

# Otra

## Evaluering av effekter av nedkjøring av vannstanden på gyteområder i Otra vinteren 2021



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

## Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

**NORCE Miljø LFI**, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, **Tel:** 55 58 22 28  
**ISSN nr:** ISSN-2535-6623

**LFI-rapport nr:** 413

**Tittel:** Otra – Evaluering av effekter av nedkjøring av vannstanden på gyteområder i Otra vinteren 2021.

**Dato:** 07.09.2021

**Forfattere:** Sven-Erik Gabrielsen, Christoph Postler og Tore Wiers

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

**Geografisk område:** Kristiansand kommune, Agder, Norge

**Oppdragsgiver:** Agder Energi

**Kontaktperson hos oppdragsgiver:** Svein Haugland

**Antall sider:** 25

**Emneord:** Redusert vannstand, gytegroper, eggoverlevelse, fiskeproduksjon

Kvalitetssikret av: Gunnar Bekke Lehmann

Gabrielsen, S.-E., Postler, C. & Wiers, T. 2021. Otra – Evaluering av effekter av nedkjøring av vannstanden på gyteområder i Otra vinteren 2021. LFI Rapport nr. 413.

# Innhold

<b>1. Bakgrunn og målsetting .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Metoder .....</b>	<b>5</b>
2.1 Undersøkelser av gytegroper og kartfesting (GPS).....	5
<b>3. Resultater .....</b>	<b>6</b>
3.1 Vannstandsending og tørrlagt areal .....	6
3.2 Registrering av tørrlagte gytegroper og eggoverlevelse.....	11
<b>4. Oppsummering og totalvurdering av stranding av gytegroper.....</b>	<b>24</b>
4.1 Vurdering av tiltak .....	24
<b>6. Referanser .....</b>	<b>25</b>

# 1. Bakgrunn og målsetting

Agder Energi gjennomførte nedkjøringer av vannstanden i Otra i første halvdel av 2021 grunnet byggingen av ny kraftstasjon ved Fennefoss. Den første nedkjøringen startet natt til 6. januar og varte frem til ettermiddagen 09. januar. Denne første nedkjøringen var den med lavest vannstand av samtlige reduksjoner i vannføring. De andre var i starten av februar og i slutten av mars. I forbindelse med et annet prosjekt, gjennomførte NORCE LFI høsten 2020 en kartlegging av gyteområdene i anadrom del av Otra, og hadde derfor relativt god oversikt over de største og viktigste gyteområdene i elva (Gabrielsen et al. 2020). Denne kartleggingen inneholdt også en dronekartlegging av hele anadrome del av Otra. En flaskehals for fiskeproduksjon i elver, kan være vintervannføring og stranding av bl.a. gyteområder. Disse områdene er sårbare nøkkelhabitat for fiskeproduksjonen i et vassdrag. Om store deler av viktige gyteområder strander og fryser slik at eggene i gytegroppene dør, kan relativt en stor andel av årsklassestyrken rammes. Undersøkelser av slike områder er derfor viktig for å få oversikt over mulige effekter av slike nedkjøringer av vannstand som ble gjennomført i Otra. Hovedformålet med denne rapporten er å evaluere hvilken effekt disse nedkjøringene av vannstand har hatt på overlevelsen av rogn i Otra.



*I forbindelse med gjennomføringen av feltarbeidet, fikk vi god hjelp til lokalisering av de ulike gyteområdene og flere var med på å lete etter rogn nede i grusen.*



## 2. Metoder

### 2.1 Undersøkelser av gytegrøper og kartfesting (GPS)

Gytegrøper ble funnet ved å grave forsiktig i grusen med en spesiallaget spiss spade (**Bilde 1**). Når en gytegrøp (egglomme) ble lokalisert, ble vanddypet over gytegrøpen og gravedypet ned til eggene registrert. Overlevelsen ble estimert ved å telle antall levende og døde egg og/eller plommeseekkyngel. Det er viktig å bemerke at overlevelsen frem til ungfiskstadiet kan bli noe overestimert her da det kan inntreffe dødelighet både i perioden fra undersøkelsestidspunktet og frem til klekking og videre frem til yngelen forlater gytegrøpene. Samtlige gytegrøper med kartfestet med en håndholdt GPS. I tillegg ble strekningen kartlagt med en RTK drone for arealberegning og supplering av kartlegging av gyteområder.

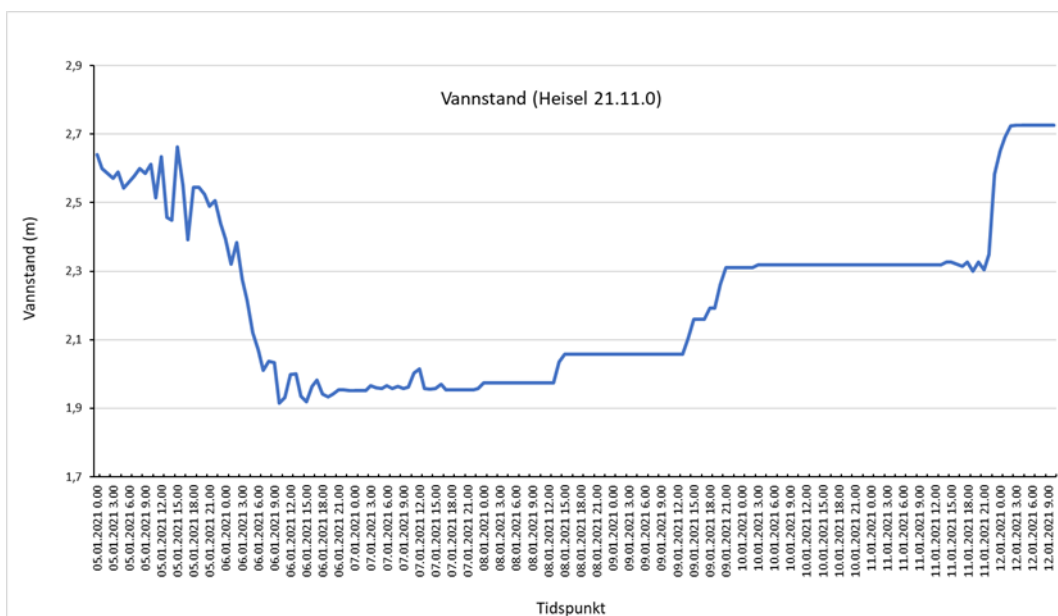


**Bilde 1.** Undersøkelser av gytegrøper ble foretatt ved å grave forsiktig i gytegrusen med en spiss spade og hov.

## 3. Resultater

### 3.1 Vannstandsending og tørrlagt areal

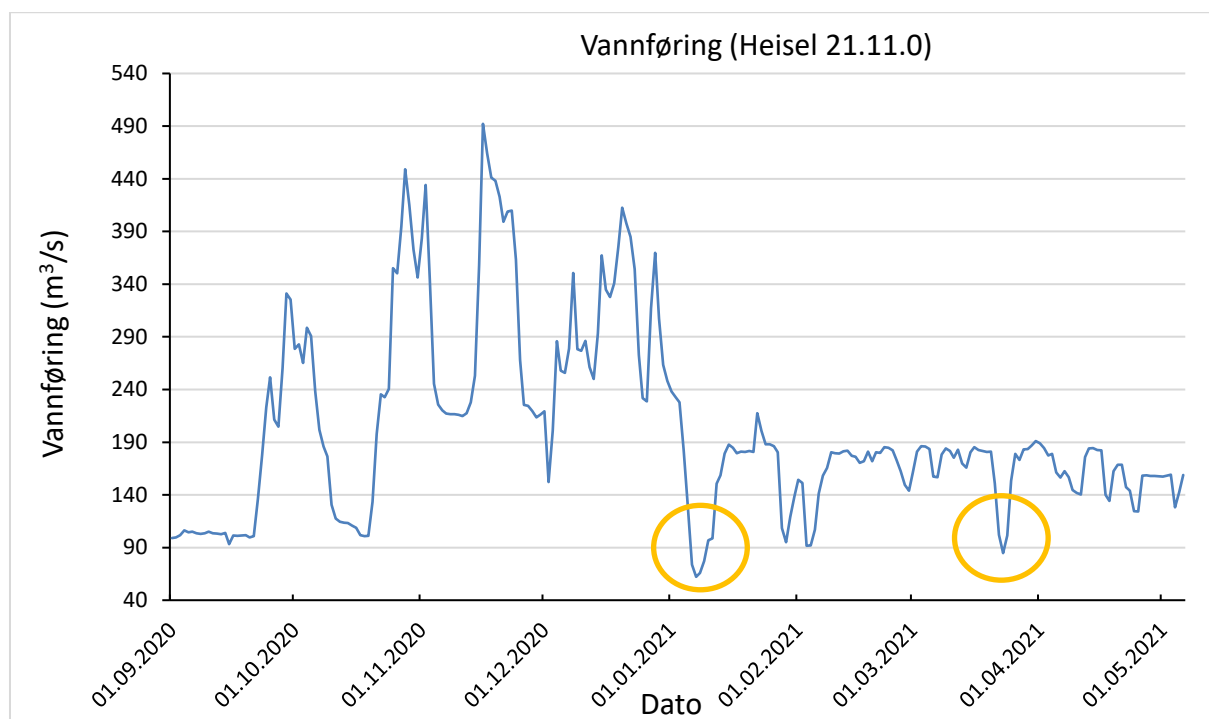
Vannstanden i Otra logges av NVE ved bl.a. Heisel (Heisel 21.11.0). Hendelsesforløpet ved nedkjøringen i januar 2021, er vist i **Figur 1** og viser at vannstanden senket seg fra 2.55 moh. og ned til 1.96 moh. Det vil si en reduksjon av vannstand på 59 cm. I perioden med nedkjøring senket vannstanden seg i snitt med ca. 6 cm i timen. Den raskeste timesendingen, med en reduksjon på 18 cm i timen, ble logget 5.januar fra klokken 12:00 til 13:00. Da var vannstanden i Otra høy (fra 2.63 moh. til 2.45 moh.). De andre nedkjøringene i februar og i mars var ikke så store (**Figur 2**). Dette betyr at den største påvirkningen på eggoverlevelsen fantes sted ved nedkjøringen i januar da det i tillegg var meget kaldt. Ved undersøkelsen av gytegroper i januar, var vannføringen ca. 62 m<sup>3</sup>/s ved Heisel og ved undersøkelsen i mars var den ca. 150 m<sup>3</sup>/s (**Figur 2**). Vannføringen etter mars var høyere helt frem til «swim-up» og kan ikke ha påvirket overlevelsen i negativ retning.



**Figur 1.** Vannstanden i Otra målt ved målestasjonen Heisel i Otra i perioden 05.01. klokken 00:00 til 12.01. klokken 10:00. Figuren viser nedkjøringen av vannstanden og oppkjøringen.

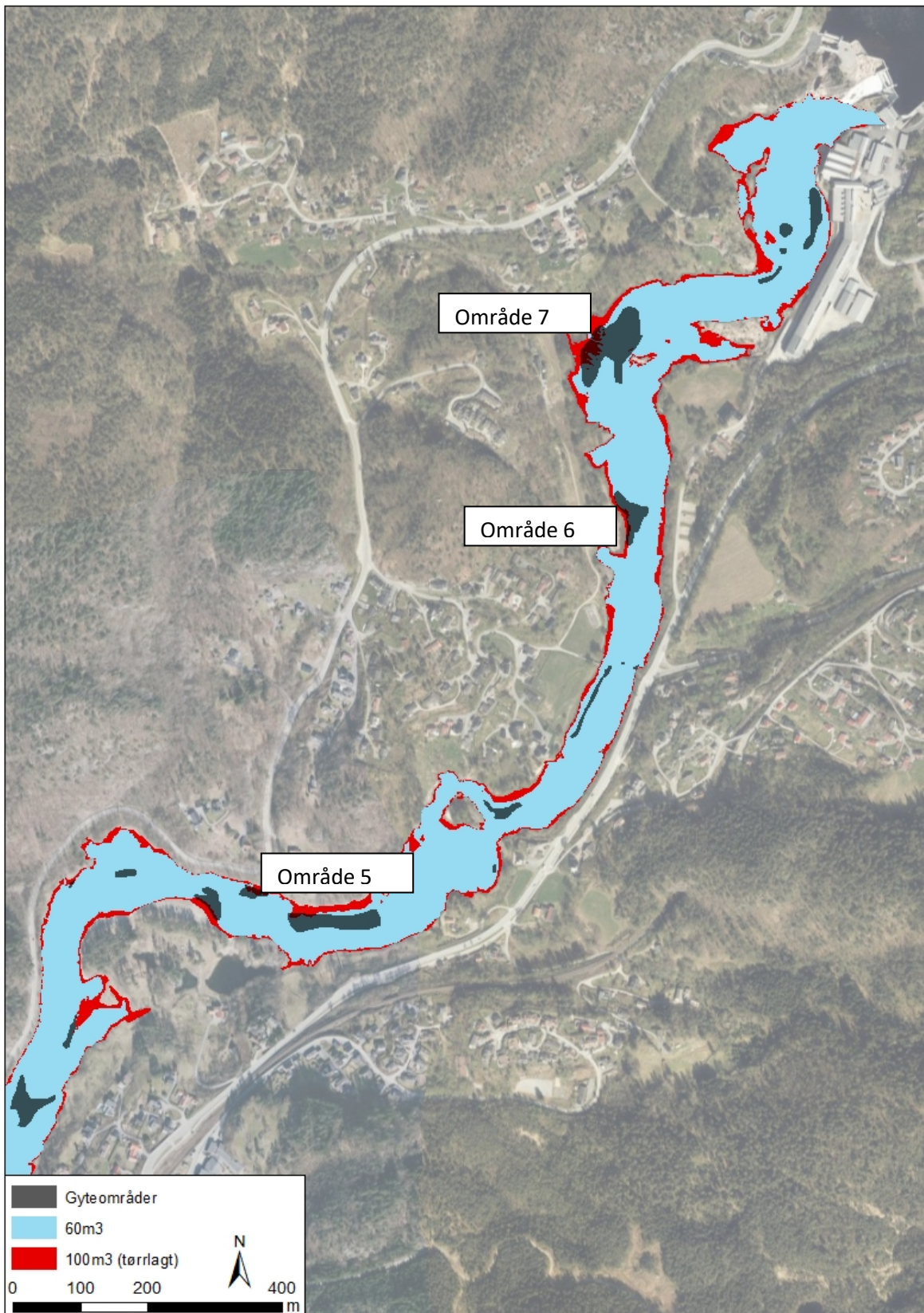
Basert på våre dronefoto tatt ved 100 m<sup>3</sup>/s er totalt elveareal 589 216 m<sup>2</sup>. Dette tilsvarer omtrent full elveseng. Tilsvarende elveareal ved 60 m<sup>3</sup>/s, var 534 769 m<sup>2</sup> (**Figur 3**, **Figur 4** og **Figur 5**). Dette betyr at ca. 9,2 % av elvearealet går tørt ved denne endringen, dvs. ca. 54 500 m<sup>2</sup> tørrlegging av elvearealet.

Vannføringen i Otra målt ved målestasjonen Heisel, viser at vannføringen var på sitt laveste i januar (**Figur 2**). Dette viser at kartleggingen av det tørrlagte arealet med drone i januar, ble utført da Otra hadde sin laveste vannføring i denne perioden. Dermed er denne kartleggingen med drone relevant i forhold til beregning av stranda gytearealer. Totalt viser nye beregninger basert på en sammenfatning av tidligere habitatkartlegging og nye dronefoto, at Otra har ca. 57 500 m<sup>2</sup> med gyteområder. Av dette var nesten 10 000 m<sup>2</sup> tørrlagt ved 60 m<sup>3</sup>/s, tilsvarende 17 % tørrlegging av gyteområder.



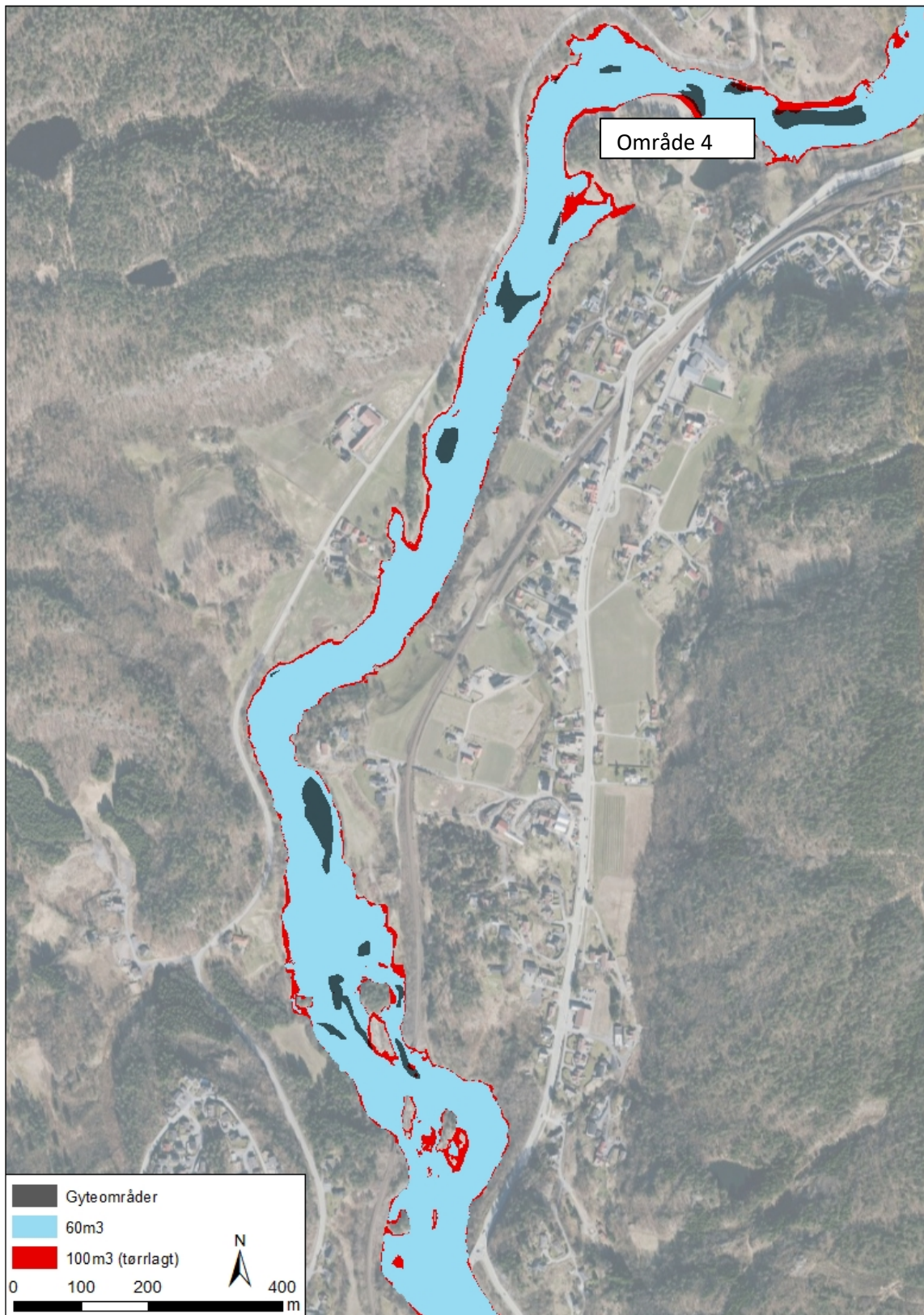
**Figur 2.** Vannføringen i Otra målt ved målestasjonen Heisel i Otra i perioden 01.09.2020 til 06.05.2021. Gule sirkler viser tidspunkt for undersøkelser av gytegroper i januar og mars da Otra var på sitt laveste i antatt gytesesong og inkubasjonstid for rogn. Swim up er antatt å være i slutten av mai begynnelsen av juni.





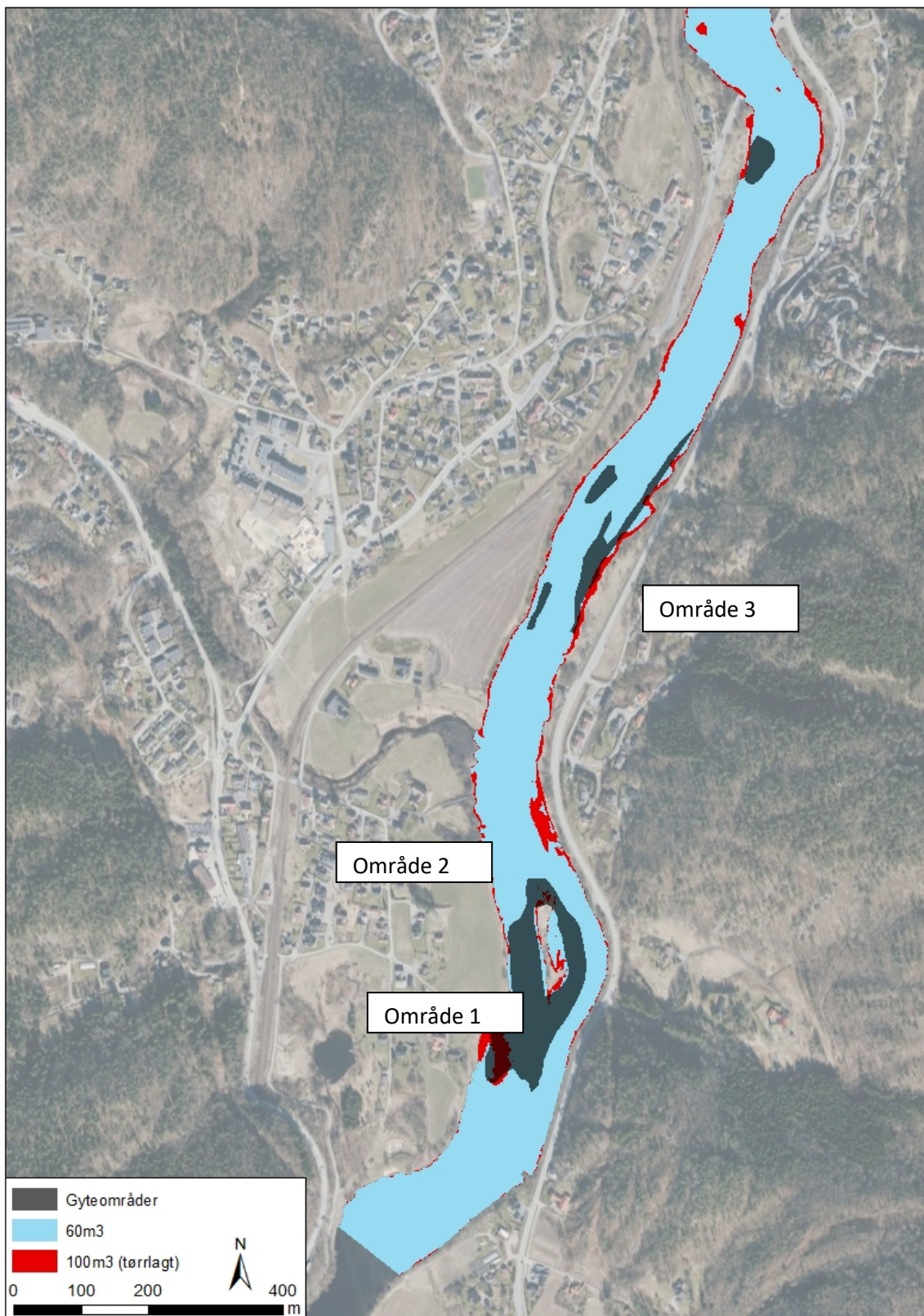
**Figur 3.** Rødt areal viser det tørrlagte elvearealet i øvre del av Otrå ved en endring av vannføringen fra  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  til  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ . Svarte felter er registrerte gyteområder høsten 2020 og januar 2021. Områder viser lokaliteter med undersøkelser av gytegroper.





**Figur 4.** Rødt areal viser det tørrlagte elvearealet i midtre del av Otrå ved en endring av vannføringen fra 100 m<sup>3</sup>/s til 60 m<sup>3</sup>/s. Svarte felter er registrerte gyteområder høsten 2020 og januar 2021. Områder viser lokaliteter med undersøkelser av gytegroper.





**Figur 5.** Rødt areal viser det tørrlagte elvearealet i midtre del av Otra ved en endring av vannføringen fra 100 m<sup>3</sup>/s til 60 m<sup>3</sup>/s. Svarte felter er registrerte gyteområder høsten 2020 og januar 2021. Områder viser lokaliteter med undersøkelser av gytegroper.

## 3.2 Registrering av tørrlagte gytegroper og eggoverlevelse

Det ble utført undersøkelser av gytegroper på de ulike gyteområdene 7. januar og 20. mars 2021. Basert på kunnskapen fra kartlegging i 2020 om hvor de store og viktigste gyteområdene er i Otra (Gabrielsen et al .2020), ble det valgt å gjøre undersøkelser på 3 ulike lokaliteter i januar 2021 (Område 1, 5 og 7) (**Figur 3 - Figur 5**). To av disse områdene ble undersøkt på nytt i mars (område 1 og 6), men det ble da i tillegg utført undersøkelser på 4 nye områder som ikke ble undersøkt i januar (område 2, 3, 4 og 7) (**Figur 3 - Figur 5**).

### Stavsøyra, område 1 (nedre Mosby, Torve)

Gytearealet ved Stavsøyra er estimert til å være ca. 24 000 m<sup>2</sup> og er det viktigste gyteområdet i nedre del og er det desidert største gyteområdet i hele Otra og er derfor en viktig lokalitet. Gyteområdet er påvirket av tidevann og vil variere med samvariasjonen med vannføringen i elva og styrken og variasjonen på flo og fjære. Ved undersøkelsen i januar var deler av dette store gyteområdet tørrlagt ved fjære sjø (**Figur 6**). To gytegroper ble nærmere undersøkt. Den ene var vanddekt (25 cm vanddyp) og den andre tørrlagt (- 15 cm) og var den gropen som lå høyest over vann i det tørrlagte området (**Tabell 1**). I begge gropene så det ut som om eggene var levende (runde og fin rødfarge). For ikke å grave og åpne flere gytegroper, ble det lagt ut markører med farget stein på rundt 20 potensielle gytegroper for senere undersøkelse i mars. Ved undersøkelsen i mars 2021, ble det kontrollert 15 gytegroper (**Tabell 2**). Eggoverlevelsen var i gjennomsnitt 56 % for de gropene som ble tørrlagt ved hendelsen i januar. Det ble funnet både levende øyerogn og plommesekker. Plommesekkkyngelen var trolig sjøaure siden de gyter før laks.



Lokaliteten Nedre Mosby (Stavsøyra) vist i forbindelse med økende vannstand og vannlinjemerke etablert ute i elva som viser nivå for fjære sjø.

**Tabell 1.** Undersøkte gytegroper ved gyteområdet ved nedre Mosby 07.01.2021.

Grop nr.	GPS nr.	Gravedyp (cm)	Vanndyp (cm)	Levende	Døde	Annet
1	432	22	25	8	0	vanndekt
2	433	25	-15	11	0	Tørrlagt

**Tabell 2.** Undersøkte gytegroper ved gyteområdet ved nedre Mosby 20.03.2021.

Grop nr.	GPS nr.	Gravedyp (cm)	Vanndyp (cm)	Levende	Døde	Eggoverlevelse
1	817	15	25	0	18	0,0
2	818	15	42	24	3	88,9
3	819	20	55	10	2	83,3
4	820	25	45	2	0	100,0
5	821	20	42	8	0	100,0
6	822	22	50	18	0	100,0
7	823	20	40	10	0	100,0
8	824	32	15	0	8	0,0
9	533	18	25	0	20	0,0
10	534	15	40	8	0	100,0
11	535	12	39	0	7	0,0
12	536	12	32	0	14	0,0
13	537	14	33	10	4	71,4
14	538	12	41	11	0	100,0
15	539	8	35	0	40	0,0

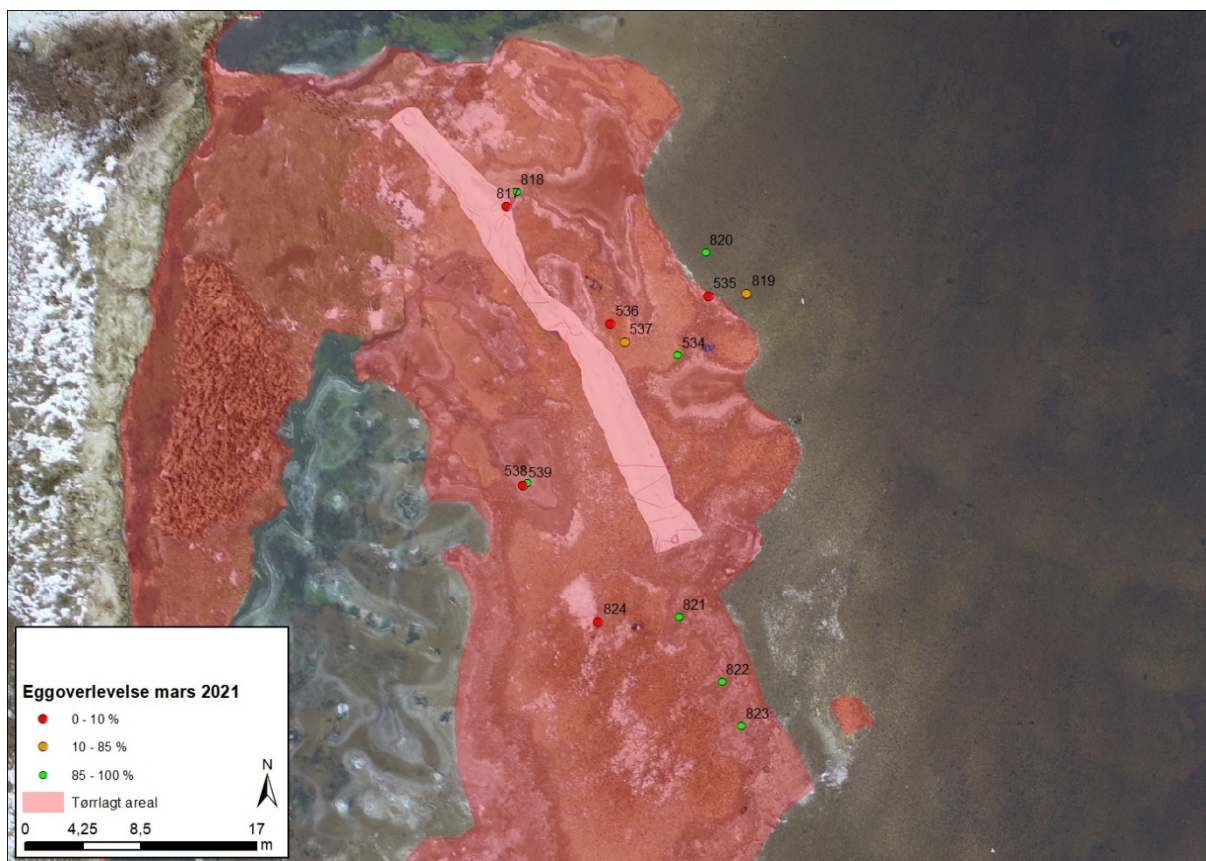
Nye beregninger av gytearealet ved Stavsøyra, tilsier at dette arealet er på ca. 24 000 m<sup>2</sup>. Av dette ble ca. 7 500 m<sup>2</sup> tørrlagt ved den nedkjøringen som fant sted av vannstanden i Otra i perioden 6-9. januar 2021 og ved fjære sjø. Dette betyr at ca. 31 % av gyteområdet ved Stavsøyra ble tørrlagt ved denne hendelsen (**Figur 6**). Vannstanden på dette området er summen av vannføringen i elva og havnivå (tidevannet) og dette ser ut til å gjøre at en del av eggene i det stranda området klarer seg bra. Flere av de undersøkte gropene som lå i det tørrlagte område, hadde 100 % eggoverlevelse ved undersøkelsen i mars. Tilsvarende resultater har NORCE LFI fra andre undersøkelser tilknyttet andre vassdrag, der tidevannet sørger for at eggene ikke fryser og dør. Men dette er avhengig av hvor kaldt det er, hvor langt nede i grusen eggene ligger og tidevannsforskjellen.





**Øverst:** Oversikt over nesten hele gyteområdet ved Stavsøyra. Noe av nedre del mangler. **Midten:** Undersøkt del av dette gyteområdet som ble tørrlagt. Utlagt presenning synes på bildet **Nederst:** Øvre del av gyteområdet ved spissen av øya. Her var det tørrlagte gytegroper som ikke ble undersøkt. Lyse flekker er gytegroper eller gyteområder.





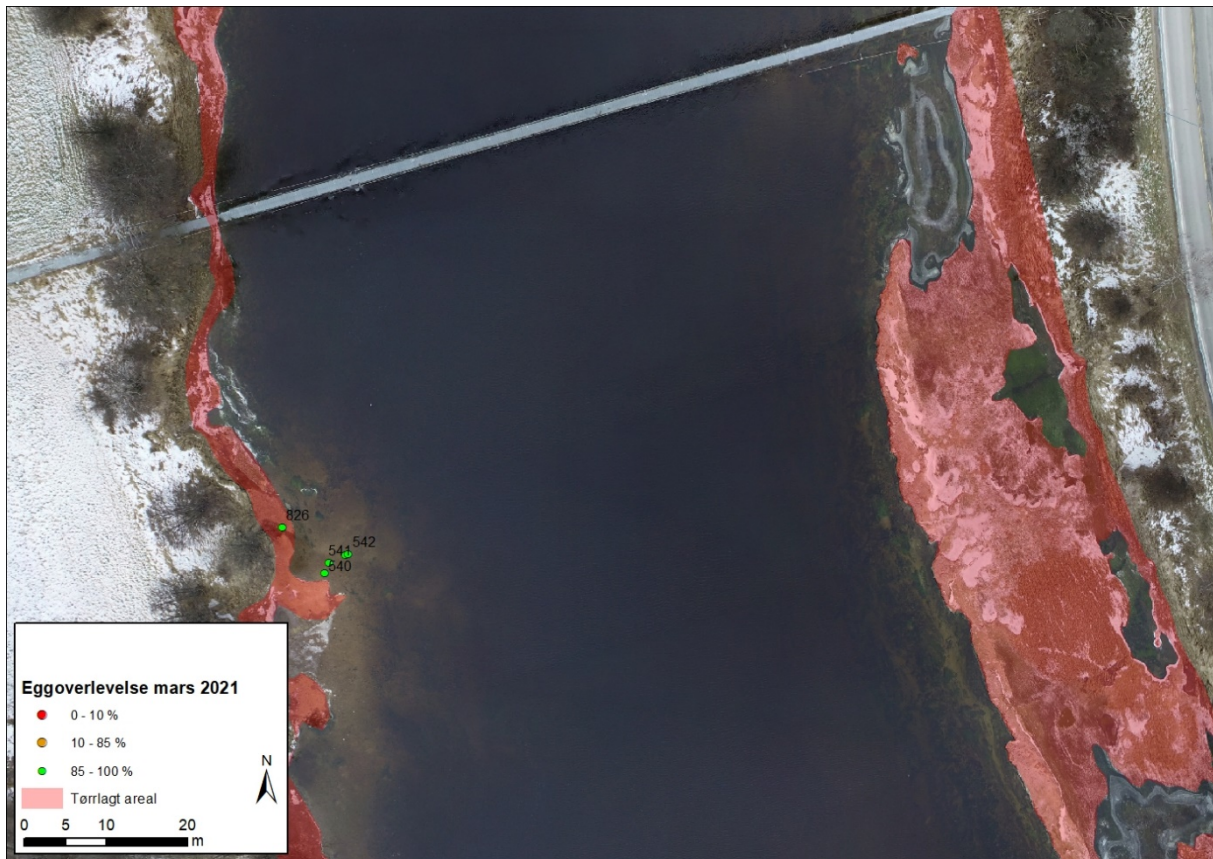
**Figur 6.** Undersøkte gytegroper i mars 2021 ved Stavøyra i Otra. Det røde området viser tørrlagt elveareal i januar 2021. Selv i dette tørrlagte arealet var det flere gytegroper med rogn som overlevde (grønne sirkler).

### Nytt gyteområde ved Mosby ved hengebru (område 2)

Dette gyteområdet ble ikke undersøkt i januar og er et nytt gyteområde. Beregninger viser at dette gytearealet er relativt lite med ca. 430 m<sup>2</sup> og at ca. 60 m<sup>2</sup> ble tørrlagt ved nedkjøringen i januar. Det ble funnet 4 gytegroper med 100 % eggoverlevelse i mars 2021 (**Tabell 3**). Det ene gropen (826) ser ut til å ha strandet i januar, men ingen av eggene i denne gropen var døde i mars (**Figur 7**).

**Tabell 3.** Undersøkte gytegroper ved gyteområdet ved hengebru, Mosby (område 2) 20.03.2021.

Grop nr.	GPS nr.	Gravedyp (cm)	Vanndyp (cm)	Levende	Døde	Eggoverlevelse
1	826	15	45	22	0	100
2	540	14	52	8	0	100
3	541	16	58	7	0	100
4	542	15	50	2	0	100



**Figur 7.** Undersøkte gytegroper i mars 2021 ved Mosby ved hengebru i Otra (område 2). Det røde området viser tørrlagt elveareal i januar 2021.

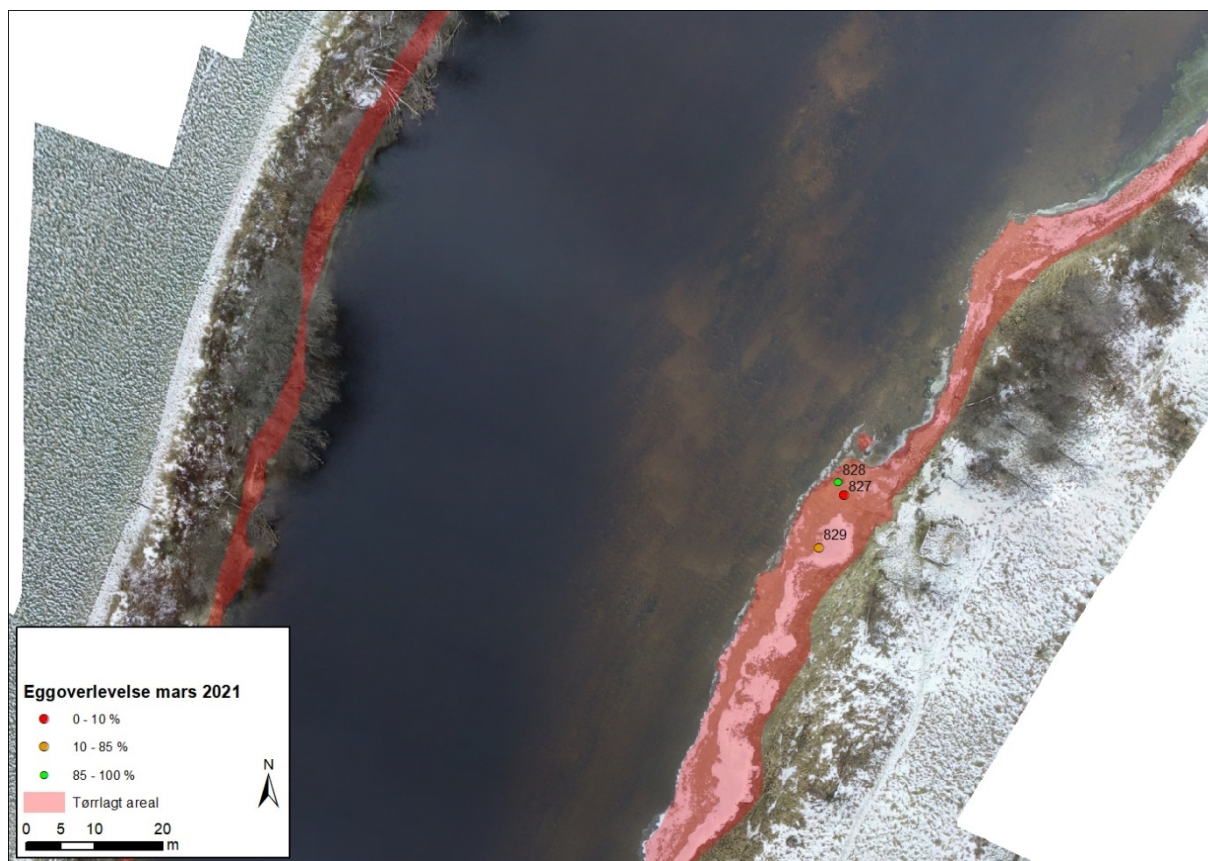
### Nytt gyteområde oppstrøms hengebru ved Mosby (område 3)

Dette gyteområdet ble ikke undersøkt i januar og er et nytt gyteområde. Beregninger viser at dette gytearealet er ca. 3 600 m<sup>2</sup>. Det ble funnet 3 gytegroper med en gjennomsnittlig eggoverlevelse på 52 % i mars 2021 (**Tabell 4**). Samtlige groper ser ut til å ha strandet i januar (**Figur 8**). Basert på kartleggingen var 208 m<sup>2</sup> av gyteområdet tørrlagt i januar.

**Tabell 4.** Undersøkte gytegroper ved gyteområdet oppstrøms hengebru, Mosby (område 3) 20.03.2021.

Grop nr.	GPS nr.	Gravedyp (cm)	Vanndyp (cm)	Levende	Døde	Eggoverlevelse
1	827	20	30	0	5	0,0
2	828	20	45	21	0	100,0
3	829	24	32	24	19	55,8





**Figur 8.** Undersøkte gytegroper i mars 2021 oppstrøms hengebru ved Mosby i Otra (område 3). Det røde området viser tørrlagt elveareal i januar 2021 og samtlige groper funnet i mars var i dette området.

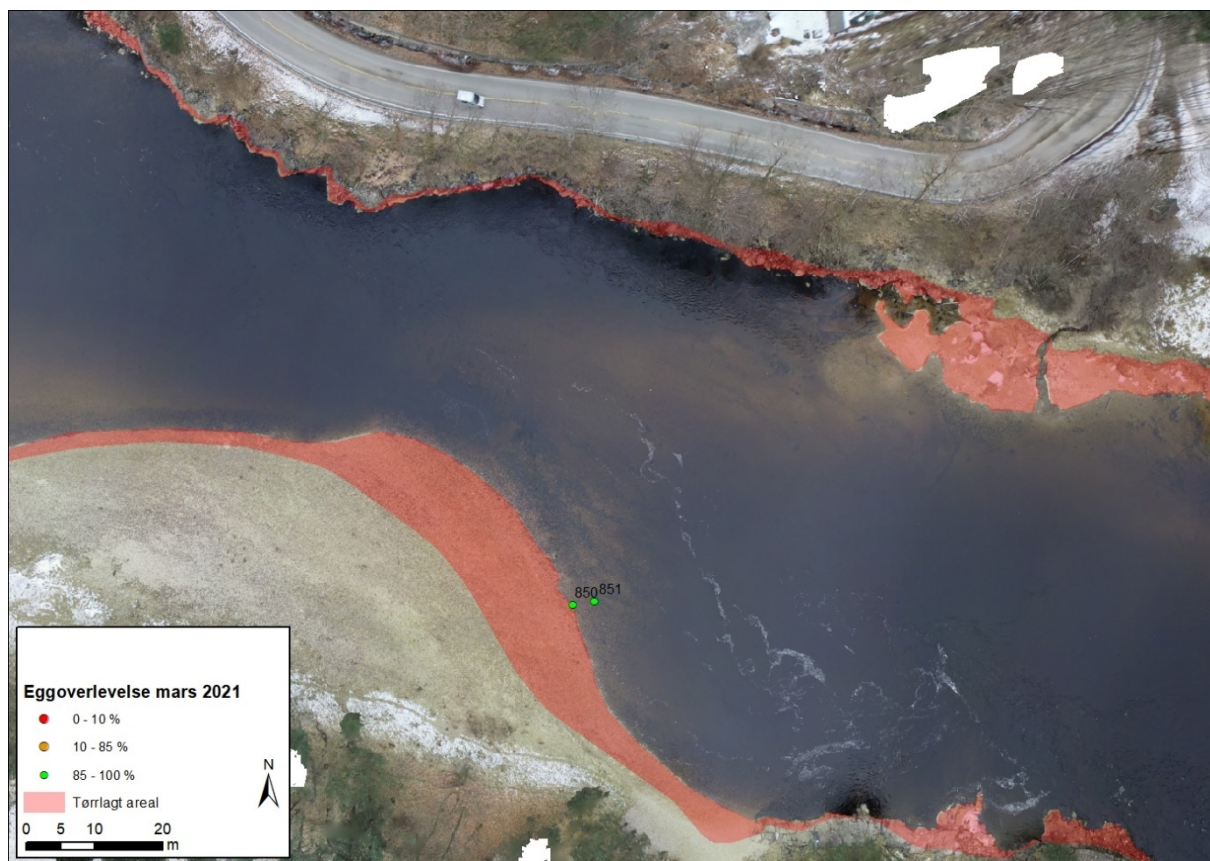
### Nytt gyteområde ved Holmane (område 4)

Dette gyteområdet ble ikke undersøkt i januar. Beregninger viser at dette gytearealet er ca. 900 m<sup>2</sup> og at ca. 450 m<sup>2</sup> ble tørrlagt ved nedkjøringen i januar. Det ble funnet 2 gytegroper med en gjennomsnittlig eggoverlevelse på 100 % i mars 2021 (**Tabell 4**). Begge groper ser ut til å ha vært vanddekt i januar (**Figur 9**). Det ble ikke funnet groper i potensielt strandet gyteareal. Undersøkelsene her var krevende med høy vannhastighet og er medvirkende årsak til at få groper ble funnet.

**Tabell 5.** Undersøkte gytegroper ved gyteområdet ved Holmane (område 4) 20.03.2021.

Grop nr.	GPS nr.	Gravedyp (cm)	Vanndyp (cm)	Levende	Døde	Eggoverlevelse
1	850	10	80	12	0	100
2	851	10	75	10	0	100





**Figur 9.** Undersøkte gytegroper i mars 2021 ved Holmane i Otra (område 4). Det røde området viser tørrlagt elveareal i januar 2021.

### Sjebbrua, hengebrua (område 5)

Området ble befart og fire gytegroper ble undersøkt i januar 2021. På den store sammenhengende grusflaten, ble det kun registrert en gytegrop (**Tabell 6**). De andre gytegroperne ble registrert i øvre og nedre del av området og hadde et gravedyp fra 3 til 18 cm og vanddyb fra 3 til -22 cm. I grop nr. 9 i den øvre delen av gyteområdet, hadde eggene utviklet seg til øyerognstadiet. Denne gropen er muligens påvirket av grunnvann og at eggene derfor er mindre påvirket av den lave vannføringen. Grunnvannet har trolig høyere temperatur enn ellevannet. Dette kan forklare hvorfor eggene i denne gropen var på øyerognstadiet i januar som er noe tidligere enn forventet. Dette området ble ikke undersøkt i mars 2021.

**Tabell 6.** Undersøkte gytegroper ved gyteområdet ved Sjebbrua (hengebrua) 07.01.2021.

Grop nr.	GPS nr.	Gravedyp (cm)	Vanddyb (cm)	Levende	Døde	Annet
9	440	15	3	2	0	Øyerogn
10	441	3	-15	0	5	
11	442	18	-22	12	0	
12	443	17	-2	5	0	Aure?





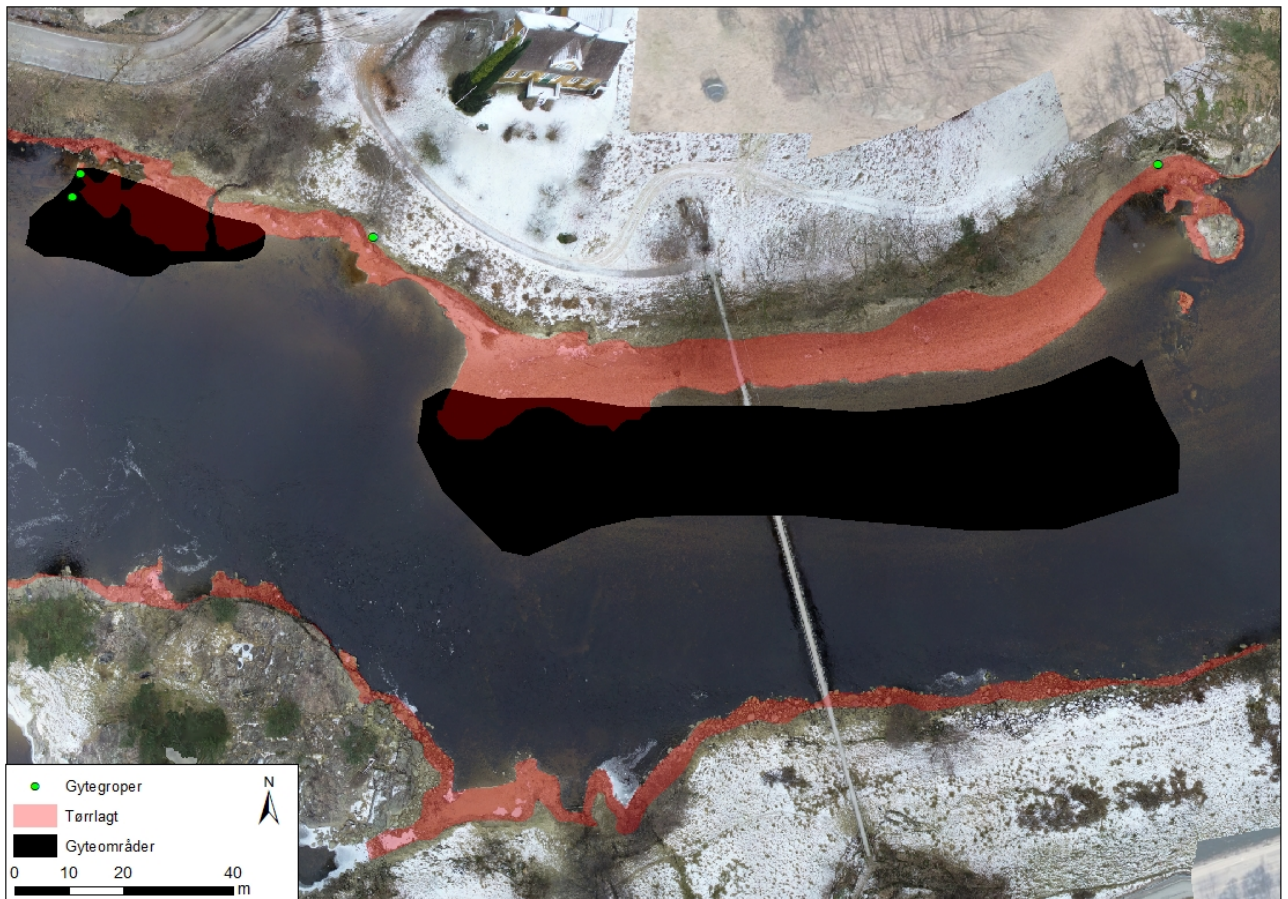
*Øverst til venstre: lokaliteten ved Sjebbrua. Øverst til høyre: funn av gytegrøp øverst i området som trolig er påvirket av grunnvann. Bildet nede til høyre viser egg med tidlig øyerogn.*

Nye beregninger av gytearealet ved Sjebbrua, tilsier at dette arealet er på ca. 3 700 m<sup>2</sup>. Av dette ble ca. 400 m<sup>2</sup> tørrlagt ved den nedkjøringen som fant sted i perioden 6-9. januar 2021. Dette betyr at ca. 11 % av gyteområdet ved Sjebbrua ble tørrlagt ved denne hendelsen (**Figur 10**). Foreløpig vurdering er at eggene i det strandingsutsatte området trolig dør. Men det gjøres oppmerksom på at kun en av fire grøper hadde døde rogn i seg ved undersøkelsestidspunktet.



**Høyre:** Midtre del av gyteområdet rett nedstrøms Sjebbrua. **Høyre:** Nedre del av gyteområdet ved bekkeutløp.





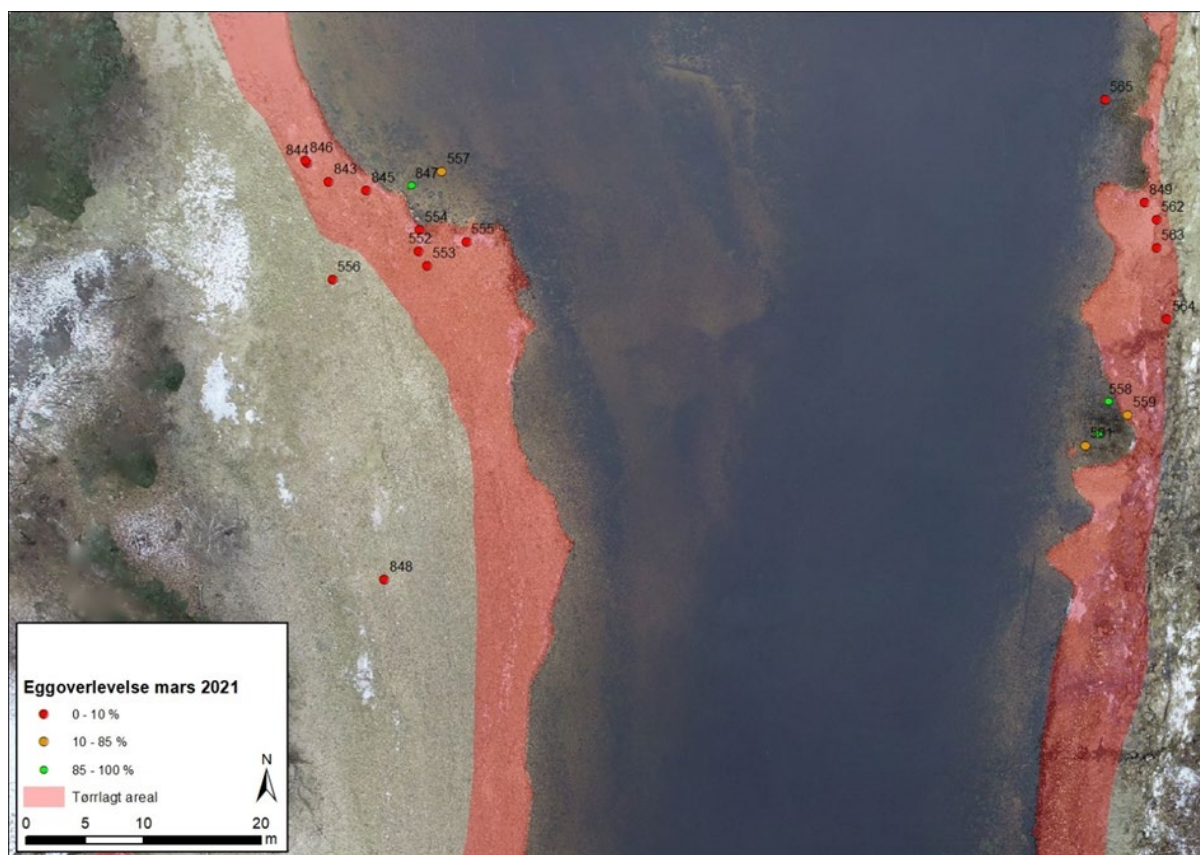
**Figur 10.** Svarte felter og mørkerøde felter viser hele gyteområdet ved Sjebbua. De mørkerøde feltene er stranda gyteområder. Det ligger to gytegroper (grønne sirkler) utenfor kartlagt gyteområde. Disse gytegroperne ligger i det vi definerer som flekkvis gyting og er ikke med i totalvurderingen av gytearealet i Otra.

### Nytt gyteområde ved Heisel (område 6)

Disse to gyteområdene, som ligger på begge sider av elva, ble ikke undersøkt i januar. Beregninger viser at dette gytearealet er ca. 1 600 m<sup>2</sup> og at ca. 515 m<sup>2</sup> ble tørrlagt ved nedkjøringen i januar. Det ble funnet 17 gytegroper med en gjennomsnittlig eggoverlevelse på 28 % i mars 2021 (**Tabell 7**). Stort sett var alle eggene i de stranda gytegroperne døde. Det ble i tillegg funnet en grop som ikke hadde strandet der alle eggene også var døde. (**Figur 11**).

**Tabell 7.** Undersøkte gytegrøper ved gyteområdet ved Heisel (område 6) 20.03.2021.

Grop nr.	GPS nr.	Gravedyp (cm)	Vanndyp (cm)	Levende	Døde	Eggoverlevelse
1	843	25	60	0	61	0,0
2	844	15	25	0	9	0,0
3	845	20	65	0	52	0,0
4	846	18	22	0	6	0,0
5	847	10	100	16	0	100,0
6	848	15	-15	0	6	0,0
7	849	20	70	0	32	0,0
8	552	18	67	0	8	0,0
9	553	15	60	0	8	0,0
10	554	14	71	0	11	0,0
11	555	15	73	0	9	0,0
12	556	12	53	0	10	0,0
13	557	15	110	9	3	75,0
14	558	18	62	5	0	100,0
15	559	10	82	4	6	40,0
16	560	20	85	16	2	88,9
17	561	14	78	7	4	63,6

**Figur 11.** Undersøkte gytegrøper i mars 2021 ved Heisel i Otra (område 5). Det røde området viser tørrlagt elveareal i januar 2021.



## Sagjordet (område 7)

Det ser ut til at det meste av grusen er bearbeidet av fisk og det ble registrert mange gytegrøper og egg. Åtte gytegrøper ble undersøkt i januar 2021. Gytegrøpene ble registrert fra 12 til opp mot 30 cm gravedyp. Vanddypt varierte fra 12 cm til -30 cm og flere grøper så ut til å ligge enda høyere opp i den tørrlagte grusen. Tørrlagte grøper hadde høy eggdødelighet, mens vanddekte gytegrøper ser ut til å ha en god eggoverlevelse (**Tabell 8**). Det ble i tillegg observert enkelte egg som bare lå noen få cm nede i grusen. Disse var døde. Trolig er gyteaktiviteten (antall laks som gyter) i dette området såpass stor, at det blir mange gytegrøper og oppgraving av disse i gyteperioden som fører til at eggene kan bli liggende på unormale plasser. Ved undersøkelsen i mars 2021, ble det kontrollert 21 gytegrøper. Eggoverlevelsen var i gjennomsnitt 43 % for de grøpene som ble tørrlagt ved hendelsen i januar.

**Tabell 8.** Undersøkte gytegrøper ved gyteområdet ved Sagjordet (område 7) 07.01.2021.

Grop nr.	GPS nr.	Gravedyp (cm)	Vanddyb (cm)	Levende	Døde	Annet
3	434	12	0	4	30	
4	435	12	12	8	0	vanddekt
5	436	28	-5	0	25	
6	437	15	-20	0	15	
7	438	27	-25	4	15	
8	439	15	-30	0	1	

**Tabell 9.** Undersøkte gytegrøper ved gyteområdet ved Sagjordet (område 7) 20.03.2021.

Grop nr.	GPS nr.	Gravedyp (cm)	Vanddyb (cm)	Levende	Døde	Eggoverlevelse
1	830	25	40	0	58	0,0
2	831	20	55	0	44	0,0
3	832	22	65	0	66	0,0
4	833	20	85	70	0	100,0
5	834	20	80	13	5	72,2
6	835	18	90	23	0	100,0
7	836	22	45	0	41	0,0
8	837	25	69	0	83	0,0
9	838	18	85	22	0	100,0
10	839	15	95	14	0	100,0
11	840	12	65	24	0	100,0
12	841	10	60	12	0	100,0
13	842	14	75	25	25	50,0
14	544	15	25	0	2	0,0
15	545	14	70	0	9	0,0
16	546	12	78	0	11	0,0
17	547	14	88	13	0	100,0
18	548	16	102	8	1	88,9
19	549	20	20	0	2	0,0
20	550	15	25	0	6	0,0
21	551	15	50	0	12	0,0



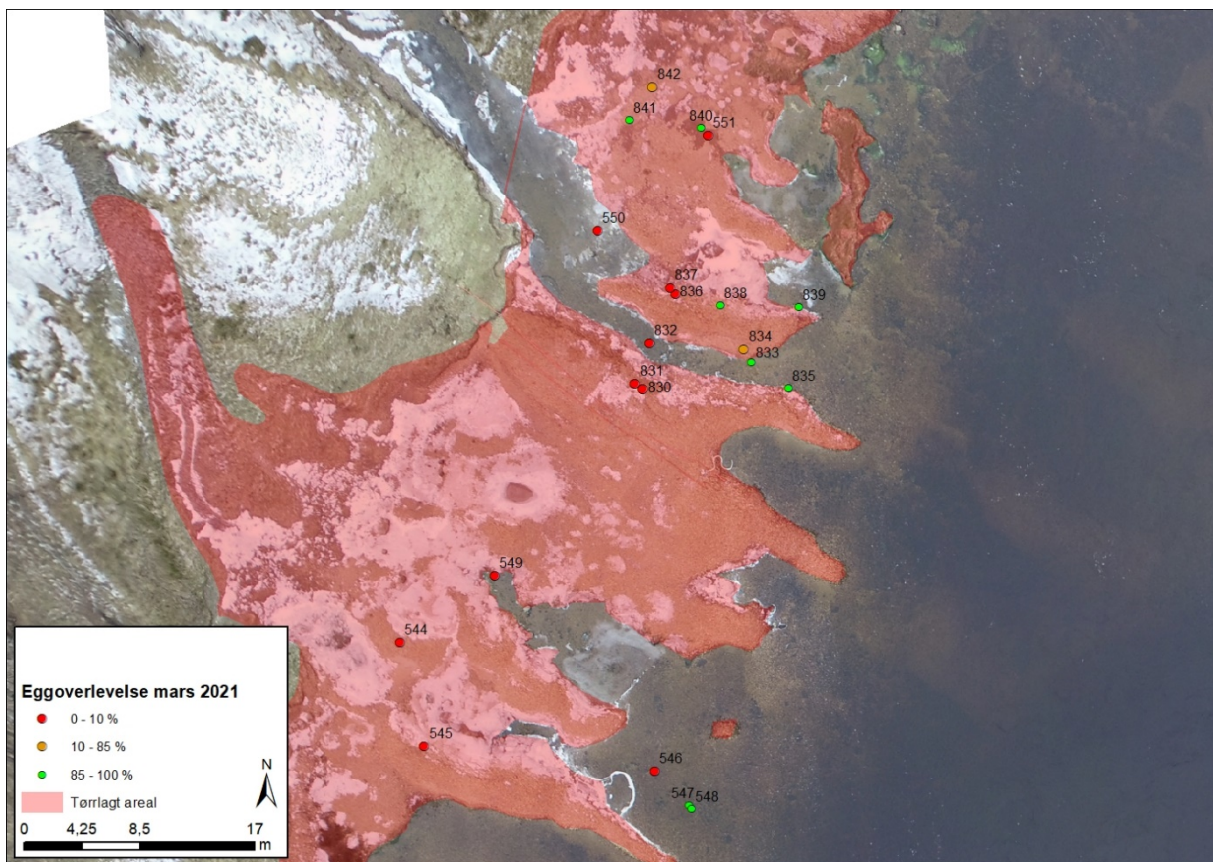
*Området Sagjordet. Bildene viser tydelig bearbeiding av grusen og stor gyteaktivitet.*



Nye beregninger av gytearealet ved Sagjordet, tilsier at dette arealet er på ca. 6 000 m<sup>2</sup>. Av dette ble ca. 1 000 m<sup>2</sup> tørrlagt ved den nedkjøringen som fant sted av vannstanden i Otra i perioden 6-9. januar 2021. Dette betyr at ca. 17 % av gyteområdet ved Sagjordet ble tørrlagt ved denne hendelsen (**Figur 3**).



*Dronefoto av gyteområdet ved Sagjordet 07. januar 2021 ved ca. 60 m<sup>3</sup>/s.*



**Figur 12.** Undersøkte gytegrøper i mars 2021 ved Sagjordet i Otra (område 7). Det røde området viser tørrlagt areal i januar 2021.



## 4. Oppsummering og totalvurdering av stranding av gytegroper

Basert på ny kartlegging med drone, er det totale elvearealet i anadrom del av Otra ca. 589 216 m<sup>2</sup> ved en vannføring på 100 m<sup>3</sup>/s. Dette tilsvarer omtrent full elveseng. Ved senkningen av vannstanden i januar, som var den største med en vannføring på ca. 60 m<sup>3</sup>/s, ble ca. 54 500 m<sup>2</sup>, tilsvarende 9,2 %, av det totale elvearealet tørrlagt. Av et kartlagt gyteareal på ca. 40 200 m<sup>2</sup> i denne undersøkelsen, var ca. 10 000 m<sup>2</sup> tørrlagt ved 60 m<sup>3</sup>/s i januar. Dette tilsvarer 25 % av det undersøkte gytearealet. Vi gjør oppmerksom på at det finnes andre gyteområder som ikke er omtalt eller sjekket i denne undersøkelsen. Tidligere undersøkelser har beregnet det totale gytearealet i Otra til å være 58 600 m<sup>2</sup> (Gabrielsen et al. 2020). Dette skyldes at disse gyteområdene ligger på så dypt vann at selv ved den nedkjøringen som fant sted i januar så vil ikke eggene i disse områdene tørrlegges. Om disse arealene tas med i beregningen av gytearealer som strandet totalt ved hendelsen i januar, så ble ca. 17 % av gytearealene i Otra tørrlagt.

Undersøkelsene viser at omtrent 52 % av eggene i de tørrlagte gyteområdene strandet og døde som følge av nedkjøringen i januar. I det store og viktige gyteområdet ved Stavsøyra (24 000 m<sup>2</sup>), var overlevelsen noe bedre med en eggdødelighet på 44 %. Årsaken til den noe bedre overlevelsen av stranda gytegroper ved Stavsøyra, er en kombinasjon av gjeldende vannføring i Otra og påvirkningen fra tidevannet. Denne kombinasjonen sørget for at ikke så mange egg frøs til og døde ved hendelsen i januar da det var svært kaldt.

Noen gyteområder kan være viktigere enn andre. Dette kan skyldes kvaliteten og egnetheten for gytefisk på det enkelte gyteområdet, og beliggenheten og tilgangen til skjul for ungfisk i nærheten til gyteområdet. F.eks. var vårt inntrykk at det hadde vært en større gyteaktivitet ved gyteområdet på Sagjordet siden eggene lå tettere i gytegrusen på denne lokaliteten enn sammenlignet med de andre undersøkte gyteområder. Dette betyr at det har dødd relativt sett flere egg pr. m<sup>2</sup> på denne lokaliteten sammenlignet med andre undersøkte gyteområder. På den andre siden er resultatet fra Stavsøyra viktig for totalproduksjonen av fisk i Otra, grunnet det store gytearealet som ikke strandet ved senkningen av vannstanden i januar. Oppsummert så ble 17 % av det totale gytearealet i Otra tørrlagt ved hendelsen i januar 2021, og at dette førte til at ca. 52 % av eggene i de tørrlagte gyteområdene strandet og døde.

### 4.1 Vurdering av tiltak

Det ble lagt ut en presenning ved lokaliteten Nedre Mosby som et forsøk på å hindre innfrysing av egg i gytegrusen. Hensikten var at den skulle motvirke gytegroperne for tørke (fordamping av vann) og muligens beskytte lokaliteten mot frost. Vi så ikke noen større forskjeller på frostlaget med eller uten denne presenningen. I tillegg ble deler av området spylt med vann for å holde på fuktighet i det tørrlagte området. Vanning av grusen førte til et panser av is oppå den tørrlagte grusen siden det var så kaldt (-7 °C). Trolig er dette et tiltak som kan være

positivt når det er plussgrader og da heller bruke vannspreder. Islag kan trolig også hindre vanndamp og dermed holde gytegroperne fuktige, men dette avhenger av hvor langt frosten kommer ned i gytegroperne. Ved undersøkelse av gytegroper måtte det brukes spett for å komme gjennom frostlaget som hadde en tykkelse som varierte fra 6 til 12 cm. Området ved Nedre Mosby ble gradvis vanddekt etter hvert som sjøvannet steg (økende flo). Eggene behøver ikke å ligge direkte i vann for å overleve. Andre undersøkelser viser at egg kan klare seg godt selv om de ligger over vann så lenge de har fuktighet rundt seg. Men om frosten trenger ned i grusen, vil eggene dø.

## 6. Referanser

Gabrielsen, S.-E., Skår. B., Espedal, E.O., Postler, C., Lehmann, G.B., Velle, G., Helle, T. & Hanssen, E. M. 2020. Otra - Habitatkartlegging av lakseførende strekning og i 6 utvalgte bekker i 2020. NORCE LFI Rapport nr. 395.