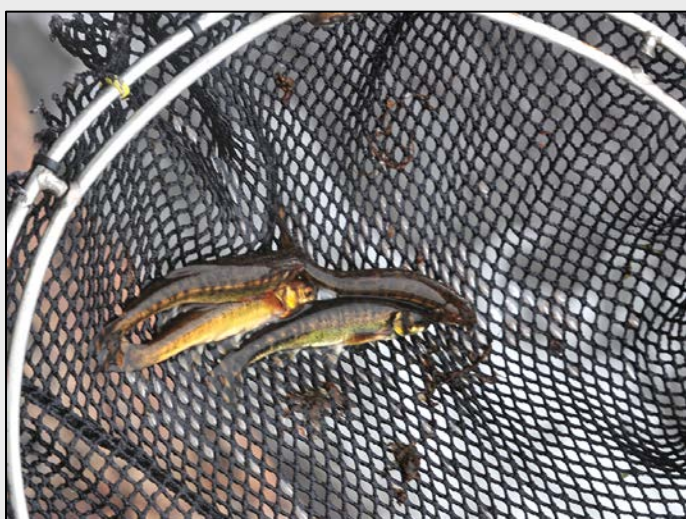


Undersøkelse av ørekyt ved Kalhovd- og Mårmagasinet i 2015



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske

LFI Uni Miljø
Thormøhlensgt. 49B
5006 Bergen

Telefon: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-1892-889

LFI-rapport nr: 256

Tittel: Undersøkelse av ørekyt ved Kalhovd- og Mårmagasinet i 2015

Dato: 31.10.2015

Forfattere: Gunnar Bekke Lehmann og Bjørnar Skår

Geografisk område: Kalhovd, Telemark

Oppdragsgiver: Øst Telemarkens Brukseierforening

Antall sider: 24

Emneord: Kalhovdmagasinet, Mårmagasinet, Ørekyt, Prøvefiske, Garnfiske, El-fiske

Utdrag: Undersøkelsen var et oppdrag fra Øst Telemarkens Brukseierforening. Det ble kartlagt utbredelse av ørekyt i elver og bekker ved Kalhovdmagasinet, og det ble prøvefisket i Mårmagasinet. Det ble ikke registrert ørekyt i Mårmagasinet og tilløpselver. Det ble funnet flere årsklasser av aure i elvene. Av vassdragene rundt Kalhovdmagasinet har Stegla, Hola og Gøyståni fosser og stryk i nedre deler av vannløpene mot magasinet, som ser ut til å være vandringshindre for ørekyt. Det ble ikke registrert ørekyt ved el-fiske i indre/vestlige del av Vråsjøen, der Sletteåi kommer inn. I de øvrige vassdragene har ørekyt varierende tilgang til å vandre oppover i vassdragsstrengene og evt. inn i tjern og vatn. Som tiltak mot videre ørekytespredning anbefales utvidet bruk av flerspråklige informasjonsplakater. Det kan også gjøres en egen undersøkelse i Nusstjønn med garnfiske, for å fastslå om ørekyt har etablert seg, og om det skal bygges et vandringshinder i bekken. Tilsvarende kan et tjern i Sandbekkdalen der det skal ha blitt sett ørekyt i 1988 undersøkes på nytt. Det vil antakelig ikke vil være mulig for ørekyt å spre seg til Mårmagasinet ved egen vandring. Ved massehåndtering i forbindelse med anleggsarbeid i Mårmagasinet, vil det ikke være spredningsfare fra ørekyt så lenge massene hentes lokalt i magasinet.

Foto: Gunnar Bekke Lehmann, LFI Uni Research

Forord

LFI Uni Research har i august 2015 på oppdrag fra Øst Telemarkens Brukseierforening utført undersøkelser i og rundt Mårmagasinet og Kalhovdmagasinet for å undersøke utbredelse av ørekyt.

Vi vil takke alle som har bidratt i dette prosjektet, med finansiering, initiativ og informasjon.

Bergen, oktober 2015

Gunnar Bekke Lehmann

Bjørnar Skår

Innhold

	Sammendrag.....	5
1.0	Bakgrunn/Innledning.....	5
1.1	Undersøkelsens innhold.....	5
1.2	Magasiner, regulering og reguleringshøyder	6
1.3	Ørekyt og aure.....	7
2.0	Metoder: Garnfiske og el-fiske.....	7
3.0	Resultater	10
3.1	Garnfiske i Mårvatn.....	10
3.2	El-fiske i Mårvatn. Strandsone og elver.....	11
3.3	El-fiske i elver/bekker som renner inn i Kalhovdmagasinet.....	13
4.0	Diskusjon og konklusjoner.....	18
4.1	Spredning av ørekyt i vassdrag som renner inn i Kalhovdmagasinet.....	18
4.2	Vurderinger og tiltak	19
4.3	Undersøkelsen i Mårmagasinet.....	21
4.4	Skilting som tiltak mot videre spredning av ørekyte.....	22
4.5	Massehåndtering i forbindelse med anleggsarbeid.....	22
5.0	Referanser	24

Undersøkelse av ørekyt ved Kalhovd- og Mårmagasinet i 2015

Sammendrag

Denne undersøkelsen ble gjennomført på oppdrag fra Øst Telemarkens Brukseierforening. Det ble kartlagt utbredelse av ørekyt i elver og bekker ved Kalhovdmagasinet, og det ble prøvfisket i Mårmagasinet, der hensikten var å påvise ørekyt dersom den skulle ha spredd seg dit. I tillegg skulle det vurderes tiltak for å hindre ørekytetablering i Mårmagasinet. Feltarbeidet ble utført ved fiske med fleromfarsgarn og med el-fiskeapparat i Mårmagasinet og innløpselver, og ved el-fiske i elver og bekker rundt Kalhovdmagasinet.

Det ble ikke registrert ørekyt i Mårmagasinet og tilløpselver. Det ble funnet flere årsklasser av aure i elvene. Aurefangsten som ble tatt på garn i Mårmagasinet var dominert av fisk under 20 cm lengde. Fisk som var over 20 cm lang hadde litt lavere kondisjon enn de som var mindre.

Av vassdragene rundt Kalhovdmagasinet har Stegla, Hola og Gøyståni fosser og stryk i nedre deler av vannløpene mot magasinet, som ser ut til å være vandringshindre for ørekyt. Det ble ikke registrert ørekyt ved el-fiske i indre/vestlige del av Vråsjøen, der Sletteåi kommer inn. I de øvrige vassdragene har ørekyt varierende tilgang til å vandre oppover i vassdragsstregene og evt. inn i tjern og vatn.

Som tiltak mot videre ørekytespredning anbefales utvidet bruk av flerspråklige informasjonsplakater. Det kan også gjøres en egen undersøkelse i Nusstjønn, for å fastslå om ørekyt har etablert seg, og om det skal bygges et vandringshinder i bekken. Tilsvarende kan tjernet i Sandbekkdalen der det skal ha blitt sett ørekyt i 1988 undersøkes på nytt.

Det er konkludert med at det etter alt å dømme ikke vil være mulig for ørekyt å spre seg til Mårmagasinet ved egen vandring, hverken via Stegla eller via overføringstunnelen til Stegaros kraftverk. Når det gjelder massehåndtering i forbindelse med anleggsarbeid i Mårmagasinet, vil det ikke være spredningsfare fra ørekyt så lenge massene hentes lokalt i magasinets strandområder.

1.0 Bakgrunn/Innledning

1.1 Undersøkelsens innhold

- Kartlegging av ørekyt i aktuelle elver og bekker som drenerer ned i Kalhovdmagasinet.
- Vurdere om det er behov for fysiske eller kjemiske tiltak for å hindre videre utbredelse av ørekyt, eller tiltak for eventuelt å redusere utbredelsen.
- Kontrollere at det ikke er etablert en bestand av ørekyt i Mårmagasinet.

I tillegg til resultatene fra undersøkelsene skal rapporten drøfte aktuelle tiltak for å hindre ørekytetablering i forbindelse med forestående restaurering av Mårdammen. Det bes også vurdert om eksisterende inntak, overføringstunell og kraftverk på Stegaros innebærer mulighet for spredning av ørekyt. Rapporten bør også drøfte prinsipper for massehåndtering mellom Mår og Kalhovdmagasinet.

1.2 Magasiner, regulering og reguleringshøyder

Kalhovdfjorden (**Figur 1**) er en innsjø i Tinn kommune i Telemark. Den er en del av Skiensvassdraget, og dens naturlige utløp er til elva Mår. Innsjøen er regulert som magasin for Mår kraftverk, som ligger rett øst for Rjukan. Kalhovdfjorden er oppdemt til samme nivå som Gøystavatnet i nabovassdraget Gøyst i sør, og de to sjøene danner "Kalhovdmagasinet". Dette er et sammenhengende reguleringsmagasin som også omfatter Strengetjønnan, Kilsfjorden, Sprogen, Geitebufjorden, Grytefjorden og Viervatnet. Vannføringen fra Kalhovdfjorden ledes over til Gøystavatnet og overføres deretter til Mår kraftverk i tunnel fra Nedre Grottetjønn. Mårvatnet (Mårmagasinet) ligger nord for Kalhovdfjorden. Det har vært regulert siden 1917, og tappes siden 2002 i tunnel til Kalhovdmagasinet via Stegaros kraftverk.

Vannivåene som er vist i **Tabell 1** medfører at den minste høydeforskjellen som skal kunne oppstå mellom vannivåene i disse to magasinene ved normal drift, er 13,4 m. Dette skjer hvis Mårmagasinet er på LRV/1100,0 og Kalhovdmagasinet samtidig er på HRV/1086,6.

Tabell 1: Reguleringshøydene for Mårmagasinet og Kalhovdmagasinet

	HRV	LRV	R.høyde
Mårmagasinet	1121,3	1100,0	21,3 m
Kalhovdmagasinet	1086,6	1075,0	11,6 m



Figur 1: Undersøkellesområdet ved Kalhovd- og Mårmagasinet.

1.3 Ørekyt og aure

Ørekyten (*Phoxinus phoxinus*) (**Figur 2**) er en liten karpefisk. Den kan leve i mange ulike ferskvannshabitater. Størst bestandstetthet oppnår den vanligvis i grunne innsjøer, og i stilleflytende elver og bekker, gjerne der aure er den eneste andre fiskearten. I Norge hadde ørekyten opprinnelig sin største naturlige utbredelse i lavereliggende deler av Østlandet og i enkelte vassdrag i Troms og Finnmark. Over tid har den så blitt spredd til store deler av landet. Spredningen har skjedd som en kombinasjon av menneskelig hjelp (agnfisk, fiskeutsettinger, vassdragsreguleringer) og videre egenspredning etterpå. Ørekyt finnes nå i en rekke lokaliteter på østlige og midtre deler av Hardangervidda. Til Kalhovdmagasinet kom arten antakelig på 1980-tallet (Hesthagen og Sandlund, 1997).

Aure (*Salmo trutta*) ble spredd til Hardangervidda for ca 6000 år siden, av mennesker den også. I forhold til aure, som kan bli over en meter lang, er ørekyten liten, -oftest < 10 cm. Den er også helt verdiløs som matfisk. Den konkurrerer imidlertid med aure om næringsdyr. Dette kan redusere aureproduksjonen i vatn og vassdrag som ørekyten spres til. Spredning av ørekyt er derfor uønsket, på lik linje med annen menneskeskapt, "unaturlig" spredning av plante- og dyrearter.



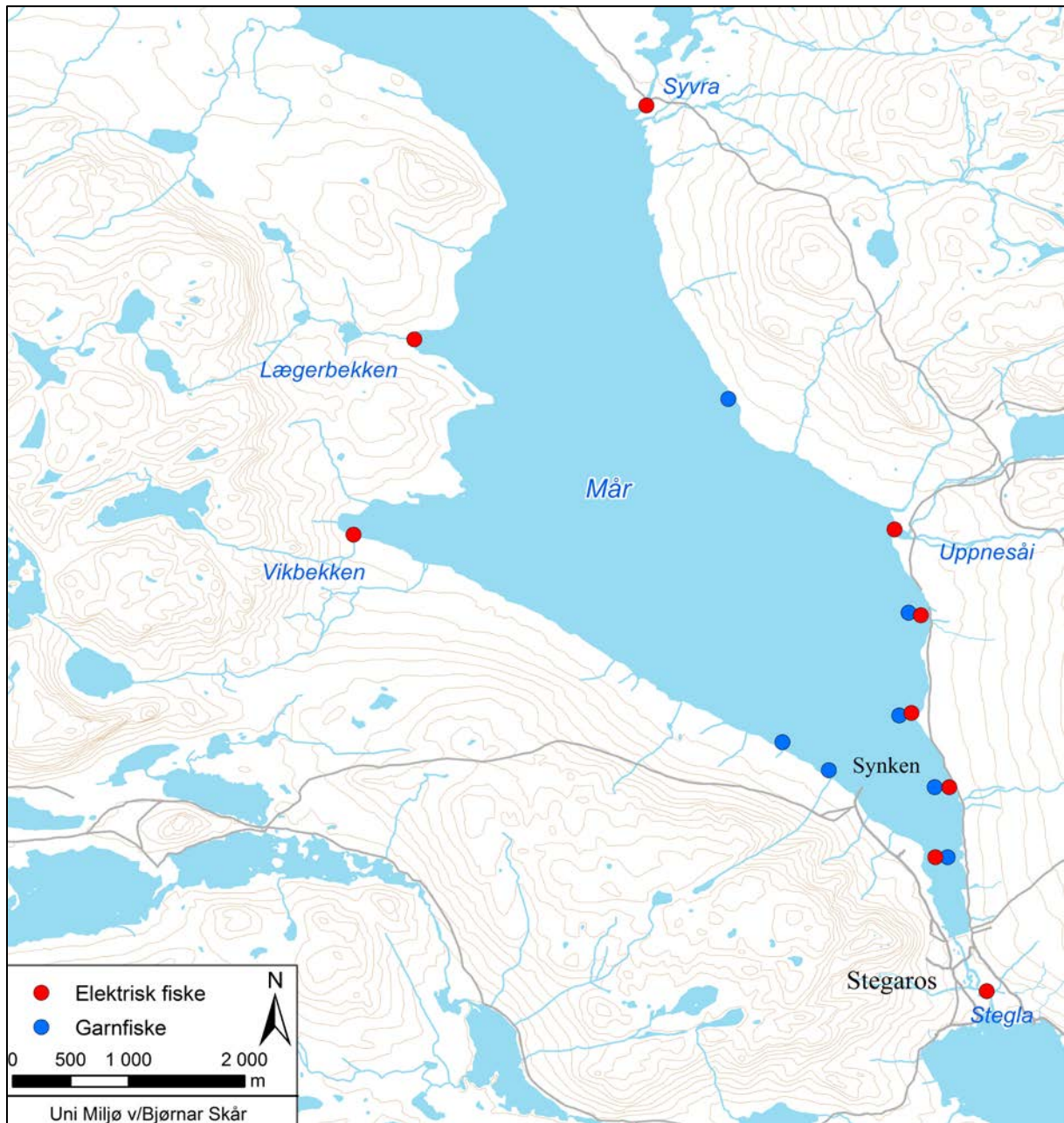
Figur 2: Ørekyt hann og hunn øverst, og aureunge nederst. Fra Hola, nederst ved innløpet i Kalhovdmagasinet.

2.0 Metoder: Garnfiske og el-fiske.

I Mårmagasinet ble det benyttet 10 stk. fleromfarsgarn (nordisk serie) for å påvise evt. forekomst av ørekyt. Et fleromfarsgarn er satt sammen av tolv 2,5 meter lange garnseksjoner, med maskeviddene 5-6,25-8-10-12,5-15,5-19,5-24-29-35-43-55 mm. Garnet er 1,5 m dypt. Det har dermed et areal på 3,75 m² pr. maskevidde og et totalt areal på 45 m². Denne garntypen ble benyttet fordi tidligere undersøkelser har vist at de små maskeviddene i garnet kan fange til dels mye stimende småfisk som ørekyt og stingsild der disse er til stede (Lehmann og Wiers 2004b, Lehmann m.fl. 2008).

Garnene ble satt ut den 04.08, og ble fordelt på 7 lokaliteter i viker og grunne deler av strandsonen, fra området ved "Synken" og innover til Storodden (**Figur 3**). Dette fisket var dermed innrettet på å øke sannsynligheten for å fange evt. tilstedeværende ørekyte, siden den ofte går i stimer i grunne områder i innsjøene. Standard prøvefiske og undersøkelse av aurebestanden var ikke en del av oppdraget i prosjektet. Det ble f.eks. ikke fisket med flytegarn pelagialt (= ute i åpne vannmasser). Sju av garnene ble satt langs østsiden av innsjøen grunnet sør-østlig vindretning opp i frisk bris på undersøkelsestidspunktet, men det ble også satt tre garn langs sør-vestsiden. På denne måten ble

garnene fordelt langs en strekning på ca 7 km. De sto ute over natten, til 5/8. I Mårmagasinet ble det også fisket med elektrisk fiskeapparat i strandsonen og i innløpsområdene til fire vassdrag som renner til innsjøen (Uppnesåi, Syvra, Lægerbekken og Vikbekken). I tillegg ble det fisket i utløpseven Stegla, nedenfor Mårdammen. Oversikt over fiskeplassene er vist i **Figur 3**.



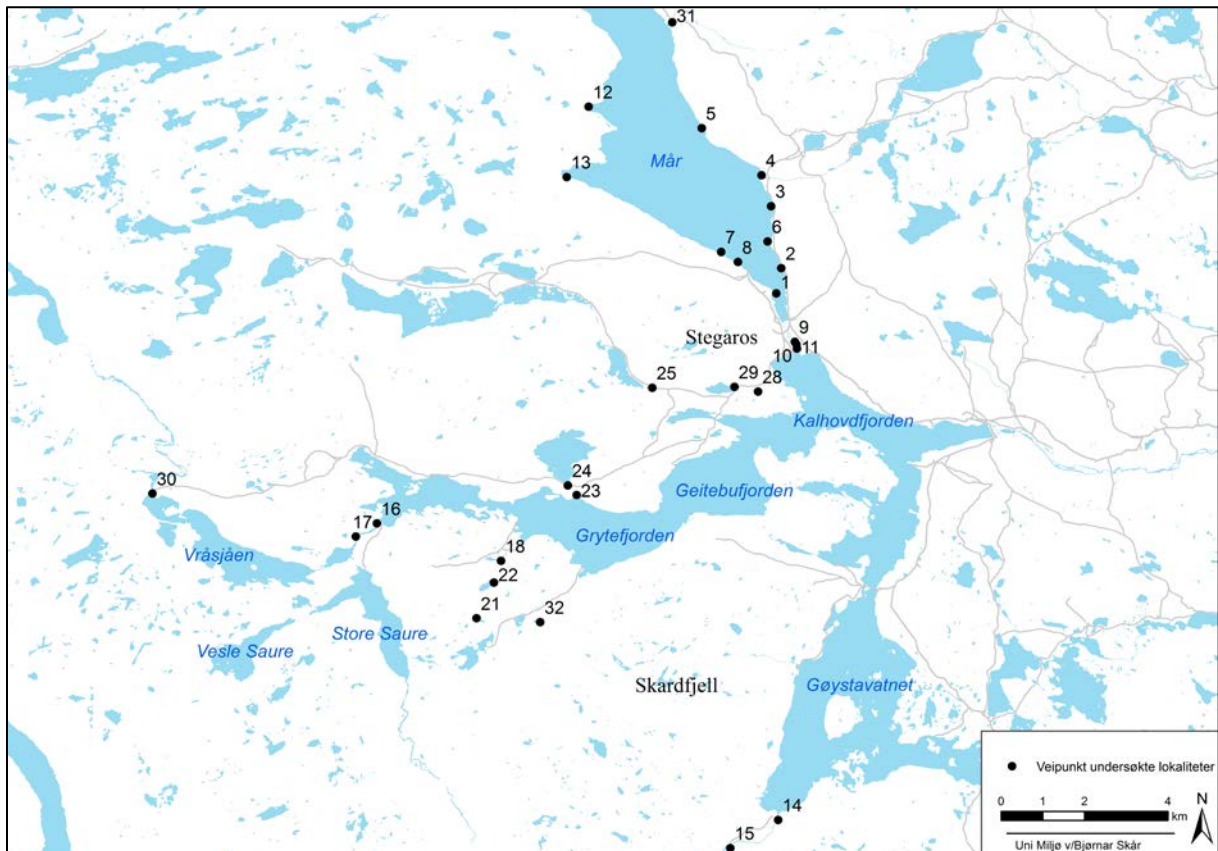
Figur 3: Garnfiskeplasser (blå sirkel) og el-fiskestasjoner (rød sirkel) i Mårmagasinet, 4-5.08.2015

Ved undersøkelsen av utbredelse av ørekyt i vassdrag som renner inn i Kalhovdmagasinet ble det brukt elektrisk fiskeapparat. Bortsett fra i Stegla, som er den tidligere utløpselven fra Mårmagasinet som går ned til Kalhovdmagasinet, ble det benyttet helikopter til transport mellom lokalitetene. Helikopteret ble satt ned ved steder i vassdragene der det så ut til å være vandringshindre, tjern eller andre aktuelle undersøkelsespunkt, og det ble el-fisket i tilknytning til disse (**Figur 4**). Denne metodikken har også tidligere vist seg å være effektiv og svært tidsbesparende, sammenlignet med om en skulle bruke båt eller gå til fots (Lehmann og Skår, 2014). El-fisket ble gjennomført som kvalitativt fiske, dvs. at det ble gjort en enkelt overfisking av lokalitetene, uten forhåndsoppmåling av fast fiskeareal. Underveis ble det lagt inn veipunkter på GPS. Det ble også tatt korresponderende

bilder og gjort notater med referanse til de samme veipunktene. Veipunktene det refereres til i teksten er vist på kart i **Figur 5**, og listet opp i **Tabell 2**.



Figur 4: Helikopter og el-fiske ved Holatjønni, veipunkt 17, 06.08.2015.



Figur 5: Oversikt over lokaliseringen til veipunkter som er referert under pkt. 3 og i **Tabell 2**.

Tabell 2: Oversikt over veipunkter og lokaliteter som er referert i pkt. 3. Se også **Figur 5**.

Veipunkt	Pos. UTM 32V Ø-N	Lokalitet (nr.)	Kommentar
1	459945 6662266	Mårmagasinet	Garn nr. 1 + el-fiske
2	460065 6662871	Mårmagasinet	Garn nr. 2 + el-fiske
3	459820 6664357	Mårmagasinet	Garn nr. 3 + 4 + el-fiske
4	459592 6665097	Mårmagasinet	Uppnesåi, el-fiske
5	458158 6666225	Mårmagasinet	Garn nr. 5 + 6
6	459738 6663512	Mårmagasinet	Garn nr. 7 + 8 + el-fiske
7	458624 6663260	Mårmagasinet	Garn nr. 9
8	459025 6663018	Mårmagasinet	Garn nr. 10
9	460388 6661109	Stegla	Sannsynlig vandringshinder
10	460427 6661044	Stegla	Mulig vandringshinder
11	460439 6660946	Stegla	Mulig vandringshinder
12	455449 6666739	Mårmagasinet	Lægerbekken, el-fiske
13	454924 6665053	Mårmagasinet	Vikbekken, el-fiske
14	459989 6649655	Gøyståni	Sannsynlig vandringshinder
15	458845 6648981	Gøyståni	Tjern oppstrøms veipunkt 14
16	450374 6656757	Hola	Sannsynlig vandringshinder
17	449869 6656442	Hola	Lone oppstrøms veipunkt 16
18	453351 6655860	Dal nedf. Rovebekkstølen	Tjern, med ørekyt og aure
21	452763 6654486	Dal nedf. Rovebekkstølen	Tjern, antakelig fisketomt
22	453181 6655342	Dal nedf. Rovebekkstølen	Tjern, med aure
23	455162 6657438	Bekk fra Nusstjønn	Elveutløp, ørekyt registrert
24	454951 6657668	Nusstjønn	Nusstjønn, med aure
25	456975 6660007	Bakketjønn	Utløp Bakketjønn, med aure
28	459510 6659915	Bekk fra Kongstjønn	Sannsynlig vandringshinder
29	458942 6660027	Kongstjønn	Kongstjønn, med aure
30	444997 6657473	Sletteåi/Vråsjoen	Sletteåi, med aure
31	457452 6668759	Mårmagasinet	Syvra, el-fiske
32	454288 6654392	Sandbekkdalen	Tjern, opplysning om ørekyte

3.0 Resultater

3.1 Garnfiske i Mårvatn

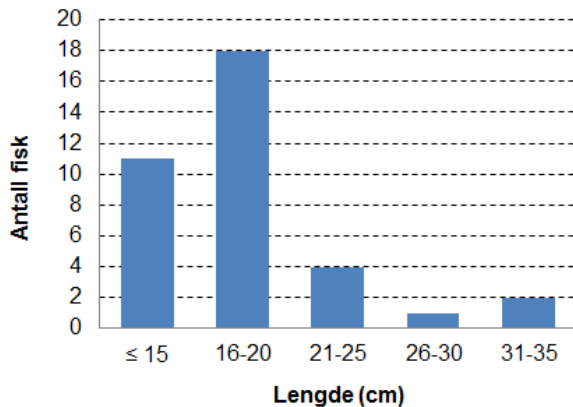
I de 10 garnene som ble satt i Mårvatn (**Figur 3**), ble det i alt fanget 36 aure. Det ble ikke funnet ørekyt. Mageinnholdet til noen av de større aurene ble i tillegg undersøkt, og det ble heller ikke funnet ørekyt eller fiskerester i disse.

Aurene som ble fanget hadde lengde fra 10,1 til 33,3 cm, og vekt fra 11 til 330 gram. Aurens lengdefordeling er vist i **Figur 6**. Det var overvekt av relativt liten fisk i fangsten. I alt 29 av 36 aure var under 20 cm lange. Dette kan også ha hatt sammenheng med den måten garnene var plassert på, -se metodekapittel. Med dette som bakgrunn, kan det likevel konkluderes med at aure i garnfangsten med lengde over ca 20 cm, hadde noe lavere kondisjonsfaktor (K-faktor) enn de mindre. De var m.a.o. litt "slankere". K-faktor gir et forhold mellom fiskens vekt og lengde, som beregnes med Fultons formel:

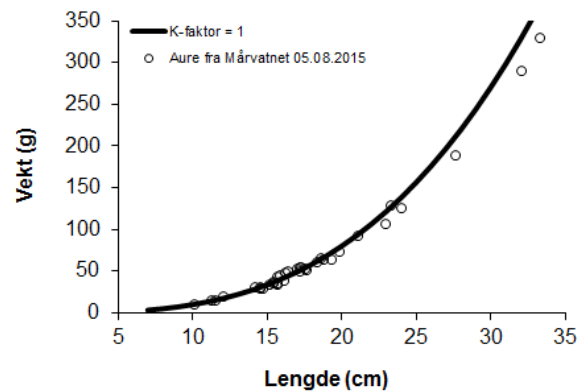
$$K = \text{vekt i gram} \times 100 / \text{lengde i cm}^3$$

Middels god K-faktor for aure regnes ofte for å være 0,95 - 1,05. I garnfangsten fra Mårvatnet var det en svakt negativ sammenheng mellom aurens lengde og K-faktor ($r = -0.58$, $r^2=0.34$), dvs. at K-faktor avtok litt når fiskens lengde økte. Aure med lengde over 20 cm (7 fisk) hadde en gjennomsnittlig K-faktor \pm sd på $0,93 \pm 0,06$ mens aure under 20 cm (29 fisk) hadde $1,03 \pm 0,08$. Denne forskjellen var

statistisk signifikant ($p = 0,004$ to-halet t-test). Forskjellen i K-faktor mellom større og mindre aure er også illustrert i **Figur 7**, som viser at de fleste fisker med lengde over ca 20 cm hadde et vekt/lengde - forhold som plasserte dem litt under linjen for K-faktor = 1. Den noe lavere K-faktoren hos større fisk kan f.eks. være et resultat av et relativt sett dårligere næringstilbud til større vs. mindre fisk, dersom det er få store næringsdyr tilgjengelig for den større fisken. Viktige bunndyr som marflo, snegl og vårfluelarver vil som regel forsvinne fra reguleringssonen når reguleringshøyden er som den i Mårmagasinet (21,3 m) (Brabrand 2010.)



Figur 6: Lengdefordeling for 36 aure fra garnfiske i Mårvatn, 05.08.2015



Figur 7: Kondisjonsforhold hos 36 aure fra garnfiske i Mårvatn, 05.08.2015

3.2 El-fiske i Mårvatn. Strandsone og elver.

Samtidig med utsettingen av garn ble det el-fisket innerst i strandsonen i flere av lokalitetene, typisk langs 30-50 m strandlengde over et 100-150 m² areal pr. plass (**Figur 3**). Det ble bare fanget 1 ganske liten aure i dette fisket, og det ble sett noen få til. I tillegg ble det også el-fisket i munningsområdene og i de nedre strømpartiene i Uppnesåi, Syvra, Lægerbekken og Vikbekken. Det ble fanget aure i alle disse vassdragene. Det ble registrert fisk fra 24 til 151 mm lengde. Dette viste at det var minimum tre årsklasser til stede (**Figur 8, Tabell 3**). Årsungene som ble fanget var fortsatt relativt små, og varierte i lengde fra 24-29 mm. Det ble ikke funnet ørekyt under el-fisket.

Tabell 3: Antall og anslått alder av aure fra el-fiske i vassdrag ved Mårvatn, 05.08.2015.

Lokalitet	Årsunger / 0+	1+	Eldre
Uppnesåi	7	9	3
Syvra	5	4	3
Lægerbekken		2	
Vikbekken		3	



Figur 8: El-fiske i Uppnesåi, Mårmagasinet, 04.08.2015



Aure fra el-fiske i Uppnesåi, 04.08.2015. Her ses årsyngel og minst to eldre årsklasser.



Årsunge av aure (0+) fra el-fiske i Uppnesåi, 04.08.2015.

3.3 El-fiske i elver/bekker som renner inn i Kalhovdmagasinet

Oversiktskart over lokalitetene som ble undersøkt og som er referert til i teksten nedenfor, er vist i **Figur 9**. Veipunktene det refereres til i teksten finnes i **Figur 5** og **Tabell 2**.



Figur 9: Undersøkte lokaliteter. 1 Stegla, 2 Kongstjønn, 3 Bakketjønn, 4 Vesle Butjønn, 5 Nusstjønn, 6 Sandbekkdalen, 7 Dal v. Rovebekkstølen, 8 Hola, 9 Sletteåi, 10 Gøyståni/Prestetjønni.

Lokalitet 1 - Stegla (elv fra Mårmagasinet): Undersøke om det er ørekyt i elvefar/restfelt mellom Mår- og Kalhovdmagasinet.

Elvefaret er det gamle elveløpet mellom Mår og Kalhovd. Dammen på Mår har tatt bort mesteparten av den opprinnelige vannføringen i elven. Elveløpet inkl. sideløp og vannpytter ble el-fisket fra dammen og ned til Kalhovdmagasinet, den 04.05.2015. Det ble funnet aure men ikke ørekyt i elven. Først helt nede i Kalhovdmagasinet ble det fanget en ørekyt.

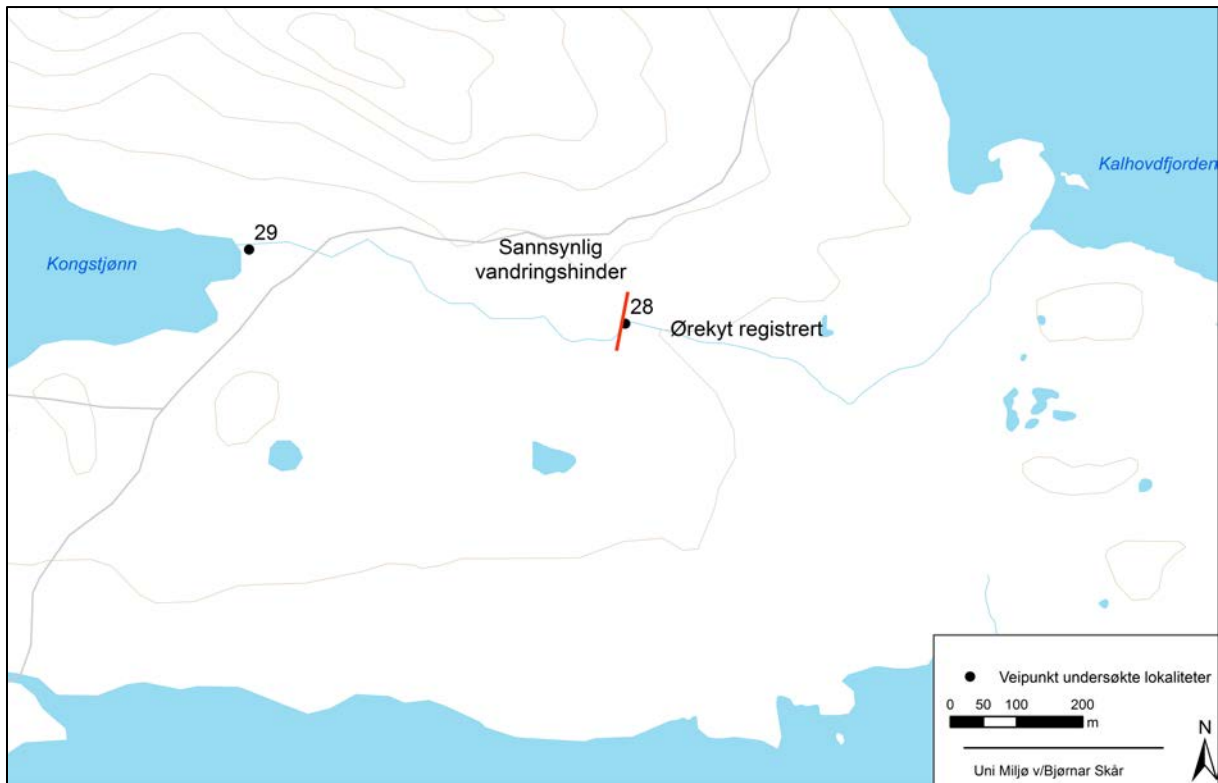
Et sannsynlig vandringshinder for ørekyt ligger ved veipunkt 9 (**Figur 10**). Det er her et svært bratt strykområde med høyde 3-4 m, og med innslag av ur, som ligger i en kløft i nedre del av elvefaret. Det er to parallelle vannløp som samler all vannføring som kommer til ovenfra. Det østligste av løpene hadde mest vannføring den 04.08.15. Dette er også det bratteste løpet. Det vestlige løpet får antakelig økt vannføring ved mye nedbør og/eller snøsmelting, men også dette ser ut til å være for høyt og bratt til at ørekyt skal kunne vandre opp. I tillegg er det minst to mulige vandringshindre litt lengre nede i kløften. Dette er stryk/småfosser med høyde 1-2 m i området ved veipunkt 10, og en ca 1 m høy renne ved veipunkt 11.



Figur 10: Lokalisering av Vandringshindre for ørekyt i Stegla. Koordinater, se **Tabell 2**.

Lokalitet 2 - Kongstjønn: Undersøke om det er ørekyt i Kongstjønn (1112 moh). Tilgang vil være via bekken som renner ned til magasinet.

I elven mellom Kongstjønn og Kalhovdmagasinet er det flere små stryk som tilsynelatende kunne være vandringshindrende. Ved el-fiske ble ørekyt imidlertid funnet helt opp til et bratt stryk som renner over svaberg ved veipunkt 28 (**Figur 11**). Det ble ikke registrert ørekyt i elven ovenfor dette stryket. Det ble også el-fisket i Kongstjønn nær utløpsosen (veipunkt 29, **Figur 11**), over et areal på ca 200 m². Det ble her funnet 3 aure, men ikke ørekyt.



Figur 11: Sannsynlig vandringshinder i bekken mellom Kongstjønn og Kalhovdmagasinet. Veipunkt 28.

Lokalitet 3 - Bakketjørn: Undersøke om det er ørekyt i Bakketjørn (1158 moh). Tilgang vil være via Butjønnåi.

Ved overflyvning med helikopter ble det registrert flere stryk oppover i vassdraget fra magasinet. Rett nedenfor utløpet av Bakketjørn er det en strekning på over 200 meter der det er flere bratte

stryk som går over svaberg. Dette vil være vandringshindrende for ørekyt. Det ble el-fisket oppe i utløpsområdet fra Bakketjørn, ved veipunkt 25 (**Figur 5**). Det ble funnet 6 aure, og ingen ørekyt.

Lokalitet 4 - Vesle Butjønn: Undersøke om det er ørekyt i Vesle Butjønn (1095 moh). Tilgang vil være via bekk til Butjønn/Kalhovdmagasinet.

Ved overflyvning ble det ikke registrert stryk eller fosser som vil kunne være vandringshindre i bekken mellom Butjønn og Vesle Butjønn. Ørekyt vil etter alt å dømme ha tilgang til denne lokaliteten (**Figur 9**).

Lokalitet 5 - Nusstjønn: Undersøke om det er ørekyt i Nusstjønn (1098 moh). Tilgang vil være via bekk til Grytefjorden.

Det ble funnet en ørekyt under el-fiske ved veipunkt 23 (**Figur 5**), i bekkens utløpsområde til Grytefjorden, som inngår i Kalhovdmagasinet. Det ble ikke funnet ørekyt i bekken opp til Nusstjønn, men det ble fanget 18 aure der. Oppe i Nusstjønn ble det el-fisket et areal på ca 300 m² i strandsonen, ved veipunkt 24. Her ble det fanget 5 aure, men ikke ørekyt. Det er noen mindre stryk i bekken som renner ut fra tjernet (**Figur 12**), men det er tvilsomt om disse er høye nok til at de til enhver tid er vandringshindrende for ørekyt.



Figur 12: Små og lave stryk i bekken mellom Nusstjønn og Kalhovdmagasinet

Lokalitet 6 - Sandbekkdalen: Undersøke hvor langt opp i Sandbekkdalen ørekyt evt. har kommet.

Dette vassdraget (**Figur 9**) har et fossestryk ca 170 m ovenfor Kalhovdmagasinet som ved overflyvning ble vurdert som klart vandringshindrende. Det ble derfor ikke fisket oppover vassdraget. I ettertid har vi fått informasjon fra en lokal kjentmann (Knut Skavlebø, 3660 Rjukan), som forteller at

han i 1988 registrerte ørekyt i et tjern i Sandbekkdalen, lokalisert ved veipunkt 32. Det må derfor regnes som sannsynlig at det fremdeles kan være ørekyt i dette tjernet. Skavlebø opplyser samtidig at det etter hans vurdering ikke er vandringsmulighet for fisk videre oppover i dalen fra tjernet.

Lokalitet 7 - Dalen opp til Rovebekkstølen: Undersøke hvor langt opp i dalen mot Rovebekkstølen ørekyt evt. har kommet.

Det er ingen synlige vandringshindre i bekken opp til første tjern i vassdraget, ved veipunkt 18 (**Figur 5**). I dette tjernet ble det fanget 1 ørekyt og 6 aure. I det neste tjernet, ved veipunkt 22, ble det fanget 8 aure, men ingen ørekyt. Det ble ikke registrert tydelige vandringshindre i bekken mellom disse to tjernene. På veien opp til øverste tjern, som ligger ved veipunkt 21, forsvant bekken inn myr og ur i terrenget. Det ble ikke funnet fisk i det øverste tjernet ved el-fiske. Forekomst av mye rumpetroll av frosk i dette tjernet var også en indikasjon på at det er fisketomt. Øvrige sidebekker i dette vassdraget forsvant også i terrenget.

Lokalitet 8 og 9 – Hola og Sletteåi: Undersøke om det er tilgang for ørekyt til Holatjønni (1114 moh.) via elven Hola.

På de nederste 150 metrene av Hola finnes det flere fossestryk. Det nederste av disse består av lange svaberg med 1-3 m lange vannfall (veipunkt 16, **Figur 5** og **13**). Nedenfor dette stryket ble det fanget 2 ørekyt og 2 aure. Ovenfor strykene ble det fisket i en rolig lone like nedstrøms Holatjønni, ved veipunkt 17. Det ble her ikke fanget noen fisk, hverken aure eller ørekyt. Det var stryk både ovenfor og nedenfor denne lona, som med stor sannsynlighet er vandringshindrende. Som en ekstra kontroll ble det flydd inn til enden av Vråsjøen, og det ble her el-fisket ved innløpet av Sletteåi, ved veipunkt 30. Her ble det fanget en aure, men det ble ikke registrert ørekyt.



Figur 13: Strykparti i nederste del av Hola. Det er også flere slike stryk lengre opp i elven.

Lokalitet 10 – Gøyståni/Prestejørni: Undersøke om det er tilgang for ørekyt til Nedre + Øvre Prestetjørni (1129/31 moh.) Tilgang vil være via Gøyståni.

I dette vassdraget ligger det et høyt og bratt fossestryk helt nede ved magasinet, ved veipunkt 14 (**Figur 5 og 14**). Det minste tilnærmet loddrette fallet i stryket ble anslått til å være ca 3 meter høyt. Dette vil være et permanent vandringshinder for ørekyt. Det ble el-fisket nedenfor fossestryket, og det ble her fanget 13 aure men ingen ørekyt. Det ble også el-fisket i et tjern som ligger ovenfor fossestryket, ved veipunkt 15. Her ble det fanget 4 aure.



Figur 14: Fossestryk nederst i Gøyståni. Høyst sannsynlig vandringshinder.

4.0 Diskusjon og konklusjoner

4.1 Spredning av ørekyt i vassdrag som renner inn i Kalhovdmagasinet

Ørekyt har vært til stede i Kalhovdmagasinet siden 1980-tallet. Det kan dermed antakelig forventes at den allerede har utnyttet mye av sitt "naturlige" spredningspotensial, dvs. at den har hatt tid til å kolonisere de fleste strekninger som ligger tilgjengelig nedstrøms vandringshindre i vassdragene. Over tid vil også sannsynligheten øke for at det i et gitt vassdrag en eller annen gang vil oppstå midlertidige eller mer permanente endringer i vannløpet. Disse kan resultere i at ørekyten får mulighet til å forsere eller passere utenom hindre som den tidligere ikke har klart å komme forbi. Vannløpene i vassdrag kan f.eks. endres når det skjer utrasninger av masser til vassdraget, eller når det i flomsituasjoner inntreffer erosjon og sedimenttransport. Bekker kan i tillegg demmes opp av drivende plantemateriale slik at vannet i perioder tar nye løp. Ved flom kan også bekke- og elveløp fylles helt opp av flomvann som da flyter utover i terrenget og danner midlertidige vandringsveier for

fisk. Om ørekyten i slike tilfeller klarer å spre seg videre oppover i vassdraget, vil være avhengig av vannhastighet, høyde på vannfall i terrenget, og av vanntemperaturen.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har gjennomført kontrollerte undersøkelser i både laboratoriemessige og halv-naturlige oppsett for å undersøke ørekytens svømmekapasitet og evne til å forsere hindringer (Holthe m.fl. 2002). I disse forsøkene undersøkte man ørekytens hoppehøyde, og man undersøkte svømmehastighet og -utholdenhet. Dette ble gjort ved både lav og høy(ere) vanntemperatur, -hhv. ca 6 og 14 °C. Resultatene fra målinger av hoppehøyde og maksimal svømmehastighet tydet på at ørekyten hadde redusert evne til å forsere hindringer når temperaturen i vannet var lav. Ved høyere vanntemperatur ble det imidlertid funnet at større ørekyt (9 cm lengde) var i stand til å hoppe til en terskelhøyde på nær 30 cm. Det ble også konkludert med at 34 cm/s ser ut til å være øvre grense for svømmehastighet som ørekyt er i stand til å opprettholde over noe tid.

Dersom disse verdiene, med en påplussert "sikkerhetsmargin", legges til grunn for ørekytens evne til å forsere hindringer, vil det være sannsynlig at den normalt ikke vil klare å hoppe forbi loddrette vannfall på ca. 0,5 m eller mer. Dersom det ikke er en vannfylt kulp under vannfallet, men f.eks. en skrå elvebunn/steinur eller en glatt, evt. også skrå steinflate, vil hoppehøyden og passeringsevnen kunne reduseres ytterligere. Tilsvarende vil ørekyt sannsynligvis ha problemer med å passere over lange strekninger mot en vannstrøm som overskrider 34 cm/s, selv om vannet f.eks. renner over et svaberg og ikke i fossestryk. Strekningen som ørekyt kan passere vil også bli kortere med økende vannhastighet og ved lav vanntemperatur.

4.2 Vurderinger og tiltak

Ut fra undersøkelsene som er referert ovenfor, og situasjonen i hver av de undersøkte lokalitetene, vurderes behovet for tiltak slik:

Lokalitet 1 - Stegla: Ørekyt ble registrert ved elvens innløp i Kalhovdmagasinet. Det anses som sannsynlig at ørekyt vil kunne passere opp til veipunkt 11, i hvert fall når vannstanden i Kalhovdmagasinet er på HRV. Ørekyt vil kanskje også kunne passere forbi veipunkt 11. Det anses som mindre sannsynlig at ørekyt vil kunne passere forbi veipunkt 10, og som svært lite sannsynlig at den vil kunne passere forbi veipunkt 9. Det er ikke nødvendig å iverksette fysiske tiltak mot videre spredning av ørekyt i lokaliteten.

Lokalitet 2 - Kongstjønn: Ørekyt ble funnet helt opp til svaberget ved veipunkt 28. **Figur 11** viser at bredden på vannløpet utvides ved høyere vannføring, men da vil også vannhastigheten øke. Det anses som lite sannsynlig at ørekyt kan passere dette svaberget. Skulle ørekyt likevel komme inn i Kongstjønn, er det ingen tjern eller innsjøer oppstrøms den evt. ville kunne spres videre til.

Lokalitet 3 - Bakketjønn: Det anses som svært lite sannsynlig at ørekyt vil klare å passere forbi svabergene som ligger nedenfor veipunkt 25 ved utløpet av Bakketjønn. Det er også strykstrekninger i vassdraget nedenfor svabergene. Det er ikke nødvendig å iverksette fysiske tiltak mot videre spredning av ørekyt i lokaliteten.

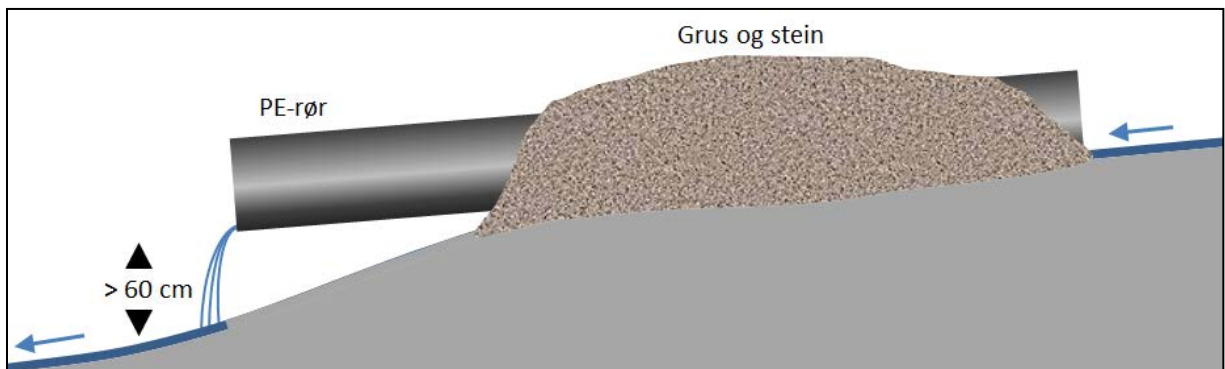
Lokalitet 4 - Vesle Butjønn: Ørekyt vil etter alt å dømme ha tilgang til denne lokaliteten, grunnet manglende vandringshindre. Det er ikke nødvendig å iverksette fysiske tiltak mot videre spredning av ørekyt i lokaliteten.

Lokalitet 5 - Nusstjønn: Vandringshindrene i bekken fra Nusstjønn er forholdsvis lave, -typisk mindre enn 0,5 m. Det er derfor sannsynlig at det finnes ørekyt i Nusstjønn selv om det ikke ble registrert noen ved undersøkelsen i 2015. Dersom det er ønskelig å holde Nusstjønn fritt for ørekyt, må det

først gjøres en ny undersøkelse der med garnfiske eller ruser, for å fastslå sikkert om arten har etablert seg. Skulle lokaliteten vise seg å være fri for ørekyt, kan det bygges et vandringshinder i bekken, se **Figur 15** og **16**.



Figur 15: Vandringshinder for ørekyt, utformet som terskel med loddrett fall. Halnebekken, 2007.



Figur 16: Rørbasert ørekytsperre bygget etter "vandringshindrende kulvert"-prinsippet. Kulverter som har rør som henger ut i friluft på utløpssiden, er vist å kunne være utilsiktede vandringshindre for f.eks. aure i bekker. Denne ørekytsperren imiterer en slik kulvert. I figuren ligger konstruksjonen tilsynelatende "oppå" terrenget, men i virkeligheten vil den ligge delvis nedfelt i bekkefaret. Grus og stein tetter rundt PE-røret, og forankrer det.

Lokalitet 6 - Sandbekkdalen: Det er registrert forekomst av ørekyt i tjern ved veipunkt 32 (K. Skavlebø, i 1988, pers.med.). Fisken kan være transportert av mennesker forbi et sannsynlig vandringshinder nederst i vassdraget. For å verifisere at det ikke er videre vandringsmulighet for ørekyt oppover dalen, kan det ved anledning gjøres en befaring for ny vurdering av dette.

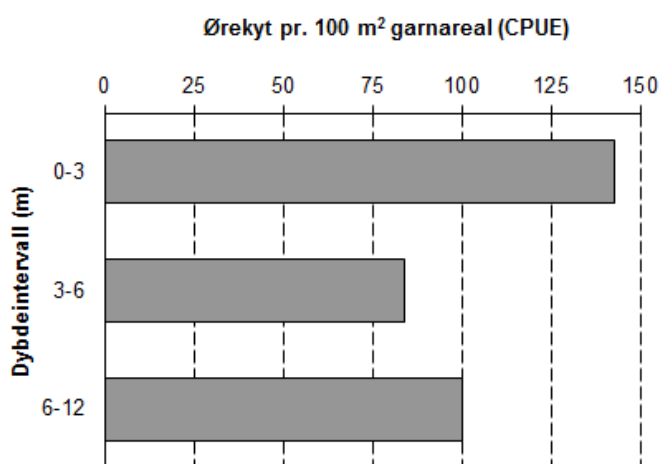
Lokalitet 7 - Dalen opp til Rovebekkstølen: Det er ørekyt i tjernet ved veipunkt 18. Det ble ikke registrert ørekyt i det neste tjernet ovenfor, ved veipunkt 22. Det er likevel sannsynlig at det finnes ørekyt der også, grunnet manglende tydelige vandringshindre i bekken. Ørekyten kan tilsynelatende ikke spre seg videre ovenfor dette tjernet. Det er ikke nødvendig å iverksette fysiske tiltak mot videre spredning av ørekyt i lokaliteten.

Lokalitet 8 og 9 - Høla og Sletteåi: Det anses som lite sannsynlig at ørekyt kan passere forbi stryk og svaberg ved veipunkt 16 nederst i Høla. Det ble ikke registrert ørekyt hverken i elven nedenfor Holatjønni eller i Sletteåi sitt innløp i Vråsjøen. Det bør likevel påpekes at dette er et område der det vil ha store konsekvenser om ørekyt passerer vandringshinder, siden den da vil komme inn i en relativt stor innsjø.

Lokalitet 10 - Gøyståni/Prestetjønni: Det anses som svært usannsynlig at ørekyt kan passere fossestrykene helt nede ved Kalhovdmagasinet, ved veipunkt 14. Minste tilnærmet loddrette fall i stryket ble anslått til å være ca 3 meter høyt. Det er ikke nødvendig å iverksette fysiske tiltak mot videre spredning av ørekyt i lokaliteten.

4.3 Undersøkelsen i Mårmagasinet

I et prøvefiske i Halnefjorden som ble gjennomført for Numedals-Laugens Brugseierforening i 2007, ble det fanget i alt 2125 ørekyt på 20 fleromfarsgarn i løpet av to netters fiske. Dette tilsvarer en fangst på 53 ørekyt pr. garn pr. natt. I forhold til totalarealet på fleromfarsgarnet (45 m²) tilsvarer dette 118 ørekyt pr. 100 m² garnareal pr. natt. Ørekyten ble imidlertid tatt på de fire minste maskestørrelsene i fleromfarsgarnene, og de fleste ble fanget i maskestørrelsene 6,25 og 8 mm. Dersom bare relevante maskevidder for fangst av ørekyte hadde vært medregnet, hadde fangsten pr. garnareal derfor blitt vesentlig høyere. Fordelingen av fangsten på garn som sto i ulike dybdeintervall viste at mest ørekyt ble fanget på grunt vann, mellom 0 og 3 m dyp (**Figur 17**). Dette fangstresultatet tydet derfor på at garntypen er godt egnet til å dokumentere forekomst av ørekyt når garnene står på grunt vann. Resultatet fra garnfisket og el-fisket i Mårmagasinet tilsier dermed at det neppe er en bestand av ørekyt der. Dersom det hadde vært ørekyt i magasinet, regnes det som svært sannsynlig at det i hvert fall hadde blitt fanget noen få individ i garnene.



Figur 17: Fangst av ørekyt på fleromfarsgarn i ulike dybdeintervall i Halnefjorden, 6-8.08.2007

Undersøkelsen i elven Stegla nedenfor Mårdammen tydet på at ørekyt ikke klarer å vandre opp forbi vandringshindre i elvens nedre deler. Dette betyr at det er svært lite trolig at ørekyt vil kunne få tilgang til å vandre inn i Mårmagasinet, selv i tilfeller der luken i Mårdammen åpnes og vann tappes ned til Kalhovdmagasinet via Stegla.

I teorien ville ørekyt også kanskje kunne vandre via senkningstunnelen som går mellom Mårvatn (Synken) og Kalhovdfjorden, gjennom Stegaros kraftverk. Det er fra Øst Telemarkens Brukseierforening oversendt tegninger, teknisk informasjon og generelle opplysninger om situasjonen ved drift og stillstand i kraftverket. Av dette fremgår det at all tapping fra Mårmagasinet skjer og har skjedd gjennom den 2300 meter lange senkningstunnelen siden 2002, da Stegaros kraftverk ble satt i drift. Den normale driftsvannføringen i Stegaros kraftverk er ca. 12 m³/s gjennom en driftstunnel med 2 m tverrsnitt. Fra Øst Telemarkens Brukseierforening opplyses det at denne vannføringen gir en vannhastighet i driftstunnelen på omtrent **1,5 m/s**. Når driftsvannføringen i Stegaros kraftverk reduseres eller stoppes, skjer dette ved stengning av en spjeldventil foran aggregatet. Aggregat og ventil utgjør da en fysisk barriere for ørekytens vandring inn i tunnelen mot Mårvatn. Tappeluken i senkningstunnelen ved Synken i Mårvatn stenges i revisjonsperioder.

En vannhastighet på 1,5 m/s vil tilsvare en svømmehastighet på 15 kroppslengder pr. sekund for en ganske stor ørekyt på 10 cm. I forhold til en hasighet på 34 cm/s, som er ørekytens antatt maksimalhastighet over noe tid/avstand, er dette en meget høy hastighet. Ørekyten kan neppe holde slik hastighet over annet enn svært korte strekninger, -om i det hele tatt. Det vurderes derfor som helt usannsynlig at den vil kunne svømme 2300 meter mot strømmen i senkingstunnelen. I tillegg er passasjen stengt av ventilen ved aggregatet når kraftverket ikke kjøres. Den mest sannsynlige måten ørekyt kan spres til Mårmagasinet på, er at den kan bli flyttet dit ved menneskelig hjelp, f.eks. hvis den blir brukt som agnfisk.

4.4 Skilting som tiltak mot videre spredning av ørekyte

Det foreslås at det settes opp flere skilt som opplyser om ørekytproblemet og om forbudet mot flytting av fisk mellom lokaliteter. Skiltene bør som minimum ha tekst på norsk, engelsk, tysk og polsk. Skiltene kan plasseres ved Kalhovd turisthytte, ved veikrysset nedenfor Mårdammen, på parkeringsplassen ved "Synken", og ved Gvøpseborg der Krossobanen kommer opp med turister fra Rjukan. Det kan også vurderes å plassere skilt i utmarken ved vassdrag, for eksempel langs turstien ved Hola og ved hengebroen ovenfor innløpet av Sletteåi i Vråsjøen.

Det bør framkomme tydelig på skiltene at spredning vil være i strid med norsk lov og at det er alvorlig og straffbar miljøkriminalitet. Laks- og innlandsfiskeloven § 9, jf. § 49 oppstiller forbud mot utsetting av fisk. Forskrift om utsetting av fisk og andre ferskvannsorganismer gir også forbud mot å sette ut anadrome laksefisk og innlandsfisk, herunder levende rogn eller unger av disse arter, i vassdrag, fjorder og havområder, samt andre levende organismer i vassdrag. Forskriften er straffesanksjonert i laks og innlandsfiskeloven. I 2015 overføres forbudene i laks- og innlandsfiskeloven til naturmangfoldloven § 30, hvilket vil innebære en skjerping av regelverket og gi en høyere strafferamme. I tillegg oppstiller dyrevelferdslovens § 14 forbud mot å bruke levende dyr (herunder fisk) som fôr eller agn. (Kilde: Økokrim "Miljøkrim" 02.09.2014).

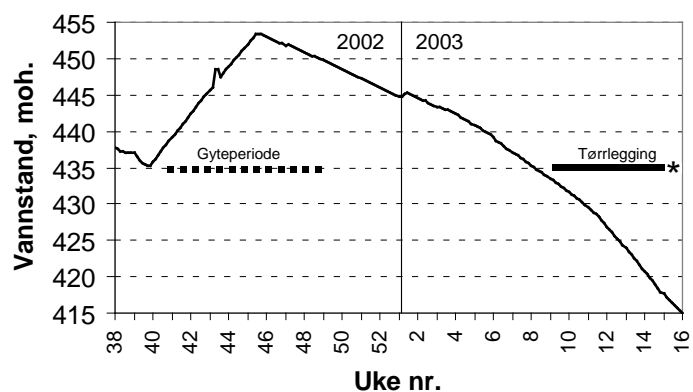
4.5 Massehåndtering i forbindelse med anleggsarbeid

Fra Øst Telemarkens Brukseierforening opplyses det at oppgraderingsarbeidene som er planlagt for Mårdammen også vil omfatte bygging av en midlertidig fangdam inne selve Mårmagasinet, like innenfor nåværende dam. Massene til fangdammen vil bli hentet i strandsonen oppstrøms Mårdammen. Dersom det ikke også tilføres masser fra områder utenfor Mårmagasinet nedbørsfelt, betyr dette at det ikke er fare for overføring av ørekyt som et resultat av anleggsarbeidene.

Voksen fisk vil normalt ikke overleve lenge hvis den f.eks. kommer med i grus og steinmasser som fraktes med lastebil. Fisk som blir liggende "tørt", -dvs. uten kontinuerlig vannutskifting over gjellene, vil oftest dø i løpet av minutter. Hvis fisken derimot skulle bli liggende i en dam, vannlomme e.l. i lasten, vil den kunne leve noe lenger, f.eks. i timer eller kanskje dager. Fiskeegg som blir med i en transport av masser kan også representere en risiko for spredning av en fiskeart. Dette vil særlig være tilfelle når eggene er i et utviklingsstadium der de er nær klekking, slik at fiskelarvene er mer robuste mot ytre, mekaniske påkjenninger. Egg vil i enkelte tilfeller kunne få tilstrekkelig fuktighet og oksygentilførsel til å overleve over noe tid bare ved å ligge i fuktige grusmasser, selv om det ikke er permanent vanddekke over grusen.

Dette finnes det bl.a. et eksempel på fra Ringedalsmagasinet i Tyssedal, der det forekommer innsjøgyting hos aure (Lehmann og Wiers 2004a). Her ble det den 11.04.2003 funnet levende øyerogn av aure i en gytegrøp i strandsonen. Grøpen lå på det tidspunkt uten vanddekke, ca. 20 meter ovenfor daværende vannstand i magasinet. Den ble imidlertid holdt fuktig av sigevann fra et smeltende isflak som lå i skrenten like ovenfor. Ved å studere fyllingskurven for magasinet kunne det beregnes at eggene hadde ligget ovenfor magasinet vannstand i kanskje 6 uker eller mer da de ble funnet (**Figur 18**). Egg og grus ble overført til en plastpose og ble først båret i ryggsekk i to timer og så kjørt i bil i ca. 20 °C i to timer til. De ble deretter tømt utover et kjøkkenbord og talt opp og målt. De ble til slutt lagt i vann i en plastboks i et kjøleskap på ca. 5 °C, der flere av eggene klekket til levende yngel en uke senere.

Det er ikke kjent om ørekytrogen vil ha samme overlevelsessevne som det disse aureeggene hadde. Ørekytegg er bl.a. mindre enn aureegg, og utviklingstiden er mye kortere. Eksempelet er likevel tatt med for å illustrere at det kan finnes et spredningspotensial via egg som kan komme med ved flytting av fuktige masser, selv om det ikke observeres fisk i lasten. Som en generell regel anbefales det derfor å ikke flytte masser som hentes i/nær vannstrengen i et vassdrag med ørekyt, over til vannstrengen i et vassdrag der ørekyt ikke finnes fra før. I tilfelle bør grusen som flyttes først mellomlagres til den er tørr, før den flyttes til ørekytfrie områder.



Figur 18: Funn av gytegrøp med levende øyerogn av aure (bildet) på kote 435 m.o.h. i Ringedalsmagasinet, 11.04.2003. Vannstanden i magasinet lå da på kote 416 m.o.h. Kurve: Vannstand i Ringedalsmagasinet fra 16.09.02-14.04.03 (uke 38-16). Stiplet linje i 2002: Antatt maksimalt sannsynlig "tidsvindu" for aurens gyteperiode. Hel linje i 2003: Periode fra tørrlegging i uke 9 til funn av gytegrøp * i uke 15.

5.0 Referanser

Brabrand, Å. 2010. Virkning av reguleringshøyde og ulik manøvrering på næringsdyr i reguleringsmagasiner. LFI, Universitetet i Oslo, rapport 281, 40 s.

Hesthagen, T. og Sandlund, O.T. 1996. Endringer i utbredelse av ørekyt i Norge: årsaker og effekter. NINA Fagrapport 013: 1-16.

Holthe, E., Lund, E. og Finstad, B. 2002. Tiltak for å hindre spredning av ørekyt og for å sikre ørretungenes oppvekstområder. – NINA Oppdragsmelding 735: 1-21.

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2004a. Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 - april 2003. Fiskeressursprosjektet i Hordaland. Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavdelinga, rapport nr. 1/2004. 79s. ISBN: 82-8060-026-4.

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2004b. Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2003. Fiskeressursprosjektet i Hordaland. Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavdelinga, rapport nr. 12/2004. 42s. ISBN: 82-8060-038-8.

Lehmann, G.B., S.E. Gabrielsen, T. Wiers og O.R. Sandven 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Halnefjorden, Store og Vesle Krækkja, Krækjungen, Heinungen og Øvre og Nedre Hein, august 2007. LFI-rapport nr. 152, 64 s.

Lehmann, G.B. og B. Skår 2014. Vurdering av fare for spredning av ørekyt ved Holmetjønnan, Blåurdi og Tormodfloti på Hardangervidda. LFI Uni Miljø Notat 11/2014, 20 s.

Ferskvannsekologi - laksefisk - bunndyr

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningsselskap eid av universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannsekologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre.

Våre internettsider finnes på www.miljo.uni.no