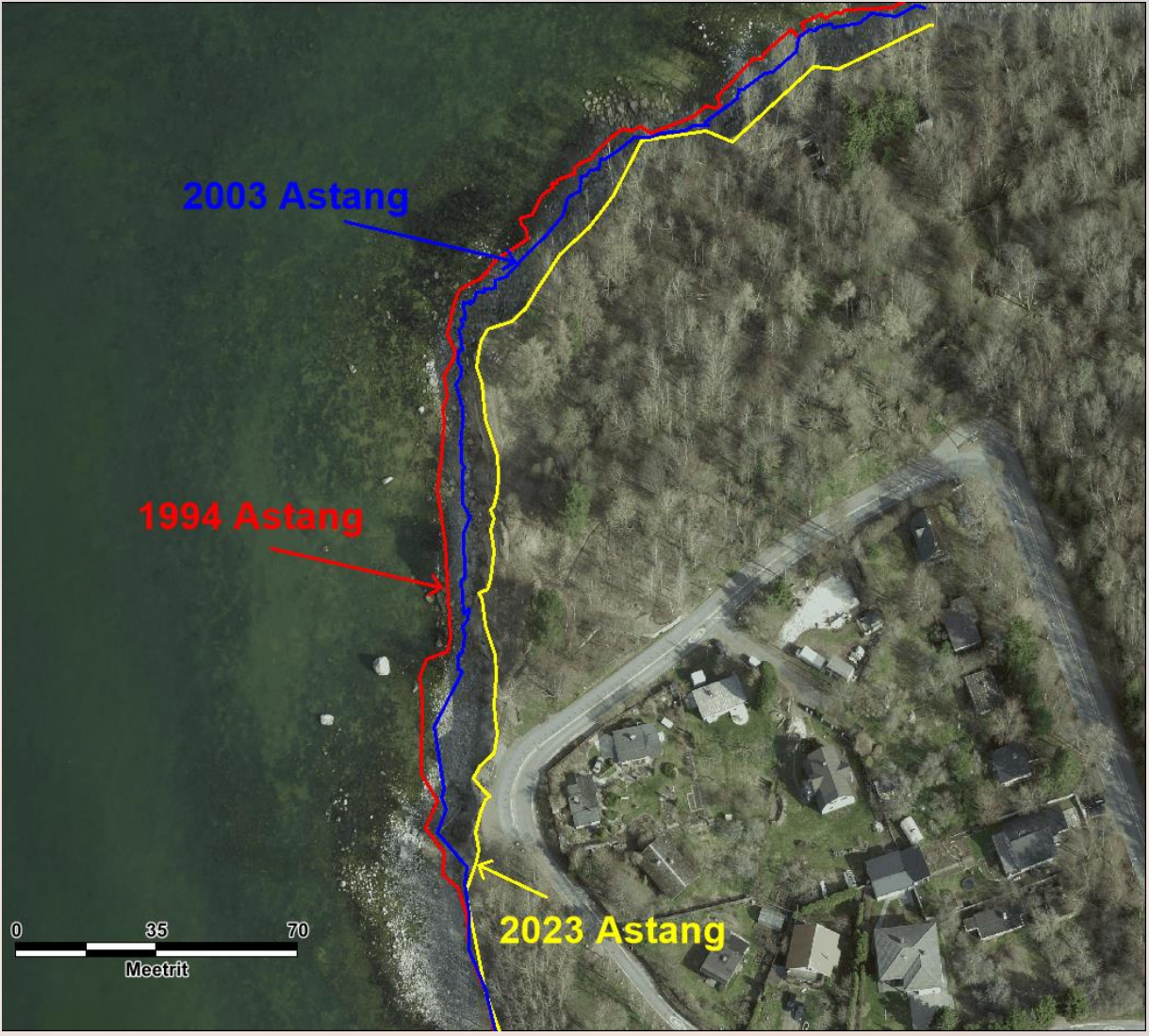
Tänaseks oleme olukorras, kus

- erosiooni tulemusena on juba hävinenud kergliiklustee;
- pangaastangu perv on jõudnud sõiduteele väga lähedale – kui kaua on veel seda teed ohutu kasutada?;
- peagi on sattumas ohtu eluhooned – kui pikalt need veel pangaastangu pervel püsivad?



TÖÖ EESMÄRGID

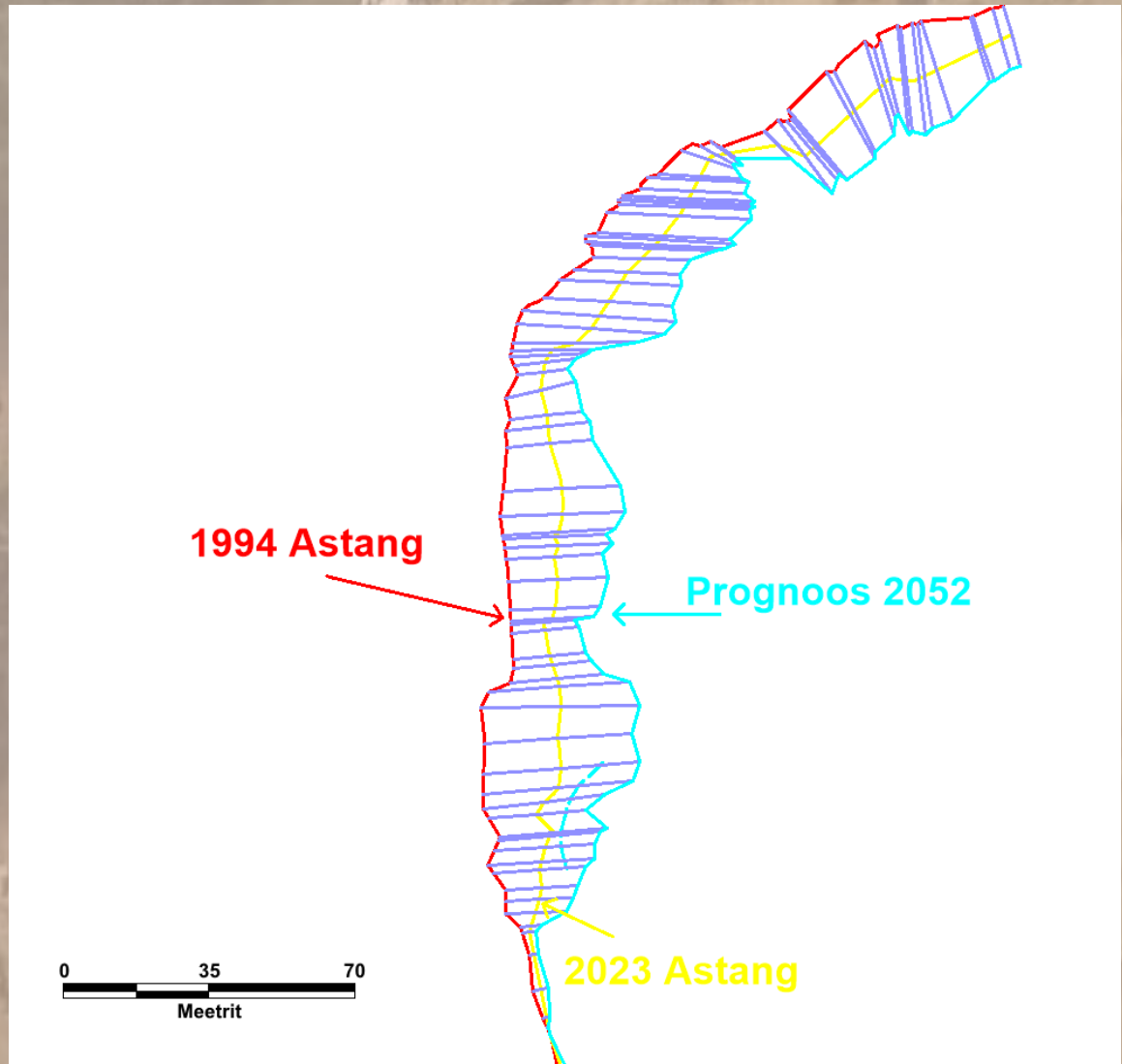
- Uurida kui kiiresti on Kakumäe astang taganenud erinevatel ajaperioodidel
- Arvutada välja setete maht, mis Kakumäe astangust iga aasta keskmiselt erodeeritakse
- Prognoosida, kuhu maani taganeb astang 20-30 aasta jooksul ja millal satuvad ohtu tee ning astangu perve lähistel paiknevad eluhooned



Eriaegsete pangapervede asukohtade digitaliseerimine

METOODIKA

- Välimõõtmised RTK-GPS seadmega (täpsustamaks pangaastangu serva), vaatlused, fotod
- Astangu perve asukoha digitaliseerimine (ülejoonistamine) erivanuselistel ortofotodelt (1994-2023), kasutades programmi MapinfoProfessional ja Eesti Maa-ameti WMS-teenust
- Erodeeritud materjali mahu arvutamine taganemise kiiruse ja pangaastangu kõrguse (kõrgus RTK-GPS-ist) põhjal;
- Prognoosikaartide koostamine senise taganemiskiiruse põhjal



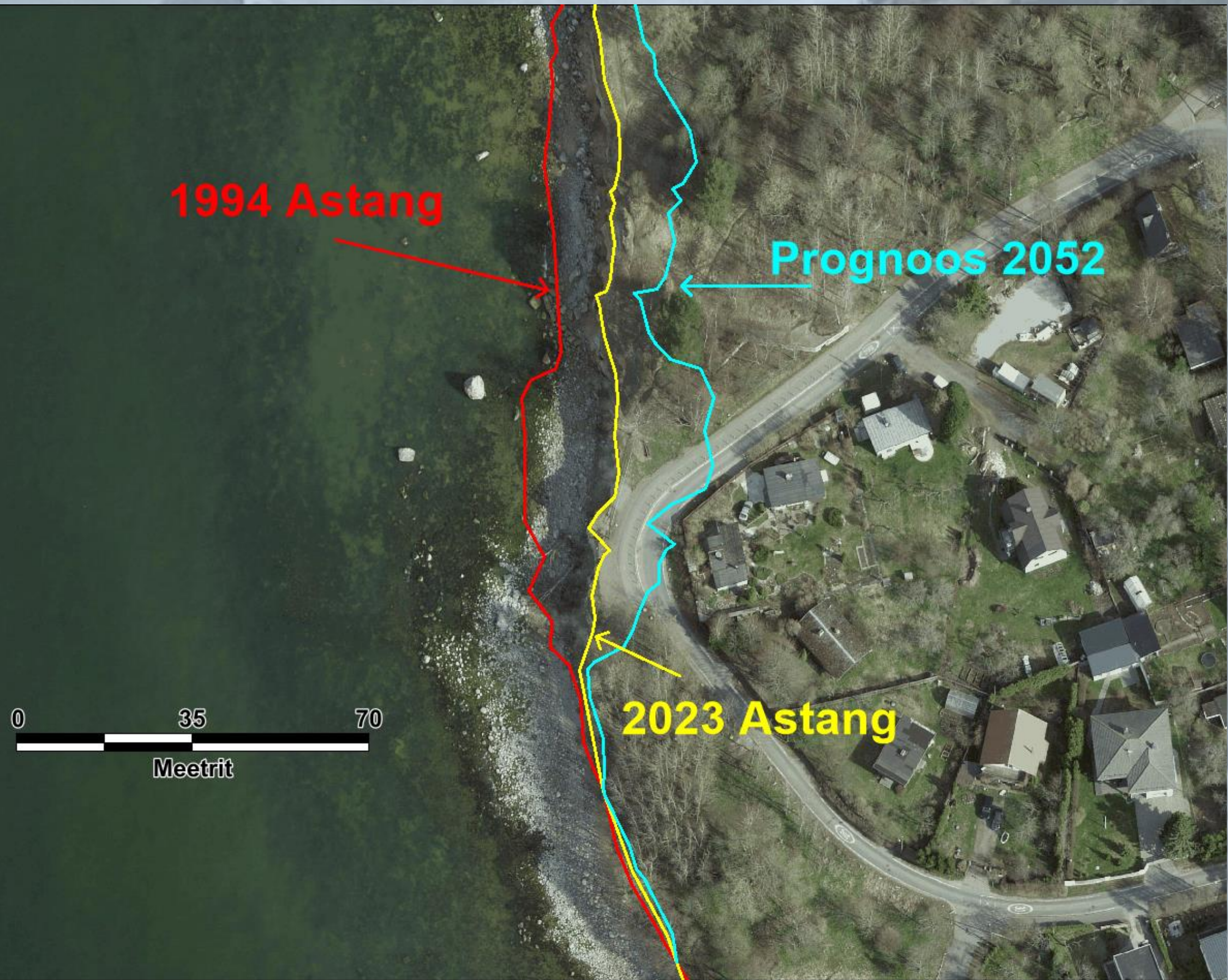
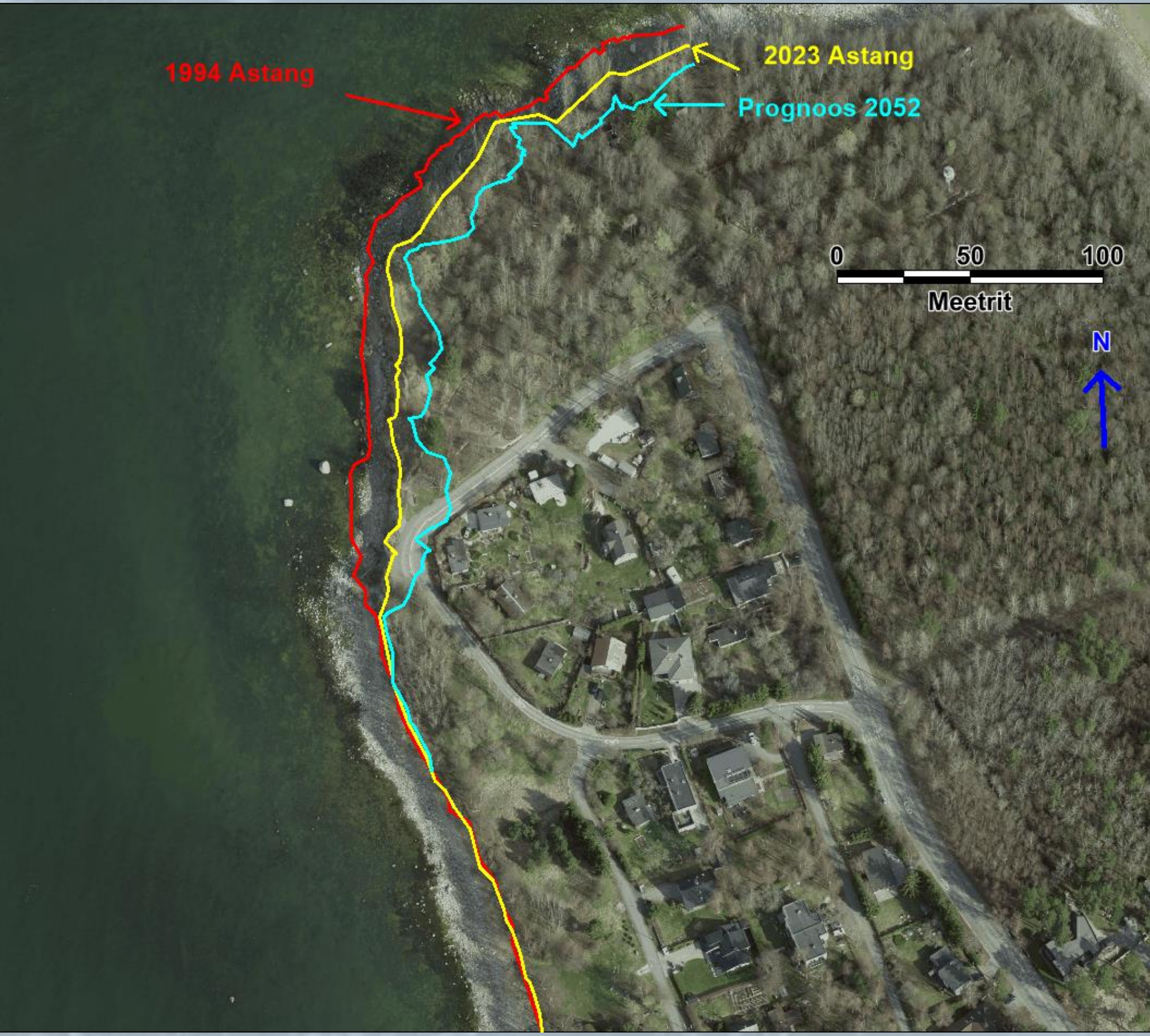
Puhvri joonistamine senise taganemise kiiruse põhjal

TULEMUSED

Pangaastangu taganemine 1994-2023 a. (kõikidel ortofotodel on märgitud 1994 a. astangu perve asukoht punase joonega), taganemine on silmnähtavalt kiirenenud viimasel kümnel aastal. Kiiremat erosiooni viimasel kümnendil põhja- ja loode-suunda avatud rannikutele on täheldatud ka analoogsetes teadustöodes (Tõnisson jt 2024):



Pangaastangu taganemine uuritava alal (alusena 2023. a ortofoto – Maa-ameti WMS-teenus)



Pangaastangu taganemine kõige kriitilisemas piirkonnas (alusena 2023. a ortofoto – Maa-ameti WMS-teenus)

Aastad, mil sõidutee erinevad lõigud satuvad varinguohtu, joonisel näeme ka seda, et lähimad hooned satuvad alla kukkumise ohtu 2050. a paiku – helesinine joon on prognoositav astangu perve asukoht aastaks 2052 (alusena 2023. a ortofoto – Maa-ameti WMS-teenus)



JÄRELDUSED JA KOKKUVÕTE

- Pangaastangu perve taganemise kiirus jääb valdavalt vahemikku 0,3-0,7 m/a, viimasel kümnendil on taganemise kiirus pisut kasvanud just kõige kriitilisemas piirkonnas, kliimamuutustest tingitud maailmamere taseme tõus ilmselt kiirendab erosiooni veelgi
- Keskmine erodeeritav setete maht ühe jooksva meetri kohta on 5-6 m³/a, millest enamus on peeneteraline materjal, mis uhutakse sügavamasse merre
- Lähema 30 aastaga võib pangaastangu perv taganeda kuni 20 m, perve lähedal paiknev sõidutee satub varinguohtu juba 2027. aastal ja lähimad hooned veidi peale 2050. aastat
- Töö on esitatud Tallinna transpordiametile aga seni teadaolevalt pole veel miskit märkimisväärset ette võetud. Väärrib märkimist, et juba 2006. aastal soovitas geoloogiadoktor Kaarel Orviku, et sealse astangu kaitsmiseks midagi kiiresti ette võetaks
- Täna seisame kiire valiku ees, kas astangut kaitsta või valida taganemise strateegia

KASUTATUD MATERJALID

- Tõnisson, H.; Kont, A.; Suursaar, Ü.; Jaagus, J.; Ravis, R.; Buynevich, I. 2024. Morphosedimentary evolution of Estonian coastline: role of climatic and hydrodynamic forcing over the past decades. Boreal Environment Research, 29 (1-6), 103–125.
- Mens, K. A., Pirrus, E. A. 1977. Стратотипические разрезы кембрия Эстонии, Valgus Tallinn, 68 lk (vene keeles).
- Eesti Maa-ameti kaardirakenduse WMS-teenus.

Tänuõnad: Autor ja juhendajad soovivad tänada Tallinna Ülikooli LTI ökoloogia keskust, kes võimaldas kasutada mõõteseadmeid (RTK-GPS) ning andis kasutada vajaliku GIS-tarkvara.