

Luiskapaalutus puupaaluilla vai lamellistabilointi
Kumpulanpuron kunnostamisessa

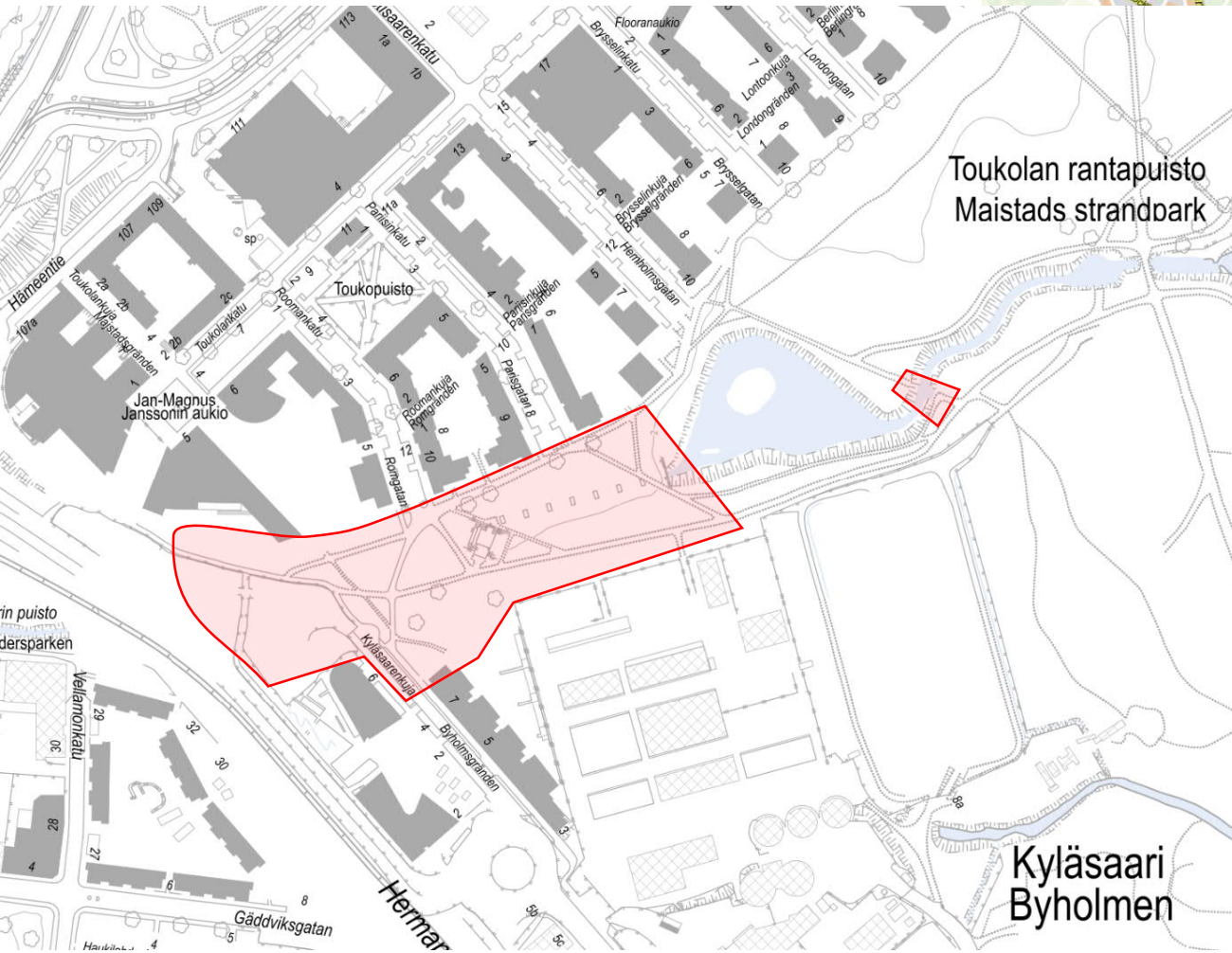
Pohjanvahvistuspäivä 21.8.2025

Matias Napari, Ramboll Finland Oy

Esityksen sisältö

- 01 Suunnittelukohteen esittely
- 02 Luiskien pohjanvahvistuksen vertailu
- 03 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen pilottihanke

Suunnittelualueen sijainti

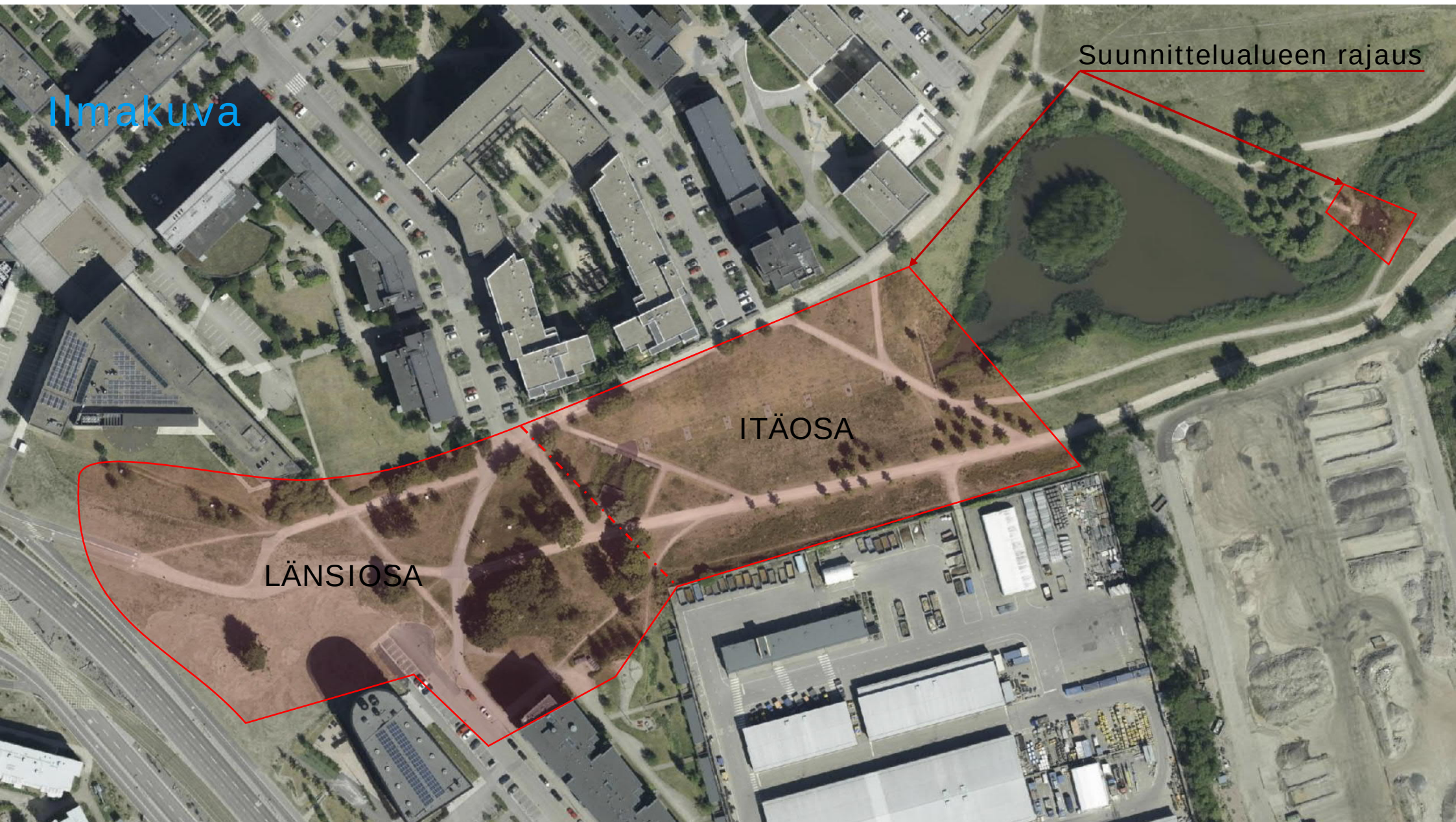


Ilmakuva

Suunnittelualueen raja

ITÄOSA

LÄNSIOSA



Ilmakuva 2020



Ilmakuva 2014



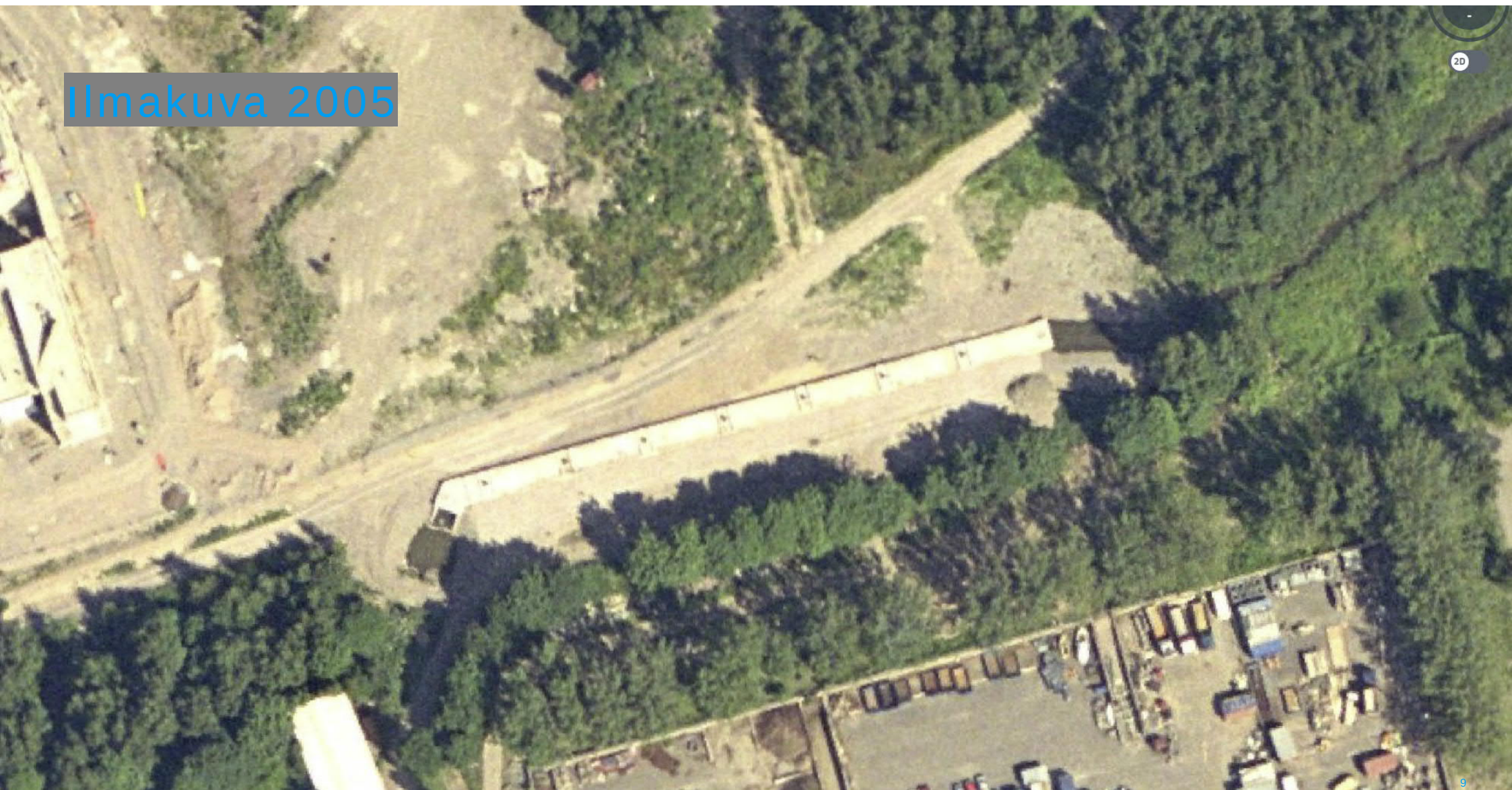
Ilmakuva 2011



Ilmakuva 2010



Ilmakuva 2005



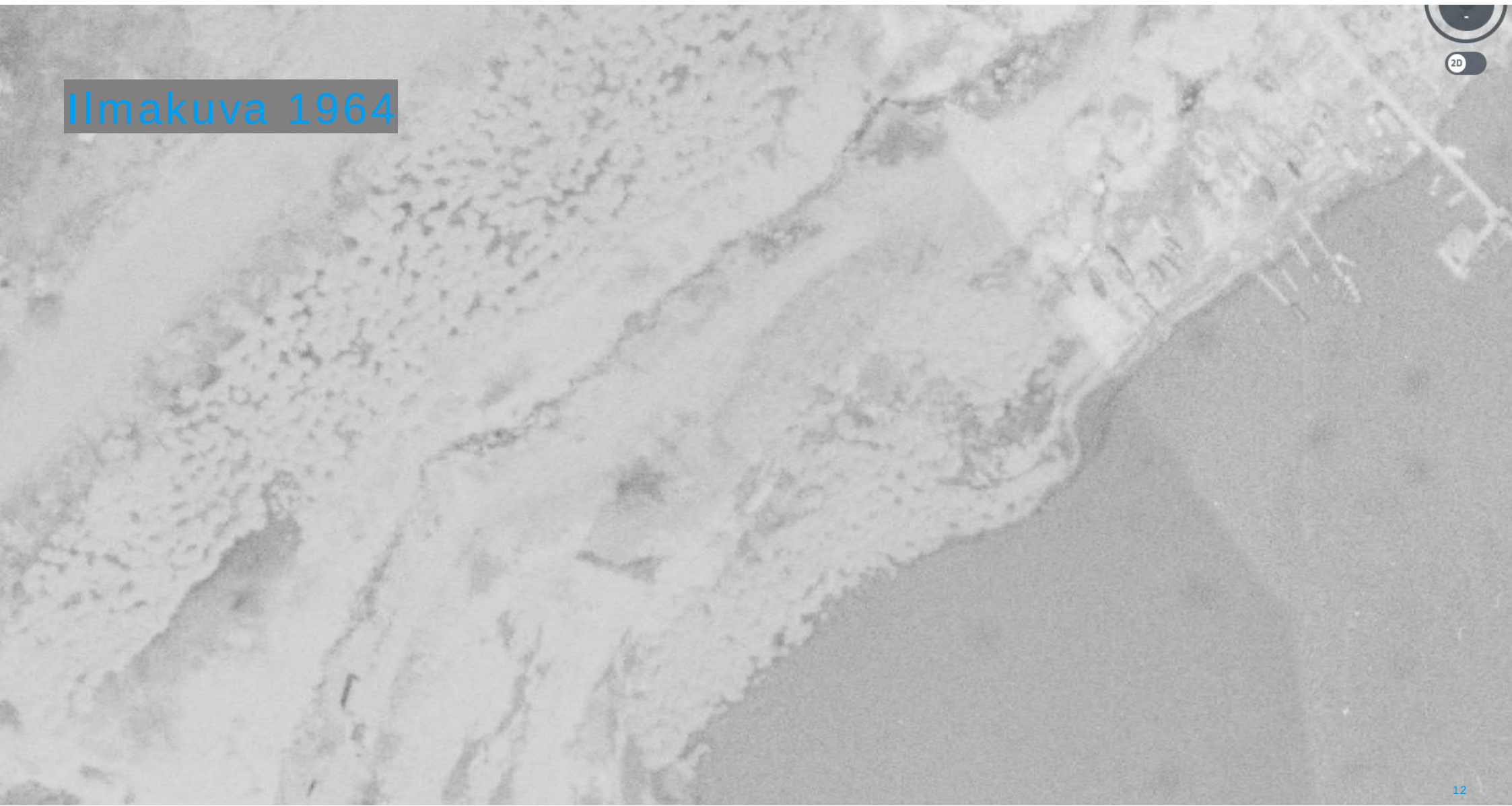
Ilmakuva 1988



Ilmakuva 1976



Ilmakuva 1964

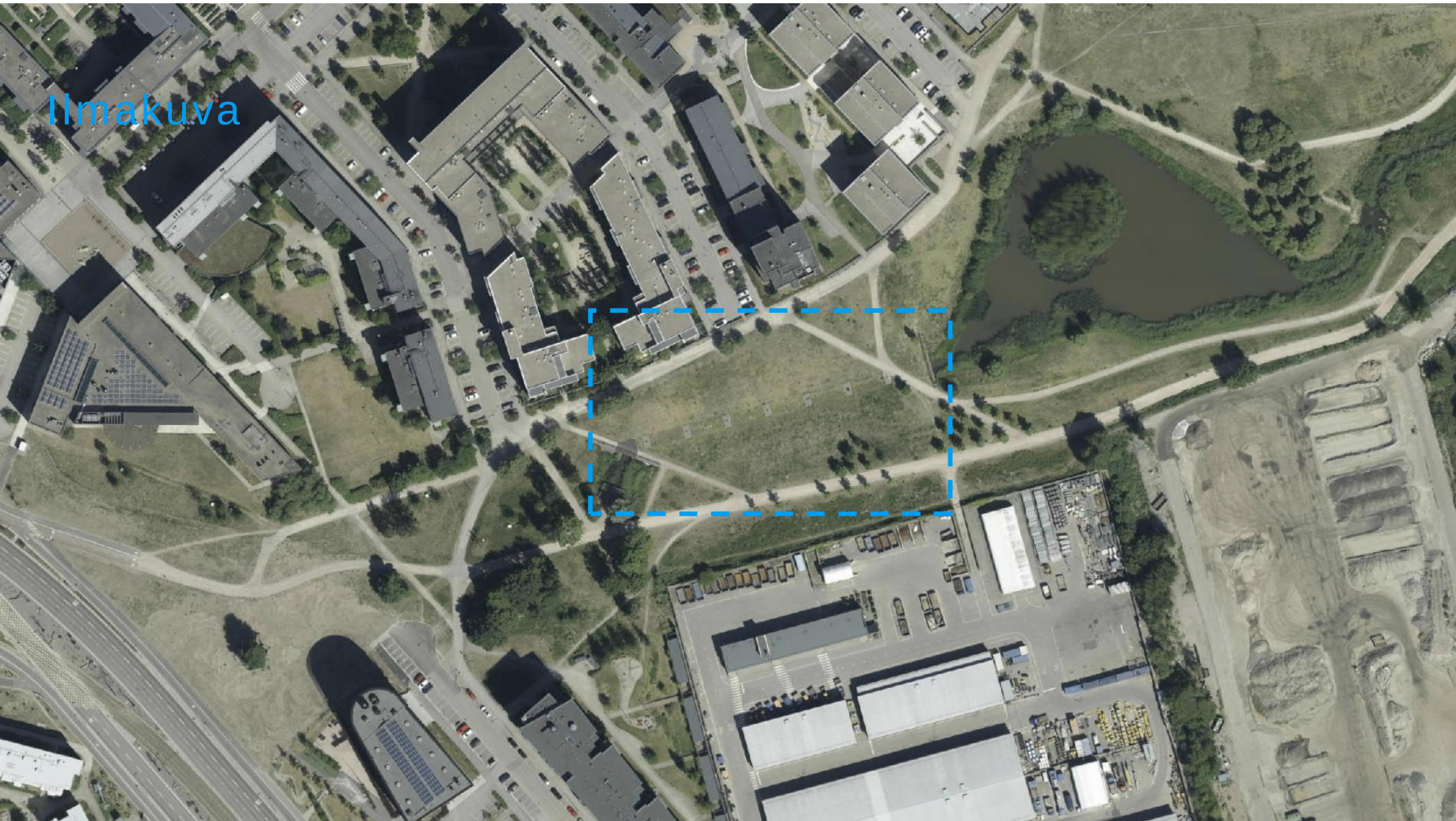


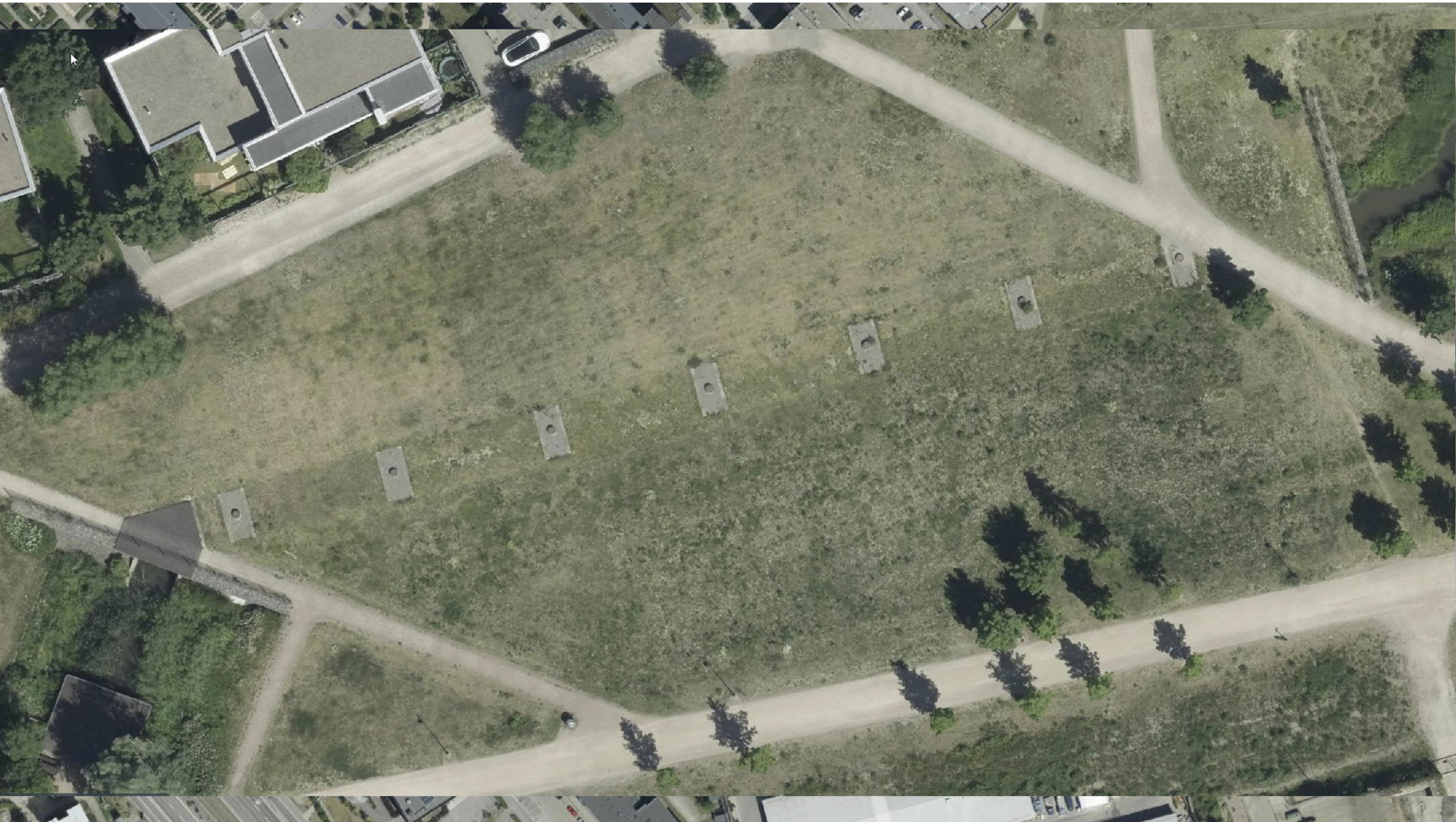
Ilmakuva 1956

Ilmakuva



Ilmakuva





TYÖ JA SEN TAVOITE

Tilaaja: Helsingin kaupunki, Elina Kettunen
Kaupunkiympäristö, Maankäyttö ja kaupunkirakenne
Kaupunkitila- ja maisema, Puisto- ja viheralueet

Kumpulanpuro kulkee tällä hetkellä Toukolan rantapuistossa suljetussa betonikanaalissa. Tässä työssä tutkitaan, miten ja minkälaisin edellytyksin puro on mahdollista kunnostaa mahdollisimman luonnonmukaiseksi avouomaksi.

Tehtävä sijoittuu pääpiirteittäin kahteen vaiheeseen.

Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan teknistaloudellisesti ympäristöllinen tarkastelu vaihtoehtoisista kunnostustavoista. Tarkastelun tavoitteena on löytää kaikista kestävä kehityksen mukaisin toteutustapa kunnostuksen toteuttamiseksi. Tarkastelussa vertaillaan kahta eri vaihtoehtoa Kumpulanpuron kunnostamiseksi:

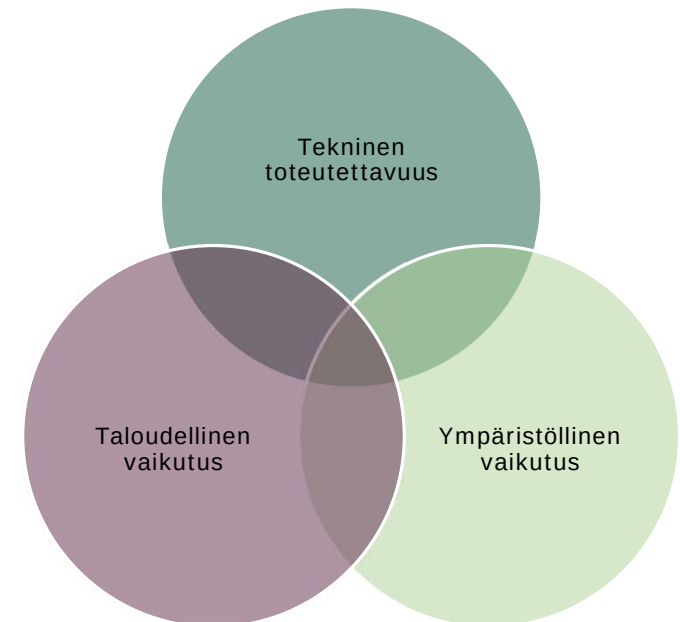
- Nykyinen betonikanava säilytetään ja kanavan kansi poistetaan
- Nykyinen betonikanava puretaan kokonaan ja Kumpulanpuro kunnostetaan luonnonmukaiseksi.

Molemmista vaihtoehdoista laaditaan kevyet puistosuunnitelmaluonnokset.

Teknistaloudellisessa ympäristöllisessä tarkastelussa huomioidaan:

- Taloudellisia vaikutuksia
- Tekniset ratkaisut ja niiden toteutettavuus
- Hiilidioksidipäästöt
- Ekologiset arvot ja luonnon monimuotoisuus
- Sosiaaliseen kestävyysliittymään liittyvät arvot
- Kulttuurishistorialliset ja maisemalliset arvot

Tehtävän toisessa vaiheessa laaditaan valitusta toteutustavasta viimeistelty puistosuunnitelma ja siihen liittyvät asiakirjat.



Ilmakuva



Ilmakuva



Suunnitelma VE1

- Kanavamuurin säilyttäminen osittain
- Putkitettu uoma nykyisessä putkessa ja betonirakenteessa



Suunnitelma VE2

- Täysin luonnon-
mukainen uoma



Esityksen sisältö

- 01 Suunnittelukohteen esittely
- 02 Luiskien pohjanvahvistuksen vertailu
- 03 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen pilottihanke

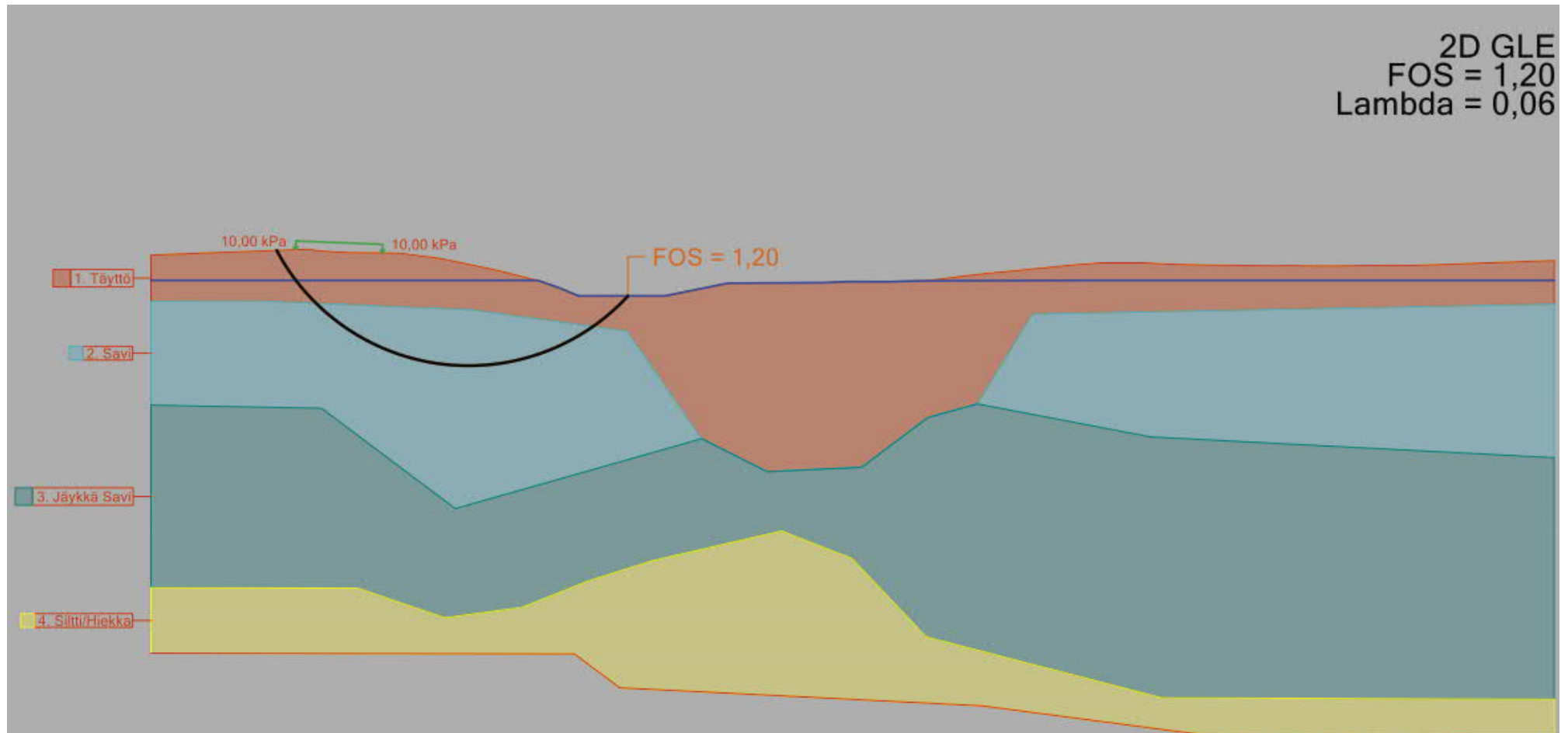
Pohjanvahvistusvaihtoehtojen vertailu

- Avouoman luiskien stabiliteetti paikoin heikko ja edellyttää pohjanvahvistamista tai muita ratkaisuja
- Geon vaihtoehtovertailussa lopulta puupaalut vs. lamellistabilointi
 - Vertailua tehtiin teknisestä toteutettavuudesta, taloudellisesta näkökulmasta sekä ympäristöllisistä vaikutuksista
 - Pohjanvahvistusten vertailu tehtiin omana osuutenaan, joista valittu vaihtoehto huomioitiin eri puistovaihtoehtojen vertailussa

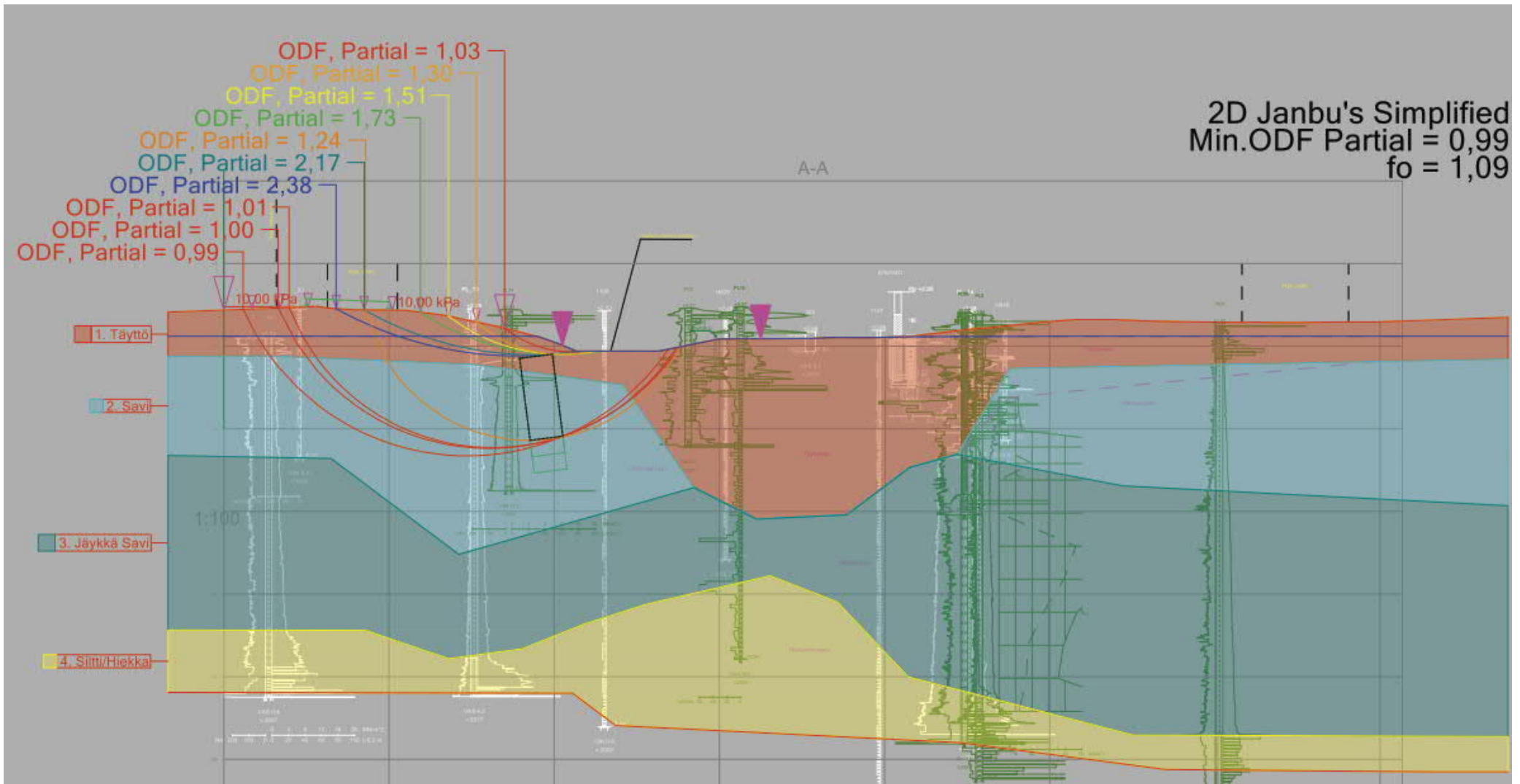


Kuva: Monica Löfman

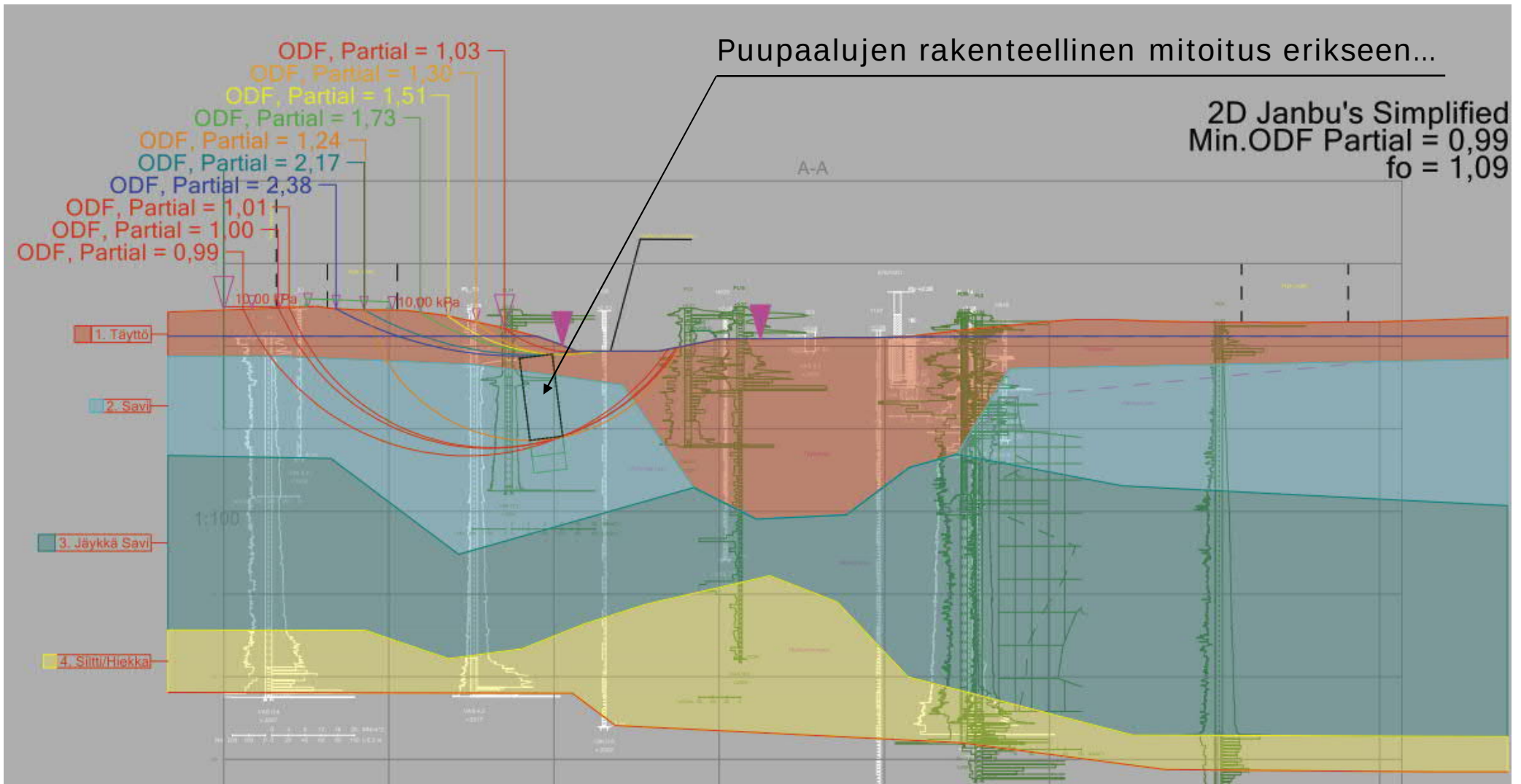
Puupaalut pohjanvahvistuksena, luiskapaalutus



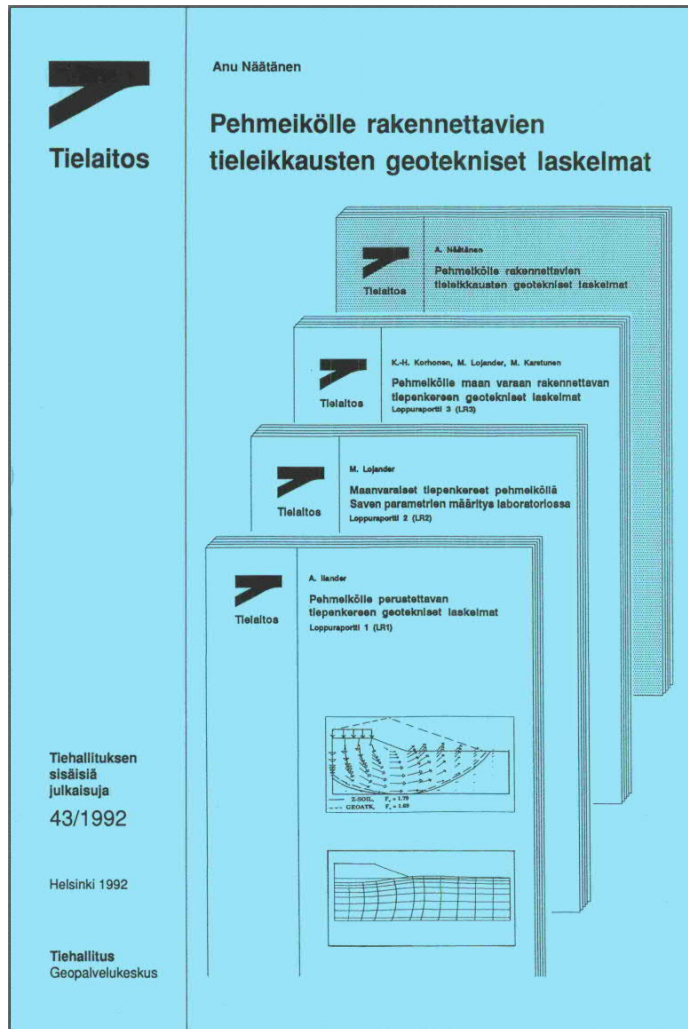
Puupaalut pohjanvahvistuksena, luiskapaalutus



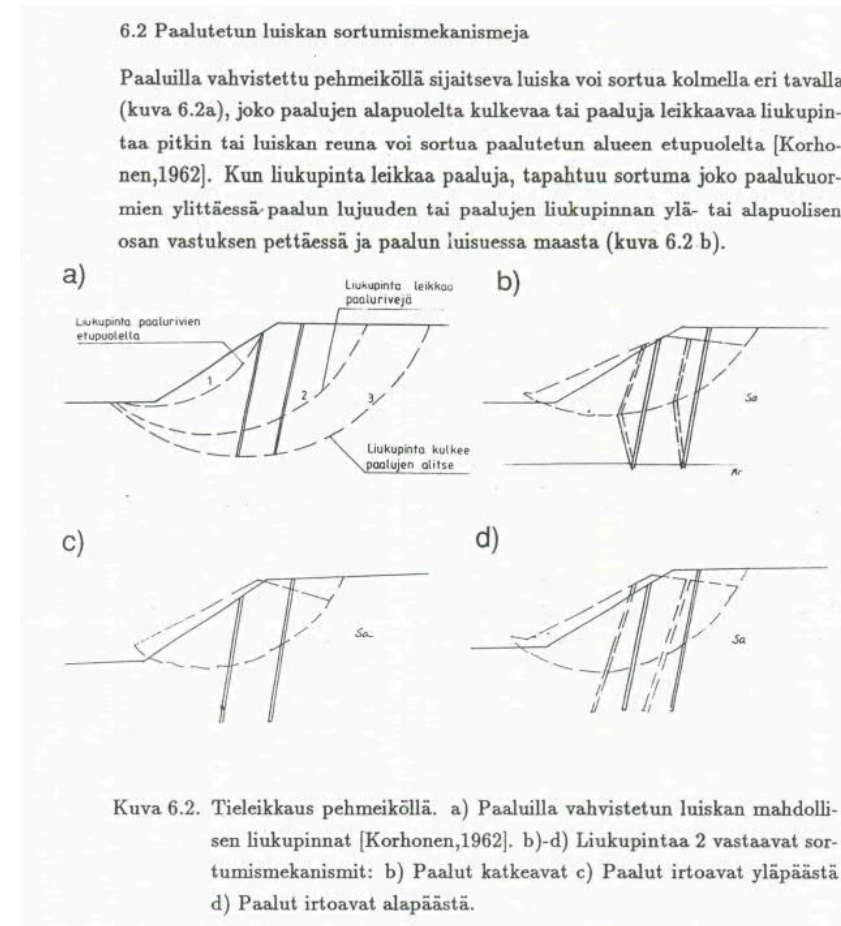
Puupaalut pohjanvahvistuksena, luiskapaalutus



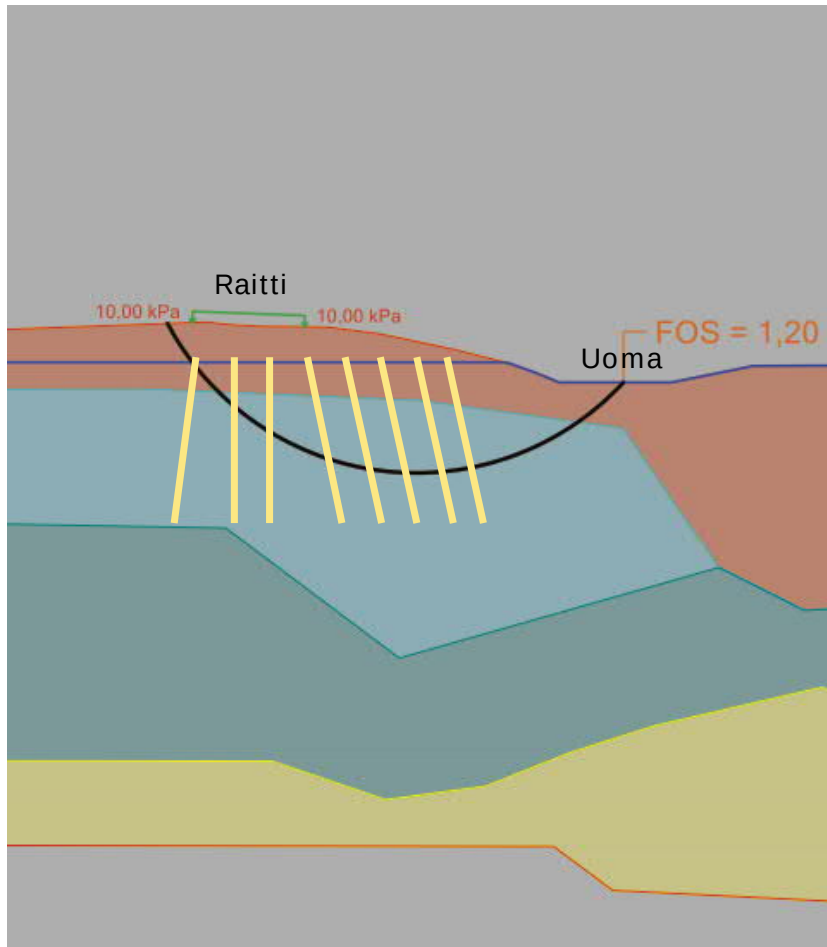
Puupaalut pohjanvahvistuksena, luiskapaalutus



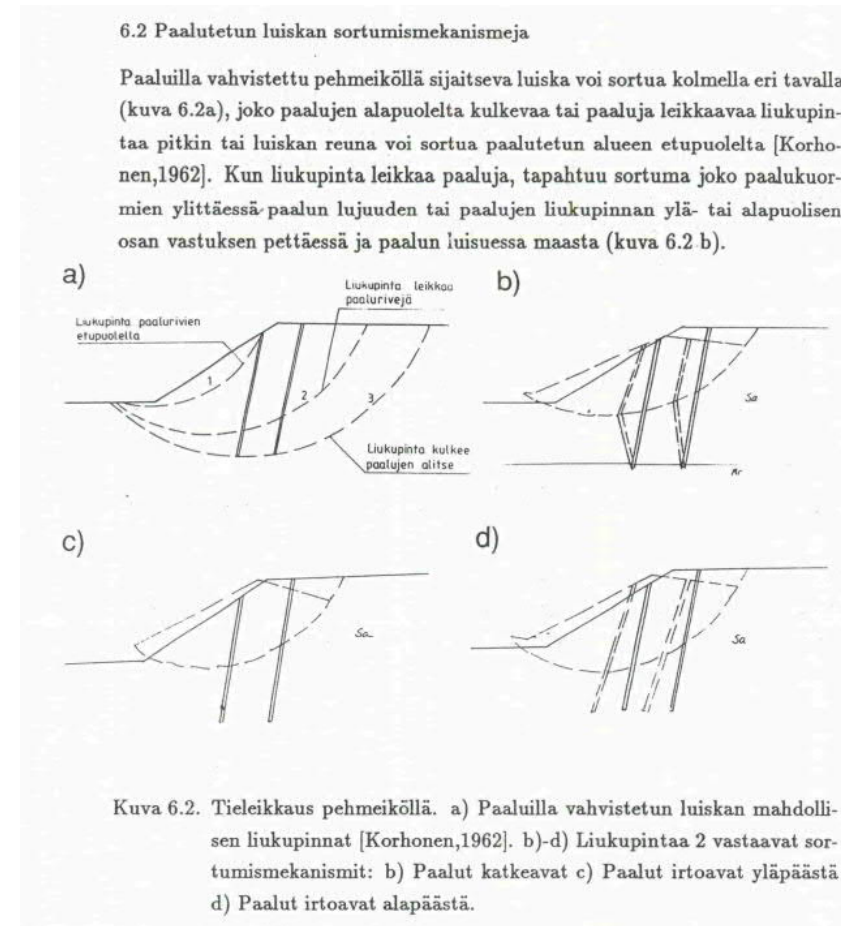
Puupaalujen rakenteellinen mitoitus erikseen...
...Yli 30 v vanhoilla ohjeilla ☺



Puupaalut pohjanvahvistuksena, luiskapaalutus



Puupaaluja laskettiin tarvittavan 5...8 riviä riippuen laskentaleikkauksesta



Stabilointi pohjanvahvistuksena, lamellistabilointi



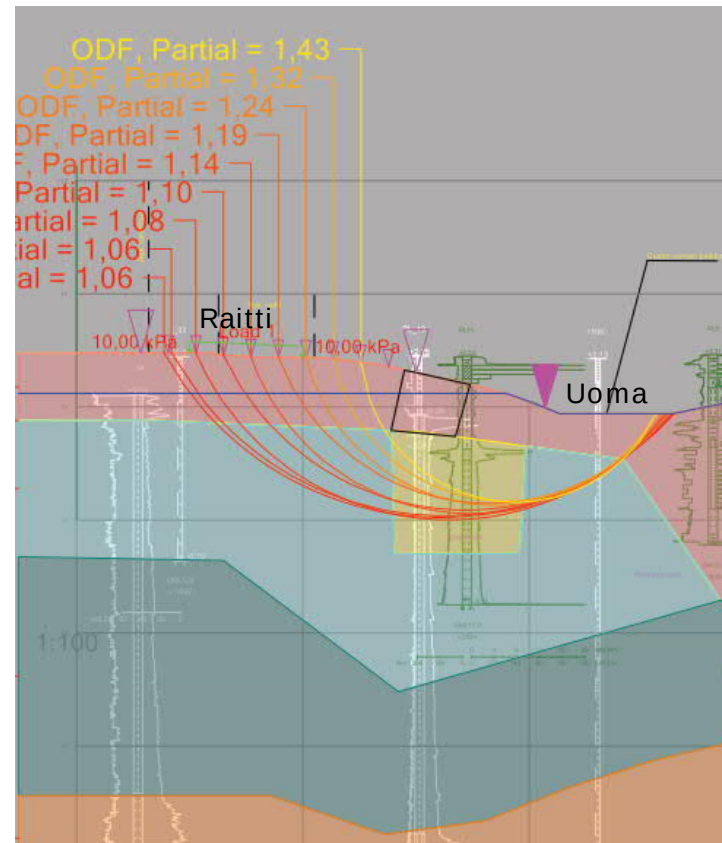
Liikenneviraston ohjeita

17/2018

Syvästabiloinnin suunnittelu



Stabilointi oli laskelmien perusteella riittävä 5...7,5 m syvänä, 11 toisiaan leikkaavina pilarilamelleina (60 kPa)



Pohjanvahvistusvaihtoehtojen vertailu

- Pohjanvahvistuksia vertailtiin alkuun erillisenä osiona (taulukko oikealla), mutta lopulta vain puupaalut täyttivät hankkeen ympäristölliset vaatimukset

- Hankkeen tavoitteena oli uoman luonnonmukaistaminen ja sen myötä positiiviset ympäristövaikutukset
- Päästöintensiivisten ratkaisujen käyttö olisi todennäköisesti estänyt hankkeen toteutumisen esitetyssä laajuudessa
- Puupaalujen käytön pilotointi pohjanvahvistusmielessä kiinnostava ja hyödyllinen aihe

Vaihtoehtojen arviointikriteerit (sovellettava tapauskohtaisesti):

5 = Ratkaisussa on merkittäviä etuja. Ratkaisu parantaa nykytilaa

4 = Ratkaisussa on merkittäviä etuja. Ratkaisu säilyttää nykytilan.

3 = Ratkaisussa on selkeitä etuja.

2 = Ratkaisussa on etuja ja haittoja, mutta se on toteutettavissa.

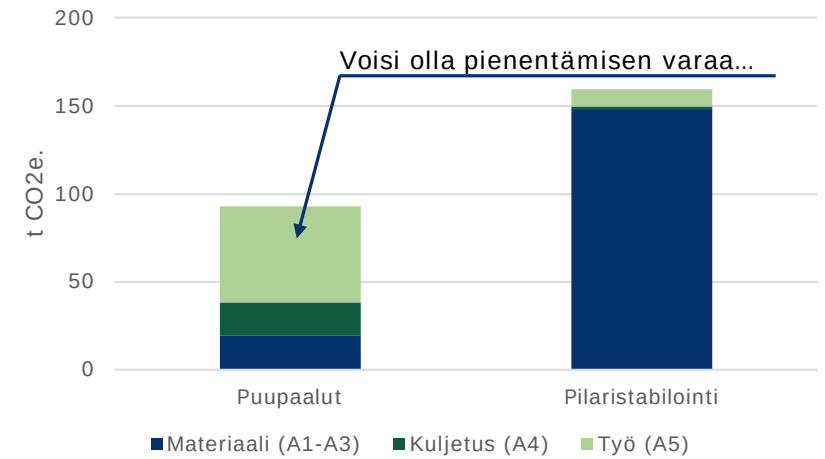
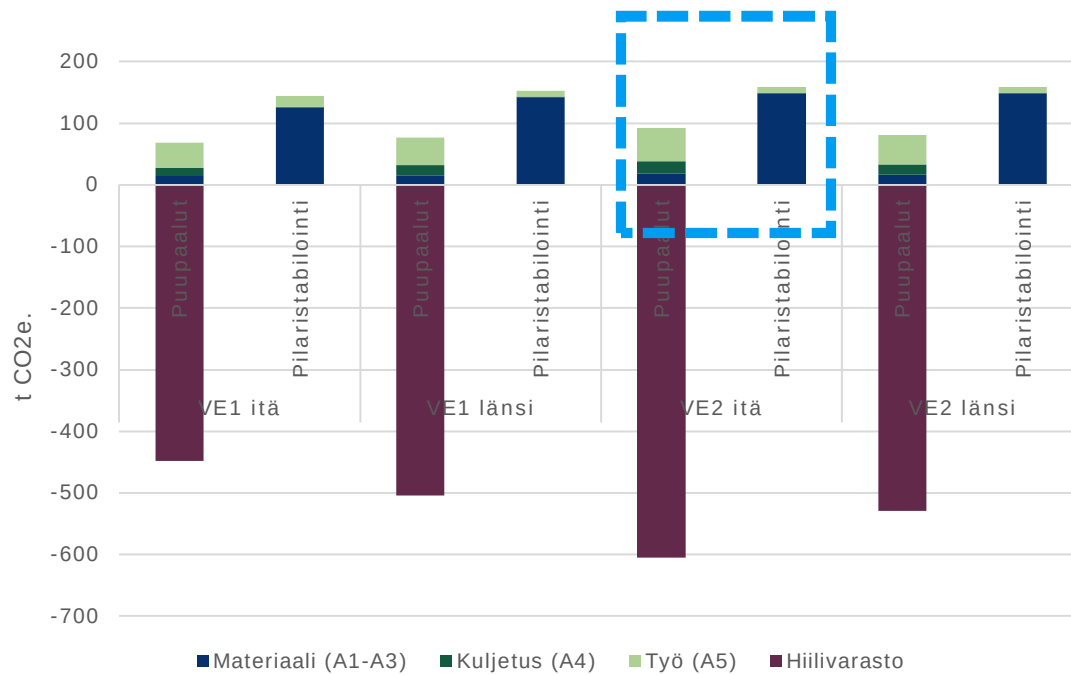
1 = Ratkaisussa on etuja ja haittoja ja se on haastava toteuttaa.

0 = Ratkaisussa on selkeitä haittoja eikä se ole toteutettavissa.

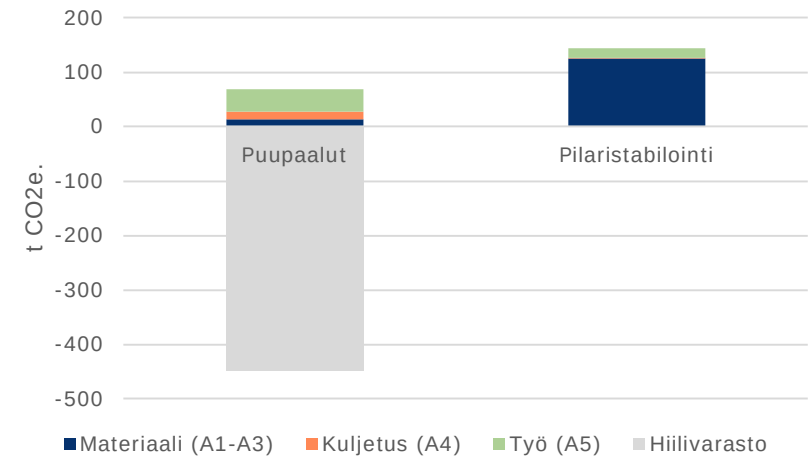
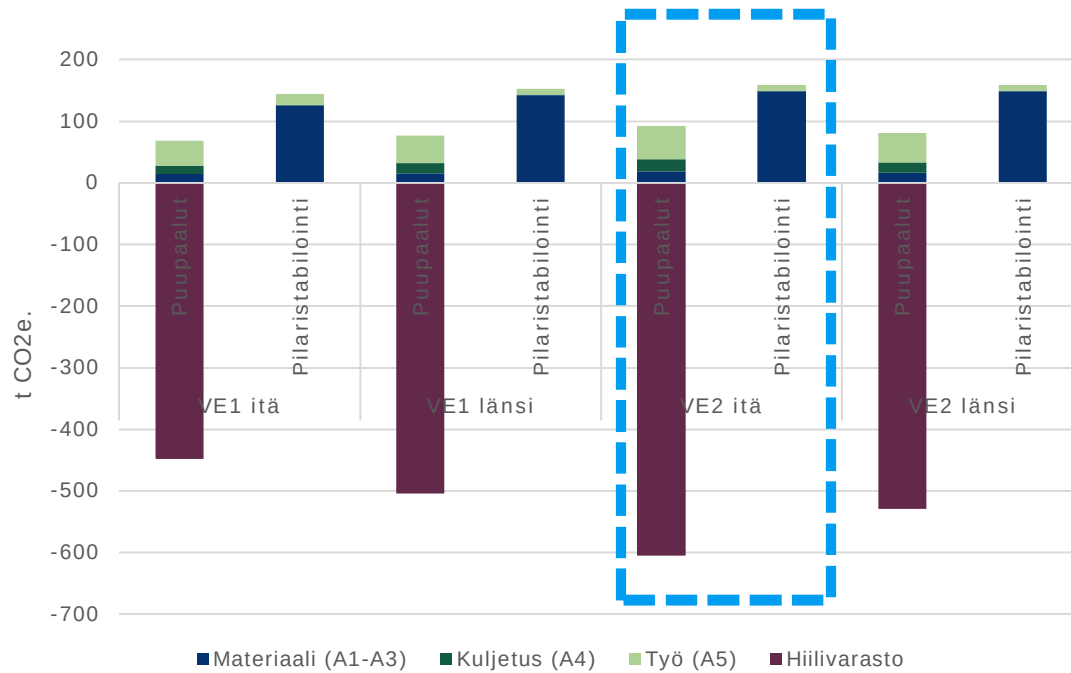
ARVIOITAVA TEKIJÄ	VE1 Puupaalut	VE2 Lamelli stabilointi
TALOUDELLINEN VAIKUTUS	2	2,67
Valitun pohjanvahvistusvaihtoehdon kustannus	2	3
Aikatauluriski (materiaalin saatavuus)	2	3
Rakentamisen aikataulu	2	2
TEKNINEN TOTEUTETTAVUUS	2,5	3,5
Vaikutus alueelliseen vakavuuteen	5	5
Työnaikainen vakavuus	2*	3
Menetelmän tunnettuus	2*	4
Mitoituskäytännöt	2*	3
Laskentamenetelmä	2*	3
Pitkäaikaistoimivuus	2*	3
YMPÄRISTÖLLINEN VAIKUTUS	3,2	1,4
Työnaikaiset päästöt (työkoneet)	2	2
Materiaalin valmistuksen päästöt	3	0
Materiaalin hiilen varastointikyky	5	1
Kuljetuksen päästöt	2	2
Menetelmän välittömät vaikutukset (sideaineen pääsy ympäristöön)	4	2
KOKONAISPISTEET	7,7	7,57

* tutkimuksen, kehityksen ja kokemusten myötä muutosta? 30

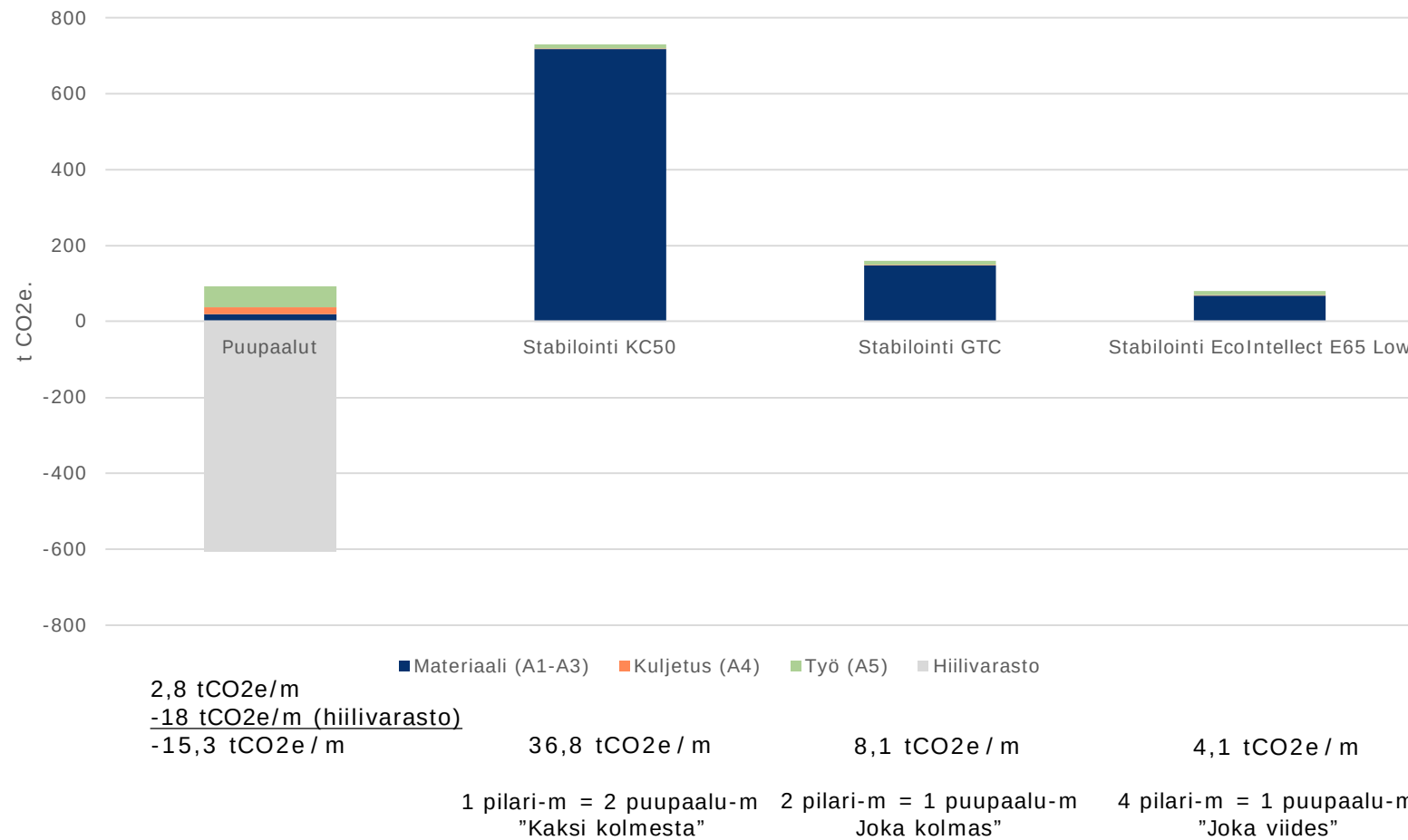
Pohjanvahvistusvaihtoehtojen vertailu - päästöt



Pohjanvahvistusvaihtoehtojen vertailu - päästöt



Pohjanvahvistusvaihtoehtojen vertailu - päästöt



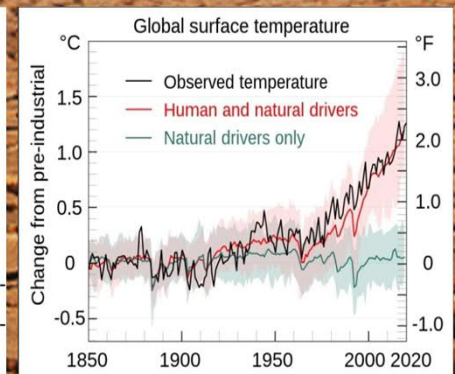
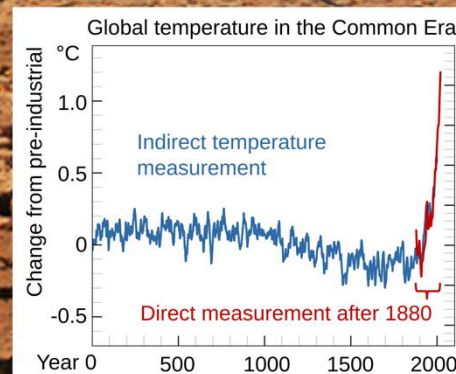
Esityksen sisältö

- 01 Suunnittelukohteen esittely
- 02 Luiskien pohjanvahvistuksen vertailu
- 03 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen pilottihanke

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen pilottikohde

Tavoitteena sään ääri-ilmiöihin varautunut Helsinki

Ilmastonmuutos edellyttää sopeutumista sen vaikutuksiin. Helsingin tavoitteena on sään ääri-ilmiöihin ja niiden välillisiin vaikutuksiin varautuminen. Varautuminen on huomiotava kaupunkisuunnittelussa sekä uudis- ja korjausrakentamisessa. Sopeutumisen toimenpiteet ovat painottuneet viime vuosina hulevesien luonnonmukaisten hallintamenetelmien kehittämiseen ja toteuttamiseen, viherrakenteen vahvistamiseen, viherkerrointyökalun kehittämiseen, kaupungin koulujen ja hoivakotien kesäajan viiennäksen parantamiseen sekä ilmastonmuutoksesta johtuvien riskien hallinnan parantamiseen.

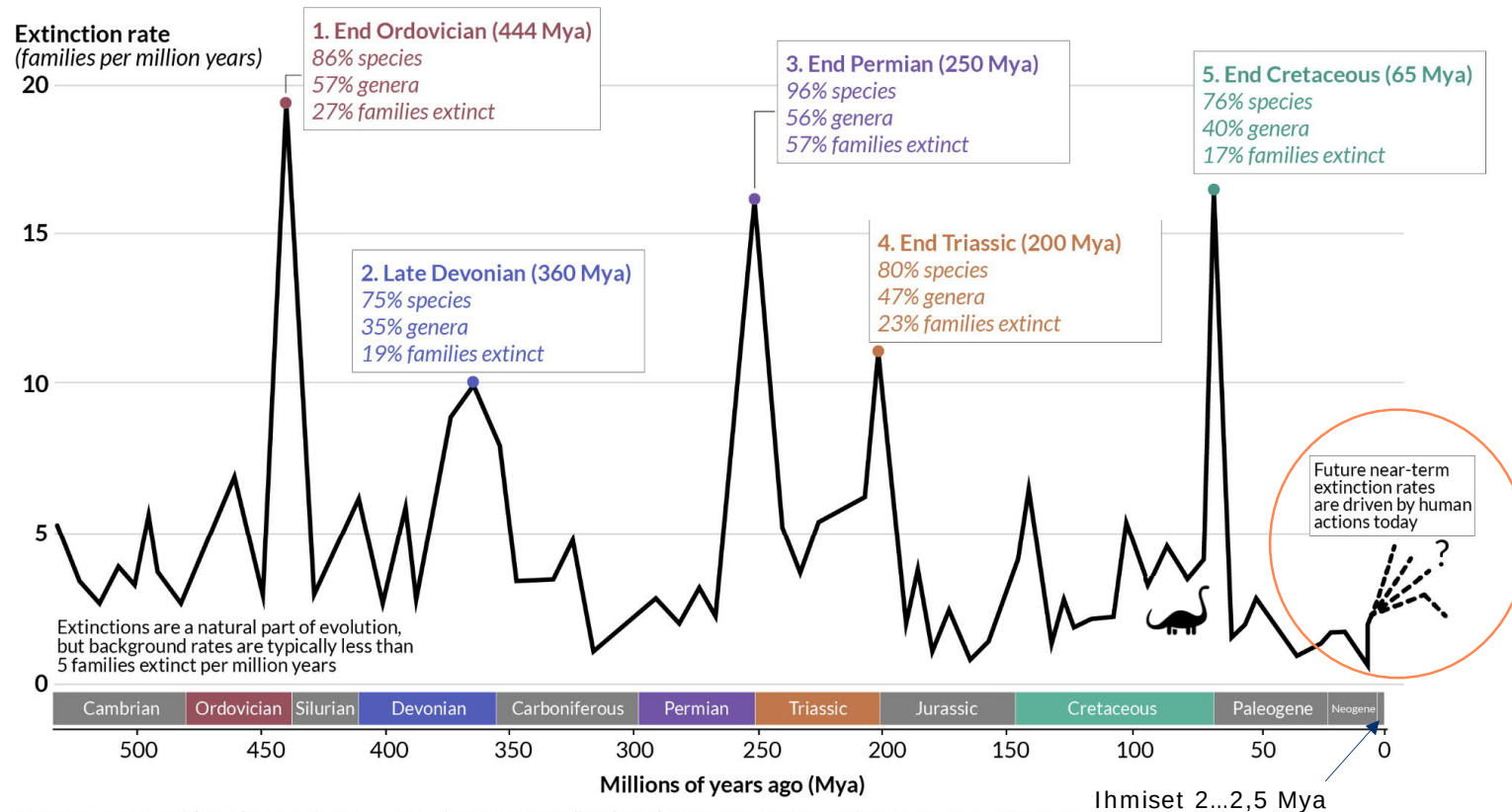


Ilmastonmuutoksen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen

'Big Five' Mass Extinctions in Earth's History

A mass extinction is defined by the loss of at least 75% of species within a short period of time (geologically, this is around 2 million years).

Our World
in Data



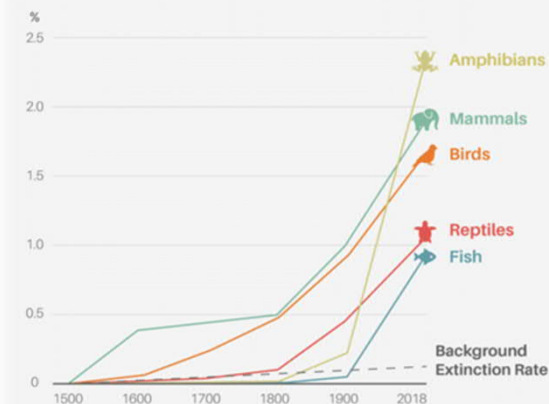
Sources: Barnosky et al. (2011); Howard Hughes Medical Institute; McCallum (2015). [Vertebrate biodiversity losses](#) point to a sixth mass extinction.

OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

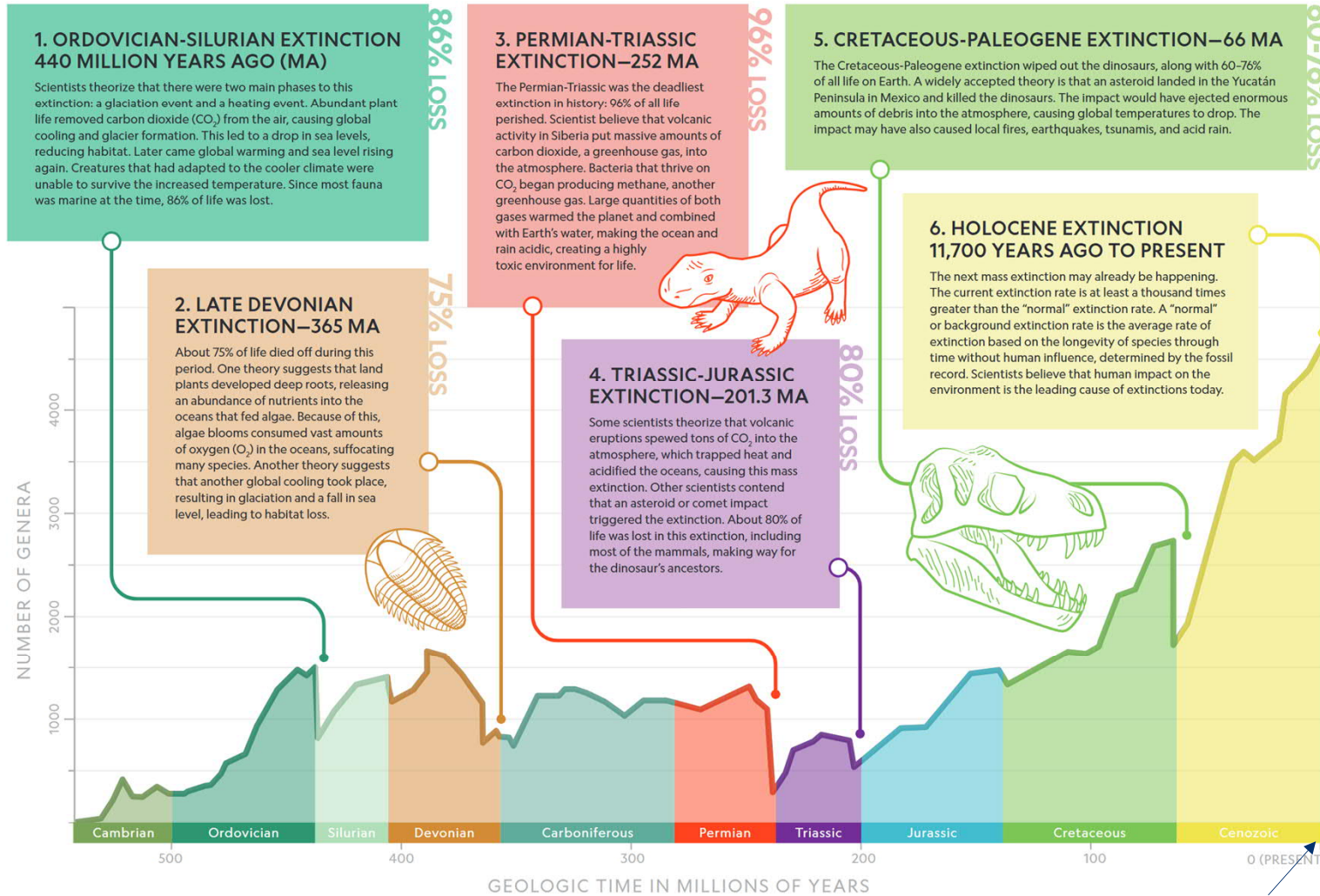
Extinction on the Rise

Accelerating extinction rates, species per 10,000, per 100 years



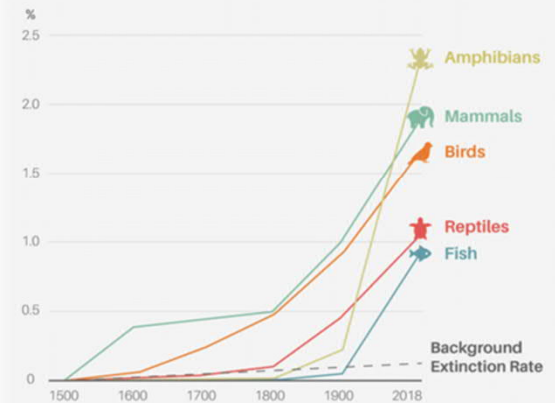
MASS EXTINCTIONS

A mass extinction is a sharp spike in the rate of extinction of species caused by a catastrophic event or rapid environmental change. Scientists have been able to identify five mass extinctions in Earth's history, each of which led to a loss of more than 75 percent of animal species.



Extinction on the Rise

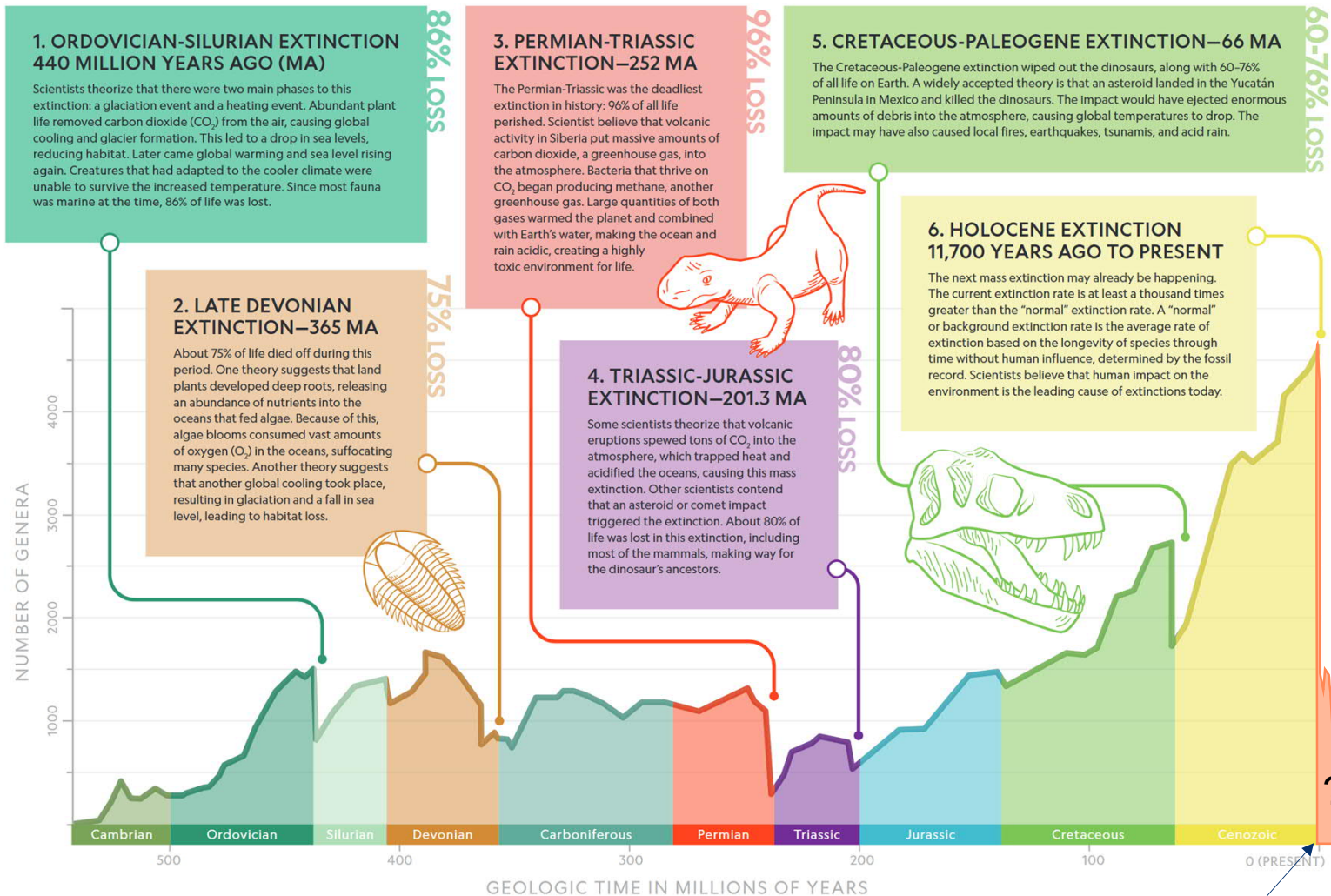
Accelerating extinction rates, species per 10,000, per 100 years



Ihmiset 2...2,5 Mya

MASS EXTINCTIONS

A mass extinction is a sharp spike in the rate of extinction of species caused by a catastrophic event or rapid environmental change. Scientists have been able to identify five mass extinctions in Earth's history, each of which led to a loss of more than 75 percent of animal species.



Ihmisen aiheuttama massasukupuutto

Seuraava massasukupuutto voi olla jo käynnissä.

Ilmastonmuutos, elinympäristöjen tuhoutuminen, ylikalastus, ympäristön saastuminen, vieraslaji-invaasiot, pohjavesien ehtyminen, jääpeitteiden sulaminen, ympäristömyrkyt jne. aiheuttivat ihmisen toiminnan seurauksena massasukupuuttojen aallon.

Tutkijat uskovat, että ihmisen vaikutus ympäristöön on nykyään suurin sukupuuttojen syy.

Ensimmäistä kertaa historiassa tämä ymmärretään tapahtuvan ja asialle voidaan tehdä jotain.

Ihmiset 2...2,5 Mya

Bright
ideas.
Sustainable
change.



Matias Napari

M.Sc. (Civ.Eng.)

Team Leader

1514032 - Geotechnical Engineering 1

D +358 40 553 7266

matias.napari@ramboll.fi