

Alasvaellusrakenteet Mustionjoen Billnäsin voimalaitoksella

Juha-Pekka Vähä

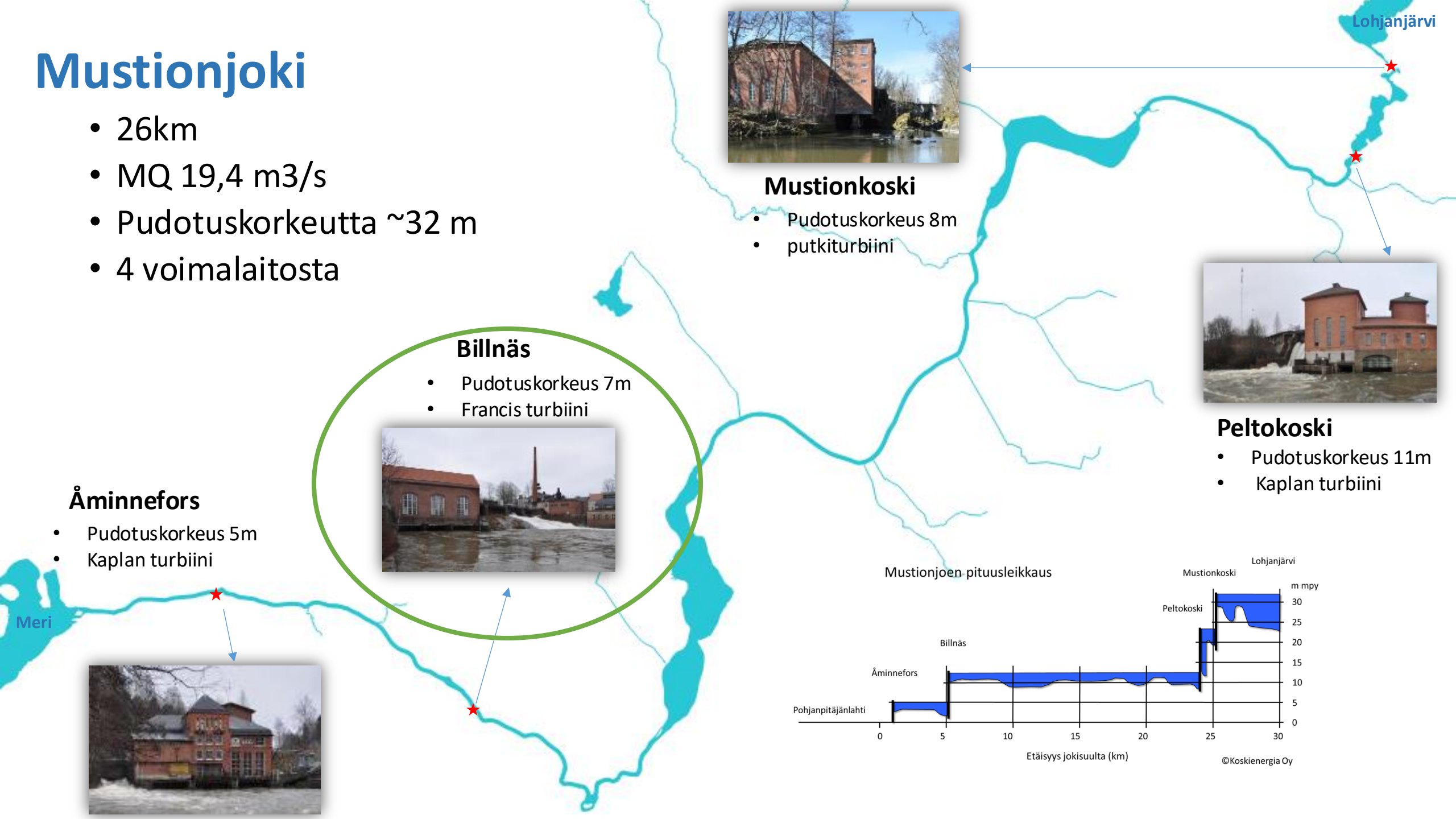
Joonas Tammivuori

Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry

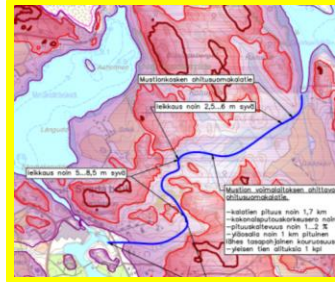


Mustionjoki

- 26km
- MQ 19,4 m³/s
- Pudotuskorkeutta ~32 m
- 4 voimalaitosta



Mustionjoen vaellusesteiden poistaminen ja alasvaellustutkimukset



• 2017 Alasvaellustutkimus, Mustionjoki

- Yhteistyössä Kala ja vesitutkimus oy, LUKE
- FRESHABIT Life IP -hanke
- 100 merkkikalaa, 4 patoa

• 2019-2020 Kalatierakentaminen

- Åminnefors ja Billnäs
- FRESHABIT, Lohikalat Karjaanjokeen 2030

• 2020 kalatiet avattiin

• 2021 Alasvaellusohjain Billnäs

- Raaseporin kaupunki

• 2021 Alasvaellustutkimus Billnäs

- Yhteistyössä LUKE, Kala ja vesitutkimus oy

• 2023 Alasvaellusrakenteen parantaminen Billnäs

• 2023 Alasvaellustutkimus Billnäs

- Yhteistyössä Luonnonvarakeskus

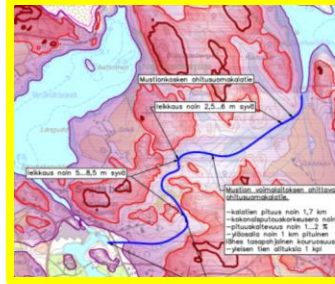
Telemetriatutkimus 2017

- Vapautettiin 25 lähetinkalaa + suojarparvi jokaisen voimalaitoksen yläpuolelta
 - Jatkuva seuranta padoilla + käsipaikannuksia
- Arvioitiin, että Mustionkosken yläpuolelta jokisuulle selviää 1,3% smolteista
 - Voimalaitoskuolleisuus
 - Jokiosuudet
 - Patoaltaat



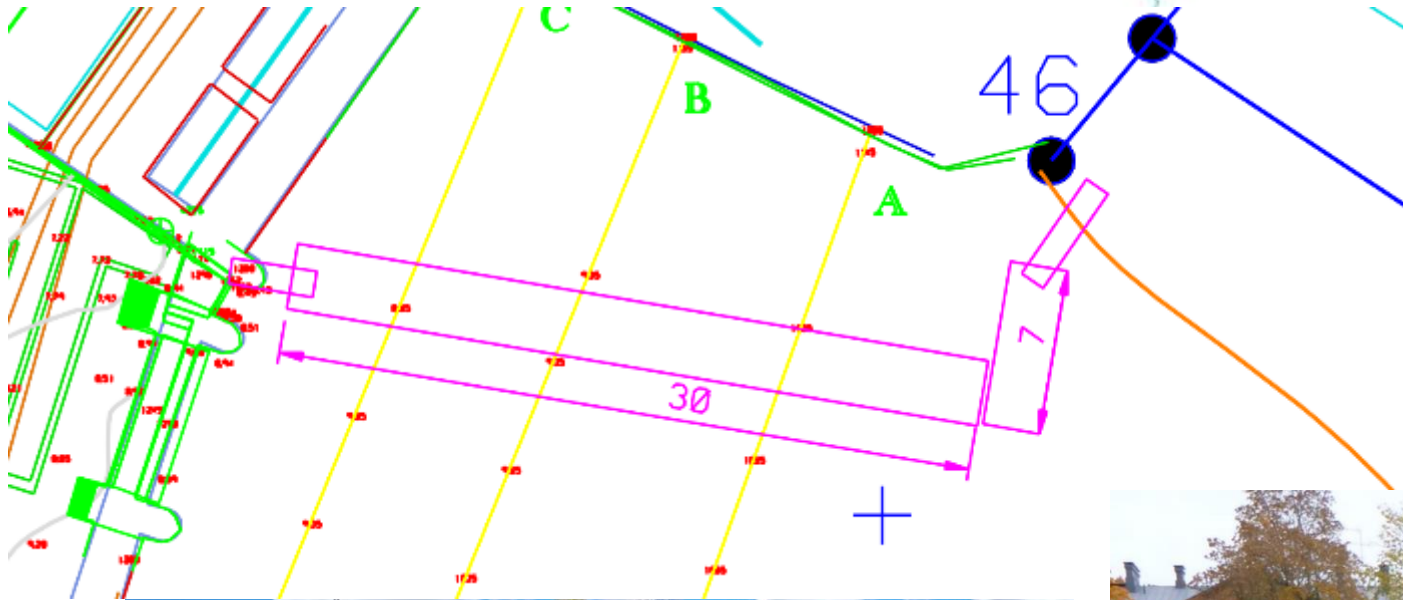
-> Kuolleisuuden vähentämiselle
tarvetta

Mustionjoen vaellusesteiden poistaminen ja alasvaellustutkimukset



- 2017 Alasvaellustutkimus, Mustionjoki
 - Yhteistyössä Kala ja vesitutkimus oy, LUKE
 - FRESHABIT Life IP -hanke
 - 100 merkkikalaa, 4 patoa
- 2019-2020 Kalatierakentaminen
 - Åminnefors ja Billnäs
 - FRESHABIT, Lohikalat Karjaanjokeen 2030
- 2020 kalatiet avattiin
- **2021 Alasvaellusohjain Billnäs**
 - Raaseporin kaupunki
- **2021 Alasvaellustutkimus Billnäs**
 - Yhteistyössä LUKE, Kala ja vesitutkimus oy
- 2023 Alasvaellusrakenteen parantaminen Billnäs
- 2023 Alasvaellustutkimus Billnäs
 - Yhteistyössä Luonnonvarakeskus

Billnäs in alasvaellusrakenne



- Ketjuverho
vedenpinnasta
130cm
syvyyteen

Telemetriatutkimus 2021

Kalatiehen suuaukko

Turbiinikanavat

T1

T2

T3

Tulvaluukut



46%

2017

56%

2021

13%

52%

35%

13%

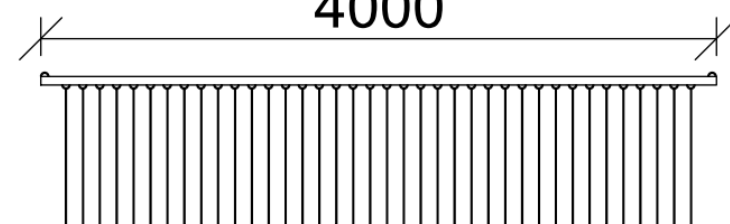
53%

47%

2021

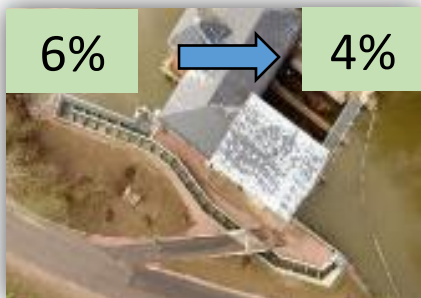
Kalatiehen 0

4000



Telemetrytutkimus 2021

- Kalat eivät löytäneet rakennettuun kalatiehen uudesta ohjainrakenteesta huolimatta
- Kalojen kuolleisuus 56% -> 10% korkeampi kuin vuonna 2017



- Kalat heikkolaatuisia, vesihome
- **Kalatiehen ei mennyt yhtään kalaa**

A) Ketjuverhojen uudelleenasettelu



B) Kalatien suuaukon valaistus



C) Ohjausaidan jatkaminen





Alasvaellustutkimus 2023



Erä	Merkintäpvm	Vapautuspvm	Merkityt
1	2.5.2023	4.5.2023	198
2	4.5.2023	8.5.2023*	199
3	5.5.2023	9.5.2023	200
4	9.5.2023	11.5.2023	202
5	10.5.2023	15.5.2023	200

ML-NEV 2v. keskipaino 70-100g

Tulokset: kalahavainnot antenneilla



- ✓ Vapautetuista kaloista (999) havaittiin 562 voimalaitospadolle ja kalatiehen asennetuilla antennivastaanottimilla.
- ✓ Voimalaitoksen yläpuolisilla kelluvilla antenneilla (4 kpl) tehtiin yhteensä 366 kalahavaintoa 291 eri kalayksilöstä.

Kalojen ohjautuvuudessa kalatiehen oli eroja vapautuserien välillä

Tutkimuskalat		Kalatiessä havaitut					Olosuhteet		
Vapautuserä	kpl	kpl	%-osuus	Aika (Md)	kpl (< 24h)	%-osuus (< 24h)	kalatien virtaama	Tulvaluukku	kalatien suuaukko
1	198	74	37 %	3h 21min	57	29 %	0,38	auki	ei käsittelyä
2	199	69	35 %	2h 25min	49	25 %	0,29	kiinni	ei käsittelyä
3	200	30	15 %	3h 40min	18	9 %	0,29	kiinni	ei käsittelyä
4	202	74	37 %	1h 28min	63	31 %	0,29	kiinni	valaistu
5	200	90	45 %	1h 53min	88	44 %	0,28	auki	valaistu
Yhteensä	999	337	34 %	2h 32min	275	28 %			

- ✓ Logistisen regressioanalyysin tulosten perusteella sekä kalatien virtaama että suuaukon valaisu olivat tilastollisesti merkitseviä selittäviä muuttujia.
- ✓ Mallin perusteella voidaan todeta, että suuaukon ollessa valaistu todennäköisyys kalan mennä kalatiehen oli selvästi suurempi kuin kalatien virtaaman kasvaessa
- ✓ Aika kalatiessä vaihteli 10 minuuttia - 10 päivää. Havaintojen välinen tyypillinen aika oli lähes kuusi tuntia (Md = 5h 40 min).

Johtopäätökset

- ✓ Billnäsin kävelylaituri ketjuverhoineen yhdessä kalatien kanssa muodostavat alasvaeltaville kaloille toimivan kulkureitin Billnäsin voimalaitospadon ohi.
- ✓ Tutkimus osoitti, että kalojen ohjautuvuuteen kalatiehen vaikuttaa merkittävästi ympäristöolosuhteet, erityisesti kalatien virtaama.
- ✓ Kalatien suuaukon valaistusolosuhteilla pystytään merkittävästi vaikuttamaan kalatien houkuttelevuuteen ja kalojen ohjautuvuuteen.
 - ✓ Valaisemalla pystyttiin kasvattamaan kalatiehen ohjautuvuutta haasteellisissa virtaamaolosuhteissakin jopa 55% (vapautuserä 5, +32 kalaa).
 - ✓ Voimalaitospadon aiheuttamaa kuolleisuutta voidaan edelleen vähentää

Voimalaitospadon aiheuttama välitön kuolevuus %

	Mustionkoski	Peltokoski	Billnäs	Åminnefors
Alasvaellus-tutkimus 2017	52 %	53 %	46 %	6 %
Alasvaellus-tutkimus 2021			56 %	4 %
Alasvaellus-tutkimus 2023			28-34%	

Kalatien suuaukon varjostus heikentää kalojen hakeutumista kalatiehen, joten suuaukon ja muiden ohjainrakenteiden sijoittelu voimalaitospadossa ja yläkanavassa osana kalatierakentamista on tärkeää ottaa huomioon jo kalatien suunnitteluvaiheessa.

Kiitos!

Joonas Tammivuori

Joonas.Tammivuori@luvy.fi
050 326 3302

Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry
Västra Nylands vatten och miljö rf

