

# Vetlefjordelvi

## Forslag til justering av terskler



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

# Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

I 2018 ble Uni Research en del av NORCE (Norwegian Research Center)

NORCE Miljø LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, Tel: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 386

**Tittel:** Vetlefjordelvi – Forslag til justering av terskler.

**Dato:** 12.06.2020

**Forfattere:** Sven-Erik Gabrielsen & Christoph Postler

**Bilder:** Fotografier er tatt av Norce LFI

**Geografisk område:** Vestland

**Oppdragsgiver:** Sogn og Fjordane Energi AS

**Kontaktperson hos oppdragsgiver:** Vegard Fagerli

**Antall sider:** 33 s

**Emneord:** Regulert vassdrag, terskler og hydromorfologiske endringer

# INNHold

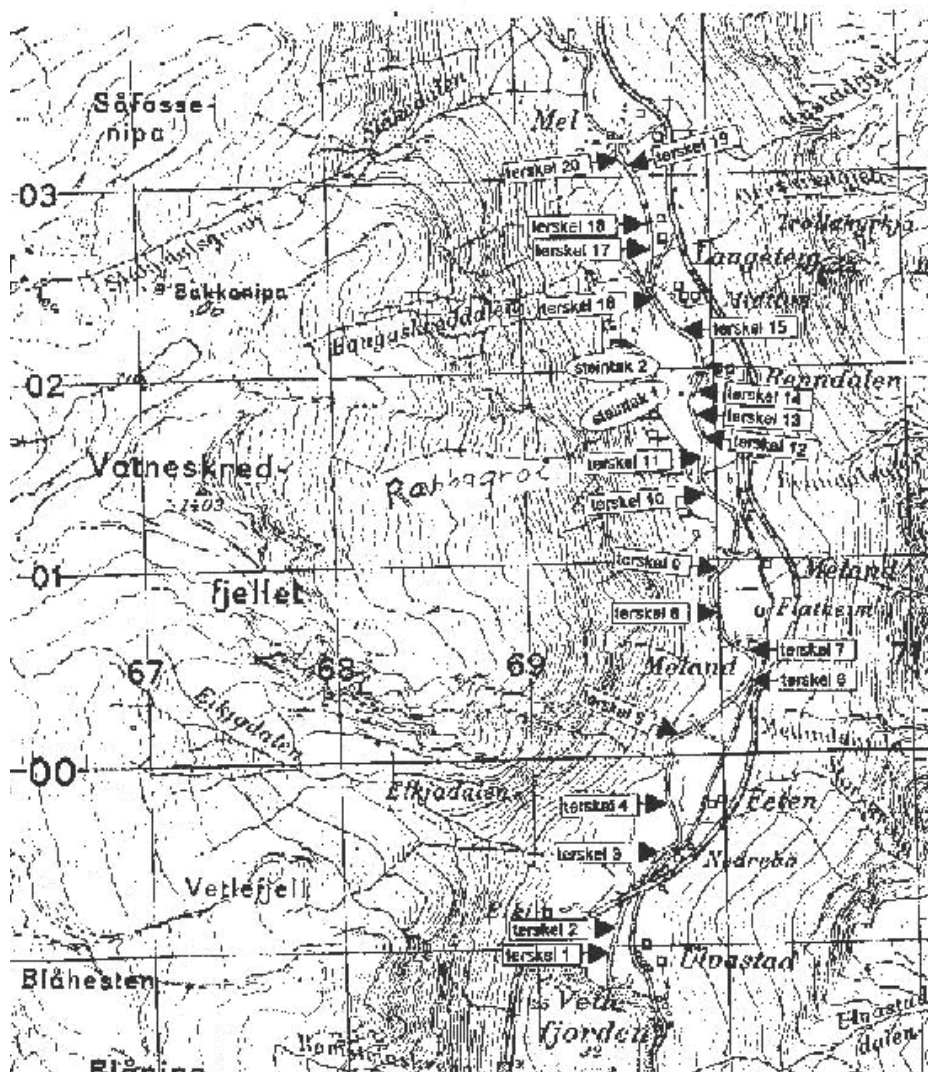
<b>1. Bakgrunn og målsetting.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Terskeljustering. ....</b>	<b>6</b>
1.1 Oversikt over hvilke terskler som bør justeres først.....	6
<b>3. Terskler som ikke var oppført i terskelplanen. ....</b>	<b>25</b>
<b>4. Prinsipper for foreslåtte justeringer.....</b>	<b>30</b>
<b>5. Anbefaling om hvilke av de prioriterte tersklene som bør justeres først. ....</b>	<b>32</b>
<b>6. Vedlikeholdsbehov og oppfølging.....</b>	<b>33</b>
<b>7. Referanser .....</b>	<b>33</b>

# 1. Bakgrunn og målsetting.

På oppdrag fra Sogn og Fjordane Energi AS (heretter kalt SFE) har NORCE LFI (heretter kalt LFI) gjennomført en vurdering av samtlige terskler i Vetlefjordelvi i Balestrand kommune, mai 2020. Hensikten med feltarbeidet var å vurdere hvilke terskler som bør justeres med hensyn på å tilrettelegge for bedre fiskehabitat. Målsettingen med dette notatet har vært å lage en prioritert og detaljert plan for hvilke terskler som bør justeres først, og at planen skal være et verktøy for entreprenør for selve gjennomføringen av foreslåtte justeringer. Basert på oversendt oversiktskart over terskler for Vetlefjordelvi fra SFE til NORCE LFI, er det laget 20 terskler i elva (**Figur 1**). Fra før av var tersklene 1, 2 og 3 justert, mens det i foreliggende rapport er gjort observasjoner og vurderinger av gjenværende terskler. Det ble i tillegg til de tersklene som er oppgitt i overlevert terskelplan, registrert ytterligere fem terskler (**Figur 2**).

## TERSKELPLAN VETLEFJORDELVI

### Oversiktskart



Figur 1. Oversikt over terskler i Vetlefjordelvi (kart fra SFE).



**Figur 2.** Oversikt over terskler registrert i Vetlefjordelvi mai 2020.

## 2. Terskeljustering.

Terskler kan føre til ødeleggelse av gyteområder ved å endre vannhastigheter og vandndyp slik at de ikke lenger er forenlig med fiskens krav til gytehabitat (Forseth & Harby 2013). Samtidig kan tersklene ha gitt redusert skjultilgang fordi terskelmagasin fungerer som sedimentfeller. Videre har terskler generelt en forsinkende effekt på fiskevandring. I mange tilfeller har terskler blitt bygget og dimensjonert for å gi et stort vanddekket areal av estetiske hensyn, men mindre av hensyn til biologiske forhold. Det finnes flere studier som viser at en fjerning av terskler kan være et effektivt tiltak for å gjenskape eller bedre gyte- og oppvekstforhold (Fjeldstad et al. 2012). I mange regulerte elver i Norge i dag fjernes etablerte terskler for å øke fiskeproduksjonen. Det er mulig å bygge terskler og samtidig ivareta fiskeproduksjon, men det er da viktig at tersklene dimensjoneres etter lokale forhold og konstrueres ut fra kunnskap om fiskens krav til leveområder på ulike områder i vassdraget. De tre nederste tersklene (T1, T2 og T3) i utløpet av Vetlefjordelvi er allerede justert i tillegg til at det ble lagt ut stein- og blokkgrupper for å øke fiskeproduksjonen (Gabrielsen & Skår 2020). Vi mener hensynet til gode gyte- og oppvekstforhold vurderes som viktigere for fiskeproduksjonen enn å bevare tersklene slik de fleste av de resterende terskler fremstår i dag. Tiltakene vil sannsynligvis øke mulighetene for gyting samtidig som ungfisken får flere skjulesteder å gjemme seg i.

### 1.1 Oversikt over hvilke terskler som bør justeres først.

**Tabell 1** og **Tabell 2** viser hvilke terskler som bør justeres først (prioritet 1) og på hvilken måte. Terskler med størst negativ påvirkning i forhold til vandrings- og produksjonsmuligheter er 1. prioritert. I tillegg er prioriteringen basert på hvor enkelt det er å gjøre justeringene for entreprenør. Der elva relativt sett er bratt (høy gradient), har terskler antatt lavest negativ effekt siden vannhastigheten opprettholdes av fallgradienten i området og fordi det generelt er gode gyte- og oppvekstforhold her. Andelen med steiner og blokker som har godt med skjul for ungfisk er høyere i denne type deler av elva enn i de mer slakere partier med terskler hvor sedimentering kan påvirke produksjonen i negativ retning.



Terskler påvirker den naturlige hydromorfologiske variasjonen i vassdrag og er sjeldent etablert med tanke på å ivareta gode gyte- og oppvekstområder for fisk.

**Tabell 1.** Terskelnummer fra utløp sjø og prioritering i forhold til justering og antatt påvirket areal om terskel justeres.

Terskel nr.	Prioritering	Gradient (%)	Terskelhøyde (m)
1	Ferdig justert		
2	Ferdig justert		
3	Ferdig justert		
4	1, Etablere lavvannsrenne, etablere blokkgrupper	0,70	0,4
5	1, Løse helt opp, etablere blokkgrupper	0,84	0,3
6	2, Løse helt opp, etablere blokkgrupper	0,86	0,4
7	1, Løse helt opp, etablere blokkgrupper	0,33	0,1
8	1, Etablere lavvannsrenne, etablere blokkgrupper	0,79	1,0
9	1, Etablere lavvannsrenne, etablere blokkgrupper	0,71	0,4
10	1, Etablere lavvannsrenne, etablere blokkgrupper	0,78	0,9
11	2, Løse helt opp, etablere blokkgrupper	0,64	0,3
12	1, Etablere lavvannsrenne, etablere blokkgrupper	1,00	0,7
13	2, Løse helt opp, etablere blokkgrupper	0,73	0,2
14	2, Løse helt opp, etablere blokkgrupper	1,31	0,3
15	1, Etablere lavvannsrenne, etablere blokkgrupper	1,45	0,6
16	1, Etablere lavvannsrenne, etablere blokkgrupper	1,33	0,8
17	3, Ingen justering nødvendig	1,67	0,3
18	3, ingen justering nødvendig	1,84	0,3
19	1, Etablere lavvannsrenne, etablere blokkgrupper	2,50	0,6
20	3, Ingen tiltak, påvirker vannivå i fisketrapp	2,50	0,7

**Tabell 2.** Terskler som ikke var oppført i oversendt terskelplan.

Terskel	Prioritering	Gradient (%)	Terskelhøyde (m)
Terskel 155 m nedstrøms T4	1, Etablere lavvannsrenne, etablere blokkgrupper	0,70	0,3
Terskel 50 m nedstrøms T4	1, Etablere lavvannsrenne, etablere blokkgrupper	0,70	0,4
Terskel 60 meter oppstrøms T9	1, Løse helt opp, etablere blokkgrupper	0,60	0,2
Terskel rett oppstrøms utløp Mel	1, Etablere lavvannsrenne	2,50	0,8
Terskel 15 meter nedstrøms T19	3, ingen justering nødvendig	2,50	0,7

Bilder av den enkelte terskel med anbefalt justering fra sjø og opp til Mel, er vist i **Figur 3 - Figur 24**.



**Figur 3.** Terskel 4 bør få en dypere lavvannsrenne i midten og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms terskelen for å dempe vannhastigheten.





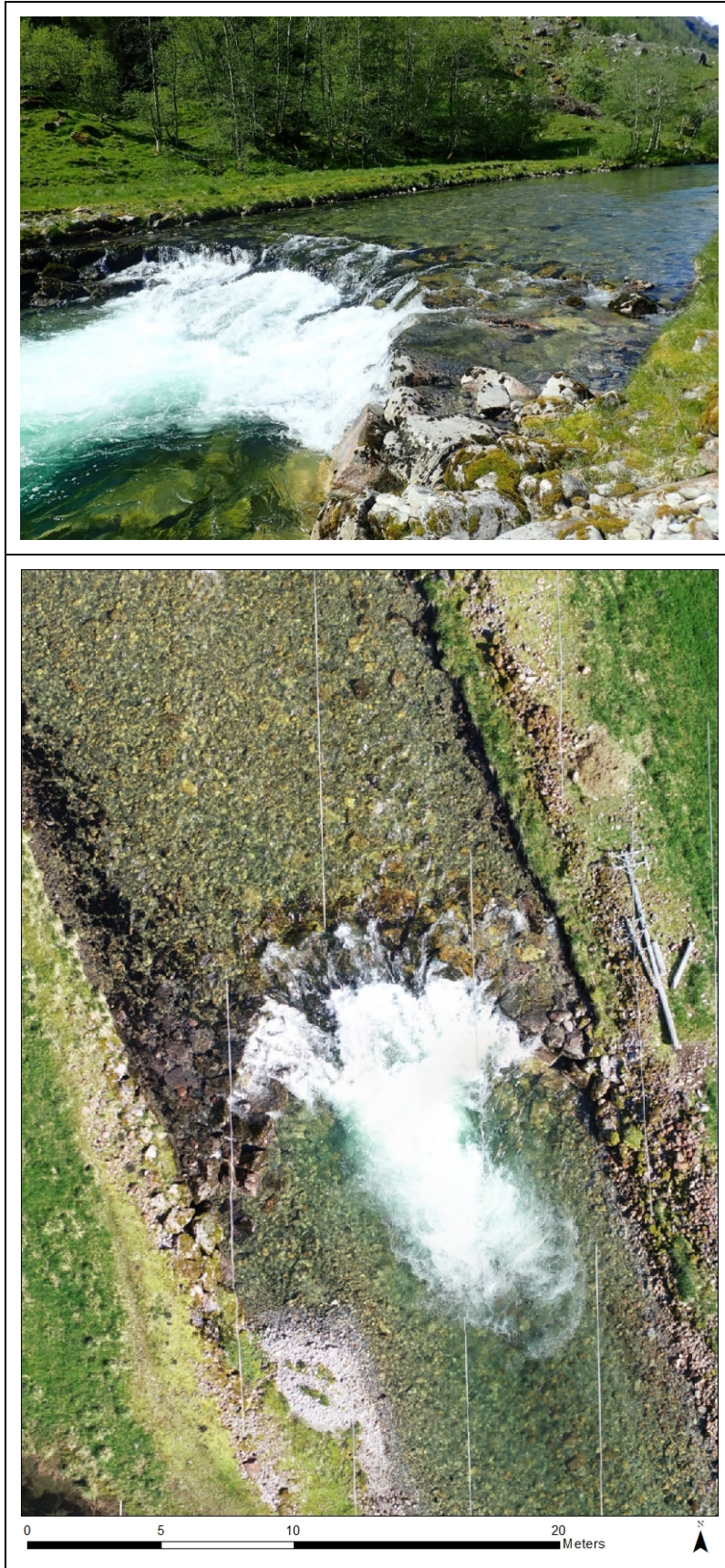
**Figur 4.** Terskel 5 bør løses helt opp og blokkene brukes til å etablere blokkgrupper og enkeltstående blokker for å dempe vannhastigheten. To, tre blokker i sørlige elvekant kan være igjen som ledebune.



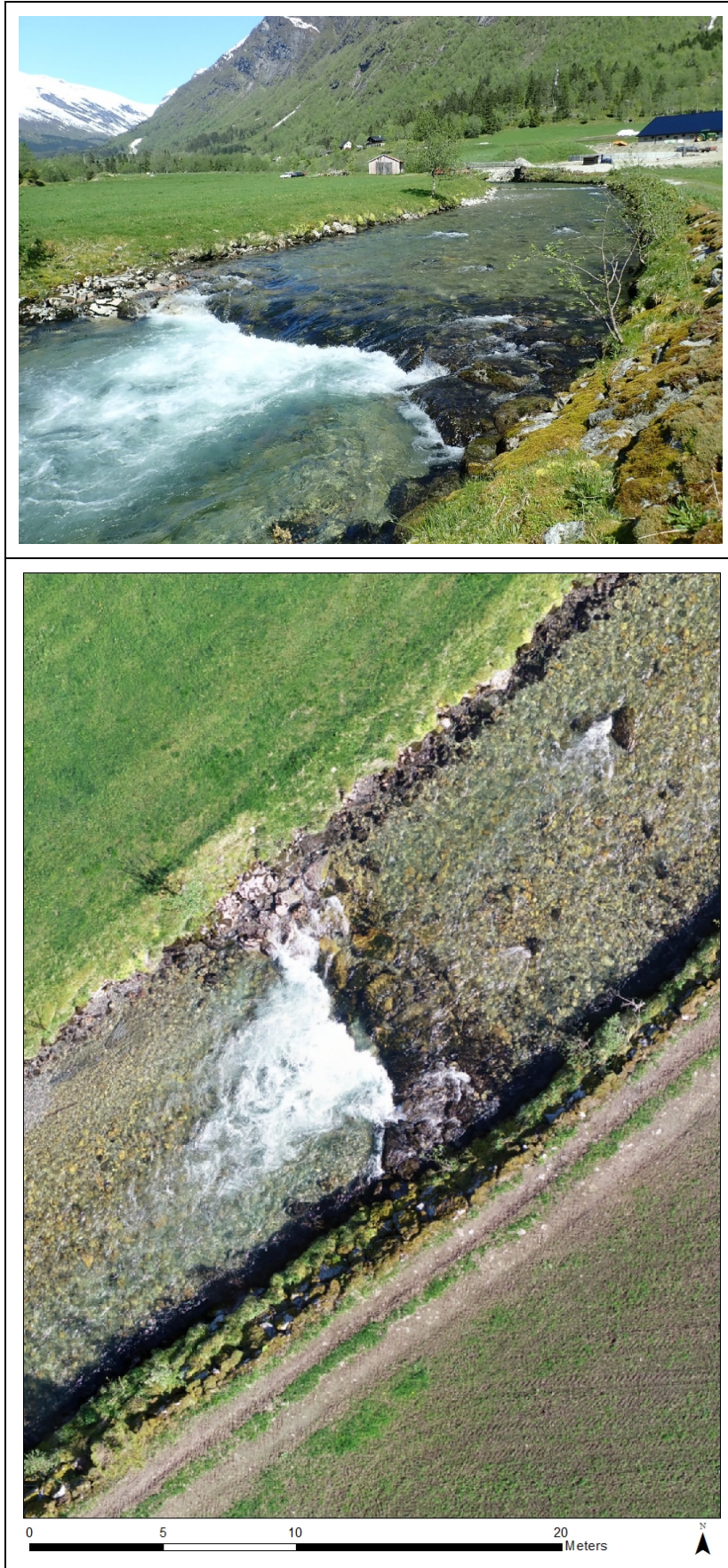
**Figur 5.** Terskel 6 bør løses helt opp og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms terskelen. To, tre blokker i østre elvekant kan være igjen som ledebune.



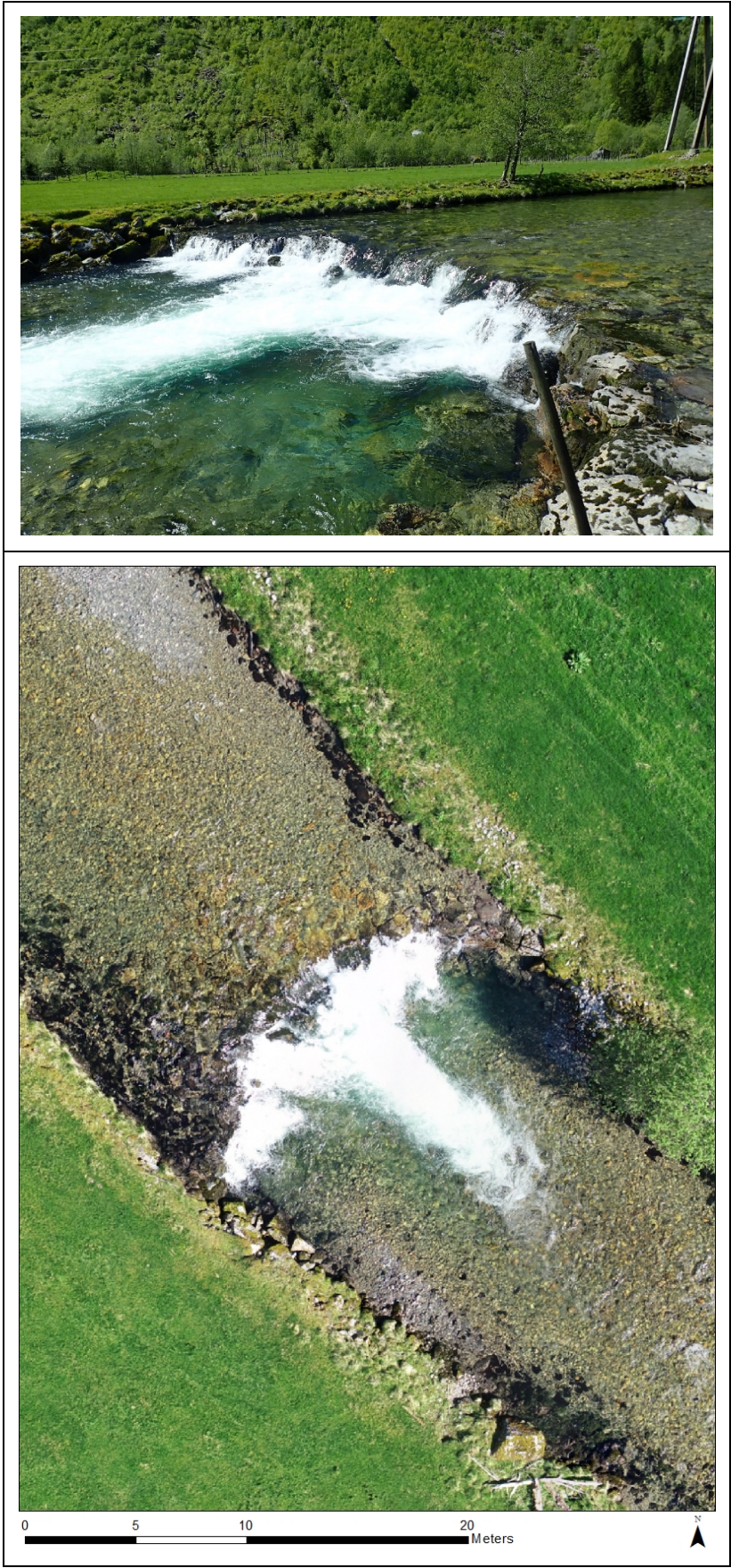
**Figur 6.** Terskel 7 bør løses helt opp og blokkene brukes til å etablere blokkgrupper og enkeltstående blokker for å dempe vannhastigheten. To, tre blokker i østre elvekant kan være igjen som ledebune.



**Figur 7.** Terskel 8 bør få en dypere lavvannsrenne i midten og det bør legges ut flere blokkgrupper oppstrøms terskelen for å dempe vannhastigheten.



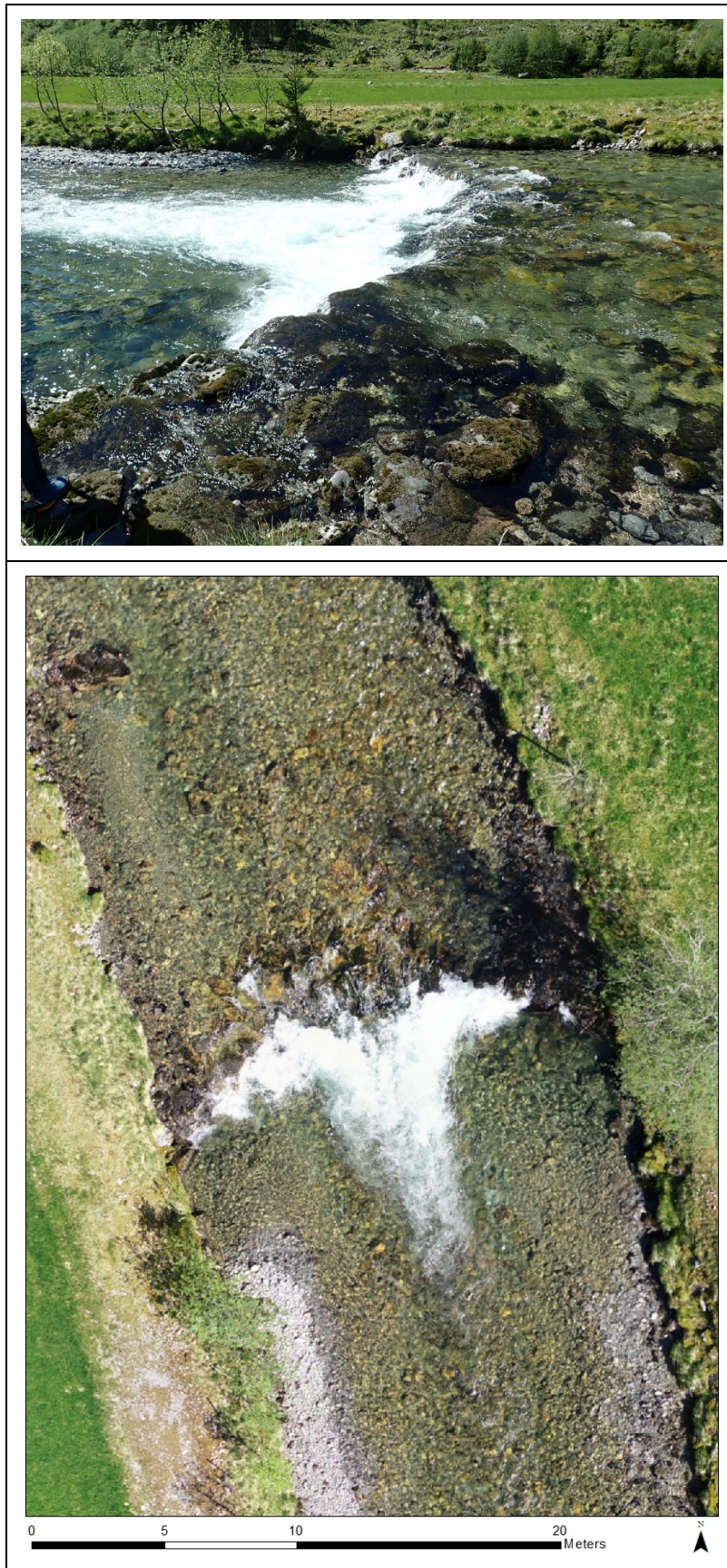
**Figur 8.** Terskel 9 bør få en dypere lavvannsrenne i midten og det bør legges ut flere blokkgrupper oppstrøms og nedstrøms terskelen for å dempe vannhastigheten.



**Figur 9.** Terskel 10 bør få en dypere lavvannsrenne i midten og det bør legges ut flere blokkgrupper oppstrøms og nedstrøms terskelen for å dempe vannhastigheten.



**Figur 10.** Terskel 11 bør løses helt opp og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms terskelen. To, tre blokker i østre elvekant kan være igjen som en ledebune.

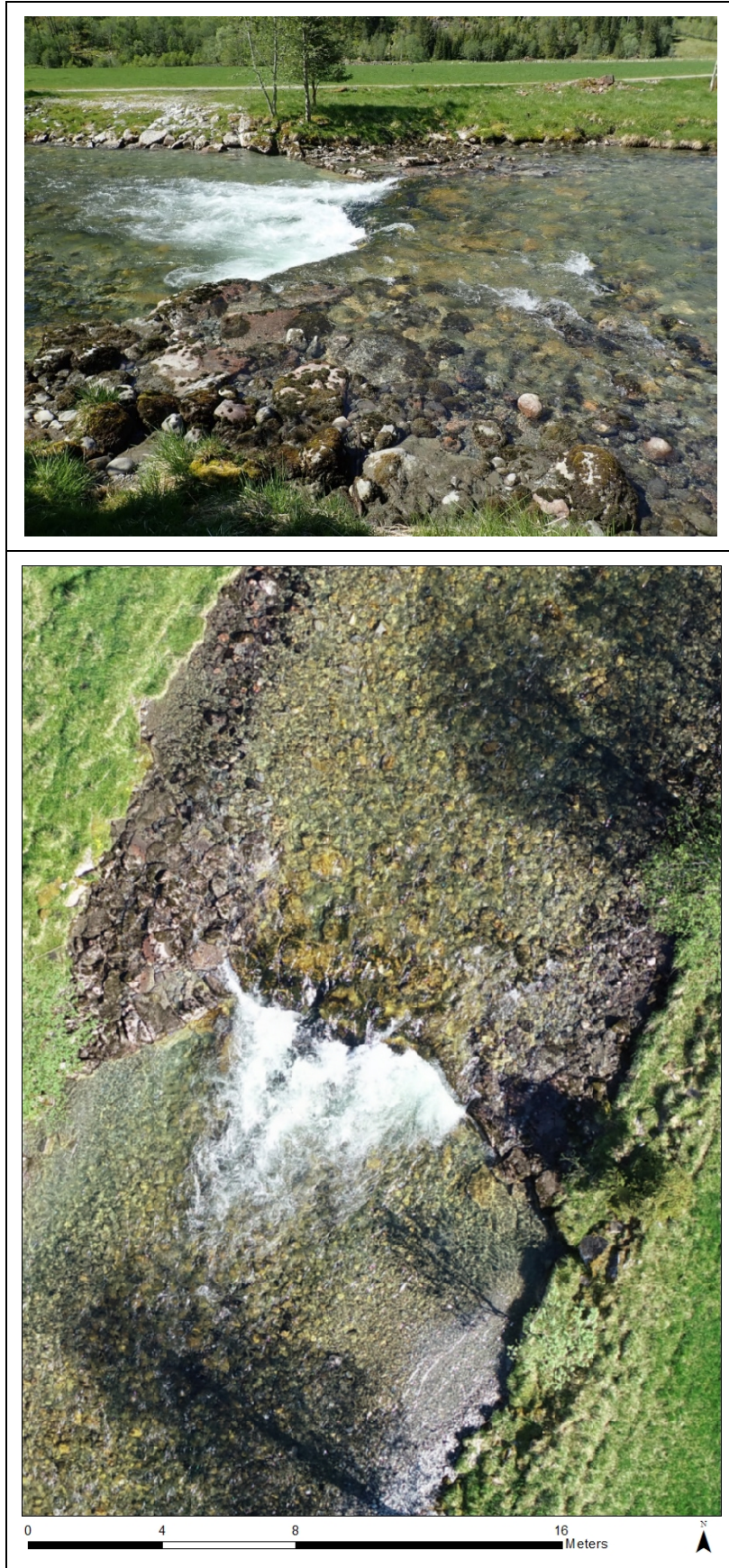


**Figur 11.** Terskel 12 bør få en dypere lavvannsrenne i midten og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms terskelen for å dempe vannhastigheten.

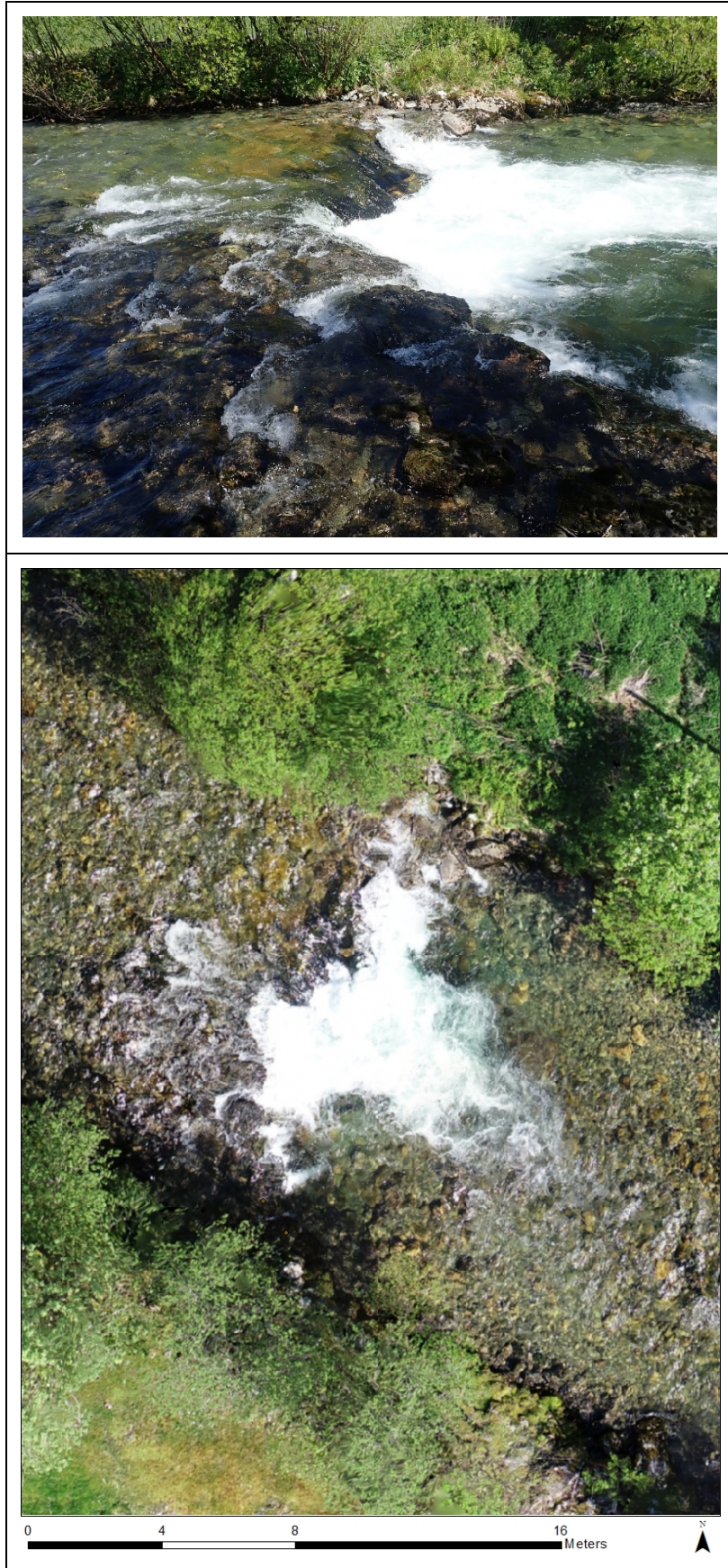




**Figur 12.** Terskel 13 bør løses helt opp og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms terskelen.



**Figur 13.** Terskel 14 bør løses helt opp og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms terskelen. To, tre blokker i østre elvekant kan være igjen som ledebune.



**Figur 14.** Terskel 15 bør få en dypere lavvannsrenne i midten og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms terskelen for å dempe vannhastigheten.



**Figur 15.** Terskel 16 bør få en dypere lavvannsrenne i midten og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms terskelen for å dempe vannhastigheten.



Figur 16. Terskel 17 trenger ingen justering.



**Figur 17.** Terskel 18 trenger ingen justering.



**Figur 18.** Terskel 19 bør få en dypere lavvannsrenne i midten.

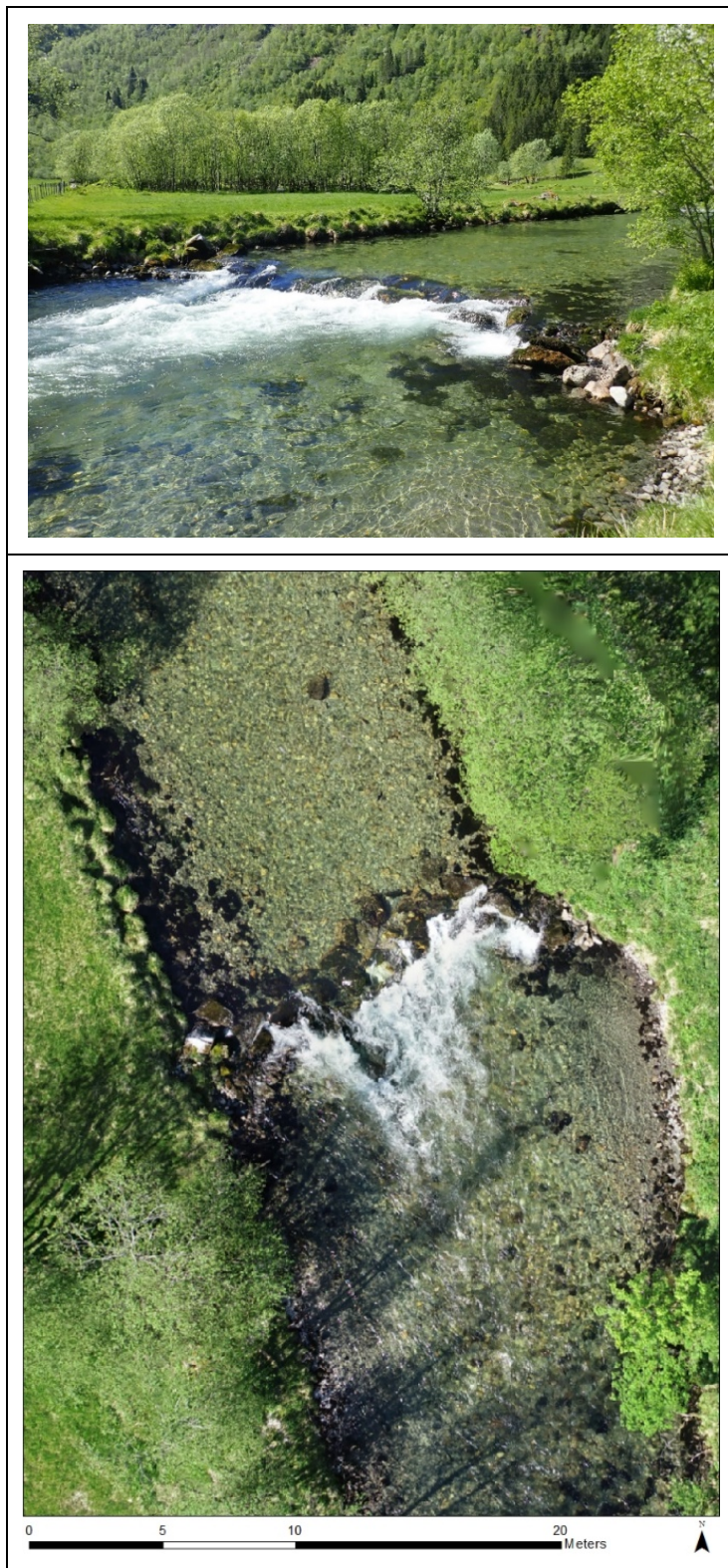


**Figur 19.** Terskel 20 er viktig for å opprettholde vannspeil til fisketrappen.



### 3. Terskler som ikke var oppført i terskelplanen.

Mellom terskel 3 og 4 oppført i terskelplanen oversendt oss (**Figur 1**), ble det registrert 2 terskler (**Figur 20, Figur 21**).

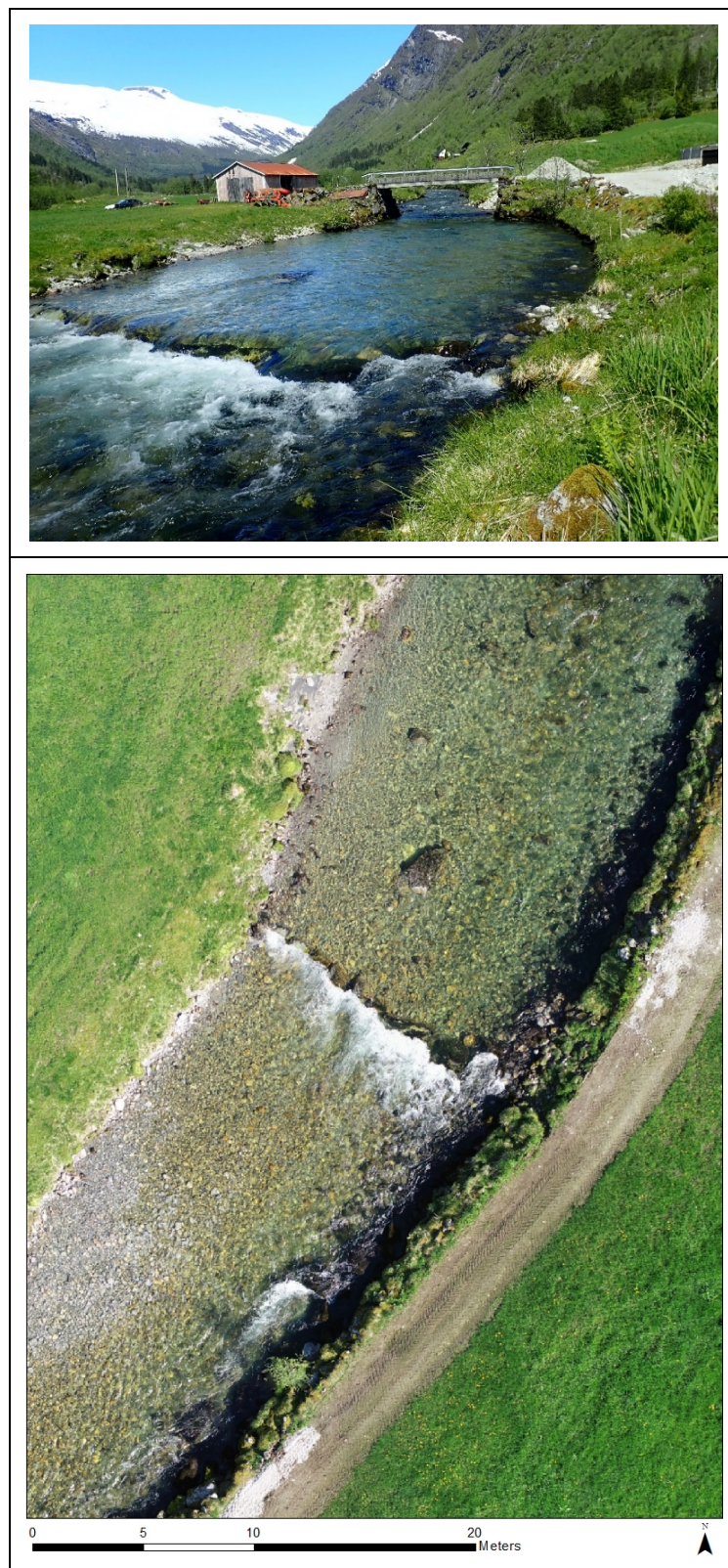


**Figur 20.** Unummerert terskel som ligger 50 meter nedstrøms terskel 4 bør få en dypere lavvannsrenne i midten og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms og oppstrøms terskelen for å dempe vannhastigheten.



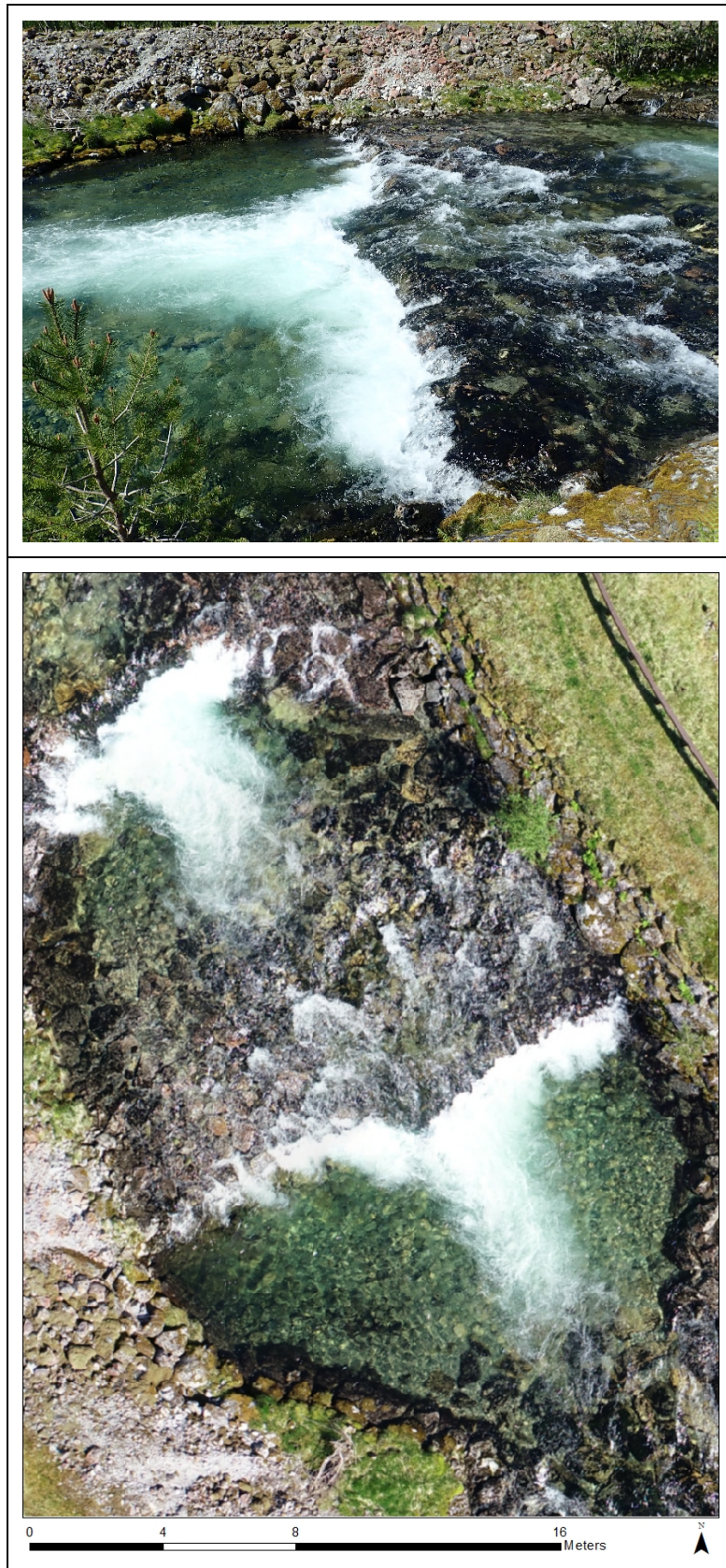
**Figur 21.** Unummerert terskel som ligger 155 meter nedstrøms terskel 4 bør få en dypere lavvannsrenne i midten og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms og oppstrøms terskelen for å dempe vannhastigheten.

Ca. 63 meter oppstrøms terskel 9, ble det registrert en liten terskel (**Figur 22**).



**Figur 22.** Unummerert terskel som ligger 60 m oppstrøms terskel 9 bør løses helt opp og det bør legges ut flere blokkgrupper nedstrøms terskelen. To, tre blokker i elvekant øst kan være igjen som ledebune.

Mellom utløpet av kraftstasjon ved Mel og opp til terskel 19, ble det registrert 2 terskler som ikke var oppført i oversendt terskelplan. (**Figur 23** og **Figur 24**)



**Figur 23.** Unummerert terskel som ligger 15 m nedstrøms terskel 19 som vises øverst i det nederste bildet. Ingen justering av denne terskelen er nødvendig.



**Figur 24.** Unummerert terskel som ligger rett oppstrøms utløp Mel kraftstasjon. Det er viktig å etablere en dypere lavvannsrenne med kulper i denne passasjen. Passasjen er ca. 10 m lang. Legg store blokker nedstrøms passasjen.

## 4. Prinsipper for foreslåtte justeringer.

Det er foreslått to hovedtyper av justeringer av terskler i Vetlefjordelvi:

- 1) **Oppløst terskel:** Ved å løse opp terskelen totalt, får man ett strykparti med store blokker som både demper vannhastigheten og som danner bedre hydromorfologisk variasjon for stor og liten fisk. En prinsippskisse er vist i **Figur 25**.
- 2) **Lavvannsrenne i terskel:** Ved å ta ut noen få blokker i midten av terskelen, dannes en dypere lavvannsrenne som gjør det lettere for fisk å svømme opp og ned i elva. Det er viktig å legge ut store blokker i tilknytning til terskelen. En prinsippskisse er vist i **Figur 26**.



**Figur 25.** Prinsippskisse for hvordan man **løser opp en terskel totalt** og lager ett stryk med blokker spredt ut i elvens lengderetning. Blokkene som danner terskel plukkes ut og brukes som vist på figuren. Blokkene bør legges ut i de dypeste partiene ved lav vannføring. I enkelte tilfeller bør det suppleres med flere blokker stedegent for Vetlefjorden. Antallet blokker som legges ut avgjøres av hvor mange blokker det er i eksisterende terskel og behovet basert på skjønsmessige vurderinger på stedet. I utgangspunktet er prinsippet at desto flere blokker som legges ut, desto mer hydromorfologisk variasjon vil området og fiskene få. Legg gjerne flere blokker sammen som en blokkgruppe i elva, men også som bare enkeltblokker.



**Figur 26.** Prinsippskisse for hvordan man etablerer en **lavvannsrenne i en terskel**. Blokkene i midten, eller den delen av terskelen med det laveste naturlige punktet i tverrprofilen, plukkes ut og brukes som vist på figuren. Bredden i lavvannsrennen vil kunne variere, men vil typisk være fra 1 m til 2 m. Blokkene bør legges ut i de dypeste partiene ved lav vannføring. I enkelte tilfeller bør det suppleres med flere blokker stedegent for Vetlefjorden. Antallet blokker som legges ut avgjøres av hvor mange blokker det er i eksisterende terskel og behovet basert på skjønsmessige vurderinger på stedet. I utgangspunktet er prinsippet at desto flere blokker som legges ut, desto mer hydromorfologisk variasjon vil området og fiskene få. Legg gjerne flere blokker sammen som en blokkgruppe i elva, men også som bare enkeltblokker.

## 5. Anbefaling om hvilke av de prioriterte tersklene som bør justeres først.

Av de 22 registrerte tersklene som ikke er justert i Vetlefjordelvi, ble 14 satt som første prioritert, 4 som prioritet to og 4 var det ikke nødvendig å justere i det hele tatt (**Tabell 1** og **Tabell 2**). I **Tabell 3** har vi satt opp hvilke terskler vi mener bør justeres først av de prioriterte tersklene. Dette er basert på en skjønnsmessig vurdering av den enkelte terskel og dets forventa negative effekt på fiskeproduksjon. F.eks. anser vi det som svært viktig at fiskene lettere kan svømme opp til fisketrappen fra utløpet av Mel kraftstasjon, og da er det svært viktig at tersklene i området ved Mel justeres først. Videre er noen av tersklene i hovedløpet relativt høye og påvirker i større grad vandring i elva enn andre terskler som har lavere terskelhøyde. I tillegg har vi gjort en vurdering av forventet effekt av utplassering av blokker i grupper eller som enkelt blokker i områdene for de enkelte terskler. Videre har vi tatt hensyn til omfanget av justeringen i forhold til forventet tidsbruk for entreprenør.

**Tabell 3.** Anbefaling om hvilke terskler som bør justeres først av de prioritert terskler gitt i **Tabell 1** og **Tabell 2**.

Terskel nr.	Årsak til anbefaling
Terskel rett oppstrøms utløp Mel	Forsinker vandring, øke hvileplasser for voksen fisk
19	Forsinker vandring, øke hvileplasser for voksen fisk
8	Forsinker vandring, øke hydromorfologisk variasjon, økt produksjon
10	Forsinker vandring, øke hydromorfologisk variasjon, økt produksjon
16	Forsinker vandring, øke hydromorfologisk variasjon, økt produksjon
12	Forsinker vandring, øke hydromorfologisk variasjon, økt produksjon
5	Øke hydromorfologisk variasjon, kost-nytte fordel, økt produksjon
7	Øke hydromorfologisk variasjon, kost-nytte fordel, økt produksjon
Terskel 60 meter oppstrøms T9	Øke hydromorfologisk variasjon, kost-nytte fordel, økt produksjon
15	Forsinker vandring, øke hydromorfologisk variasjon, økt produksjon
4	Forsinker vandring, øke hydromorfologisk variasjon, økt produksjon
9	Forsinker vandring, øke hydromorfologisk variasjon, økt produksjon
Terskel 155 m nedstrøms T4	Forsinker vandring, øke hydromorfologisk variasjon, økt produksjon
Terskel 50 m nedstrøms T4	Forsinker vandring, øke hydromorfologisk variasjon, økt produksjon
6	Øke hydromorfologisk variasjon, kost-nytte fordel, økt produksjon
11	Øke hydromorfologisk variasjon, kost-nytte fordel, økt produksjon
13	Øke hydromorfologisk variasjon, kost-nytte fordel, økt produksjon
14	Øke hydromorfologisk variasjon, kost-nytte fordel, økt produksjon



## 6. Vedlikeholdsbehov og oppfølging.

Ved alle type justeringer, er det viktig med oppfølging og vedlikehold av tiltaksområdene. Det kan være at noen av justeringene, fører til uventende effekter som f.eks. økt erosjonsskade i elvekantene. Derfor er det viktig at det er oppsyn med de justerte tersklene i etterkant, spesielt etter større flommer, for å kunne gjøre eventuelle nødvendige justeringer av tiltakene. På den annen side er det helt normalt at elva får en helt annen utforming i de justerte områdene og at dette stabiliserer seg etter gjentatte flommer. Basert på erfaringene med de tersklene som allerede er justert i Vetlefjordelvi, har det ikke vært behov for større justeringer i etterkant, men noe erosjonsskade i elvekant er dokumentert.

Vi anbefaler fiskebiologisk oppfølging i tillegg. Dette kan være undersøkelser av tettheter av ungfisk og vurdering av om området er blitt egnet som ny gyteplass for voksenfisk.

## 7. Referanser

Fjeldstad, H.-P., Barlaup, B.T., Stickler, M., Gabrielsen, S.-E. & Alfredsen, K. 2012. Removal of weirs and the influence on physical habitat for salmonids in a Norwegian river. *River Research and Applications* 28: 753 – 763.

Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52. 90 s. <http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/temahefte/052.pdf>

Gabrielsen, S-E. & Skår, B. 2019. Vetlefjordelvi – Undersøkelser av ungfisk og gytefisk i perioden 2016 – 2018 samt gjennomførte og planlagte habitattiltak. LFI Rapport nr. 336. 43 s.