

# Kartlegging av Torfinno, Voss kommune

Habitat, ungfisk, bunndyr og tiltak



**NORCE**

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: 388

**Tittel:** Kartlegging av Torfinno, Voss kommune. Habitat, ungfisk, bunndyr og tiltak

**Dato:** 25.06.2020

**Forfattere:** Espen Olsen Espedal, Sven-Erik Gabrielsen, Christoph Postler og Gaute Velle

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

**Geografisk område:** Vestland, Norge

**Oppdragsgiver:** BKK Produksjon

**Kontaktperson hos oppdragsgiver:** Sissel Hauge Mykletun

**Antall sider:** 21

**Emneord:** Regulering, effekter, fisk, bunndyr, fysiske forhold

## Innhold

<b>1. Bakgrunn og hensikt .....</b>	<b>2</b>
1.2 Om habitatkravene til laks og aure .....	2
1.3 Gyteområder .....	2
1.4 Skjulforhold for ungfisk .....	4
<b>2. Materiale og metoder .....</b>	<b>5</b>
2.1 Eksisterende informasjon om vassdraget .....	5
2.2 Habitatkartlegging .....	6
2.3 Ungfiskundersøkelser .....	10
2.4 Bunndyrprøver .....	10
<b>3. Resultater og vurdering.....</b>	<b>11</b>
3.1 Habitatkartlegging .....	11
3.2 Ungfiskundersøkelser .....	18
3.3 Bunndyrprøver .....	18
<b>4. Vurdering og tiltak .....</b>	<b>19</b>
4.1 Vassdraget som ungfisk- og gytehabitat .....	19
4.2 Gjenåpne sideløp/flomløp .....	19
4.3 Fjerning av terskel .....	19
<b>5. Referanser .....</b>	<b>20</b>

## 1. Bakgrunn og hensikt

BKK ønsket å få gjennomført en kartlegging av fysisk habitat i den anadrome delen av Torfinno i tillegg til undersøkelser av ungfisktettheter og prøvetaking av bunndyr. Norce LFI har i denne anledning på oppdrag fra BKK og Voss Energi, undersøkt den aktuelle strekningen med hensyn på fiskehabitat, fisketettheter og bunndyr. Hensikten har vært å komme med forslag til eventuelle tiltak for å bedre de fysiske habitatforholdene i Torfinno. I kombinasjon med BKK sine resultater av undersøkelser med hensyn til endringer i vannføring før/etter reguleringen av Torfinno, vil resultatene av denne kartleggingen også kunne benyttes til en vurdering i forhold til årssikker vannføring i Torfinno.

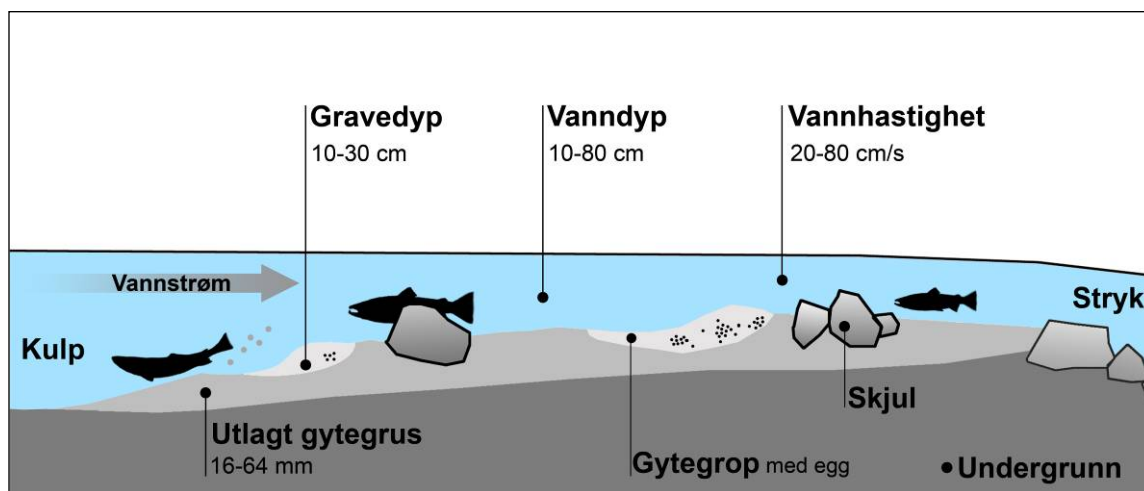
### 1.2 Om habitatkravene til laks og aure

Laks og sjøaure har ulike krav til habitatforhold gjennom livssyklusen. En rekke studier har i den senere tid påpekt at den romlige fordelingen av egnete habitatforhold for ulike livsstadier kan ha stor effekt på vassdragets bærekapasitet for produksjon av laksesmolt. Særlig viktig anses tilgangen til gyteområder for voksen fisk og skjulforhold for ungfisk. Nedenfor er det gitt en kort beskrivelse av sammenhengen mellom gyteområder, skjul og lakseproduksjon. Det faglige grunnlaget for dette har nylig blitt oppsummert i Aas et al. (2011) og sammenfattet i Forseth & Harby (2013).

### 1.3 Gyteområder

Laksen gyter ved at eggene legges porsjonsvis ned i elvegrusen i såkalte «gytegroper». Det er hunfisken som graver gytegroper, og hun kan fordele eggene i flere groper. Laksen stiller strenge krav til valg av gyteplass, der sammensetningen av bunnsstrat, vanddyp og vannhastighet synes å være de viktigste fysiske faktorene. Typisk finnes gyteområdene på forholdvis grunne deler av elven (0,3-0,7 m, men også dypere) hvor elvebunnen består av grus og små stein (ca. 16 – 64 mm), og på partier med akselererende vannhastighet (0,3-0,6 m/s) (**Figur 1**). Utløpsområder («brekk») av kulper er ofte gode gyteområder. Fiskestørrelse spiller også en rolle, ettersom stor fisk gjerne benytter grovere grus og stein og større dyp enn mindre fisk. Som en følge av dette ser en også at laksen ofte gyter på dypere områder og på grovere substrat enn det auren gjør. I praksis overlapper likevel laksen og auren i stor grad, og gyter ofte på de samme områdene. Det strenge kravet til valg av gyteplass resulterer i at det i mange tilfeller bare er et fåtall plasser i elven som har egnete forhold for gyting. Hvor slike områder finnes vil være avhengig av både geologiske (sedimenttilførsel) og hydrauliske forhold (vannhastighet og sediment transport) i vassdraget.

Fordeling og størrelse av gyteområder i vassdraget har stor betydning for rekruttering og dermed produksjon av lakseunger. De første ukene etter at yngelen har brukt opp plommesekken og kommer opp av grusen for å starte næringsopptak, er ofte en flaskehals for overlevelse for laks. Yngelen etablerer tidlig territorier som forsvares aggressivt mot inntrengere, noe som resulterer i en sterk tetthetsavhengig dødelighet. Yngel som kommer tidlig opp av grusen vil ofte etablere territorier først i området i nærheten av gytegroppen, og fortrenger yngel som kommer senere. Yngel som taper i konkurransen om territorier vil ha langt dårligere overlevelsesmuligheter. Dette resulterer i at fordelingen av yngelen i tidlig livsfase ofte er «klumpet» i nærheten av gyteområdene.

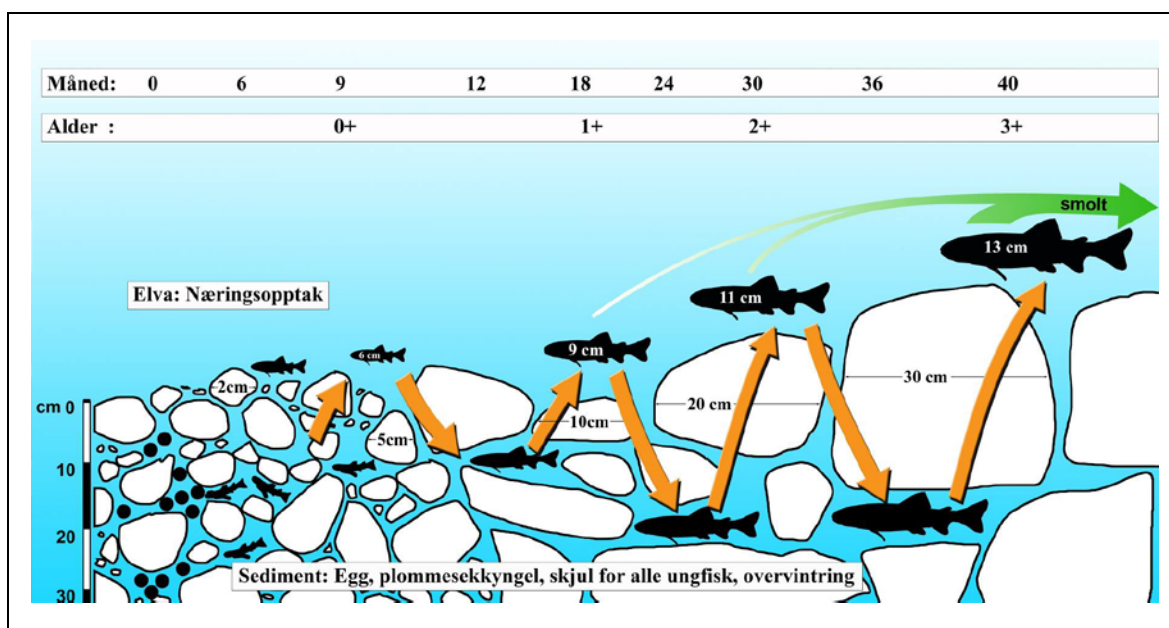


**Figur 1.** Skjematisk tegning av typisk gyteplass for laks (her i utlagt gytegrus).



## 1.4 Skjulforhold for ungfisk

Etter å ha overlevd den første kritiske yngelfasen, vil overlevelse og vekst av lakseparr frem til smoltstadiet være avhengig av både næringstilgang og habitatforhold. Lakseparr foretrekker ofte grunne partier med hurtigrennende vann, men kan også finnes i sakteflytende og dypere elvepartier. I de senere år har flere studier fremhevet viktigheten av skjulområder for å kunne hvile og å unngå predasjon (**Figur 2**). Dette har vist seg å være et viktig element for overlevelse og produksjon av ungfisk (Finstad et al. 2009). Lakseparr finner som regel skjul i hulrom mellom steiner, eller i vegetasjon og andre fysiske strukturer på elvebunnen. Tilgangen til skjulmuligheter i hulrom er sterkt knyttet til kornstørrelse og sammensetningen av bunnsubstratet. Det er hovedsakelig blokker og stein som gir gode skjulforhold, særlig for eldre ungfisk av laks, mens områder som er dominert av grus og sand vanligvis gir få muligheter til å skjule seg. I tillegg til bunnsubstratet, kan ungfisk også finne skjul i tilknytning til vannvegetasjon, trær og andre strukturer i vannet.

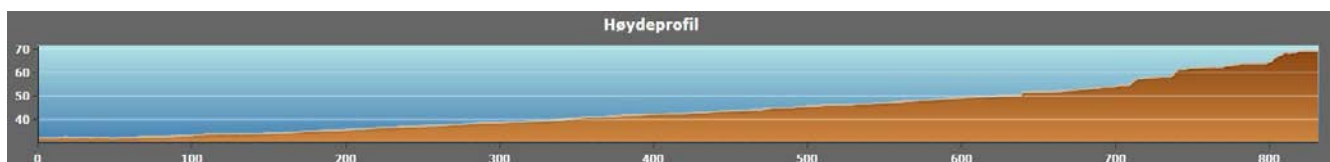


**Figur 2.** Prinsippskisse for hvordan ulike livsstadier hos ungfisk hos laks og aure benytter elvebunnen (skisse utviklet av Ulrich Pulg).

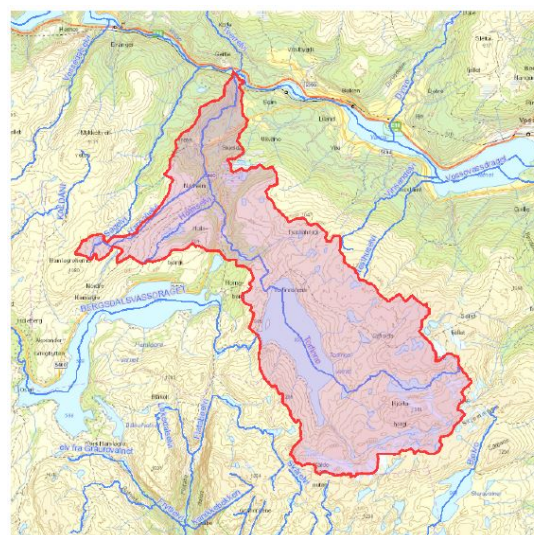
## 2. Materiale og metoder

### 2.1 Eksisterende informasjon om vassdraget

Torfinno er en sideelv til Vossovassdraget og munner ut på sørsiden av Vosso mellom Hohølen og Øyane. Vassdraget har en anadrom strekning på ca. 830 meter fra samløpet med Vosso til naturlig vandringshinder i form av en foss. I tillegg finnes flere vannføringsavhengige vandringshindre like nedstrøms det definitive vandringshinderet. Den kartlagte strekningen av vassdraget er svært bratt med en gradient på 4,5 % opp til kulpen nedenfor det definitive vandringshinderet (**Figur 3**). I uregulert tilstand hadde Torfinno et nedbørfelt på 77,4 km<sup>2</sup> og en alminnelig lavvannføring på ca. 867 l/s. Grunnet regulering er dagens nedbørfelt 18,7 km<sup>2</sup> eller ca. 25 % av opprinnelig nedbørfelt og alminnelig lavvannføring er i dag ca. 46 l/s (Andersen & Kirkhorn 2020). Store deler av det naturlige nedbørfeltet før regulering består av snaufjell (**Figur 4**). Vannforekomsten er registrert med «moderat» økologisk tilstand i vann-nett portalen (<https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/062-318-R>).



**Figur 3.** Høydeprofil over den anadrome delen av Torfinno målt fra samløp Vosso og opp til vandringshinder (hentet fra: hoydedata.no).



Norges  
vassdrags- og  
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk  
Kartdatum: EUREF89 WGS84  
Projeksjon: UTM 33N  
Beregn.punkt: 19486 E 6754584  
N

### Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 062.CA110  
Kommune.: Voss  
Fylke.: Vestland  
Vassdrag.: Torfinno

#### Feltparametere

Areal (A)	77.4	km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (A <sub>SE</sub> )	5.35	%
Elvlengde (E <sub>L</sub> )	23.6	km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	49.7	m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (E <sub>G,1085</sub> )	48.8	m/km
Helning	11.4	°
Dreneringstetthet (D <sub>T</sub> )	2.7	km <sup>-1</sup>
Feltlengde (F <sub>L</sub> )	16.8	km

#### Arealklasse

Bre (A <sub>BRE</sub> )	2.8	%
Myr (A <sub>MYR</sub> )	1.1	%
Leire (A <sub>LEIRE</sub> )	0	%
Skog (A <sub>SKOG</sub> )	15.3	%
Sjø (A <sub>SJO</sub> )	13.1	%
Snaufjell (A <sub>SF</sub> )	65.3	%

#### Hypsografisk kurve

Høyde <sub>MIN</sub>	39	m
Høyde <sub>MAX</sub>	1346	m

#### Lavvannindekser

Alminnelig lavvannføring	11.2	l/s*km <sup>2</sup>
5-persentil (år)	12.0	l/s*km <sup>2</sup>
5-persentil sommer (1/5-30/9)	33.3	l/s*km <sup>2</sup>
5-persentil vinter (1/10-30/4)	10.0	l/s*km <sup>2</sup>
Base flow	49.91	l/s*km <sup>2</sup>
Base flow index (BFI)	0.46	-

#### Klima- /hydrologiske parametere

Klimaregion	Vest	-
Lavvannsperiode	Vinter	-
Avrenning 1961-90 (Q <sub>N</sub> )	108.5	l/s*km <sup>2</sup>
Sommernedbør	938	mm
Vinternedbør	1748	mm
Årstemperatur	1.6	°C
Sommertemperatur	6.5	°C
Vintertemperatur	-1.8	°C
Temperatur juli	8.3	°C
Temperatur august	8.6	°C

**Figur 4.** Nedbørfelt og lavvannskart for Torfinno (Kilde: nevina.nve.no)

## 2.2 Habitatkartlegging

Kartleggingen omfattet hele den anadrome strekningen av Torfinno. Kartleggingen ble utført med utgangspunkt i metodene beskrevet i Forseth & Harby (2013), men fremgangsmåten er noe modifisert for å kunne inkludere fysiske inngrep i kartleggingen. Arbeidet ble utført ved at to personer iført vadere utførte observasjoner over- og under vann, mens en person noterte ulike habitatparametere på skjema og kart på vannfast papir. Innenfor elvestrekninger som har forholdsvis like fysiske forhold (mesohabitatnivå) med tanke på strøm og bunnforhold, ble følgende habitatparametere registrert:

**Elveklasser** ble kartlagt etter metode beskrevet av Borsányi et al. (2004), og ytterligere beskrevet i Forseth & Harby (2013). Metoden baserer seg på en klassifisering etter fire kriterier: Størrelsen på overflatebølger, helningsgrad, vannhastighet og vanddyb (Tabell 1). Overflaten regnes som turbulent når overflatebølgene er større enn 5 cm, helningsgrad regnes som bratt ved over 4 % helning, vannhastighet som hurtig dersom den overstiger 0,5 m/s og vanddyb over 0,7 m som dypt. Ved kartleggingen har det vært fokusert på å få frem de overordnede elvetyper og skiftninger i disse. Grenseverdiene for vanddyb og vannhastighet ble skjønnsmessig vurdert på stedet, ettersom disse uansett vil variere mye med vannføringen. Basert på disse kriteriene ble deretter elveklassen klassifisert som glattstrøm (A+B1+B2), kulp (C), grunnområde (D), stryk (H+G1+G2) eller bratt stryk (E+F).

**Tabell 1.** Oversikt over klassifisering av mesohabitat basert på fysiske karakterer basert på Borsányi et al. (2004). Tabellen er hentet fra Forseth & Harby (2013).

Kriterier	Vannflatestruktur	Vannflategradient	Vannflatehastighet	Vanddybde	Klasse
Avgjørelse	Glatt/Små riller	Bratt	Hurtig	Dyp	A
			Grunn		
		Moderat	Sakte	Dyp	B1
			Grunn	B2	
		Moderat	Hurtig	Dyp	C
			Sakte	Grunn	D
	Turbulent, brutt/ubrutte stående bølger	Bratt	Hurtig	Dyp	E
			Grunn	F	
		Moderat	Sakte	Dyp	G1
			Grunn	G2	
		Moderat	Hurtig	Dyp	H
			Sakte	Grunn	



**Substrat** ble klassifisert innenfor hvert mesohabitatområde ved at dekningsgraden (% av overflatearealet av elvebunnen) av ulike substratkategorier ble estimert: Mudder (organisk fensediment) silt, sand (<1 mm), grus (1-64 mm), stein (64-384 mm), blokk (> 384 mm) og fast fjell.

**Skjulforhold** for ungfisk ble målt ved å utføre skjulmålinger på utvalgte steder hvor substratforholdene var representative for ulike substratkategorier. Dette gjøres ved å måle hvor mange ganger en 13 mm tykk plastslange kan føres inn i hulrom mellom steiner innenfor en stålramme på 0,25 m<sup>2</sup>. Størrelsen på hulrommene bestemmes ut ifra hvor langt inn slangen kan stikkes, og deles inn i tre skjulkategorier: S1: 2-5 cm, S2: 5-10 cm og S3: >10 cm. For at skjulmålingene skal gjøres så representative som mulig med tanke på substratsammensetningen innenfor et område, foretas skjulmålinger i transekt ved at metallrammen kastes ut på tre «tilfeldige» punkt i elven innenfor et område med forholdsvis likt substratforhold. I hvert transekt ble det gjort målinger på ett punkt i den delen av elveleiet som er tørrlagt ved lav vannføring, ett punkt på grunt vann nært bredden, og et punkt nær midten av elveleiet. Vektet skjul ble deretter funnet ved å beregne gjennomsnittet av skjulmålingene for hver av de tre målingene ut ifra følgende sammenheng:

$$S1 + S2 \times 2 + S3 \times 3$$

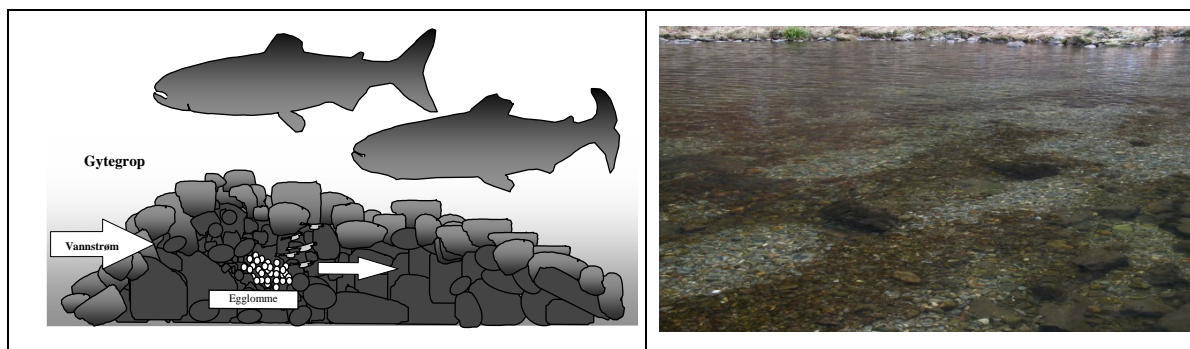
Ut ifra verdiene for vektet skjul klassifiseres skjulforholdene som svært lite (< 1), lite (1-5), middels (5-10), mye (> 10) og svært mye (> 15). Det ble ikke vurdert som hensiktsmessig å utføre skjulmålinger innenfor alle mesohabitatområdene. I stedet ble skjulmålinger utført på utvalgte lokaliteter med representativt substrat. Innenfor hvert mesohabitatområde ble deretter skjulforhold klassifisert basert på en vurdering av de rådende substratforholdene på området og resultater fra skjulmålinger på område med tilsvarende substrat, samt en vurdering av skjultilgang i form av trær, vegetasjon og andre strukturer som kan gi skjul for ungfisk.



*Skjulforhold for ungfisk måles ved å kvantifisere antall og størrelse på hulrom i elvebunnen med en plastslange (substrat-o-meter) innenfor en rute på 0,25 m<sup>2</sup>. Slangen er markert med røde markører som brukes til å måle størrelsen (dybde) av hulrommene. Eksempel på skjulmålinger i substrat med mye fin grus og sand hvor det ikke finnes hulrom, og dermed svært lite skjul (t.v.), og i substrat med stein/blokk som gir mye skjul (t.h.). Skjulforhold innenfor ulike mesohabitatområder klassifiseres deretter ut ifra rådende substratforhold og skjulmålinger på områder med tilsvarende substratsammensetning.*

**Vannvegetasjon** som siv, planter, røtter og døde trær ble notert ned med type og dekningsgrad, da disse kan tilføre skjul for fisk i områder som ellers har lite skjul i substratet.

**Gyteområder** har spesielle morfologiske, sedimentologiske og hydrauliske egenskaper. Gytingen skjer som regel i bekker og elver på rennende vann, oftest på steder hvor vannhastigheten er mellom 0,2 og 0,8 m/s og vandypet er på mellom 0,1 og 0,8 m. Egnede gytegrus er grus og/eller småstein med en gjennomsnittlig korndiameter på mellom 5 og 50 mm (tilsvarende grusverksortering 16/32 og 32/64) og lite finsediment. En gytegrusbank må ha løst substrat og være tjukk nok til at fisken kan lage en gytegropp og grave ned eggene. Gravedypet er avhengig av hunnfiskens størrelse siden større fisk graver dypere, men i hovedsak vil gravedypet variere fra ca. 5 cm og ned til ca. 25 cm. Gyteplasser ligger ofte i utløp av kulper (på et «brekk»), der strømforholdene ofte vil være gunstige og sørger for frisk vanntilførsel til eggene som ligger nede i grusen. Men i små bekker hvor egnet gytegrus kan være mangelfull, kan små flekker med grus bak større steiner være egnet for gyting. En skjematisk fremstilling av en gytegropp er vist i **Figur 5**.



**Figur 5.** Venstre: Skjematisk framstilling av en gytegrøp hvor eggene ligger konsentrert i en eggklomme. Vannstrømmen gjennom grusen sikrer tilførsel av oksygenrikt vann. Etter at eggene er klekt vil plommesekkyngelen bli værende i grusen til plommesekken nesten er brukt opp. Da søker yngelen seg opp gjennom porene i grusen, forlater gytegrøpen og starter sitt liv som frittlevende yngel. Høyre: Gytegrøpene sees ofte som lyse flekker rett etter gyting.

**Kantvegetasjon** – ble kartlagt ved å vurdere dekning av kantvegetasjonen på hver side av elven til en prosentmessig verdi.

Resultatene fra kartleggingen ble digitalisert ved bruk av ArcGIS 10.5.1. Habitatkartene og gyteområder er tegnet ut ifra kart og notater fra feltarbeidet, samt ved hjelp av flyfoto. Kartene er basert på elvepolygonet fra FKB grunnlagskart, slik at arealene ikke nødvendigvis er representative for elvearealet ved den rådende vannføringen under kartleggingen. Hvert mesohabitatpolygon får en klassifiseringsverdi for skjul som beskrevet ovenfor (*svært lite, lite, middels, mye eller svært mye*) basert på skjulmålinger innenfor området, eller ut ifra nærmeste måling som har tilsvarende substratforhold.

**Vandringshindre** – aktuelle vandringshindre for fisk ble kartlagt, og kategorisert hvorvidt de er *helt* eller *delvis* (dvs. vannføringsavhengige) vandringshindrende, og *naturlig* eller *kunstige*.

**Fysiske inngrep** – eventuelle fysiske inngrep slik som f.eks. erosjonssikringstiltak, terskler, kulverter og rør ble notert ned under kartleggingen og beskrevet ut ifra forventet påvirkning.

### 2.3 Ungfiskundersøkelser

For å undersøke tettheten av ungfisk ble det gjennomført et elektrisk fiske. Det ble fisket kvantitativt med tre gangers overfiske på 2 stasjoner i henhold til standard metode beskrevet av Bohlin m. fl. (1989). Arealet på hver stasjon ble oppmålt og tilstrebet til å være 100 m<sup>2</sup>. All fisk fra elektrisk fiske ble artsbestemt og bestemt til alder ut ifra lengdefordeling. Siden fisket ble gjennomført på våren, var det ikke mulig å fange inn årsyngel. Fiskene ble derfor bare bestemt til 1+ (fjorårets årsklasse) og eldre ungfisk. All fisk ble satt levende tilbake igjen etter undersøkelsen.

### 2.4 Bunndyrprøver

Det ble tatt prøver av bunndyr fra øvre og fra nedre del av den anadrome strekningen i Torfinno (**Figur 7**). Hver prøve ble tatt ved å rote opp substratet i en lengde på ca. 9 m (sparketid 3 min), der vi sørget for å dekke mange ulike habitater. Prøvene ble tatt med rotehåv med 0,25 mm maskevidde og konservert på 96 % alkohol. I laboratoriet fulgte vi standard metode der bunndyr ble sortert under lupe i en time før artsbestemmelse. Metoden følger NS-ISO 7828 og veilederen for Vanndirektivet (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2018). Artenes sjeldenhet ble kontrollert mot Artsdatabanken sin Norsk rødliste for arter (Henriksen og Hilmo 2015). Siden status for artenes sjeldenhet og utbredelse i mange tilfelle er dårlig kjent ble også artene kontrollert mot databasene til NORCE LFI. Vi har samla tilsvarende data fra bunndyrundersøkelser i store deler av Norge fra 1960-tallet og fram til i dag.

Den totale prøven for lokaliteten ble brukt i utrekning av ASPT indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage m.fl. 1983; Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2018). Dette er en indeks som angir organisk belastning (eutrofiering) på en lokalitet. I tillegg brukte vi bunndyr for å undersøke om forsuring kan være et potensielt problem i Torfinno, dvs. om surt vann kan påvirke produksjonen av bunndyr negativt. Til dette formålet brukte vi Forsuringsindeks 2 (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2018). Tilstand dårligere enn «god» indikerer sannsynlig tilførsel av næringssalt (ASPT-indeksen) eller surt vann (Forsuringsindeks 2).



### 3. Resultater og vurdering

#### 3.1 Habitatkartlegging

Habitatkartleggingen ble gjennomført 6. april 2020 ved en beregnet vannføring på 0,4 m<sup>3</sup>/s. **Figur 7** viser et oversiktskart med vektet skjul og stasjoner for bunndyrprøvetaking og elfiske, mens **Figur 8** viser kart med elveklasser, potensielle gyteplasser, vandringshindre og fysiske inngrep.

De øverste ca. 100 meterne av anadrom strekning består av et juvområde med kvitstryk, fosser og fossekulper (**Figur 6**). I denne helt øverste strekningen var det vanskelig tilkomst da det måtte klatres i fjellet for å komme seg forbi fossefallene, og det ble derfor ikke medbrakt skjulramme i denne strekningen. Skjultilgangen var likevel mulig å estimere visuelt. Den aller øverste delen nedstrøms øverste foss var et kvitstryk hvor elvebunnen hovedsakelig bestod av grunnfjell, og det var derfor svært liten skjultilgang for fisk i elvebunnen her.



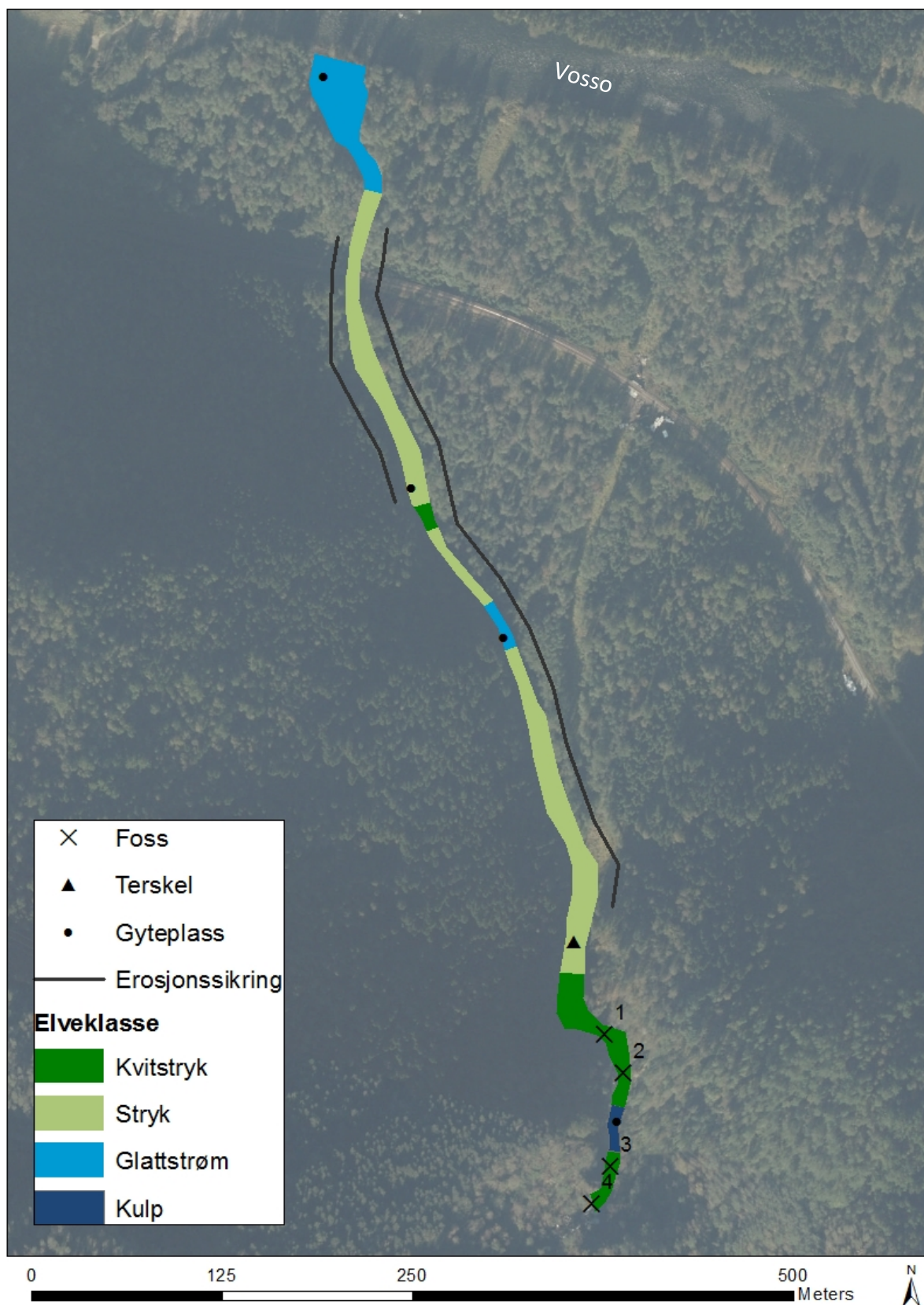
**Figur 6.** Bilder av vandringshindre i anadrom del av Torfinno. Øverst: Bilde tatt opp mot den største fossen (Foss 3 og 4) som er definitivt vandringshinder (venstre) og den midtre fossen (Foss 2) som er vannføringsavhengig hinder (høyre). Nederst: Den nederste fossen (Foss 1) samt terskelen som befinner seg like nedstrøms juvet (høyre), som begge er vannføringsavhengige vandringshindre. Lokasjon for de nummererte fossene er angitt i **Figur 8**. Bildene ble tatt 06. april 2020 med en beregnet vannføring på 422 l/s.



Like nedstrøms kvitstryket avtok gradienten noe og elven gikk over i en liten kulp. I denne kulpen bestod elvebunnen av en blanding blokk, grunnfjell, stein, grus og litt sand. Her var skjultilgangen derfor litt bedre, men fortsatt estimert til å være liten. Det fantes imidlertid en liten potensiell gyteplass i denne kulpen. Etter kulpen øker gradienten igjen og elven går over i et kvitstryk som går gjennom to fossefall, som begge er vannføringsavhengige vandringshindre. Elvebunnen er dominert av grunnfjell og blokk i det bratte partiet ned til den nederste fossen, mens elvebunnen nedstrøms fossen var dominert av blokk og stein. Skjultilgangen oppstrøms nederste foss ble estimert til å være liten (strekning på ca. 150 meter), mens nedstrøms fossen hvor substratet endret seg ble skjultilgangen målt til mye skjul (strekning på ca. 700 m) (**Figur 7**).

Et lite stykke nedstrøms den nederste fossen avtar gradienten noe og elven går over i et ca. 200 meter langt strykparti. Helt øverst i dette strykpartiet finnes en ganske høy terskel (**Figur 6**). Denne terskelen ble bedømt til å være et vannføringsavhengig vandringshinder. Det er også bygget en erosjonssikring langs østsiden av elven i dette området, som strekker seg ned til jernbanebroen. Der hvor sikringen starter er et naturlig sideløp/flomløp avskåret fra elven (**Figur 11**). Elvebunnen i det lange strykpartiet består hovedsakelig av blokk og stein som medfører en del hulrom, og det er middels til mye skjul i elvebunnen. Det finnes et kort glattstrømparti nedstrøms stryket. Her var det noe mer finkornet substrat, middels skjultilgang, og det ble observert et lite potensielt gyteområde. Gradienten av elven øker så igjen og går over i et nytt strykparti som med unntak av et kort kvitstryk strekker seg over ca. 250 meter til like nedstrøms jernbanebroen. I stryket består elvebunnen hovedsakelig av blokk og stein med relativt mye hulrom. Skjultilgangen er middels i øvre halvdel av stryket, mens det er mye skjul i nedre halvdel. Det ble observert en liten potensiell gyteplass i dette strykpartiet. Ca. 100 meter oppstrøms jernbanebroen er elven erosjonssikret også på vestsiden, dvs. elven er sikret langs begge elvebredder til like nedstrøms jernbanebroen. Ned mot samløpet med Vosso avtar gradienten av Torfinno og elvesengen utvider seg. Her går elven over i en glattstrøm med elvebunn hovedsakelig bestående av stein, blokk og grus. Det finnes mye hulrom og dermed mye skjul i elvebunnen i dette området. De dynamiske forholdene endres i stor grad nedstrøms jernbanebroen, der elven har fått grave seg inn i breddene. Substratet fremstår som renere (mer substratdynamikk), det finnes underspylte bredder og døde trær i- og langs elven i dette området. Det finnes også et felt med flekkvise potensielle gyteplasser helt nederst mot samløpet med Vosso. **Figur 12** viser substratfordelingen for hele Torfinno.





**Figur 8.** Oversiktskart over den kartlagte strekningen med elveklasser, potensielle gyteplasser, vandringshindre og fysiske inngrep i anadrom del av Torfinno.





**Figur 9.** Eksempelbilder av elveklasser i øvre halvdel av anadrom del av Torfinno. Øverst: Strykpartiet like nedstrøms terskelen (venstre) og videre nedstrøms (høyre). Nederst: Det korte glattstrømpartiet som hadde en liten potensiell gyteplass (venstre) og det korte kvitstryket som befant seg lenger nedstrøms (høyre). Bildene er tatt 06. april 2020 med en beregnet vannføring på 422 l/s.



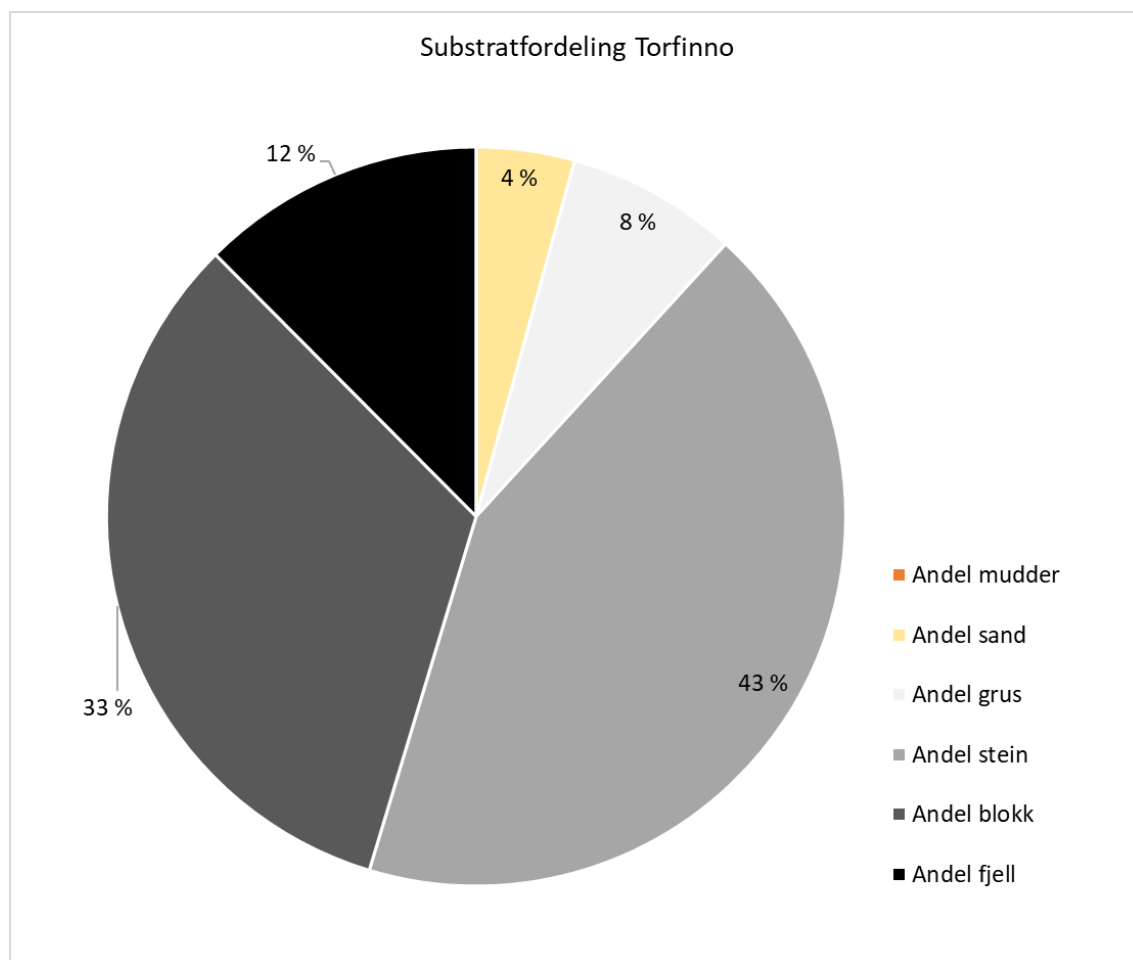


**Figur 10.** Eksempelbilder av elveklasser i nedre halvdel av anadrom del av Torfinno. Øverst: Strykpartiet ned mot jernbanebroen (venstre) og like nedstrøms broen (høyre). Nederst: Bilder av glattstrømsområdene med mye skjul i elvebunnen som bar preg av høy grad av dynamikk mot samløpet med Vosso. Bildene er tatt 06. april 2020 med en beregnet vannføring på 422 l/s.



**Figur 11.** Venstre: Bilde av erosjonssikring hvor et sideløp/flomløp er avskåret fra elven. Høyre: Det gamle løpet som er avskåret er fortsatt godt synlig i terrenget til venstre for dagens elveløp på dronebilder. Bildene er tatt 06. april 2020 med en beregnet vannføring på 422 l/s.

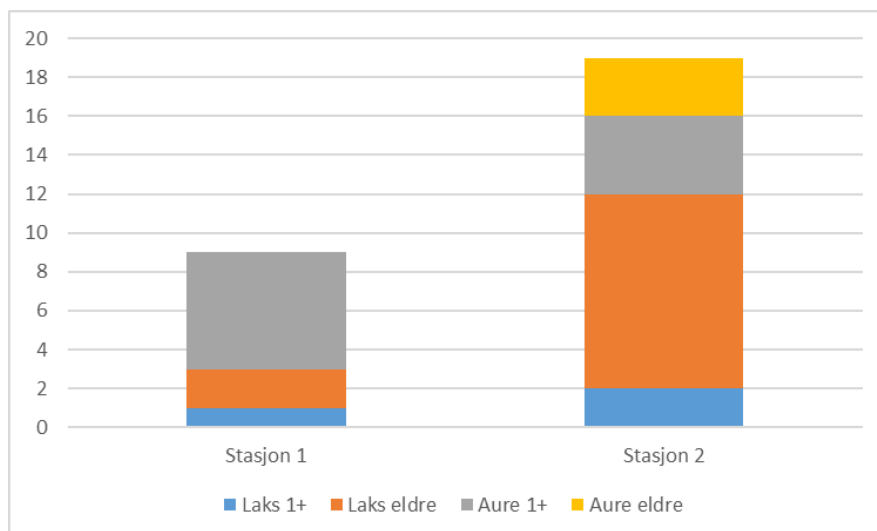




**Figur 12.** Substratfordeling i elvebunnen av anadrom del av Torfinno kartlagt 06. april 2020. Elvebunnen er dominert av stein og blokk.

### 3.2 Ungfiskundersøkelser

Elfiske ble også gjennomført den 6. april 2020. Det ble utført undersøkelser på to elfiskestasjoner i elven (**Figur 7, Figur 13**). På stasjon 1 ble det registrert en tetthet på totalt 9 ungfisk av laks og aure/100m<sup>2</sup>. Seks av disse var 1+ aure, mens resten var ungfisk av laks (en var 1+ og 2 var eldre). På stasjon 2 var tettheten 19 ungfisk/100 m<sup>2</sup>. Fangsten på denne stasjonen var dominert av eldre laks, deriblant smolt som var ca. 15 cm lange. Tettheten av ungfisk er ikke særlig høy, men vitner om at Torfinno benyttes som oppvekstsområde for ungfisk og at det sannsynligvis foregår gyting i vassdraget.



**Figur 13.** Ungfisktettheter på de to undersøkte elfiskestasjonene i anadrom del av Torfinno.

### 3.3 Bunndyrprøver

Det ble funnet 20 grupper av bunndyr i de to lokalitetene. Faunaen er nokså lik i de to lokalitetene, og med noe flere arter ved øvre stasjon (18 grupper) enn nedre (14 grupper). Arts sammensetningen er som forventet fra denne type lokalitet og ingen arter er oppført på den norske rødlisten eller vurdert til å være sjeldne sammenliknet med vår database. Bunndyr koloniserer raskt i elver dersom det er en populasjon av bunndyr oppstrøms som kan virke som kilde. Arts mangfoldet og artene indikerer likevel at elveleiet ved bunndyrstasjonene ikke har vært uttørket siden sommeren 2019. Dette til tross for at viltkameraene til BKK har dokumentert tørke ved flere datoer i denne delen av elva (Andersen & Kirkhorn 2020). Det er flere forsuringfølsomme arter til stede, blant annet den svært forsuringfølsomme døgnfluen vanlig smådøgnflue (*Baetis rhodani*) og den moderat forsuringfølsomme steinfluen *Diura nanseni*. Forsuringsindeks 2 indikerer dermed at vannet ikke er påvirket av forsuring (bedre enn *god* økologisk tilstand). ASPT-indeksen indikerer *Svært god* tilstand, både for de to lokalitetene hver for seg og samlet. Det indikerer naturtilstand og at organisk belastning (eutrofiering) ikke påvirker Torfinno negativt. Samlet indikerer dermed bunndyrene at Torfinno ikke er negativt påvirket av dårlig vannkvalitet.

## 4. Vurdering og tiltak

### 4.1 Vassdraget som ungfisk- og gytehabitat

Den anadrom delen av Torfinno har jevnt over høye skjulverdier (gjennomsnittlig skjulverdi = 10.4, mye skjul) som følge av relativt høy andel blokk og stein i elvebunnen og en lav andel fingrus og sand. Oppvekstforholdene for ungfisk blir derfor vurdert til å være gode. Grunnet lav andel grus og høy gradient har elven imidlertid svært få gyteplasser, og de som ble observert var mindre flekkvise potensielle gyteområder. Substratet og den følgende mangelen på typiske gyteområder virker imidlertid naturlig ut ifra gradient og elvetypologi. Mangel på gyteområder er forventet å være en flaskehals for fiskeproduksjonen i anadrom del av Torfinno. Basert på en vurdering av dagens vannføringsforhold utført av BKK, er trolig svært lav vannføring en betydelig flaskehals for ungfiskproduksjonen (Andersen & Kirkhorn 2020).

### 4.2 Gjenåpne sideløp/flomløp

Det gamle løpet som er avskåret fra øvre del av anadrom del av Torfinno, kan med fordel gjenåpnes. Dette tiltaket avhenger av en hydrologisk analyse som redegjør for vannføringen i lavvannsperioder, slik at man unngår å tørrlegge dagens elveløp ved å gjennomføre tiltaket. For å åpne opp dette løpet må man enten fjerne sikringsvollen som befinner seg på østsiden av elven like nedstrøms terskelen, eller eventuelt etablere rør gjennom vollen og inn i det gamle sideløpet for å sikre vannføringen. Det gamle løpet bærer i tillegg preg av å ha ligget tørt gjennom mange tiår og det kan også se ut til å ha vært delvis fylt igjen og benyttet som kjørevei. Derfor anbefales det også å benytte gravemaskin til å grave frem igjen det gamle elvesubstratet i forkant av en eventuell gjenåpning.

Gjenåpning vil medføre en betydelig gevinst i form av areal. Det avstengte løpet har omtrent samme størrelse som dagens elveløp nedstrøms terskelen. Lengden av løpet vil være ca. 500 meter og gradienten ca. 3 – 3.5 %, og dersom gammelt elvesubstrat i terrenget tilsvarer det som finnes i dagens løp, vil det restaurerte løpet ha gode oppvekstsvilkår for ungfisk av både laks og aure.

### 4.3 Fjerning av terskel

Terskelen som befinner seg i øvre del av anadrom del av Torfinno, utgjør et vannføringsavhengig vandringshinder for oppvandrende laks og aure. Terskelen har en høyde på ca. 1.5 m, og den har ingen lavvannsrenne. Oppstrøms terskelen er det en strekning på 70 meter frem til det neste vannføringsavhengige vandringshinderet som er en naturlig foss. Dette er ikke en veldig lang strekning, men tilsvarer nesten 10 % av total lengden av anadrom strekning i Torfinno. Uavhengig av om dette tilsvarer et stort tap av areal dersom fisk ikke kommer seg forbi terskelen, er terskelen menneskeskapt og er et unaturlig element som ikke har noen åpenbar funksjon og burde etter vårt skjønn fjernes. Ved fjerning av terskelen estimeres det også lave arbeidskostnader, grunnet enkel tilkomst og at arbeidet kun medfører å løse opp eller rive ned noen få store steiner.

## 5. Referanser

Andersen, L. & Kirkhorn, T. 2020. Vurdering av dagens vannføringsforhold på anadrom strekning i Torfinno. BKK Notat. IDA-nr.: 12479966

Armitage PD, Moss D, Wright JF, Furse MT. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333-347

Henriksen S, Hilmo O. 2015. Rødlista - hva, hvem, hvorfor? Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken <<http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/HvaHvemHvorfor>>.

Direktoratsgruppen vanndirektivet. 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann.