



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
EHITUSTEADUSKOND

Vetla kalapääsu katsetamine koos kalapääsu läbivate reaalsete vooluhulkade mõõtmisega

Aruanne

Töö tellija: Vetla jõujaamad OÜ

Töö teostaja: Tallinna Tehnikaülikooli Keskkonnatehnika instituut

Tallinn, detsember 2015

Sisukord

Sissejuhatus	2
Jägala jõgi.....	2
Vetla paisu kalapääsu projektlahenduse kirjeldus	3
Vooluhulga mõõtmise koht ja kirjeldus	4
Hüdraulilised tingimused kalapääsus	4

Sissejuhatus

Jägala jõe Vetla paisu kalapääsu tööprojekt koostati inseneribüroo Urmas Nugin OÜ poolt OÜ Vetla jõujaamad tellimisel. Ehitustööde peaettevõtja oli EG Ehitus OÜ, alltöövõtjana teostas ehitustöid Agorek OÜ 2015 aasta sügisel. Kalapääsu asukoht on Harjumaal Anija valla Vetla külas, Jägala jõe (vee1083500) Vetla paisul. Vetla paisu kalapääs on vajalik kalade rändetingimuste parandamiseks Jägala jõe keskjooksul 49 km kaugusel suudmest, veekogumil Jägala_2 (kogumi kood1083500_2).

Kalapääsu ehitamisega pikendatakse kaladele avatud rändeteed Jägala jõel Vetla paisuni ja harujõgedele – Mustjõgi, Jänijõgi, Tarvasjõgi.

Alljärgnevalt antakse lühiülevaade Jägala jõest ja Kaunissaare paisu kalapääsu lahendusest ja hüdraulilistest tingimustest.

Jägala jõgi

Jägala jõgi algab Pandivere kõrgustiku lääneserval Ahula külast ja suubub Soome lahe Ihasalu lahte. Jõe pikkus on 115,8 km, valgala 1481,3 km² (keskkonnaregister, 1986. Aasta nimestikus - 1570 km²), jõe langus on 82 m. Ülemjooksul voolab jõgi läbi Kõrvemaa soode.

Suuremad lisajõed on paremalt Soodla jõgi, Aavoja, Mustjõgi, Jänijõgi, Tarvasjõgi, Ambla jõgi.

Vasakpoolsed lisajõed on Jõelähtme jõgi, Sae oja, Kiruoja, Pikva oja, Anija jõgi.

Vetla paisust 7–9 km allavoolu suubuvad Jägala jõkke kaks forellijõe tüüpi allikalise toitega lisajõge – Jänijõgi ja Mustjõgi. Vetla paisust ca 17 km ülesvoolu suubub Jägala jõkke külmaveeline forellijõe tüüpi Ambla jõgi.

Kalastikuliselt tüübilt tuleb Vetla piirkonnas olevaid ritraalseid jõelõike pidada turvateivitippviidika piirkonnaks, potamaalseid jõelõike karpkalalaste-haugi-ahvena piirkonnaks.

Lääne Eesti vesikonna veemajanduskavas on Jägala jõe keskjooksu keskkonnaseisund (sh Vetla lõigus, veekogum Jägala_2, 1083500_2) hinnatud kesiseks. Kesise seisundihinnangu põhjuseks on loetud kalastiku kesine seisund ning peamiseks surveguriks on märgitud jõel olevad paisud.

Vetla paisule rajatud kalapääs loob eeldused, et siirde- ja poolsiirdekalad taasisustavad Jägala jõgikonna ülemjooksu ning kalastiku üldine seisund paraneb märgatavalt, tingimusel et ka allavoolu paisudel rajatakse kalapääsud.

Hüdroloogilised andmed Vetla paisul on:

Valgala 481 km²

Qkevad-suurvee 1% 41,6 m³/s

Qkevad-suurvee 50% 18,9 m³/s

Qaasta 50% 3,9 m³/s

Q30 p. min 95% 0,35 m³/s

Qsan,ökol.min. 0,6 m³/s (R. Järvekülg poolt soovitatav 1,0 m³/s)

Vetla paisu kalapääsu projektlahenduse kirjeldus

Kalapääs rajati paisust vasakule. Kalapääs koosneb kahest osast – 1. sirge languta betoonkanalist ja 2. kivilävenditega basseinide kaskaadist.

Kalapääsu sissevool jääb paisjärve kirdekaldale. Kalapääsu sissevool kujutab endast 4 m pikkust betoonkanalit, mille laius on 2,8 m. Sissevoolukanalit on võimalik puitvarjadega sulgeda. Ühtlasi on betoonkanalisse võimalik hiljem paigaldada kalaloendur. Betoonkanali põhja kõrgusarv on 60.00 m abs. Kui looduslik vooluhulk Jägala jões on alla 1 m³/s, siis toimub veevool vaid läbi kalapääsu. **Kui looduslik vooluhulk on pikemat aega alla 1 m³/s, siis alaneb paisjärve veetaseme ja saavutab stabiilse veetaseme ca. 60.70 m abs. juures. 1 m³/s vooluhulga korral on betoonkanalis veevoolu kiirus 0,4 m/s.**

Kuna paisjärves on võimalik normaalpaisutustaset hilisemalt tõsta on kalapääsu jäetud 16,5 m pikkune puhver ala, kuhu on võimalik rajada kolm lisa lävendit. Puhveralasse ja betoonkanalisse tuleb voolumustri parandamiseks ning kaladele varjevõimaluste pakkumiseks paigutada kokku ~25 kivi Ø0,4...0,7 m. Kivide paigutamine peab toimuma töödese kaasatud ihtüloogi juhendamisel.

Tulenevalt vee erikasutusloast on Vetla paisjärve normaalpaisutustase (NPT) 60.90 m abs.

Kalapääsu arvutuslik vooluhulk on 1 m³/s. Paisjärve veetaseme 60.85 m abs. korral on vooluhulk kalapääsus 0,84 m³/s ja veetaseme 60.95 m abs. korral 1,2 m³/s.

Kalapääsu dimensioneerimisel on võetud paisjärve normaalpaisutustase ja alumise bjefi madalveetase (60.90-57.90=3 m) vahe aluseks, sest kalapääs peab toimima ka minimaalsete vooluhulkade korral. Kalapääsu tüübiks on valitud looduslähedane kiviülevooludega basseinide kaskaad. Basseinide vaheline veetasemete vahe on valitud 11 cm, seega kivilävendite arv on 27 ning basseinide arv 26. Kuna 3 m ei jagu võrdselt kahekümne seitsmeks 11 cm astmeks, siis kolmel astmel on veetasemete vahe 12 cm. Kalapääsu lang on 2,2% ja kogupikkus 150,5 m (4 m betoonkanal, 16,5 m puhver ala ja 130 m basseinide kaskaad).

Keskmine veevoolu kiirus basseinis on 0,42 m/s ja basseinide vahelisel ülevoolul 1,25 m/s.

Kivilävendite sees on 2 m pikkused ja 40 cm sügavused ülevooluavad. Kivilävendite telgede vahekaugus on 5 m ja basseinide pikkus 4,4 m (kivi servast kivini). Veesügavus basseinides on 0,8 m, mis tähendab kalapääsu lõpupoole jõepõhjast sügavamale minekut. Kalade varjevõimaluste loomiseks on tiikidesse põhjasubstraadile paigutatud suuremaid kive Ø0,4...0,7 m, 5 tk iga tiigi kohta.

Kalapääsu kanali põhja laius on 2,8 m, nõlvused 1:1,5. Kalapääsu nõlvad kindlustati, veepiiril ja allpool seda kivilaotisega. Kivilaotises kasutati maakive läbimõõduga 20 cm.

Kivide vahelised tühimikud täideti killustikuga fr. 0...40 mm. Kanali põhja on projekteeritud nõeltöötusega filterkangas kaaluga 400 g/m², millele paigaldati ~15 cm paksune veerispuiste (fr 30...70 mm 50%, 70...150 mm 50%) kiht. Teatud lõikudel paigaldati vee filtreerumise tõkestamiseks geomembraan EPDM 1,02 mm.

Vooluhulga mõõtmise koht ja kirjeldus

Vooluhulga mõõtmised teostati Tallinna Tehnikaülikooli, Keskkonnatehnika instituudi poolt detsembris 2015.

Vooluhulga mõõtmiseks kalapääsus valiti kolm kohta: 1) ca 6 m kaugusel puhver alal kalapääsu sissevoolu betoonkanalist, 2) seitsmendas kivilävendiga basseinis ja 3) kahekümne teises kivilävendiga basseinis. Vooluhulkade mõõtmiskohtade valikul jälgiti, et suurte kivide vaheline kaugus oli silmamõõduliselt suurim ning veevool rahulikum ja ühtlasem.

Mõõtekohal kinnitati kaldale mõõtelint mida kasutati mõõtepunktide kauguse määramiseks (vaata foto nr 1). Vasakpoolne kalda ja vee piir võeti kalapääsul nullpunktiks kus sügavus ja kaugus on null m. Iga järgneva mõõtepunti vaheks võeti 0,25 m, mis andis 19 kuni 22 mõõtepunkti olenevalt veetaseme kõrgusest paisjärves ja kalapääsus ning kalapääsu laiusest. Parempoolne kalapääsu kalda ja vee piir võeti lõpp punktiks kus kaugus oli maksimaalne ja veesügavus null m.

Esimene vooluhulga mõõtmine tehti kui Vetla paisjärves veetasapind oli 60,95 m.abs kõrgusel, misjärel peale vee vooluhulga mõõtmist kalapääsus langetati veetaset paisjärves 5 cm võrra kuni tasemeni 60,90 m.abs. mis on ühtlasi Vetla paisjärve normaalpaisutustase (NPT).

Kokku tehti mõõtmisi kolmes kohas: esimesed kaks mõõtmist tehti puhveralal paisutustasemel 60,95 ja 60,90 m.abs. Kolmas mõõtmine toimus seitsmendas lävendis paisutustasemel 60,90 m.abs. ja viimane neljas mõõtmine kahekümne teises lävendis paisutustasemel 60,90 m.abs.

Vooluhulga mõõtmised teostati firma SonTek/YSI Inc. Flow Tracker Handheld ADV-ga. Vooluhulgamõõtja põhineb akustilisel ultraheli seadmel, mida juhitakse lihtsa klahvistik juhtpaneeliga kus kuvatakse reaajas juhised ja andmed LCD ekraanil. Süsteem kogub andmed kindlaksmääratud aja jooksul (40 sekundit) igas mõõtepunktis. Vajadusel sisestatakse igas mõõtepunktis vee sügavus ja mõõtepunkti kaugus algpunktist. Reaajas kuvatakse mõõtepunktis vee kiirus mida hiljem kasutatakse arvutustes. Andmed ja mõõtetulemused salvestatakse seadmesse, mida on võimalik koheselt ekraanilt näha ja hiljem arvutisse laadida. Mõõtetulemused mida saab koheselt seadmest näha on vooluhulk Q , voolu kiirus V , maksimaalne voolukiirus V_{max} , sāngi laius L , veekogu ristlõike pindala S , keskmine sügavus H , maksimaalne sügavus H_{max} ja veetemperatuur T .

Hüdraulilised tingimused kalapääsus

Ettevõtte Vetla jõujaamad OÜ tellimusel: „Vetla kalapääsu katsetamine koos kalapääsu läbivate reaalsete vooluhulkade mõõtmine 10% täpsusega, Vetla paisjärve veetasemetel 60,90 m.abs. Vooluhulkade graafiku, mõõteprofiili koostamine.“ Tallinna Tehnikaülikooli Keskkonnatehnika instituut teostas Vetla paisu kalapääsu vee vooluhulkade mõõtmised kõrgustel 60,95 m.abs ja 60,90 m.abs sammuga 5cm.

Mõõtetulemused on toodud tabelis 1 ja graafikul 1. Graafikule 1 on lisatud mõõtetulemite lineaarne joon, millega kattub mõõtetulemustega.

Tabelist 1 ja graafikult 1 hakkab silma kaks vooluhulga mõõtmist, millel on suuremad kõrvalekalded lineaarsest vooluhulgast puhveralal.

Esimene suurem kõrvalekalle on mõõtmine nr 3 ja teine mõõtmine nr 4. Selle põhjuseks on suurenenud keskmine- ja maksimaalne voolukiirus kalapääsus ja kalapääsu ristlõike pindala vähenemine võrreldes puhveralaga. Omakorda võib olla see põhjustatud sellest, et vesi ei voolanud mõõtepunktides 3 ja 4 niiväga üle voolu rahustavate kivide nagu puhveralal, kui otsis võimalikku teed kivide vahelt. Mõõtetäpsused antud punktides olid 4,0 ja 4,8%

Graafikult 1 ja tabelist 1 on näha, et tehtud mõõtmised kõrgusel 60,90 m.abs. andsid vooluhulgad puhveralal 0,92 m³/s, kalapääsus 1,43 m³/s ja 1,08 m³/s, ning voolukiirused puhveralal keskmiselt 0,25m/s ja maksimaalselt 0,52 m/s ning kalapääsus 0,48 m/s ja maksimaalselt 1,11 m/s. Võttes aluseks „Vetla paisu kalapääs põhiprojekt“ lähtetingimuse, et kalapääsu vooluhulk NPT (60,90 m BS) tingimustes 1,0 m³/s, veetäide tiikides 0,8 m, arvutuslik vee voolukiirus kivilävenditel 1,1 m/s, basseinides 0,5 m/s. siis võib kindlalt väita, et need püstitatud tingimused on igati täidetud. Ühtlasi on tagatud Q_{san,ökol.min.} 0,6 m³/s ja R. Järvekülg poolt soovitatav 1,0 m³/s.

Mõõtmiste üldine täpsus oli vahemikus 3,7 – 4,8%. Olles keskmiselt 4,1%.

Lisades 1 – 3 on toodud kõrgusel 60,90m.abs tehtud mõõtmiste tulemid, kiiruse jaotused ja profiil. Kiiruse jaotuse joonistel joonistub välja kallaste ääres esinev tagasivool, põhivooluosa ja kivistahkude taha tekkivad voolurahustused.

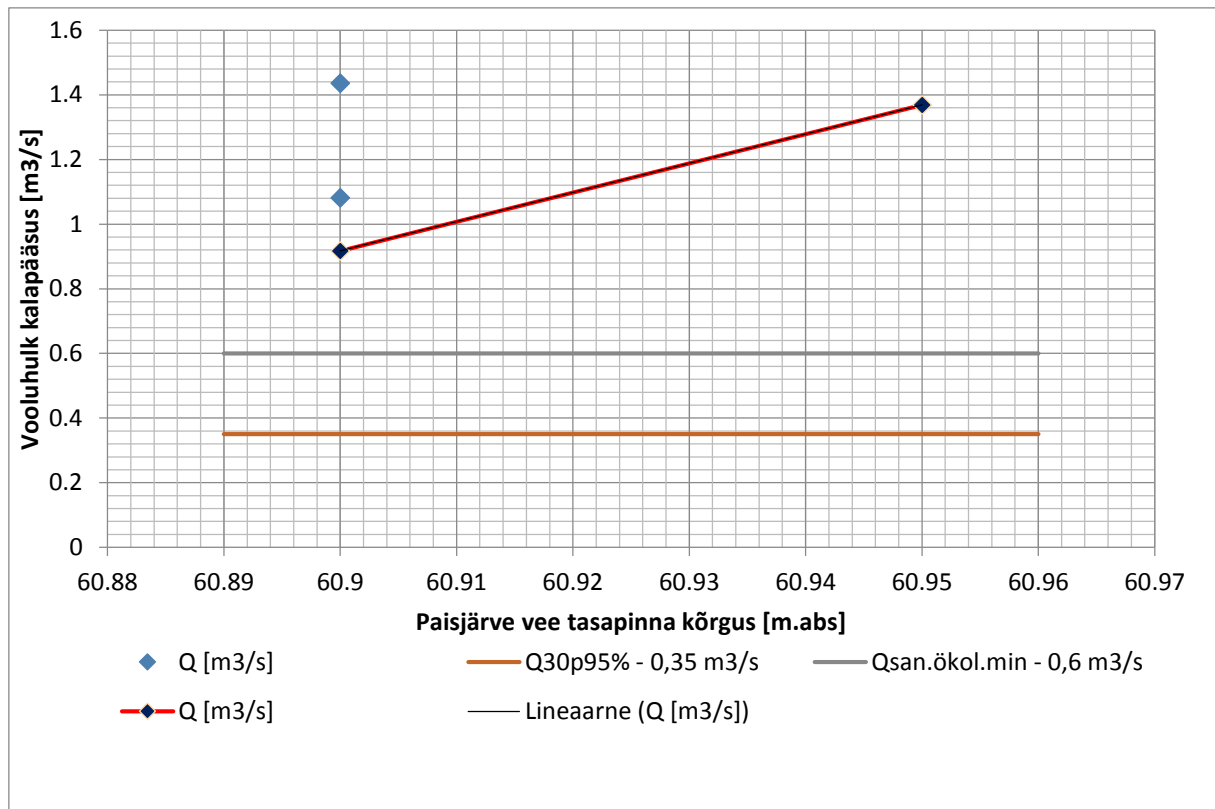
Soovitused:

Et kalapääsus vooluhulkade mõõtmised toimuks alati ühes ja samas kohas ning tulemused oleksid paremini ajas võrreldavad tuleks väljaalutatud vooluhulga mõõtmise koht või kohad tähistada.

Parema vooluhulkade kõvera koostamiseks tuleks teostada vooluhulga mõõtmised vähemalt 5cm allapoole ja ülespoole normaalpaisutustaset paisjärves 1 cm sammuga.

Tabel 1. Vetla kalapääsu vooluhulga mõõtmiste tulemused

nr	Kõrgus [m.abs.]	Q [m ³ /s]	V [l/s]	Vmax [l/s]	L [m]	S [m ²]	H [m]	Hmax [m]
1	60,95	1,3689	0,359	0,788	5,55	3,815	0,687	1,00
2	60,90	0,9169	0,245	0,518	5,55	3,737	0,673	0,98
3	60,90	1,4359	0,569	1,052	4,70	2,524	0,537	0,82
4	60,90	1,0820	0,387	1,176	4,95	2,797	0,565	0,82



Graafik 1. Vetla kalapääsu vooluhulga mõõtmiste tulemused



Foto nr 1. Kalapääsu vooluhulga mõõtekoht lävendil (foto: Argo Kuusik)



Foto nr 2. Kalapääsu vooluhulga mõõtekoht puhver alal (foto: Argo Kuusik)

Lisa nr 1. Kõrgusel 60.90m.abs saadud tulemused puhver alal

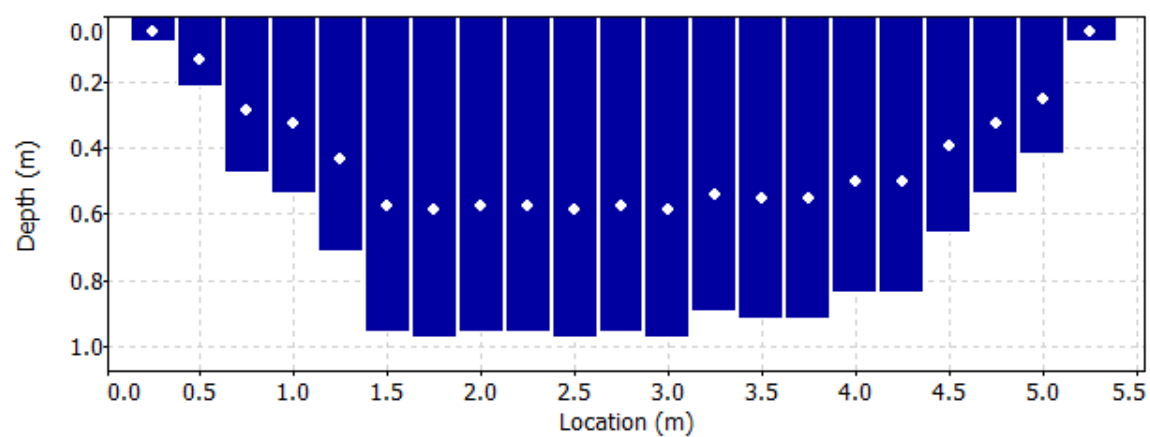
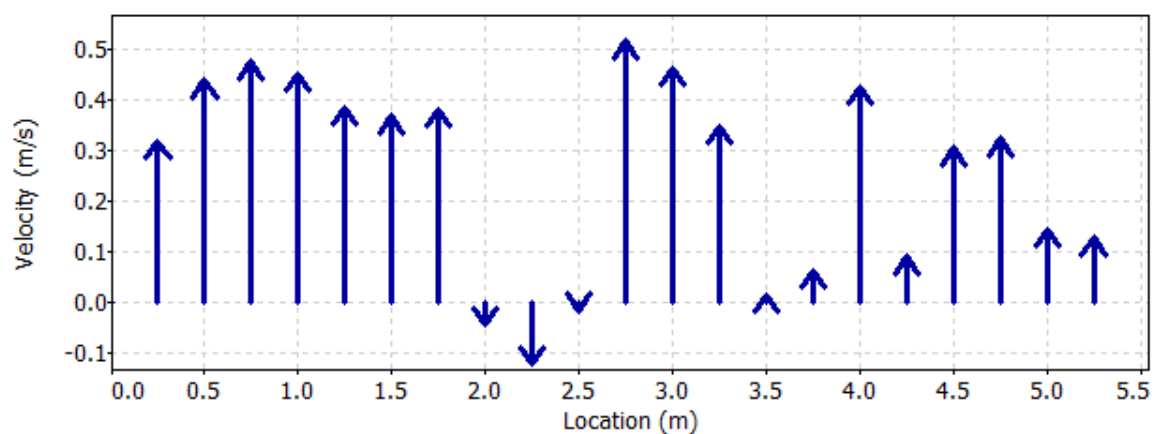
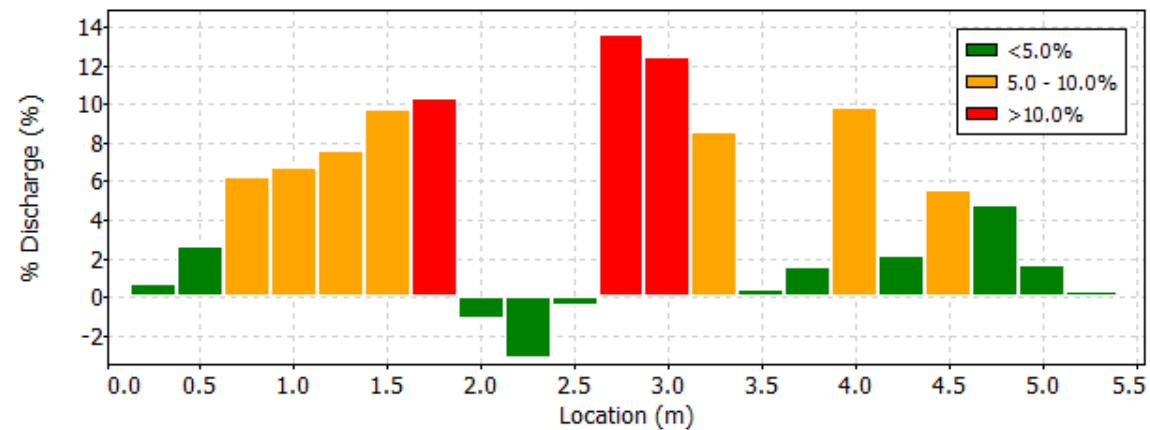


Discharge Measurement Summary

Date Generated: Wed Dec 9 2015

File Information		Site Details	
File Name	2VET2.WAD	Site Name	
Start Date and Time	2015/12/02 12:34:26	Operator(s)	KUUSIK
System Information		Units (Metric Units)	Discharge Uncertainty
Sensor Type	FlowTracker	Distance	m
Serial #	P1983	Velocity	m/s
CPU Firmware Version	3.4	Area	m ²
Software Ver	2.20	Discharge	m ³ /s
Summary			
Averaging Int.	40	# Stations	23
Start Edge	REW	Total Width	5.550
Mean SNR	12.1 dB	Total Area	3.737
Mean Temp	1.95 °C	Mean Depth	0.673
Disch. Equation	Mid-Section	Mean Velocity	0.2454
		Total Discharge	0.9169
		Category	ISO
		Accuracy	1.0%
		Depth	0.2%
		Velocity	2.4%
		Width	0.2%
		Method	2.3%
		# Stations	2.2%
		Overall	4.1%

Measurement Results													
St	Clock	Loc	Method	Depth	%Dep	MeasD	Vel	CorrFact	MeanV	Area	Flow	%Q	
0	12:34	0.00	None	0.000	0.0	0.0	0.0000	0.70	0.0000	0.000	0.0000	0.0	
1	12:34	0.25	0.6	0.080	0.6	0.032	0.3208	1.00	0.3208	0.020	0.0064	0.7	
2	12:35	0.50	0.6	0.220	0.6	0.088	0.4411	1.00	0.4411	0.055	0.0243	2.6	
3	12:37	0.75	0.6	0.480	0.6	0.192	0.4786	1.00	0.4786	0.120	0.0574	6.3	
4	12:38	1.00	0.6	0.540	0.6	0.216	0.4548	1.00	0.4548	0.135	0.0614	6.7	
5	12:39	1.25	0.6	0.720	0.6	0.288	0.3878	1.00	0.3878	0.180	0.0698	7.6	
6	12:40	1.50	0.6	0.960	0.6	0.384	0.3703	1.00	0.3703	0.240	0.0889	9.7	
7	12:42	1.75	0.6	0.980	0.6	0.392	0.3846	1.00	0.3846	0.245	0.0942	10.3	
8	12:43	2.00	0.6	0.960	0.6	0.384	-0.0445	1.00	-0.0445	0.240	-0.0107	-1.2	
9	12:44	2.25	0.6	0.960	0.6	0.384	-0.1215	1.00	-0.1215	0.240	-0.0292	-3.2	
10	12:45	2.50	0.6	0.980	0.6	0.392	-0.0168	1.00	-0.0168	0.245	-0.0041	-0.4	
11	12:46	2.75	0.6	0.960	0.6	0.384	0.5179	1.00	0.5179	0.240	0.1243	13.6	
12	12:47	3.00	0.6	0.980	0.6	0.392	0.4643	1.00	0.4643	0.245	0.1138	12.4	
13	12:48	3.25	0.6	0.900	0.6	0.360	0.3498	1.00	0.3498	0.225	0.0787	8.6	
14	12:50	3.50	0.6	0.920	0.6	0.368	0.0171	1.00	0.0171	0.230	0.0039	0.4	
15	12:50	3.75	0.6	0.920	0.6	0.368	0.0649	1.00	0.0649	0.230	0.0149	1.6	
16	12:52	4.00	0.6	0.840	0.6	0.336	0.4284	1.00	0.4284	0.210	0.0900	9.8	
17	12:52	4.25	0.6	0.840	0.6	0.336	0.0940	1.00	0.0940	0.210	0.0197	2.2	
18	12:54	4.50	0.6	0.660	0.6	0.264	0.3079	1.00	0.3079	0.165	0.0508	5.5	
19	12:55	4.75	0.6	0.540	0.6	0.216	0.3261	1.00	0.3261	0.135	0.0440	4.8	
20	12:56	5.00	0.6	0.420	0.6	0.168	0.1467	1.00	0.1467	0.105	0.0154	1.7	
21	12:57	5.25	0.6	0.080	0.6	0.032	0.1309	1.00	0.1309	0.022	0.0029	0.3	
22	12:57	5.55	None	0.000	0.0	0.0	0.0000	0.70	0.0000	0.000	0.0000	0.0	



Lisa nr 2. Kõrgusel 60.90m.abs saadud tulemused lävendil nr 7

Discharge Measurement Summary

Date Generated: Wed Dec 9 2015

File Information

File Name 3VET2.WAD
Start Date and Time 2015/12/02 13:25:08

Site Details

Site Name
Operator(s) KUUSIK

System Information

Sensor Type FlowTracker
Serial # P1983
CPU Firmware Version 3.4
Software Ver 2.20

Units (Metric Units)

Distance m
Velocity m/s
Area m²
Discharge m³/s

Discharge Uncertainty

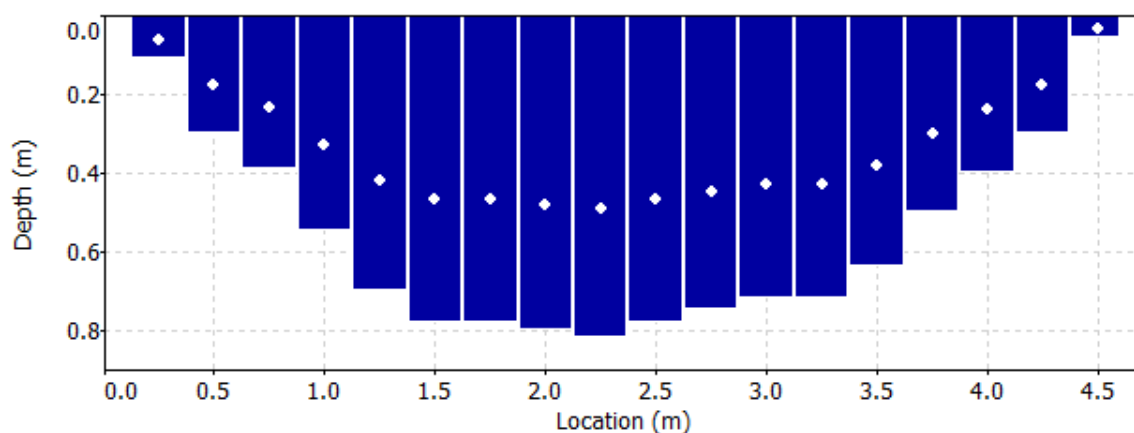
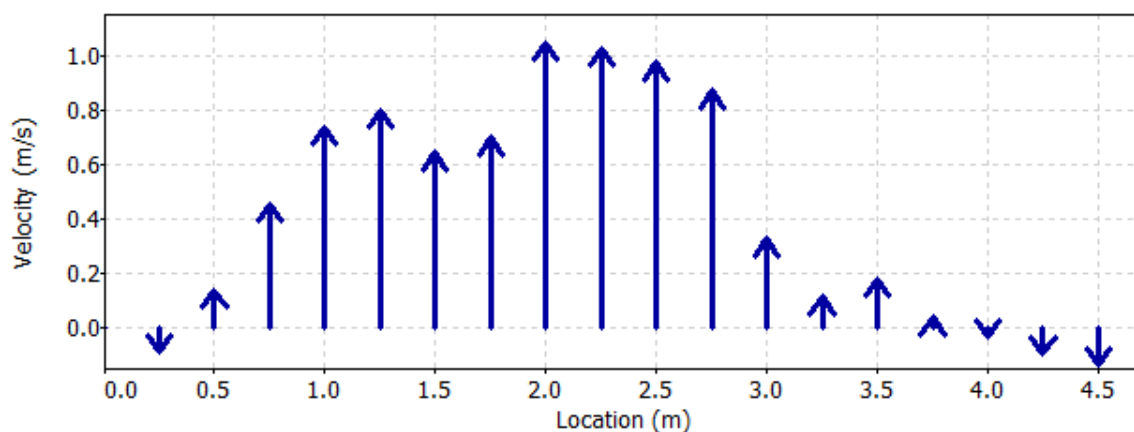
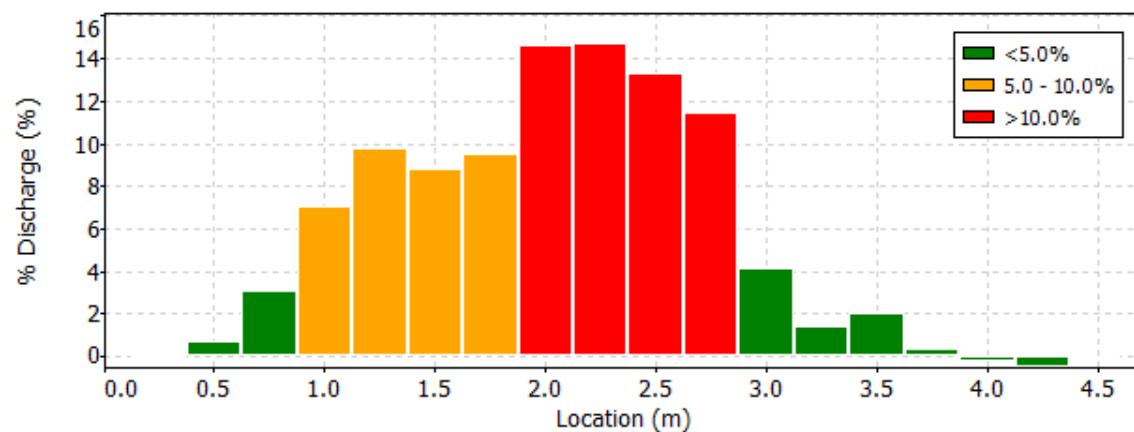
Category	ISO	Stats
Accuracy	1.0%	1.0%
Depth	0.2%	1.1%
Velocity	1.6%	4.1%
Width	0.2%	0.2%
Method	2.5%	-
# Stations	2.5%	-
Overall	4.0%	4.4%

Summary

Averaging Int.	40	# Stations	20
Start Edge	REW	Total Width	4.700
Mean SNR	27.3 dB	Total Area	2.524
Mean Temp	1.95 °C	Mean Depth	0.537
Disch. Equation	Mid-Section	Mean Velocity	0.5690
		Total Discharge	1.4359

Measurement Results

St	Clock	Loc	Method	Depth	%Dep	MeasD	Vel	CorrFact	MeanV	Area	Flow	%Q
0	13:25	0.00	None	0.000	0.0	0.0	0.0000	0.70	0.0000	0.000	0.0000	0.0
1	13:25	0.25	0.6	0.110	0.6	0.044	-0.0929	1.00	-0.0929	0.028	-0.0026	-0.2
2	13:26	0.50	0.6	0.300	0.6	0.120	0.1395	1.00	0.1395	0.075	0.0105	0.7
3	13:27	0.75	0.6	0.390	0.6	0.156	0.4560	1.00	0.4560	0.098	0.0445	3.1
4	13:28	1.00	0.6	0.550	0.6	0.220	0.7402	1.00	0.7402	0.138	0.1018	7.1
5	13:30	1.25	0.6	0.700	0.6	0.280	0.8028	1.00	0.8028	0.175	0.1405	9.8
6	13:31	1.50	0.6	0.780	0.6	0.312	0.6482	1.00	0.6482	0.195	0.1264	8.8
7	13:32	1.75	0.6	0.780	0.6	0.312	0.7040	1.00	0.7040	0.195	0.1373	9.6
8	13:33	2.00	0.6	0.800	0.6	0.320	1.0516	1.00	1.0516	0.200	0.2103	14.6
9	13:35	2.25	0.6	0.820	0.6	0.328	1.0296	1.00	1.0296	0.205	0.2111	14.7
10	13:36	2.50	0.6	0.780	0.6	0.312	0.9794	1.00	0.9794	0.195	0.1910	13.3
11	13:37	2.75	0.6	0.750	0.6	0.300	0.8741	1.00	0.8741	0.188	0.1639	11.4
12	13:38	3.00	0.6	0.720	0.6	0.288	0.3297	1.00	0.3297	0.180	0.0593	4.1
13	13:39	3.25	0.6	0.720	0.6	0.288	0.1148	1.00	0.1148	0.180	0.0207	1.4
14	13:40	3.50	0.6	0.640	0.6	0.256	0.1827	1.00	0.1827	0.160	0.0292	2.0
15	13:41	3.75	0.6	0.500	0.6	0.200	0.0406	1.00	0.0406	0.125	0.0051	0.4
16	13:43	4.00	0.6	0.400	0.6	0.160	-0.0372	1.00	-0.0372	0.100	-0.0037	-0.3
17	13:44	4.25	0.6	0.300	0.6	0.120	-0.0981	1.00	-0.0981	0.075	-0.0074	-0.5
18	13:45	4.50	0.6	0.060	0.6	0.024	-0.1414	1.00	-0.1414	0.014	-0.0019	-0.1
19	13:45	4.70	None	0.000	0.0	0.0	0.0000	0.70	0.0000	0.000	0.0000	0.0



Lisa nr 3. Kõrgusel 60.90m.abs saadud tulemused lävendil nr 22




Discharge Measurement Summary

Date Generated: Wed Dec 9 2015

File Information				Site Details			
File Name		4VET2.WAD		Site Name			
Start Date and Time		2015/12/02 14:46:21		Operator(s)		KUUSIK	

System Information		Units (Metric Units)		Discharge Uncertainty	
Sensor Type	FlowTracker	Distance	m	Category	ISO
Serial #	P1983	Velocity	m/s	Accuracy	1.0%
CPU Firmware Version	3.4	Area	m^2	Depth	0.2%
Software Ver	2.20	Discharge	m^3/s	Velocity	2.7%
				Width	0.2%
				Method	3.1%
				# Stations	2.4%
				Overall	4.8%

Summary			
Averaging Int.	40	# Stations	21
Start Edge	REW	Total Width	4.950
Mean SNR	30.0 dB	Total Area	2.797
Mean Temp	1.92 °C	Mean Depth	0.565
Disch. Equation	Mid-Section	Mean Velocity	0.3868
		Total Discharge	1.0820

Measurement Results												
St	Clock	Loc	Method	Depth	%Dep	MeasD	Vel	CorrFact	MeanV	Area	Flow	%Q
0	14:46	0.00	None	0.000	0.0	0.0	0.0000	0.70	0.0000	0.000	0.0000	0.0
1	14:46	0.25	0.6	0.160	0.6	0.064	-0.2780	1.00	-0.2780	0.040	-0.0111	-1.0
2	14:47	0.50	0.6	0.180	0.6	0.072	-0.2271	1.00	-0.2271	0.045	-0.0102	-0.9
3	14:48	0.75	0.6	0.340	0.6	0.136	-0.2214	1.00	-0.2214	0.085	-0.0188	-1.7
4	14:49	1.00	0.6	0.640	0.6	0.256	-0.1409	1.00	-0.1409	0.160	-0.0225	-2.1
5	14:50	1.25	0.6	0.700	0.6	0.280	-0.0448	1.00	-0.0448	0.175	-0.0078	-0.7
6	14:51	1.50	0.6	0.700	0.6	0.280	0.2667	1.00	0.2667	0.175	0.0467	4.3
7	14:52	1.75	0.6	0.760	0.6	0.304	-0.0099	1.00	-0.0099	0.190	-0.0019	-0.2
8	14:53	2.00	0.6	0.800	0.6	0.320	0.0932	1.00	0.0932	0.200	0.0186	1.7
9	14:54	2.25	0.6	0.780	0.6	0.312	0.5275	1.00	0.5275	0.195	0.1029	9.5
10	14:55	2.50	0.6	0.800	0.6	0.320	0.7636	1.00	0.7636	0.200	0.1527	14.1
11	14:57	2.75	0.6	0.820	0.6	0.328	1.1761	1.00	1.1761	0.205	0.2411	22.3
12	14:57	3.00	0.6	0.820	0.6	0.328	0.7639	1.00	0.7639	0.205	0.1566	14.5
13	14:59	3.25	0.6	0.820	0.6	0.328	0.9608	1.00	0.9608	0.205	0.1970	18.2
14	15:00	3.50	0.6	0.780	0.6	0.312	0.8231	1.00	0.8231	0.195	0.1605	14.8
15	15:01	3.75	0.6	0.720	0.6	0.288	0.5504	1.00	0.5504	0.180	0.0991	9.2
16	15:02	4.00	0.6	0.560	0.6	0.224	0.0932	1.00	0.0932	0.140	0.0130	1.2
17	15:03	4.25	0.6	0.420	0.6	0.168	-0.0619	1.00	-0.0619	0.105	-0.0065	-0.6
18	15:05	4.50	0.6	0.280	0.6	0.112	-0.3103	1.00	-0.3103	0.070	-0.0217	-2.0
19	15:06	4.75	0.6	0.120	0.6	0.048	-0.2056	1.00	-0.2056	0.027	-0.0056	-0.5
20	15:06	4.95	None	0.000	0.0	0.0	0.0000	0.70	0.0000	0.000	0.0000	0.0

