

Vannområde Øyeren

► Tiltaksrettet overvåkning av edelkreps i vannområde Øyeren

2022

Oppdragsnr.: 52206197 Dokumentnr.: 01 Versjon: A01 Dato: 2022-11-29



Oppdragsgiver: Vannområde Øyeren
Oppdragsgivers kontaktperson: Kristian Moseby
Rådgiver: Norconsult AS, Sandvika
Oppdragsleder: Kjetil Sandem
Fagansvarlig: Kjetil Sandem
Andre nøkkelpersoner: Ruth Vingerhagen (NC), Pål Sindre Svae (enk.)

A01	2022-11-29	For ekstern gjennomgang	Kjetil Sandem	Håkon Gregersen	Kjetil Sandem
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

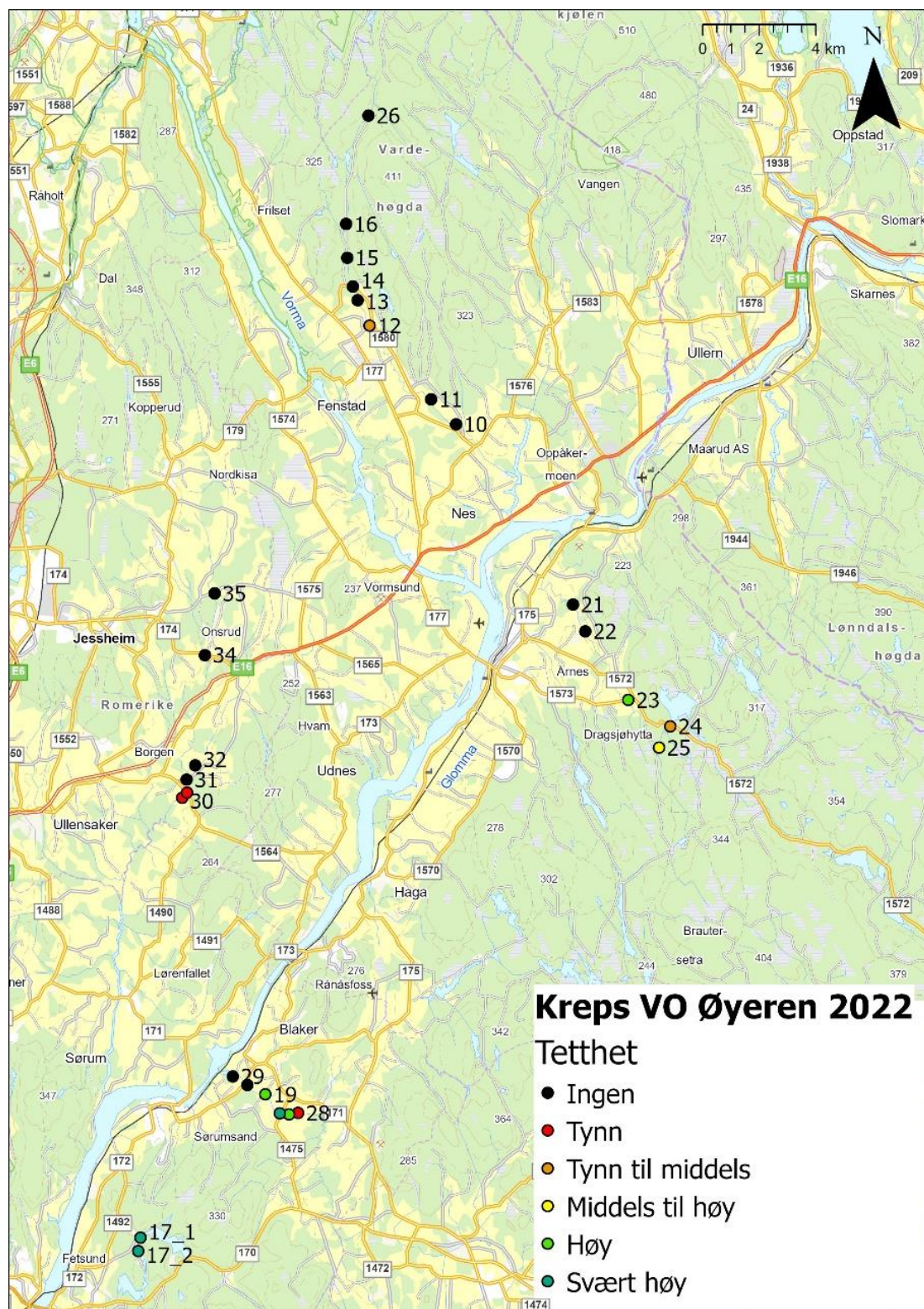
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.



Sammendrag

Totalt 27 lokaliteter innenfor vannområde Øyeren ble undersøkt for edelkreps høsten 2022. Disse var åtte stasjoner i Kampåa, seks stasjoner i Rømtua, fem stasjoner i Sagstuåa, seks stasjoner i Fossåa, samt to stasjoner i Varåa nedstrøms Varsjøen (figur 1).

Det ble påvist edelkreps ved 12 lokaliteter, og arten ble funnet i alle de undersøkte vassdragene (figur 1 og tabell 1). Det ble påvist edelkreps på én av de åtte lokalitetene i Kampåa. I Rømtua ble kreps påvist ved de to nederste undersøkte områdene (begge nedstrøms Kauserud mølle), mens i Sagstuåa ble det påvist edelkreps på de tre øverste stasjonene (ved og oppstrøms Auli mølle). I Fossåa ble det påvist edelkreps i de tre øverste lokalitetene. Edelkreps ble også påvist i det undersøkte bekkesegmentet i Varåa nedstrøms Varsjøen.



Figur 1. Lokalteter som inngikk i edelkrepskartlegging i vannområde Øyeren 2022.

Tabell 1. Resultater fra edelkrepsundersøkelser i utvalgte vassdrag i vannområde Øyeren, høsten 2022.

Nr	Vassdrag	Lokalitet	Antall teiner	Antall edelkreps	Kreps per teinenatt / bestandstetthet
10	Kampåa	Eggum	10	0	0
11	Kampåa	Nedstr. Mobekk mølle	12	0	0
12	Kampåa	Movegen/Kårstad	5	4	0,8 / Tynn til middels
13	Kampåa	Nordre Hovland	10	0	0
14	Kampåa	Kvennfossen	10	0	0
15	Kampåa	Oppstr. Kvernbergmyra	12	0	0
16	Kampåa	Nedstr. Nes skianlegg	10	0	0
26	Kampåa	Nedre Rudseter	8	0	0
30	Rømua	Dromsrud	10	1	0,1 / Tynn
33	Rømua	Kauserud mølle	10	3	0,3 / Tynn
31	Rømua	Bru Vettalsvegen	7	0	0
32	Rømua (Sulta)	Store Vettal/Åmot	10	0	0
34	Rømua	Kryss Algarheimsvegen	12	0	0
35	Rømua	Kanaan/Nordhaugen	9	0	0
21	Sagstuåa	Torstua	10	0	0
22	Sagstuåa	Pålstua	8	0	0
23	Sagstuåa	Auli mølle	8	27	3,4 / Høy
24	Sagstuåa	Nedstr. Sagstusjøen	10	14	1,4 / Tynn til middels
25	Sagstuåa	Oppstr. samløp Neverbekken	10	26	2,6 / Middels til høy
29	Fossåa	Foss	10	0	0
18	Fossåa	Haglund bru	10	0	0
19	Fossåa	Møllbakk	10	37	3,7 / Høy
20	Fossåa	Åtangen	10	88	8,8 / Svært høy
27	Fossåa	Nordre Kvevli	10	40	4,0 / Høy
28	Fossåa	Mo	10	4	0,4 / Tynn
17_1	Varåa	Nedstr Varsjøen	7	40	5,7 / Svært høy
17_2	Varåa	Kvernstua	4	21	5,3 / Svært høy

I løpet av de tre siste årene (2020-2022) er det gjennomført prøvekrepsing i en rekke vassdrag i vannområdet. Resultater fra tidligere år som er relevant for de vassdrag som omfattes av denne rapporten, er inkludert i det samlede kunnskapsgrunnlaget som presenteres i kapittel 4.

For de undersøkte vassdragene er det spesielt edelkrepsbestandene i Kampåa og Rømua som fremstår spesielt sårbare, grunnet antatt begrenset utbredelsesområde og lavt antall.

Bestandene i Sagstuåa og Fossåa fremstår robuste, men utbredelsesområdet er tilsynelatende relativt begrenset. Det er trolig derfor stort potensiale for vesentlig økt bestandsantall dersom edelkrepsen kan (re)etableres i større deler av vassdragene.

Årets undersøkelser i Varåa viser det samme bildet som tidligere undersøkelser lenger nedstrøms i samme vassdrag; høye tettheter av edelkreps til tross for vassdragets beskjedne størrelse. Resultatene underbygger derfor tidligere vurderinger av at Varåa er et svært viktig krepsevassdrag.

Det ble tatt vannprøver ved to stasjoner i Kampåa, tre stasjoner i Rømua, to stasjoner i Sagstuåa, to stasjoner i Fossåa samt i Varåa nedstrøms Varsjøen. Vannprøvene representerer kun et øyeblikksbilde av vassdragets vannkvalitet, slik at eventuelle episoder med dårligere vannkvalitet sannsynligvis ikke fanges opp. Der det foreligger øvrig data omkring vannkvalitet, er dette benyttet som supplerende informasjon. Spesielt trekkes her frem tilsvarende undersøkelser i Kampåa, Åavassdraget og Varåa i 2020/2021. Generelt viser vannprøvene at vannkvaliteten trolig er tilstrekkelig god for at kreps skal kunne forekomme ved samtlige av de undersøkte lokalitetene, og dermed ikke ser ut til å være en dominerende begrense faktor for utbredelse av edelkreps ved de undersøkte lokalitetene (tabell 2 og

tabell 3).

pH- verdien var tilfredsstillende ved samtlige lokaliteter, og spesielt Rømua viser svært høy pH. Rømua er over marin grense og får i tillegg trolig en del tilførsel av kalk fra jordbruket. Også den nederste stasjonen i Kampåa viser svært høy pH. Kalsiumkonsentrasjoner og vannets syrenøytraliserende kapasitet var derimot noe lavt spesielt i Kampåa (og særlig øvre del), som kan gjøre vassdraget mer sårbart i forbindelse med eventuelle surstøtsepisoder.

Prøvepunktene i Sagstuåa og Fossåa viser noe høye verdier av toverdig jern, og rundt grenseverdien som er oppgitt i andre tiltaksplaner at kan medføre økt dødelighet til kreps. Det er imidlertid knyttet stor usikkerhet til denne grenseverdien, og de høyeste verdiene er i tillegg målt i samme vassdragsavsnitt hvor edelkreps forekommer i relativt høye tettheter. Verdiene er tilstrekkelig høye til at de vektas noe annerledes enn de øvrige lokalitetene med lavere verdier, uten at det konkluderes med at disse jernverdiene i realiteten er problematiske. Tilsvarende gjelder for labilt aluminium, som er målt noe høyere i Sagstuåa enn i de øvrige lokalitetene. Høyest verdi ble registrert øverst i Sagstuåa, der edelkreps forekommer i varierende tettheter.

Tabell 2. Resultater fra vannprøvetaking i Kampåa og Rømua, august 2022.

Parameter	Kampåa		Rømua		
	Kampåa v/Eggum (10)	Kampåa v/Rudsseter (26)	Rømua v/Slemdalfossen (30)	Rømua/Sulta v/Vettal (32)	Rømua v/Onsrud (34)
Jern (mg/l)	0,863	0,429	0,297	0,463	0,34
Jern (Fe3+) (mg/l)	0,566	0,066	0,209	0,14	0,172
Jern (Fe2+) (mg/l)	0,297	0,363	0,088	0,323	0,168
Tot Al (oppløst) (µg/l)	178	179	19	108	14
Aluminium, ikke-labilt (µg/l)	21	36	<10	<10	<10
Aluminium, labilt (µg/l)	<10	17	18	12	<10
Aluminium, reaktivt (µg/l)	31	53	18	12	<10
ANC (µekv/l)	220	130	1800	1600	1600
Kalsium (mg Ca/l)	3,3	2,1	35	27	35
Fargetall (mg Pt/l)	84	88	25	69	22
pH	8,8	6,6	8,1	7,8	8,1

Tabell 3. Resultater fra vannprøvetaking i Sagstuåa, Fossåa og Varåa, august 2022.

Parameter	Sagstuåa		Fossåa		Varåa
	Sagstuåa v/Torstua (21)	Sagstuåa nedstr dam Sagstusjøen (24)	Fossåa v/Foss (29)	Fossåa v/Mo (28)	Varåa nedstr Varsjøen (17)
Jern (mg/l)	1,17	0,606	0,925	1,0	0,271
Jern (Fe3+) (mg/l)	0,746	0,025	0,466	0,552	0,089
Jern (Fe2+) (mg/l)	0,423	0,581	0,459	0,454	0,182
Tot Al (oppløst) (µg/l)	334	286	155	150	98
Aluminium, ikke-labilt (µg/l)	41	54	11	12	<10
Aluminum, labilt (µg/l)	23	28	<10	<10	14
Aluminium, reaktivt (µg/l)	64	83	16	19	14
ANC (µekv/l)	280	200	730	740	220
Kalsium (mg Ca/l)	4,0	3,3	13	14	3,4
Fargetall (mg Pt/l)	164	161	84	80	31
pH	6,9	6,7	7,5	7,4	6,6

En kort oppsummering av vurderte trusselfaktorer og aktuelle tiltak er vist i tabell 4.

Tabell 4. Oppsummering av vurderte trusselfaktorer og aktuelle tiltak for å styrke edelkrepsbestandene i vannforekomstene som inngår i edelkrepskartleggingen høsten 2022.

Lokalitet	Trusselfaktorer	Aktuelle tiltak
Kampåa	- Vannføring - Vannkvalitet? - Kantvegetasjon	- Økt kunnskap om uttak av vann/reguleringseffekter og fokus på evt negativ påvirkning - Logging av pH - Kalking øvre deler av nedbørsfeltet - Evt reetablering av edelkreps hvis vannkvalitet vurderes akseptabelt
Rømua	- Noe svakt kunnskapsgrunnlag om edelkrepsen i vassdraget - Tynn/svært tynn edelkrepsbestand der arten er påvist	- Mer intensiv kartlegging av edelkrepsbestanden nedstrøms Kausrud mølle, samt eventuelt utvidet kartlegging videre oppstrøms i Rømua/Sulta - Reetablering/styrking av tynn bestand, spesielt hvis forbedra vannkvalitet siste 10-20 år
Sagstuåa	- Vannkvalitet? - Noe svakt kunnskapsgrunnlag, usikkert utbredelsesområde	- Utvidet kartlegging mellom Vennevål/Østgård skole og samløp Sagstuåa/Neverbekken - Grundig gjennomgang av eksisterende data omkring vannkvalitet i Sagstuåa nedstrøms Auli mølle og evaluering av effekter av gjennomførte tiltak, evt vannovervåking ved Østgård/Vennevoll dersom behov - Forbedring av vannkvalitet – pågående arbeid - Fortsatt kalking av Sagstusjøen - Reetablering/flytting av edelkreps hvis resultat av overnevnte punkter tilsier at dette er hensiktsmessig
Fossåa	- Vannkvalitet? - Noe svakt kunnskapsgrunnlag om edelkrepsbestanden i øvre deler (Sloråa)	- Reetablering/styrking av tynne bestander med bruk av stedegen edelkreps - Forbedring av vannkvalitet og styrking av kantvegetasjon - Utvidet kartlegging av forekomst av edelkreps
Varåa	- Utbygginger og urbanisering av vassdrag - Ivareta kantsone	Fortsatt bevisstgjøring av Varåas verdi som edelkrepslokalitet i utbyggingssaker og kommunale prosesser

► Innhold

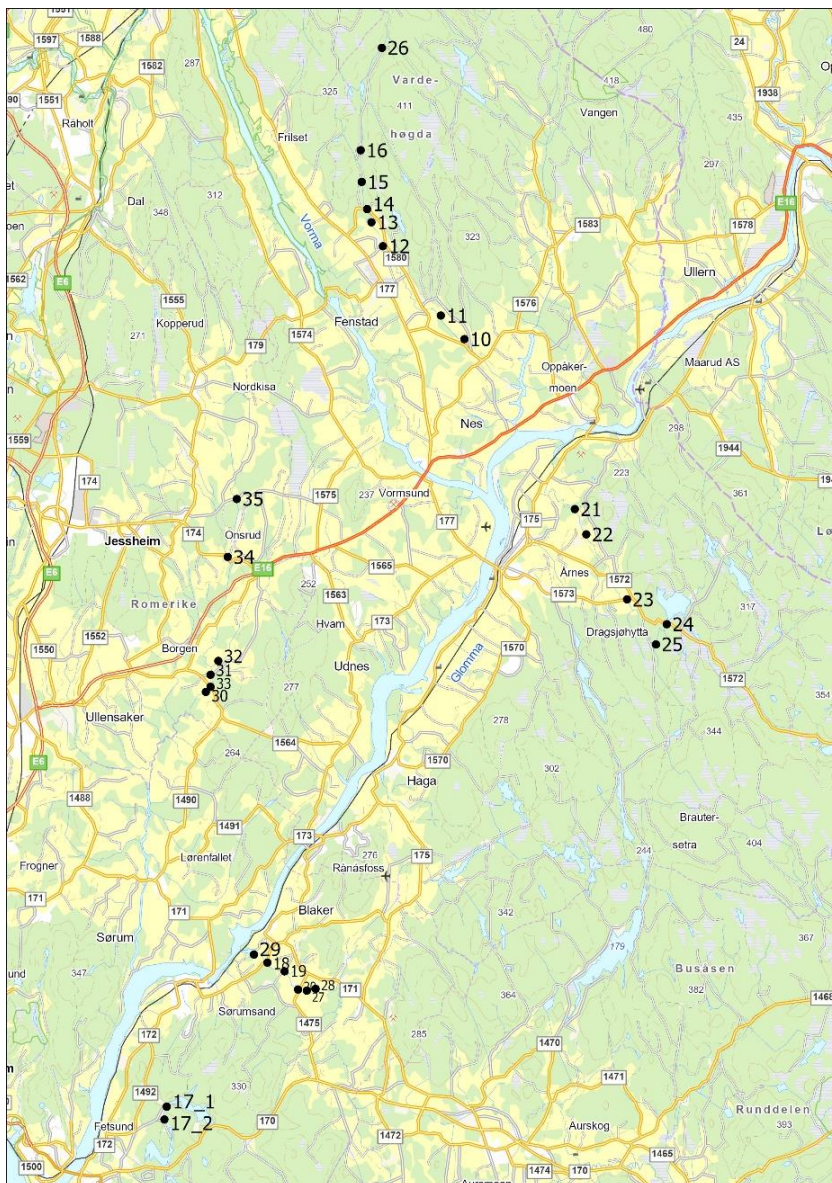
1	Innledning	12
2	Metode	13
2.1	Prøvekrepsing	13
2.2	Vurdering av habitat	13
2.3	Vannkjemi	14
3	Habitatkrav og trusselfaktorer	15
3.1	Substrat	15
3.2	Vannkjemi	15
3.3	Vannføring	20
3.4	Predasjon	20
4	Resultater og vurderinger	22
4.1	Kampåa	22
4.1.1	Prøvekrepsing	22
4.1.2	Habitat	23
4.1.3	Tidligere undersøkelser	29
4.1.4	Vannkvalitet	30
4.1.5	Tiltak og utfordringer	32
4.2	Rømua	33
4.2.1	Prøvekrepsing	33
4.2.2	Habitat	34
4.2.3	Tidligere undersøkelser	38
4.2.4	Vannkvalitet	39
4.2.5	Tiltak og utfordringer	40
4.3	Sagstuåa	41
4.3.1	Prøvekrepsing	41
4.3.2	Habitat	44
4.3.3	Tidligere undersøkelser	47
4.3.4	Vannkvalitet	47
4.3.5	Tiltak og utfordringer	48
4.4	Fossåa	49
4.4.1	Prøvekrepsing	49
4.4.2	Habitat	51
4.4.3	Tidligere undersøkelser	55

4.4.4	Vannkvalitet	56
4.4.5	Tiltak og utfordringer	56
4.5	Varåa	57
4.5.1	Prøvekrepsing	57
4.5.2	Habitat	59
4.5.3	Tidligere undersøkelser	62
4.5.4	Vannkvalitet	62
4.5.5	Tiltak og utfordringer	62
5	Kilder	64
Vedlegg 1 – Detaljkart krepselokaliteter Kampåa		66
Vedlegg 2 – Detaljkart krepselokaliteter Rømua		70
Vedlegg 3 – Detaljkart krepselokaliteter Sagstuåa		72
Vedlegg 4 – Detaljkart krepselokaliteter Fossåa		74
Vedlegg 5 – Detaljkart krepselokaliteter Varåa		75
Vedlegg 6 – Analyseresultater vannprøver		77

1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av vannområde Øyeren for å kartlegge edelkrepsbestander i utvalgte vannforekomster innenfor vannområdet. Formålet til utredningen har vært å øke kunnskapen om utbredelse av edelkreps og eventuelt tetthet av bestander, identifisere trusler og utarbeide forslag til tiltaksplan med mål om å kunne forbedre levevilkårene for edelkreps. Prosjektet er finansiert av Statsforvalteren/Miljødirektoratet.

I denne utredningen inngår syv lokaliteter i Kampåa, seks stasjoner i Rømuia og fem stasjoner i Sagstuåa i Nes kommune, seks stasjoner i Fossåa og to stasjoner i Varåa i Lillestrøm kommune (figur 2). Mer detaljerte kart finnes i kapitlene for de respektive vassdragene og i vedlegg 1-5.



Figur 2. Lokaliteter som inngikk i edelkrepskartlegging i regi av vannområde Øyeren, august 2022.

2 Metode

2.1 Prøvekrepsing

Prøvekrepsing ble gjennomført i perioden 15-17. august 2022. Det ble benyttet teiner med dobbel inngang og 12-14 mm maskevidde, med kyllingvinger som åte. Samtlige teiner stod én natt.

Stasjonene som ble prøvofisket var kartfestet av vannområde Øyeren i forkant av arbeidet. Det ble imidlertid gjort enkelte justeringer i felt ved et fåtalls prøvepunkt av praktiske hensyn, etter overensstemmelse med oppdragsgiver.

Samtlige teiner ble satt enkeltvis fra land. Det ble tilstrebet å sette teinene på egnet krepssubstrat innenfor elvesegmenter utpekt av oppdragsgiver på forhånd. Videre bør teiner stå med minimum fem meter og helst minst 10 meters avstand for at de skal fangste uavhengig av hverandre. Imidlertid vil det i enkelte tilfeller, der det er begrenset med egnet substrat og hensikten i like stor grad er å *påvise* som å *tetthetsestimere* en edelkrepsbestand, fiskes mer konsentrert.

All fanget krepss ble lengdemålt og kjønnsbestemt, samt at hardhet på skallet ble vurdert. Krepssen ble deretter satt tilbake på fangststedet.

Bestandsstørrelse er vurdert ut fra gjennomsnitt antall krepss i hver teine basert på kategorier vist i tabell 5. Krepssingen følger i stor grad metodikk gitt i svenske veiledere (Vattenmyndigheten, 2016), eventuelt med enkelte stedlige tilpasninger relatert til fiskeinnsats per arealenhet som nevnt over.

Tabell 5. Kategorier for vurdering av krepssbestand basert på prøvofiske med teiner.

Antall fangede krepss per teine per natt	
<0,5	Tynn bestand
0,5 – 2,5	Tynn til middels bestand
2,5 – 5	Høy bestand
>5	Svært høy bestand

Alle teiner var desinfisert og tørket i forkant av prøvekrepsingen. For stasjoner nedstrøms nederste vandringshinder til Glomma/Øyeren, ble det av oppdragsgiver søkt Mattilsynet om dispensasjon til prøvofiske av krepss. Søknad ble innvilget 18. juli 2022 (ref 2022/131816) gjeldende stasjon 21 i Sagstuåa, stasjon 29 i Fossåa og stasjon 30 i Rømua. Av disse stasjonene ble det kun fanget krepss ved én lokalitet (ett individ ved stasjon 30 Rømua). Stasjonen er oppstrøms Slemdalsfossen og det er usikkert om stasjonen faktisk ligger nedstrøms nederste vandringshinder. Hvis Slemdalsfossen *ikke* er vandringshindrende vil neste potensielle vandringshinder være dammen med Kauserud mølle ved stasjon 33. Teiner satt nedstrøms dammen vil i så måte også være innenfor smittesonen i Glomma, og det ble her fanget tre individer. Krepssene ved stasjon 30 og 33 hadde uansett ikke pestflekker eller øvrige atypiske kjennetegn for frisk edelkreps, og det ble således ikke påvist funn som utløste krav til prøvetaking av individer.

2.2 Vurdering av habitat

På de undersøkte lokalitetene er lokalitetens egnethet for krepss vurdert ved hjelp av en skjønnsmessig vurdering av skjulforhold og substratstørrelse. I tillegg vil faktorer som kantvegetasjon og vannføring være av betydning for vurdering av habitat.

For bunntype kan det skilles mellom følgende kategorier:

- *Mykbunn* – bunnsubstrat med fint sediment som er for løst til at krepsen kan grave huler
- *Hardbunn* – grus, sand- eller fast bunn (først og fremst leire) egnet for at kreps kan grave huler
- *Stenbunn* – fellesbetegnelse for bunn der substratet domineres av stein i ulike fraksjoner

2.3 Vannkjemi

Vannprøver ble tatt 16. og 17. august 2022. Prøvene ble lagret mørkt og kjølig frem til levering til laboratorium. Analysene er utført av ALS. Oversikt over analyseparametere er vist i tabell 6.

Totalt aluminium er utført som separat analyse enkeltmetall i tillegg til analysene av labilt og ikke-labilt aluminium. Da total aluminium analyser på annet instrument, kan det forekomme andre svar enn labilt+ikke-labilt aluminium. Fraksjonert aluminium og jern er gjort på samme laboratorium. Prøvene er filtrerte.

ANC er beregnet ved å benytte formelen $ANC = (Ca + Mg + Na + K - SO_4 - NO_3 - Cl)$.

Resultatene er vurdert opp mot edelkrepsens krav til vannkvalitet. Det er her verdt å nevne at de utførte vannprøvene kun gir et øyeblikksbilde av vannkvaliteten, og at enkelte parametere kan variere som følge av eksempelvis vannføring og nedbørsmengde.

Det ble i tilsvarende utredning i 2020 gjennomført en enkel analyse av relevante parametere i de vannforekomster i Vannmiljø-databasen der også edelkreps er registrert for, om mulig, få et noe bedre bilde av faktiske grenseverdier for edelkreps (i norske vassdrag) (se Sandem 2020). Erfaringer fra denne analysen er benyttet for å vurdere resultater fra vannprøvene opp mot forekomst/fravær av edelkreps der dette synes relevant.

I tillegg er det gjort søk i Vannmiljødatabasen for å undersøke vannkvaliteten på de respektive undersøkelsesområdene i et bredere tidsperspektiv med hensyn på aktuelle vannkvalitetsparametere. Vannprøvetaking fra tidligere edelkrepskartlegginger i flere av de samme vassdragene i 2020 og 2021 inngår i det samlede kunnskapsgrunnlaget.

Det presiseres at tilstandsform til jern og labilt aluminium kan endre seg fra prøvetidspunkt til analysering. Eksempelvis er det i NIVA-rapport vist at det for labilt aluminium både var over- og underestimert avhengig av labmetode og konservering av prøvene.

Fullstendige resultater er gitt i vedlegg 6.

Tabell 6. Parametere som inngår i analysene fra vannprøver i undersøkte vassdrag ifm. kartlegging av edelkreps.

Analyseparameter	Enhet
Jern total, filtrert	mg/l
Jern (Fe ³⁺), beregnet	mg/l
Jern (Fe ²⁺)	mg/l
Aluminium tot (filtrert)	µg/l
Aluminium, ikke-labilt	µg/l
Aluminium, labilt	µg/l
Aluminium, reaktivt	µg/l
ANC (Acid neutralizing capacity)*	µekv/l
Kalsium, filtrert	mg Ca/l
Fargetall	mg Pt/l
pH	pH

3 Habitatkrav og trusselfaktorer

3.1 Substrat

Edelkreps finnes i en rekke ulike habitater, fra mindre dammer og bekker til store elver og innsjøer. Fellesnevneren er imidlertid at kreps er avhengig av tilgang på skjul for å unngå predasjon. Den trives derfor på hardbunn med hulrom mellom steiner, røtter, død ved eller på fast leirebunn der den kan grave huler. Bløtbunnsområder er ansett å gi dårlige livsbetingelser for edelkreps.

I områder med forekomst av kreps der tilgang på skjul er en begrensende faktor, vil et effektivt tiltak for å øke bestandsstørrelsen eller utvide utbredelsesområdet, være å utplassere steinklynger eller røyser.

3.2 Vannkjemi

Det er ikke fastsatt noen absolutte grenseverdier for vannkjemiske parametere i forhold til overlevelse av edelkreps. I tillegg vil en verdi kunne påvirke en annen. Eksempelvis vil høye kalsiumkonsentrasjoner kunne motvirke den skadelige innvirkningen jernioner kan ha, samt redusere forsuringseffekter. I det følgende gis et kort sammendrag av de noen parameteres antatte betydning for edelkreps.

pH

Kreps er en forsuringfølsom organisme, og spesielt egg og yngre individer er utsatte. Ved lavt kalsiuminnhold ($< 2\text{--}3\text{ mg Ca/l}$) vil effekten av forsuring forsterkes. For yngre stadier av kreps, er det i forsøk påvist økt dødelighet ved pH-verdier 5,6-5,8. Det er generelt vurdert at pH lavere enn 6 vil kunne gi forsuringsskader (Appelberg, et al., 1990; Fiskeriverket och Naturvårdsverket, 2009). I tillegg kan surstøtsepisoder i forbindelse med vårflokker slå ut en hel edelkrepsbestand (Fiskeriverket och Naturvårdsverket, 2009).

I portalen Vannmiljø er det registrert 69 lokaliteter av edelkreps hvor det i løpet av de siste ti årene også er gjort målinger av pH. Laveste registrerte pH-verdi med observasjon av kreps var på 5,8. Medianverdien for pH lå på 6,6 og det var bare ni lokaliteter hvor gjennomsnittlig pH var målt å være lavere enn 6,30 (figur 3).

Kalsium

Edelkreps krever en viss kalsiumkonsentrasjon i vannet grunnet skallskifte. Det finnes lite dokumentasjon på konkrete minimumsnivåer som kreves, men det finnes gode krepsebestander i innsjøer og mindre elver/bekker i Norge der nivåene er målt til under 3 mg Ca/l . Imidlertid kan eventuelle surstøtsepisoder medføre økt dødelighet på kreps, og vassdrag med lavt kalsiuminnhold vil være spesielt sårbare. Dette skyldes at lave kalsiumkonsentrasjoner vil forsterke effekten av forsuring, da kalsifiseringsprosessen ved skallskifte som krever opptak av kalsium fra vannet, er svært pH-følsom (Johnsen, et al., 2017).

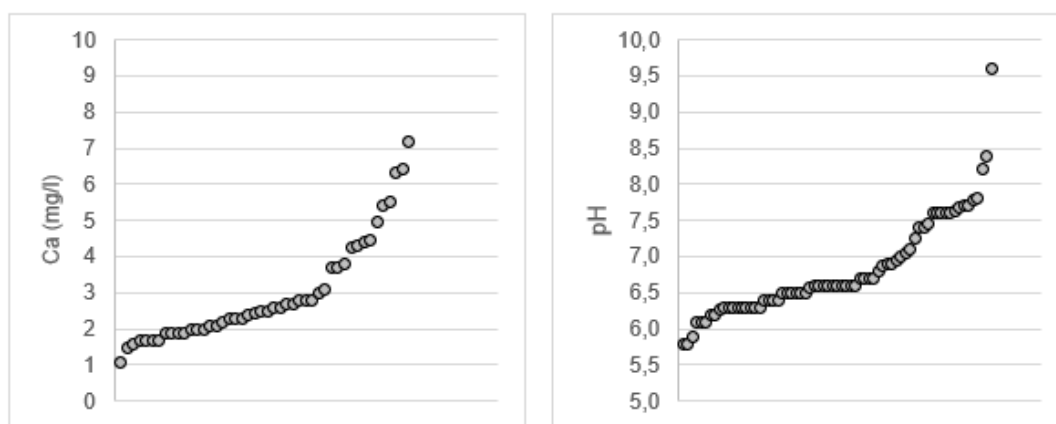
Norske vassdrag er typisk svært kalsiumfattige, og selv om krepsen har vist seg å kunne tolerere lave kalsiumnivåer i enkelte innsjøer, er trolig lav kalsiumkonsentrasjon en av de viktigste faktorene som begrenser artens utbredelse i Norge (Taugbøl, 2005), i tillegg til sommervannstemperatur. Det er i litteraturen oppgitt at kalsiumkonsentrasjonen bør ligge over ca $3,5\text{--}4\text{ mg/l}$ for at denne kan elimineres som potensiell flaskehals.

Ved å se på alle lokalitetene i Vannmiljø hvor det også er rapportert verdier for kalsium fra 2010 til 2020, fant vi at hele 22 av 59 lokaliteter hadde en kalsiumkonsentrasjon på under $2,5\text{ mg/l}$. Medianverdien for hele datasettet var på $2,8\text{ mg Ca/l}$ (figur 3). Dette forteller at edelkreps er i stand til å etablere bestander også når innholdet av kalsium er langt lavere enn 4 mg/l . Dette er i overensstemmelse med en undersøkelse av den

opprinnelig nordamerikanske krepsearten *Orconectes virilis*, hvor det ble funnet at overlevelse hos unge stadier først falt betydelig ved kalsiumkonsentrasjoner på under 1 mg/l (Edwards, et al., 2016).

I de fleste tilfeller er trolig ikke en kalsiumkonsentrasjon lavere enn 4 mg/l alene tilstrekkelig til å forklare en mangel på forekomst av edelkreps, og at grenseverdien som er oppgitt i flere norske edelkrepskartlegginger er satt for høyt.

I fastsetting av vanntype i forbindelse med vannforskriftarbeidet og tilstandsklassifisering er det for øvrig satt en øvre grense på 4 mg/l for "kalkfattige" elver og 1 mg/l for "svært kalkfattig".



Figur 3. pH og kalsiumkonsentrasjon i lokaliteter i Norge hvor edelkreps er registrert i Vannmiljø-databasen. I tillegg var det i datasettet 13 observasjoner av edelkreps i lokaliteter med Ca > 10 mg/l. Disse er ikke vist i figuren. Data er hentet fra perioden 2010-2020.

ANC

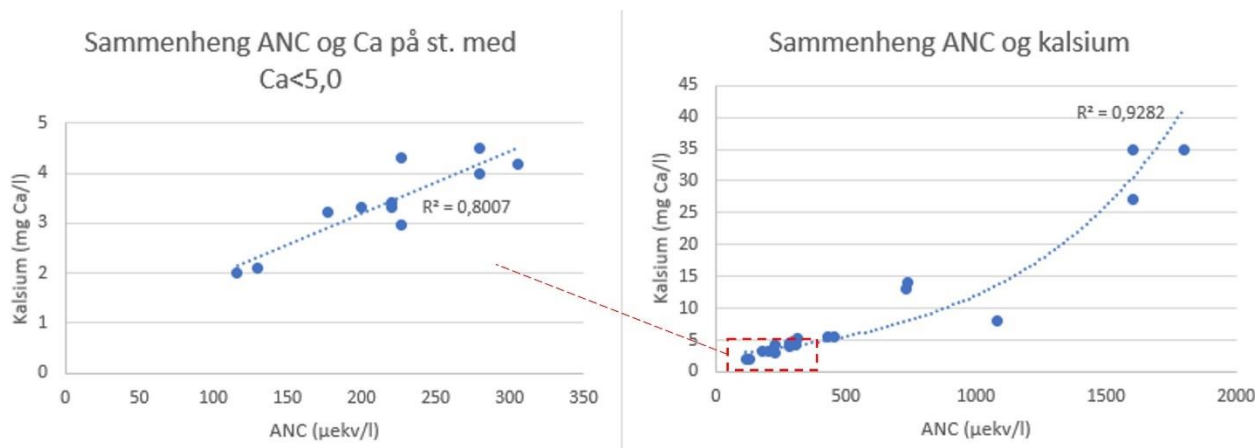
ANC måler vannets syrenøytraliserende kapasitet, og gir indikasjoner på vannets bufferevne til å takle surstøt. Kombinasjon mellom lavt kalsiuminnhold og lav ANC medfører økt sårbarhet for reduksjon i pH, og kalsiumverdier og ANC vil som oftest henge sammen. I de fleste norske elver er kalsium hovedkation (etterfulgt av Mg). Med mindre det er betydelig kilder av SO₄ (sulfid/sulfat i berggrunn), Cl (sjø) eller NO₃ (gjødning) vil hovedanion være bikarbonat (=ANC). Det betyr at Ca og ANC bør være godt korrelert, og i de fleste tilfeller er de tilnærmet to mål på samme ting. Ved vurderinger av bufferevne er det imidlertid nok å se på ANC.

I områder preget av forurensning er vannets ANC den parameteren som best beskriver fiskestatus. I en studie der fangstutbytte av ørret ble sammenlignet mot ANC i innsjøer, ble ANC = 30 µekv/L anbefalt som kritisk grenseverdi for å unngå skade på fiskebestander (Hesthagen, et al., 2003).

For kreps er det i rapport fra Utmarksforvaltningen oppgitt at ANC < 150 µekv/L kan regnes som grenseverdi for kreps (Kollerud, et al., 2020). Ellers synes det å være lite litteratur som omhandler faktiske grenseverdier, og dette skyldes trolig at lav syrenøytraliserende kapasitet isolert sett ikke medfører økt dødelighet. Det er trolig slik at den praktiske grenseverdien for dødelighet for kreps vil avhenge også av andre faktorer som kan spille inn på surstøtepisoder, eksempelvis kalsiumkonsentrasjoner, opprinnelig pH og aluminiumverdier. Eksempelvis skyldes lav ANC gjerne lavt kalsiuminnhold, som sannsynligvis kan ha en mer direkte effekt på overlevelse/evne til skalldannelse, mens lav ANC på den andre siden ikke vil være kritisk dersom pH holder

seg på et akseptabelt nivå. Imidlertid er det, ved lav ANC, lite tilførsel av syre som skal til før pH faller i verdi. Er ANC derimot høy, vil systemet tåle slike syretilførsler uten at pH påvirkes i betydelig grad.

Vannprøveresultatene viser en relativt tydelig sammenheng mellom ANC og kalsiumkonsentrasjonen i vannet (figur 4), med forklaring gitt over. Basert på analysene i denne utredningen kan derfor kalsiumverdiene langt på vei beskrive vannets syrenøytraliserende kapasitet.



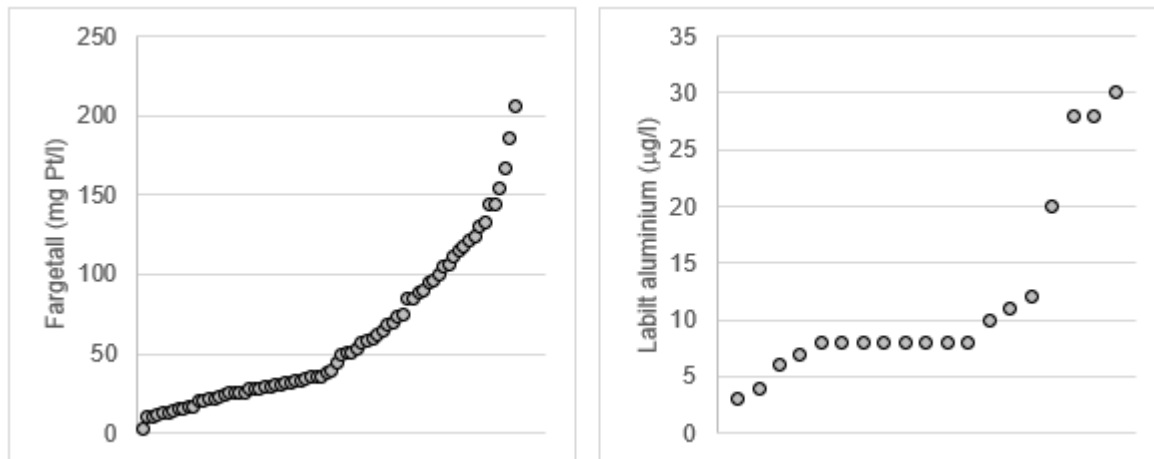
Figur 4. Sammenheng mellom vannets syrenøytraliserende kapasitet (ANC) og kalsiumkonsentrasjoner ved 21 undersøkte lokaliteter i vannområde Øyeren, høsten 2021 og 2022. Graf til venstre viser kun stasjonene med kalsiumkonsentrasjoner under 5,0 mg Ca/l.

Aluminium

I forbindelse med forsuringskader er det opplyst at giftvirkninger fra aluminiumforbindelser spiller en vesentlig rolle for kreps i vassdraget. Det er særlig aluminium som foreligger som frie, uorganiske ioner (labilt aluminium) som har vist seg å være giftige for akvatiske organismer. Metaller i vann kan altså forekomme i mange ulike former, og graden av giftighet er påvirket av om metaller er «biotilgjengelig» eller ikke. Metaller i stabil form vil derfor ofte være ufarlige, mens labile eller reaktive former tas opp i organismer eller festes til gjellevev, og kan være skadelige. Vannkjemien er i hovedsak styrt av berggrunnen. Berggrunn vil også påvirke de naturlige løsmassene, med mindre løsmassene er marine- eller elveavsetninger. Vannkjemien vil videre ofte være avgjørende for hvilken form metallene opptrer i.

Laboratorieforsøk med edelkreps har vist at reaktive Al-verdier på hhv. 250 µg/l (Appelberg, 1985) og 180 µg/l har gitt økt dødelighet, med en labil komponent på 20 µg/l (Fjeld, et al., 1988). I studiet til Fjeld m.fl. var pH-verdien på 6,7. Røntgenanalyse viste da en betydelig akkumulasjon av aluminium på overflaten av gjellene.

I datamaterialet fra Vannmiljø var det bare 19 lokaliteter hvor det var observert edelkreps og samtidig gjennomført måling av labilt aluminium. Intervallet av registrerte konsentrasjoner av labilt aluminium må derfor tolkes med forsiktighet, men det var påfallende at høyeste gjennomsnittlige verdi ikke lå høyere enn 30 µg/l (figur 5). Dette er i det minste en indikasjon på at edelkreps er sensitiv for høye verdier av labilt aluminium også i naturen.



Figur 5. Fargetall og innhold av labilt aluminium i lokaliteter i Norge hvor edelkreps er registrert i Vannmiljø-databasen. En mulig feilkilde ved lave konsentrasjoner av labilt aluminium er at deteksjonsgrense på kommersielle laboratorier er 10 µg/l.

Fargetall

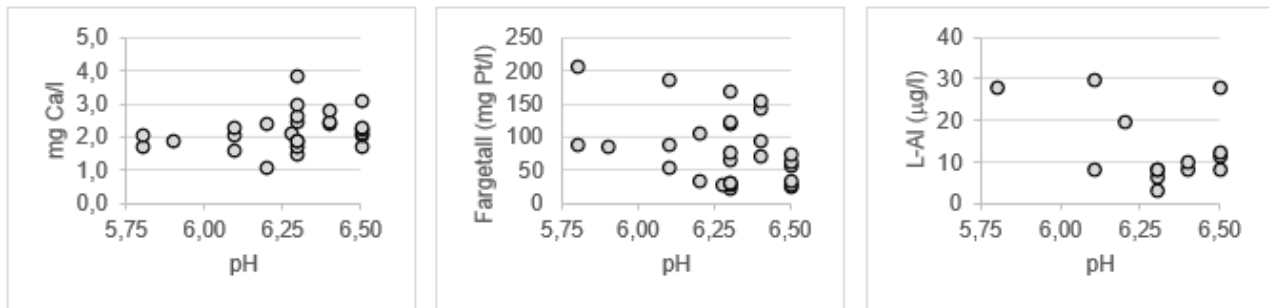
Høyt partikkelinnhold i form av humus vil kunne føre til lavere oksygenkonsentrasjoner i stillestående vann. For rennende vann er dette mindre relevant. I tillegg kan høyt humusinnhold føre til dannelse av slimlag på gjeller til akvatiske organismer, med potensielt redusert oksygenopptak. Humus er ikke vurdert å gi direkte skader på gjeller, slik at toleransegraden for høyt innhold av humuspartikler vil være større enn eksempelvis spisse partikler fra sprengstein (steinstøv).

I portalen vannmiljø var det i 74 av lokalitetene med edelkreps også gjort måling av vannfarge. De gikk fra tilnærmet null til over 200, med en medianverdi på 39 mg Pt/l (figur 5). Det indikerer at edelkreps kan tolerere et stort spenn av mengde løst organisk materiale i vannet.

Sammenheng pH, kalsium, vannfarge og labilt aluminium

I figur 6 har vi valgt ut lokalitetene som i Vannmiljø er registrert å ha edelkreps, men hvor gjennomsnittlig pH samtidig er målt til 6,5 eller lavere. Vi ser da at i alle disse er kalsiuminnholdet under 4 mg/l, som viser at vi kan ha bestander av kreps selv ved en kombinasjon av lav pH og lav kalsiumkonsentrasjon.

I lokalitetene med svært lav pH er vannfargen samtidig svært høy. Dette skyldes mest sannsynlig at det er et høyt innhold av humus som gir den høye fargen, og humussyrene som samtidig gir lav pH (gitt ingen andre komponenter som kan bufre det). Flere av lokalitetene med lav pH hadde også en relativt høy konsentrasjon av labilt aluminium. Samtidig som humus gir surt vann, gir det også en viss beskyttelse mot giftige stoffer som aluminium. Det er derfor godt mulig at et høyt humusinnhold er en forutsetning for at kreps skal være i stand til å leve i vann med en pH på ca. 6,0.



Figur 6. Sammenheng mellom pH og kalsium, fargetall og labilt aluminium (L-Al) i vannforekomster hvor det er registrert edelkreps, men hvor pH er 6,5 eller lavere.

Ved å se hver av parameterne i figur 6 for seg, kan det se ut som edelkreps er i stand til å leve under forhold med et vidt spenn av både kalsiuminnhold, humusinnhold og pH. Ved et lavt innhold av kalsium vil imidlertid pH-verdien allerede være nokså lav, og samtidig er bufferkapasiteten lav. Det gjør lokaliteten meget sårbar for kortvarige episoder med høyere tilførsel av syre enn normalt. Slike kan ved lav bufferkapasitet gi en kraftig reduksjon i pH, og dermed potensielt slå ut en krepsebestand.

Likevel indikerer resultatene at det trolig er en del vannforekomster hvor edelkreps tidligere har forsvunnet pga. sur nedbør, hvor det nå kan være mulig å reetablere bestander.

Jern

Vann som har utspring fra myrer eller oppkommer uten tilgang til oksygen, vil ofte ha naturlig høye jernverdier. Som nevnt for aluminium, vil formen til jernet ha betydning for giftighet. Toverdig jern er ansett å være mest giftig. Ved tilgang til oksygen, vil toverdig jern oksyderes til treverdig jern og felles ut som oker. Flere forsøk har vist redusert giftighet av jern når humusinnholdet i vannet er høyt (Rosten, et al., 2004).

For fisk i settefiskanlegg er det vurdert at grensen for giftighet opptre ved konsentrasjoner på 100-200 µg Fe²⁺/l når oksygenering inntreffer i forkant av fiskekarene (Åtland, 2007), lest i (Rustadbakken, 2012)). Under ugunstige forhold ser det ut for at en kan få skader på fisken når jernkonsentrasjonen i vannet overstiger 50 µg/l. Amerikanske miljømyndigheter (US EPA) setter imidlertid en anbefalt grenseverdi på 1,0 mg/l (Rosten, et al., 2004), antatt total jern.

Høy konsentrasjon av jernioner kan påvirke edelkreps negativt ved lavere oksygenopptak og økt sårbarhet mot sykdommer og/eller økt stress. Dette skyldes utfelling av jernoksid blant annet på krepsens gjeller. Det er oppgitt i flere norske tiltaksplaner/forvaltningsplaner at jerninnhold (Fe²⁺/Fe³⁺) bør være under 0,5 mg/l, uten at det er referert til noen kilder i disse rapportene. Det er i tillegg ikke gitt en nærmere forklaring på hvorvidt konsentrasjoner av Fe²⁺ utgjør et større potensielt problem enn konsentrasjoner av Fe³⁺. I en svensk kunnskapsoppsummering er grenseverdier for total jern oppgitt å være 0,5 mg/l for oppdrett og 1 mg/l for «naturvatten» (Nyström, et al., 2018). Det skilles i denne oppsummeringen ikke på formen til jernet.

Eutrofiering og organisk belastning

Økt tilførsel av næringsstoffer og organiske stoffer vil kunne ha en negativ påvirkning på vannkvaliteten og følgelig livsforholdene for edelkreps. Gjenklogging og sedimentering kan redusere biotopkvaliteten ved at bunnsubstratet endres til en større andel bløtbunn. Tilsvarende kan skje i forbindelse med avrenning fra dyrka mark, mudring eller øvrige inngrep som medfører økt partikkeltransport til resipienten. I tillegg vil nedbryting av organisk materiale kunne medføre redusert oksygeninnhold, og da særlig i bunnvannet i innsjøer (Johnsen, et al., 2017).

Oppsummering

Det er knyttet stor usikkerhet til om grenseverdiene som er satt i diverse norske og svenske utredninger av edelkreps er veiledende, så også denne utredningen. Grenseverdiene må derfor tolkes med forsiktighet, og ikke anses som absolutte verdier for når dødelighet på edelkreps vil kunne inntreffe. Basert på hittil kjent informasjon er følgende grenseverdier benyttet for å vurdere vannkvalitet knyttet til edelkrepsens krav til vannkjemi:

Prøveparameter	Enhet	Grenseverdi
Jern (Fe ³⁺)	Mg/l	0,5-0,7
Jern (Fe ²⁺)	Mg/l	0,5-0,7
Aluminium, labilt (LaI)	µg/l	20-30
Aluminium, reaktivt	µg/l	180-250
ANC (Acid neutralizing capacity)	µekv/l	50-150
Kalsium	Mg Ca/l	2-3
pH	pH	6,0

3.3 Vannføring

Vannføring kan være en relevant problemstilling/trusselfaktor både i uregulerte og regulerte vassdrag. I små, uregulerte vassdrag med begrenset nedbørsfelt har flere av de siste somrene medført tilnærmet tørrlegging av bekkene flere steder på Østlandet. Ved fraføring av vann blir problemstillingen gjerne ytterligere aktualisert, ved at en elv- eller bekketverrsnitt tilpasset høyere vannføring kan få vesentlige tørrleggingseffekter ved fraføring av vann i tørre perioder, når bidraget fra restfeltet er beskjedent.

Edelkrepskartlegginger i vannområdet Øyeren i 2020-2022 har imidlertid vist at edelkreps kan forekomme i til dels tette bestander selv i vassdragsavsnitt med svært beskjeden vannføring. Her kan trekkes frem Varåa nedstrøms Varsjøen, Drogga nedstrøms Veslesjøen og øvre deler av Børterelva der vannføringen på undersøkelsestidspunktet har vært svært lav og skjønnsmessig vurdert til bare noen få titalls liter/sek. Såfremt vannføringen er årsikker, og at det finnes tilgjengelige refugieområder i form dypere kulper, skal det tilsynelatende en del til for at vannføring i seg selv kan forklare fravær av edelkreps.

3.4 Predasjon

I denne utredningen er trusler knyttet til predasjon begrenset til bestemte fiskearter samt mink. Det presiseres like fullt at vannfugl som måker og hegre også kan ta en del kreps. Det er særlig krepseyngelen som er utsatt der det er begrenset tilgang på skjul, men også under skallskifte er voksen kreps svært utsatt.

Mink er, sammen med rovfisk, den viktigste predatoren til edelkreps i de fleste norske vassdrag med edelkreps. Der kreps eksisterer utgjør denne ofte en viktig del av minkens føde. Hovedsakelig inngår voksen kreps i minkdietten, og en mink kan fange flere titalls kreps i løpet av et døgn. Den kan derfor redusere krepsebestanden i vesentlig grad, og spesielt i rennende vann (Fiskeriverket och Naturvårdsverket, 2009). Mindre bekker vurderes å være spesielt sårbare i så henseende. Det er ikke kjente tilfeller av vassdrag der edelkreps er utryddet som følge av predasjon. Det er lite trolig at predasjon alene er årsak til totalt fravær av kreps. Tiltak rettet mot uttak av mink og/eller fisk er i så henseende kun tiltak for å øke tettheten av en eksisterende edelkrepspopulasjon, snarere enn tiltak for å fremme reetablering/rekolonisering.

Abbor og gjedde er de mest utbredte fiskene som predaterer på edelkreps i norske vassdrag. I tillegg kan ål og lake ha en betydning som predatorarter der disse sameksisterer med kreps.

I tillegg til predasjon fra fisk og mink er det verdt å nevne at større krepseindivider gjerne opptre som kannibaler. Eksempelvis kan mindre kreps inngå som betydelig del av dietten til stor hannkreps.

4 Resultater og vurderinger

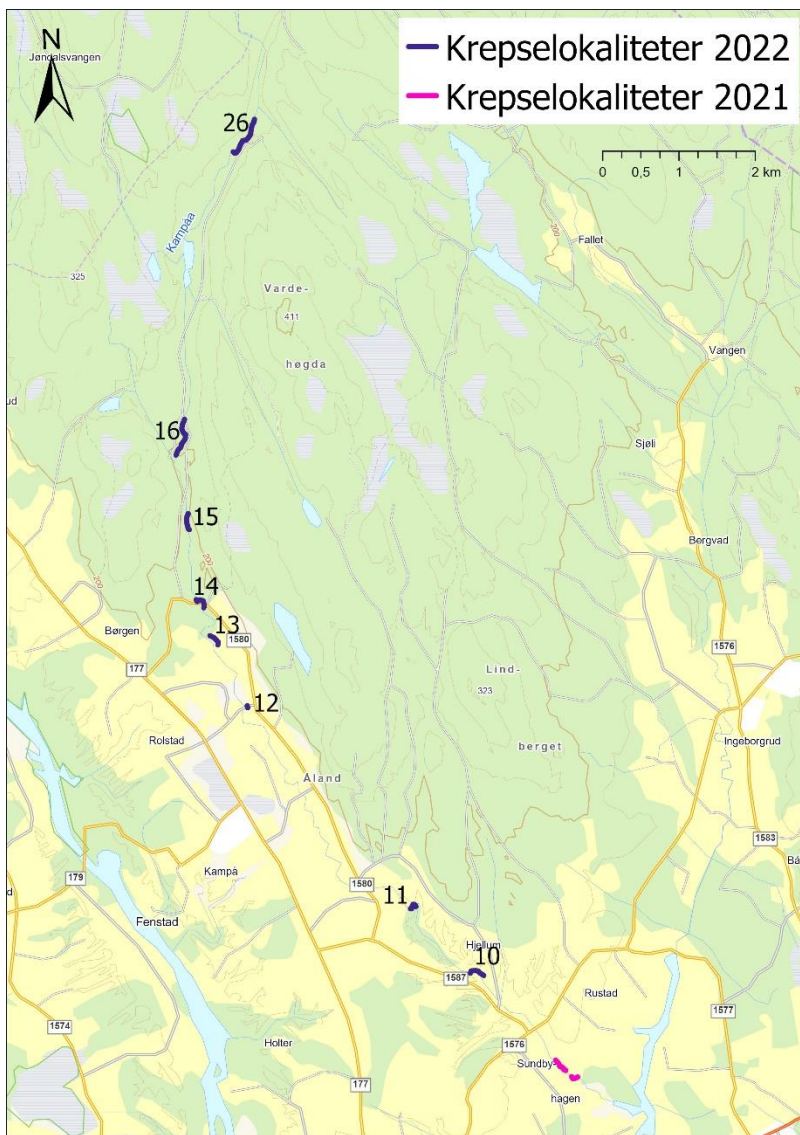
4.1 Kampåa

4.1.1 Prøvekrepsing

Det ble i 2022 satt totalt 77 teiner fordelt på åtte delstrekninger i Kampåa (figur 7 og vedlegg 1). Det ble kun fanget kreps ved stasjon 12, der tettheten ble beregnet til 0,8 ind/teine (tabell 7). Dette tilsier *tynn* bestand av edelkreps.

Av bifangst ble det fanget abbor ved stasjon 26.

Samtlige kreps var harde i skallet.



Figur 7. Undersøkte strekninger i Kampåa 2021 og 2022.

Tabell 7. Hoveddata fra prøvekrepsing i Kampåa, august 2022.

Stasjon	Antall teiner	Antall kreps	Tetthet (kreps/teinenatt)	Andel hokreps	Gj.snittstr. (mm)	Tidligere funn (årstall og kilde)
10	10	0	0	-	-	2011* (Moseby, 2022) 2013 (Svae, 2013)
11	12	0	0	-	-	2013** (Svae, 2013)
12	5	4	0,8	0,5	98	2020 (Sandaas, et al., 2020)
13	10	0	0	-	-	
14	10	0	0	-	-	
15	12	0	0	-	-	
16	10	0	0	-	-	
26	8	0	0	-	-	

*En død kreps **Mulig noe avvik i nøyaktig stasjonsplassering, antatt plassering ca 500 meter nedstrøms st 11.

4.1.2 Habitat

Generelt

Samtlige undersøkte lokaliteter har et variert bekkeløp med godt innslag av stein i ulike fraksjonsstørrelser. Skjultilgang og øvrige habitatforhold vurderes således ikke å være en flaskehals for forekomst av edelkreps på de undersøkte segmentene. Flere av de undersøkte lokalitetene har dypere kulper, som gjør strekningene mindre sårbare for perioder med lav vannføring. Habitatforholdene kan dermed ikke forklare fraværet av kreps på fem av de seks undersøkte stasjonene.

Kampåa er regulert ved Utsjøen og Mobæk mølle, samt med vannuttak ved Nes Skianlegg. Reguleringene medfører at vannføringsregimet skiller seg noe fra naturtilstanden. Særlig ved lave vannføringer bidrar reguleringen i Utsjøen til å øke vannføringen sammenlignet med det naturlige tilsiget (Lillehammer, et al., 2022), noe som isolert sett kan være positivt for den akvatiske faunaen i vassdraget. Det er dog ikke krav til minstevannføring fra Utsjøen, og det er ikke kjent hvordan vannføringen er over en lengre periode.

Ved Mobæk mølle foregår det effektkjøring uten krav til minstevannføring, som periodevis kan medføre at elva går tørr nedstrøms (Lillehammer, et al., 2022). Det er imidlertid en relativt kort (ca. 90 meter) berørt elvestrekning mellom inntak og kraftstasjon, men påvirkningen på effektkjøring vil naturligvis forplante seg videre nedstrøms. Det er ikke kjent om det forekommer perioder ved at kraftverket står helt samtidig som magasinet oppstrøms dammen fylles opp, slik at det kan oppstå vesentlige tørrleggingseffekter videre nedstrøms. Det foreligger heller ikke vannføringsmålinger nedstrøms Kampåa (ei heller øvrige steder i elva), men teoretiske beregninger indikerer at det ikke slippes vann ut fra magasinet ved Mobæk i 11-14% av tiden (dvs. alt vann holdes tilbake) gitt reguleringshøyden på 1 meter oppstrøms dammen (Lillehammer, et al., 2022). Det er videre oppgitt at vannuttaket ved Nes skianlegg har liten påvirkning på vannføringen i Kampåa, grunnet at uttaket ikke underskrider beregnede 5- persentiler (Lillehammer, et al., 2022). Imidlertid bør det her nevnes at ethvert vannuttak på lave vannføringer vinterstid vil kunne ha negativ påvirkning på den akvatiske faunaen.

Stasjon 10

Stasjon 10 ligger ved en eldre mølle ved Eggum. Her renner Kampåa i et kort strykparti med steinsubstrat som fremstår velegnet som krepsehabitat. Opp- og nedstrøms stryket fremstår Kampåa som mindre egnet for kreps (figur 8). Spesielt nedstrøms fossen er elva grunn og sakteflytende med antatt mykbunn av sand/silt/leire. Oppstrøms mølla er elva dypere (anslagsvis 1-2 meter) og svært sakteflytende. Også her domineres substratet av mykbunn, dog med noe innslag av stein.

Oppsummert har stasjon 10 en kort strekning som fremstår velegnet, dog med tidvis beskjedne vannføring. Opp- og nedstrøms er habitatet mindre egnet, som trolig kan begrense rekolonisering.



Figur 8. Strykstrekning (t.v.) og stilleflytende parti (t.h.) i i Kampåa nedstrøms mølle ved Eggum.

Stasjon 11

Stasjon 11 er beliggende om lag 300-350 meter nedstrøms dam Mobekk mølle. I oppstrøms ende av det undersøkte bekkesegmentet var det rester av en gammel dam som har dannet en kulp oppstrøms. Nedstrøms dammen har bekken et variert steinsubstrat som fremstår meget velegnet for kreps (figur 9). På undersøkelsestidspunktet var vannføringen svært beskjedne, og det var mye tørrfall i bekken. Det ble satt teiner både i kulp oppstrøms dammen og nedover i bekkeløpet nedstrøms.



Figur 9. Kampåa ved stasjon 11. Variert bekkeløp med grovt substrat, men med tidvis svært beskjedne vannføring.

Stasjon 12

Stasjon 12 var i utgangspunktet beliggende ved Nordbekk/Svenskerud, men tilsynelatende svært lite egnet krepsehabitat på denne strekningen medførte at stasjonen ble flyttet om lag 400 meter oppstrøms til brua ved Kårstad. Ved og rett oppstrøms brua er substratet velegnet, og vanddybden er relativt stor som medfører at segmentet er lite sårbart i tørre perioder. Nedstrøms brua er bunnsubstratet preget av finsediment. Generelt har Kampåa i dette området svært lav fallgradient som medfølger stilleflytende og sedimenterende forhold (figur 10). Samtlige fire kreps ble fanget i teiner satt oppstrøms brua. Grunnet at elva videre opp- og nedstrøms ikke fremstår spesielt velegnet kan dette indikere at krepsen ved/nær brua er en satelittpopulasjon av begrenset populasjonsstørrelse som muligens stammer fra tidligere utsettinger.



Figur 10. Ned- og oppstrøms bru Movegen ved Kårstad er Kampåa stilleflytende med høyt innslag av finsediment. Godt edelkrepshabitat er vurdert å være begrenset til små arealer rundt brua.

Stasjon 13

Stasjon 13 er beliggende ved Nordre Hovland i et stilleflytende og relativt dypt bekkesegment. Store deler av segmentet er preget av finsediment. I nedre del av det undersøkte partiet var det et mindre parti med mye grov stein og antatt godt egnet habitat med god dybde. I øverste del av det undersøkte bekkesegmentet er vannhastigheten høyere, med variert steinsubstrat (figur 11). I dette partiet var det utfordrende å finne lommer i bekken med tilstrekkelig dybde for å få teineinngangene vanndekt. I dette partiet ble det observert høye tettheter av elvemusling, som indikerer både tilfredsstillende vannkvalitet, men også et visst årsikkert vanndekt areal (figur 12).

Det ble satt fem teiner i hver av de potensielt egnede arealene, dvs i nederste og øverste del av stasjonen.



Figur 11. Nedre (t.v.) og øvre (t.h.) del av undersøkt strekning ved stasjon 13 i Kampåa. Mellom de to lokalitetene er bekken sakteflytende med mykbunn lite egnet for edelkreps.



Figur 12. Én av mange elvemuslinger i Kampåa i øvre del av stasjon 13.

Stasjon 14

Stasjonen ligger ved Kvennfossen, og det ble satt teiner opp- og nedstrøms bru Ålandsveien. Oppstrøms brua domineres bekken av steinete substrat, og partiet fremstår godt egnet for edelkreps (figur 13). Nedstrøms brua er bekken mindre egnet med finere substrat, dog med enkelte kulper.



Figur 13. Stasjon 14 oppstrøms Kvennfossen har innbydende edelkrepshabitat, men kreps er i dag ikke påvist på strekningen.

Stasjon 15

Bekkepartiet oppstrøms Kvernbergmyra ved stasjon 15 fremstår velegnet for edelkreps, med variert bekkeløp og stein i alle fraksjonsstørrelser. Stedvis er også bekken relativt dyp, med sakteflytende partier på 0,5-1,5 meters dybde.



Figur 14. Segmentet ved stasjon 15 i Kampåa fremstår velegnet for edelkreps.

Stasjon 16

Stasjon 16 er beliggende nedstrøms Nes skianlegg, og det ble satt teiner på begge sider av brua. Som for stasjon 15 har bekkesegmentet varierende steinsubstrat og fremstår velegnet. Partiet er derimot grunt, stedvis relativt bredt og mer sårbart for lave vannføringer med påfølgende tørrleggingseffekter. En viss vanndybde (30-40) finnes i mindre lommer/småkulper.



Figur 15. Kampåa nedstrøms Nes skianlegg.

Stasjon 26

Bekkesegmentet ved Rudsetra hadde lav vannføring ved undersøkelsestidspunktet, og bekken er grunn. På bekkesegmentet var det enkelte små kulper med vanndybde 0,5-0,6 meter, og det var kun i slike det var

mulig å sette teiner. Habitatet for øvrig fremstår som velegnet for edelkreps, der bekkesegmentet domineres av steinsubstrat av varierende fraksjoner (figur 16).



Figur 16. Kampåa ved Nedre Rudseter.

4.1.3 Tidligere undersøkelser

Det ble satt ut edelkreps i Kampåa i 2002 i håp om å kunne reetablere arten. Blant annet ble det satt ut edelkreps ved Eggum, tilsvarende stasjon 10 i årets undersøkelse (Moseby, 2022). Det ble øverst på denne stasjonen funnet ett dødt individ i 2011 (Moseby, 2022), og kreps synes nå å være borte fra lokaliteten.

I 2013 ble det gjennomført prøvekrepsing på totalt 8 stasjoner i nedre og midtre deler av Kampåa. Det ble påvist edelkreps på de tre nederste stasjonene, der den øverste av disse stasjonene tilsynelatende var plassert om lag 1 km nedstrøms Mobekk mølle. Tettheten ved de to nederste stasjonene var høye (ved Sundbyhagen og Eggum), mens det var lav tetthet ved stasjonen nedstrøms Mobekk (Svae, 2013).

I 2020 ble det gjennomført prøvekrepsing på seks stasjoner i Kampåas nedre del, mellom Ringsbyvegen og Kvennafossen (Sandaas, et al., 2020). Det ble påvist kreps ved én av lokalitetene, ved Movegen. Dette er samme lokalitet som det ble påvist edelkreps i 2022.

Det ble i 2021 gjennomført prøvekrepsing i et om lag 500 meter langt parti i bekkens nederste del, uten at det ble påvist edelkreps (Sandem, 2021) (se figur 7). Dette området er noen få hundre meter nedstrøms en av lokalitetene der det ble påvist høye tettheter i 2013.

I notat om biologiske undersøkelser i Kampåa i forbindelse med konsesjonssøknad om uttak av vann til kunstsno-produksjon, er det beskrevet at «edelkreps er påvist nedenfor Utsjøen og i nedre del før samtløp med Uåa», men at bestandsstatus er usikker (Enerud, 2018). Nevnte undersøkelse gjennomførte imidlertid kun feltarbeid ved selve vannuttaket ved Nes skianlegg, uten at kreps ble påvist. I rapport fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus om elvemusling i Kampåa, er det beskrevet at edelkreps trolig forekommer nedstrøms Kvennafossen, og at det ble foretatt reintroduksjon av kreps i 2002 (Sandaas, et al., 2011). Det er ikke funnet mer skriftlig informasjon om dette reetableringsforsøket, men grunneier har fortalt at det ble satt ut

store mengder kreps tidlig på 2000-tallet med betydelig gjenfangst og rekruttering frem til svikt i 2014/2015 (Moseby, 2021). Årsaken til denne svikten er heller ikke kjent, men at det har skjedd noe som har vært uheldig for krepsebestanden i denne perioden underbygges av registreringer av til dels høye tettheter av edelkreps så sent som i 2013.

Det er altså opplyst at Kampåa tidligere hadde en god edelkrepsbestand, men at denne forsvant mulig på grunn av krepsepest. Av det Norconsult kjenner til er ikke krepsepest faktisk dokumentert i Kampåa, slik at det også kan være andre årsaker (eksempelvis vannkvalitet) til at krepsen forsvant. Dette er også omtalt i rapport fra fjorårets kartlegging (Sandem, 2021).

4.1.4 Vannkvalitet

Vannprøveresultatene viser akseptable verdier med tanke på edelkrepsens krav til vannkvalitet ved begge undersøkte stasjoner, men med lave kalsiumkonsentrasjoner (tabell 8).

Tabell 8. Vannprøveresultater fra to ulike lokaliteter i Kampåa, høsten 2022.

Prøveparameter	Enhet	St 10 (Eggum)	St 26 (Rudsseter)
Jern	Mg/l	0,863	0,429
Jern (Fe ³⁺)	Mg/l	0,566	0,066
Jern (Fe ²⁺)	Mg/l	0,297	0,363
Tot Al	µg/l	178	179
Aluminium, ikke-labilt	µg/l	21	36
Aluminium, labilt (LaI)	µg/l	<10	17
Aluminium, reaktivt	µg/l	31	53
ANC (Acid neutralizing capacity)	µekv/l	220	130
Kalsium	Mg Ca/l	3,3	2,1
Fargetall	Mg Pt/l	84	88
pH	pH	8,8	6,6

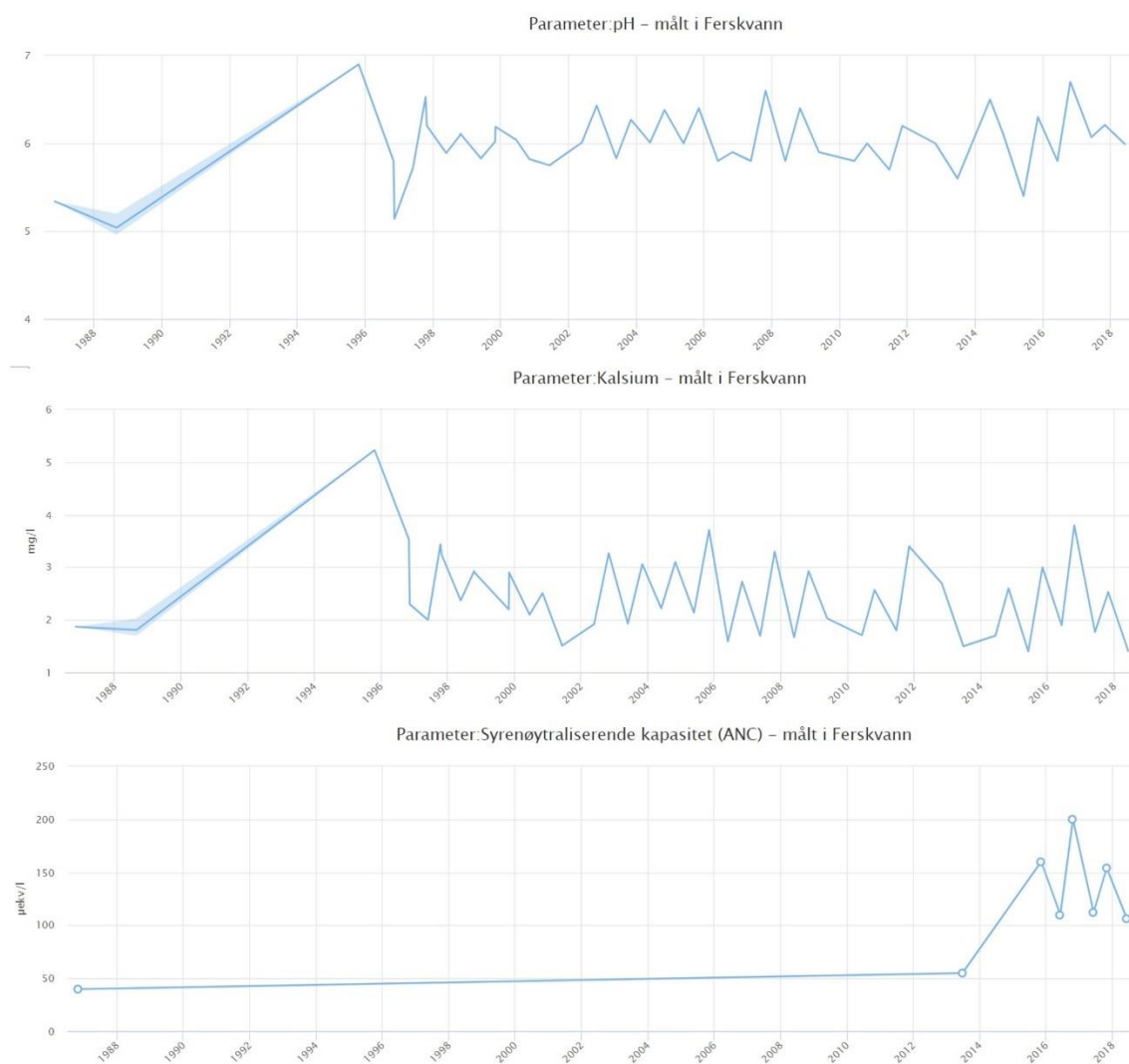
Kalsiumkonsentrasjonene og den syrenøytraliserende kapasiteten var større ved den nederste undersøkte stasjonen i 2022. I 2021 ble det tatt vannprøve enda noe lenger nedstrøms, og denne viste omtrent tilsvarende ANC som stasjon 10, samt en kalsiumkonsentrasjon på 2,97.

Funn av kreps ved Kårstad både i 2020 og 2022 indikerer at vannkvaliteten, i alle fall i dette segmentet av Kampåa, er tilfredsstillende for at edelkreps kan overleve. Vannprøver som er tatt i forbindelse med edelkrepskartleggingen i 2021 og 2022 støtter også oppunder dette, selv om vannprøvene kun er øyeblikksbilder og ikke vil fange opp eksemplaris enkeltutslipp og surstøthendelser. Imidlertid indikerer vannprøver fra 2021 og 2022 at kalsiumkonsentrasjonen og den syrenøytraliserende kapasiteten i vassdraget er lav, og dermed sårbar for surstøtsepisoder. Målt pH ved de tre undersøkte stasjonene i 2021 og 2022 har imidlertid vist akseptable verdier.

Prøvetaking i Kampåa ved Kvernberg (ID 002-91323) i november 2021 viste pH-verdi på 6,3 og kalsiumverdi på 2,4 mg/l. Ser man på RAMI-indeks fra prøver i 2018 og 2021 samt forsøringsindeks fra prøve 2021 viser disse svært god økologisk tilstand.

Utsjøen er omfattet av kalkingsprogram og kalkes fortsatt (Moseby, 2022). Det er etablert langtids vannovervåking i utløpet fra Utsjøen, og disse viser at pH-konsentrasjonen varierer mellom ca. 5,5-6,5 (figur 17). Kalsiumkonsentrasjonene er generelt lave, og varierer mellom 2-3 mg/l, men med enkelte lavere registreringer. Verdiene ligger i nedre spekter av hva som er vurdert å være akseptable verdier med hensyn til edelkreps, og det er således rimelig å anta at det er behov for å videreføre kalkingen dersom vannkvaliteten skal være egnet for kreps.

Det er beskrevet at det skjedde et krakk i edelkrepsbestanden i 2014-2015, noe som underbygges av høy forekomst av edelkreps i Kampåas nedre deler i 2013. Det er uvisst hva dette skyldes, og det er ingen dramatiske endringer i vannkvalitet som er fanget opp av langtidsovervåkingen i øvre del av vassdraget.



Figur 17. Måleserier for hhv. pH, kalsium og ANC fra utløpet til Utsjøen (vannlokalitet 002-41052). Grafer er hentet fra Vannmiljø.

Prøvetaking i Kampåa ved Kvernberg (ID 002-91323) i november 2021 viste pH-verdi på 6,3 og kalsiumverdi på 2,4 mg/l. Ser man på RAMI-indeks fra prøver i 2018 og 2021 samt forsøringsindeks fra prøve 2021 viser disse svært god økologisk tilstand.

Generelt er vurderingene etter en lengre overvåkningsperiode i Kampåa ved utløpet til Glomma at vannkvaliteten med tanke på eutrofi muligens har blitt noe bedre. Dette har trolig sammenheng med at mange av de private avløpsanleggene nå er tilknyttet det kommunale nettet, eller er blitt oppgradert til minirensanlegg (Moseby, 2022).

4.1.5 Tiltak og utfordringer

Vannkvalitet

Kampåa har lave kalsiumkonsentrasjoner og dermed også lav syrenøytraliserende kapasitet. Da det kun er påvist edelkreps ved én lokalitet, og populasjonsstørrelsen i dette avgrensede segmentet også synes å være relativt tynn, er det fortsatt noe usikkerhet knyttet til om vannkvaliteten gjennom året er tilfredsstillende. Tilstedeværelse av kreps kan imidlertid tyde på at vannkvaliteten i dag ikke er noen absolutt flaskehals for edelkreps i vassdrag. Det kan eventuelt gjennomføres pH-logging i aktuell del av Kampåa for å kontrollere at denne er akseptabel gjennom året, før et eventuelt reetableringsforsøk.

Prøvetakingen i Utsjøens utløp viser relativt lave verdier av pH og kalsium. Det er ukjent hvor mye disse potensielt vil endres dersom kalkingen opphører, men siden verdiene ligger såpass nært antatte grenseverdier er det nærliggende å foreslå at kalkingen av vassdraget bør fortsette.

Reetablering

Samtlige av lokalitetene som har blitt undersøkt i forbindelse med edelkrepskartleggingen i 2021 og 2022 fremstår som aktuelle områder der reetablering kan forsøkes. I elvas øvre deler finnes arealene med lengst sammenhengende egne edelkrepshabitat. Disse områdene vil derimot trolig være mest sårbare for lave vannføringer i spesielt tørre perioder. Det må derfor velges ut bekkesegmenter med både egnet substrat og tilstedeværelse av dype holer/kulper.

Per i dag finnes det ingen stedegen krepsebestand i Kampåa med tilstrekkelig stor populasjonsstørrelse til å kunne bli benyttet til reetablering i øvrige vassdragsavsnitt.

Vannføring

Utsjøen

Reguleringen ved Utsjøen medfører tidvis svært lav vannføring i Kampåa. Det er tidligere beskrevet at fraføring av vann påvirker spesielt ørret- og elvemuslingbestanden negativt. Edelkreps vil også være skadelidende av redusert vannføring, men så lenge det er årsikker vannføring i elva videre nedstrøms er dette neppe eneste forklaring på fravær av edelkreps. Innføring av (økt) minstevannføring vil medføre forbedrede livsbetingelser for både fisk, elvemusling og edelkreps på regulert strekning. Det er også vannuttak ved Nes skianlegg, men det er ikke kjent hvordan dette påvirker vannføring nedstrøms eller fare for tørrlegging.

Mobæk mølle

Dersom kraftverket kjøres slik at vesentlige tørrleggingseffekter oppstår nedstrøms kraftverket, vurderes de potensielle miljøskadene å være større enn nytteeffekten, som her er begrenset til en årlig installert effekt på 0,03 MW. Et naturlig, men dog mulig vanskelig gjennomførbart, tiltak, vil være å pålegge regulanten en forsvarlig minstevannføring, eventuelt bør anlegget legges ned dersom man ser nytteeffekten opp mot potensielle miljøvirkninger. Et første tiltak må imidlertid være å avdekke de faktiske forholdene ved kraftverket, enten ved å studere produksjonstall gjennom døgnet (i perioder uten overløp), ved å installere målestasjoner for vannføring eller sette ut kameraer med time-laps- funksjon i Kampåa videre nedstrøms for å avdekke eventuelle tørrleggingseffekter.

Kantvegetasjon

Ved de fleste undersøkte lokalitetene i årets undersøkelse er kantvegetasjonen relativt intakt og således i tilfredsstillende tilstand. Løfter man blikket ser man imidlertid at store deler av Kampåa renner gjennom jordbrukslandskap med sparsom eller nærmest fraværende kantvegetasjon. Styrking av kantvegetasjonen vil både gi bedre forhold for akvatiske organismer gjennom økt skjul-, skygge- og næringstilgang, samt at det i større grad vil binde jorda og redusere utvasking av næringsstoffer mellom vassdraget og jordbruksarealene.

Manglende kantvegetasjon og derav økte tilførsler av finsediment fra jordbruket kan i tillegg medføre at bunnsubstratet blir mykere og dermed mindre attraktivt for edelkreps, enten ved at hard leirbunn blir tilslammet eller at steinsubstrat blir gjenklogget.

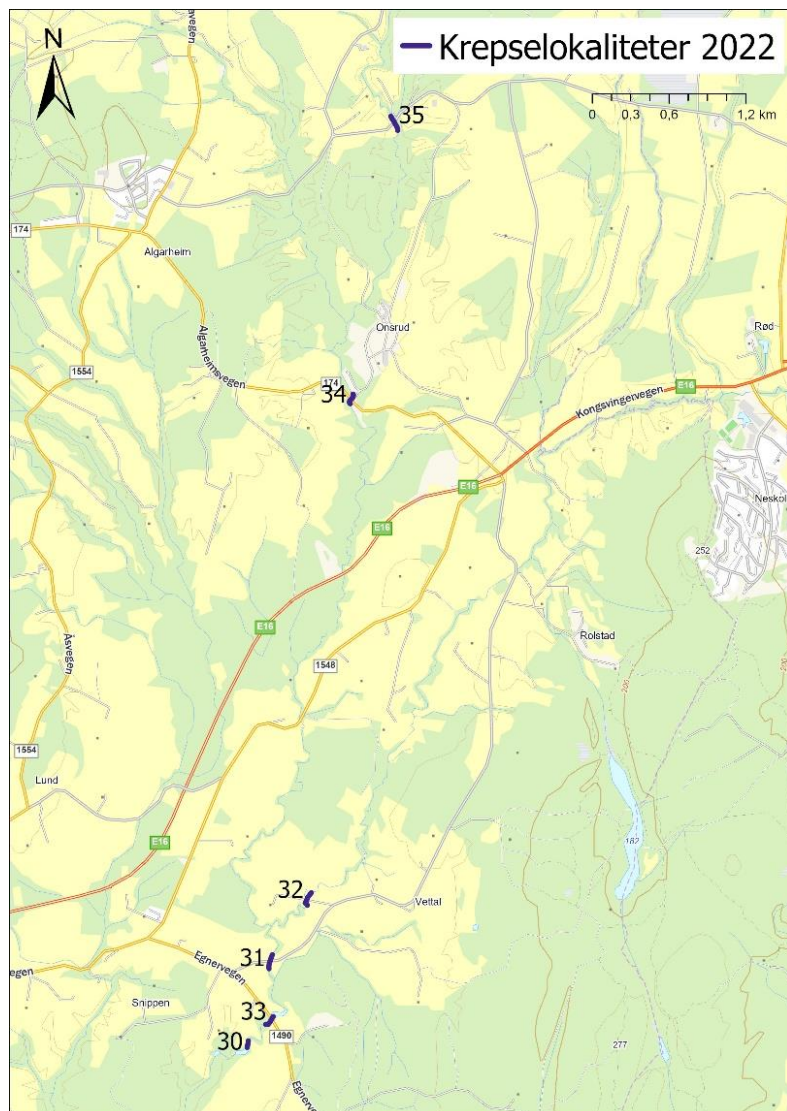
Også i områder med skogdrift kan kantsonen bli skadelidende. Det bør avsettes tilstrekkelige arealer i elvas kantsone der vegetasjonen spares.

4.2 Rømua

4.2.1 Prøvekrepsing

Det ble i 2022 satt totalt 58 teiner fordelt på seks ulike lokaliteter (figur 18 og vedlegg 2). Ved de to nederste lokaliteten ble edelkreps påvist med lave tettheter, hhv. 0,1 kreps/teinenatt ved stasjon 30 (én hokreps 97 mm) og 0,3 kreps/teinenatt ved stasjon 33 (tabell 9). Ved stasjon 33 ble samtlige kreps (totalt tre individer, alle hannkreps 117, 134 og 143 mm), fanget i teiner satt nedstrøms dammen/Vettalsveien ved Kauserud mølle (se figur 20). Det ble altså ikke påvist kreps i Rømua/Sulta oppstrøms Kauserud mølle.

Samtlige kreps var harde i skallet.



Figur 18. Prøvekrepsede strekninger i Rømua og Sulta, august 2022.

Tabell 9. Hoveddata fra prøvekrepsing i Rømua, august 2022.

Stasjon	Antall teiner	Antall kreps	Tetthet (kreps/teinenatt)	Andel hokreps	Gj.snittstr. (mm)	Tidligere funn (årstall og kilde)
30	10	1	0,1	1,0	97	
33	10	3	0,3	0	131	
31	0	0	0	-	-	2012 (Moseby, 2022)
32	0	0	0	-	-	
34	0	0	0	-	-	
35	0	0	0	-	-	

4.2.2 Habitat

Generelt

Rømua er over lange strekninger svært monoton og sakteflytende der finstoff (sand/silt/leire) og organisk materiale dominerer fullstendig slik at bunnen antas å være myk. Elva fremstår derfor som lite egnet for edelkreps over lange strekninger, selv om det stedvis kan finnes hard leire som i så fall kan medføre en viss egnethet som krepsehabitat. Stasjon 31 og 32 er eksempel på slike arealer, der biotopen i seg selv kan være med å forklare fravær av edelkreps. Informasjon om at store deler av Rømua tidligere var krepseførende (Moseby, 2022) kan dog indikere at det er større innslag av hard leire enn hva som var inntrykket under feltarbeidet. Alternativt kan det også ha foregått en endring i substratet de senere tiårene, der utvasking har resultert i mykere substrat.

Stedvis har elva mer rasktflytende partier som fremstår mer egnet, men disse partiene blir mer å regne som mindre satelittområder med lange partier opp- og nedstrøms som fremstår uegnet og dermed i stor grad vil kunne hindre at krepssprer seg innad i vassdraget.

Stasjon 30

Lokaliteten ble lagt til en strykstrekning på ca 60 meter beliggende om lag 600 meter nedstrøms Kauserud mølle, som var den første egnede lokaliteten nedstrøms mølla. Partiet består av en variert bekkestrekning med høyt innslag av grovt bunnssubstrat (figur 19). Opp- og nedstrøms stasjonen er det lange partier med stilleflytende bekkestrekning med dominans av finsubstrat. Partiet har en svært tynn edelkrepsbestand, men ut fra habitatet på denne begrensede strekningen kunne tettheten på det undersøkte partiet vært vesentlig høyere.



Figur 19. Kort, men storsteinet og velegnet, strykstrekning i Rømua noen hundre meter nedstrøms Kauserud mølle.

Stasjon 33

Stasjonen er beliggende ved Kauserud mølle. Oppstrøms dammen er bunnssubstratet mykt og leirepreget, med unntak av steinplastring ved brukar. Nedstrøms dammen fremstår partiet som mer egnet for edelkreps, med steinete stryk samt en dypere kulp (figur 20).



Figur 20. Kulp nedstrøms Kauserud mølle, for anledningen fotografert sammen med en svært stor hannkreps på hele 14,3 cm.

Stasjon 31

Stasjonen er beliggende i Rømua ved bru Vettalsvegen. Foruten noe steinsubstrat ved brukarene til brua fremstår segmentet som lite egnet for edelkreps (figur 21). Det ble derfor satt syv teiner relativt tett rundt brua. Segmentet er ellers sterkt preget av å renne gjennom jordbrukslandskap, med dyrka mark på begge sider. Det er noen få meter med kantvegetasjon mellom den dyrka marka og bekken, men det er sparsomt med høyere tresatt vegetasjon (høy forekomst av fremmedarten kjempespringfrø).



Figur 21. Rømua ved Vettalsvegen er sakteflytende og bærer preg av å renne gjennom jordbrukslandskap med kanalisering og manglende kantvegetasjon. Dette vassdragssegmentet vurderes å være lite egnet for edelkreps. Noe steinsubstrat er lagt ut ved brukarene (foto t.h.).

Stasjon 32

Stasjonen er beliggende i Sulta ved Store Vettal/Åmot. Det er noe steinsubstrat umiddelbart opp- og nedstrøms veikulvert, utenom denne svært korte strekningen fremstår bekkesegmentet som lite egnet for edelkreps. Dette skyldes i hovedsak at bekken er svært sakteflytende, og bunnsubstratet er løst. I tillegg renner bekken gjennom jordbrukslandskap, med lite utviklet kantvegetasjon (høy forekomst av fremmedarten kjempespringfrø). Bekkeløpet oppstrøms veien er i tillegg kanalisert (ref. eldre flyfoto), og bærer naturligvis preg av dette. Av totalt åtte teiner ble kun tre teiner satt på antatt velegnet krepsebiotop, mens resterende teiner ble satt på sakteflytende partier opp- og nedstrøms.



Figur 22. Sulta ved Store Vettal/Åmot er lite egnet for edelkreps. Foto t.v.: nedstrøms veikulvert. Foto t.h.: oppstrøms veikulvert.

Stasjon 34

Stasjonen er beliggende i Rømua der Algarheimsvegen krysser vassdraget, nesten ved Nesten. Spesielt oppstrøms veien fremstår habitatet som velegnet for krep (figur 23). Spesielt de 20 første meterne mellom veien og en beverdemning har rikt innslag av grovt steinsubstrat. Nedstrøms brua fremstår Rømua som moderat egnet. Her dominerer finsubstrat, men med en grovere steinrekke langs land. Det er ikke usannsynlig at leirkanten i dette partiet stedvis er tilstrekkelig fast til at huler kunne vært lagd.



Figur 23. Rømua ved Algarheimsvegen. Foto t.v.: oppstrøms bru. Foto t.h.: nedstrøms bru.

Stasjon 35

Stasjonen er beliggende ved Kanaan/Nordhaugen. Partiet domineres i stor grad av leirbunn, men med noe steininnslag. Nedstrøms veien er innslaget av stein noe høyere (figur 24). Dybden varierer fra 20-60 cm (på antatt relativt lav sommervannføring). Selv ved den øverste lokaliteten i Rømua fremstod vannføringen tilfredsstillende under feltarbeidet, og lave vannføringer vinter og sommer vurderes således ikke å kunne utgjøre noe vesentlig flaskehals for en eventuell edelkrepsbestand i vassdraget.



Figur 24. Rømua nedstrøms Kanaan.

4.2.3 Tidligere undersøkelser

Det er beskrevet at det i tidligere tider var godt med edelkreps i Rømua på strekningen fra Lørdagsrud til Glomma, og at det før krigen ble fisket «sekkevis med kreps». I den samme beskrivelsen av tidligere krepsefiske er det nevnt at krepsen etter hvert ble borte, og at de siste krepsene ble fanget rett etter krigen. Det ble i 1996 satt ut kreps i bur i regi av elveeierlaget, men tre ganger har krepsen dødd som følge av liten vanntilførsel og varmt vann (Børge-Borgere, 2006). Omtrent tilsvarende er beskrevet fra Rømua (Sulta) i rapport fra burundersøkelser i en rekke vassdrag i Østfold, Akershus og Hedmark, der det i 2006 ble endelig konkludert med at burforsøk i Rømua foreslås avsluttet (Toverud, 2006).

I 1998 og 2007 ble det gjennomført prøvekrepsing i Rømua. I 2007 ble det ikke registrert kreps, mens det i 2007 ble funnet 13 individer (usikkert hvor). Videre er det opplyst at grunneier fanget to kreps under et eget initiert prøvefiske i 2007 (Svae, 2012).

I perioden 1998-2006 ble det satt ut til dels store mengder edelkreps i Rømua (Svae, 2012). Det er beskrevet at det ikke ble gjenfanget kreps i teiner, og utsettingene ble således karakterisert som mislykkede (Børge-Borgere, 2006). Det opplyses imidlertid om at det er satt ut kreps i flere omganger i perioden 2000-2010, og at det i den seneste rundet totalt ble satt ut 80 kg kreps. Etter utsettingene er det blitt gjort sporadiske fangster, men bestanden har blitt karakterisert som tynn (Moseby, 2022).

I 2012 ble det utført prøvekrepsingen i syv delområder der det tidligere var satt ut kreps og gjennomført prøvekrepsing, herunder blant annet ved Vettal (stasjon 31) og ved Kauserud mølle (stasjon 33). Ved seks stasjoner ble det ikke påvist edelkreps, mens det ble fanget to individer ved Vettal (Svae, 2012). Grunneier ved Vettal satt i etterkant av denne undersøkelsen ut to teiner ved Vettal, uten fangst. Det er ikke gjennomført undersøkelser etter dette. Videre opplyses det om at det ble observert tomme krepseskall ved stasjon 35 (Kanaan) så sent som i 2018 (Moseby, 2022).

I en eldre rapport fra 1972 er det oppgitt at det tidligere var et godt krepsefiske i Rømua, men at det på tidspunktet rapporten ble ført i pennen kun er «spredte individer i vassdraget» (Grande, 1972).

I Artskart ligger det for øvrig inne en registrering (observasjon) ved Rømuas utløpsområde til Glomma samt en tilsvarende observasjon ved Holt, begge med rapportert funndato 1.jan 2011 (Artsdatabanken, 2022). Det spørres hvor mye som kan legges i disse datoene, og det er sannsynlig at observasjonene/registreringene er validert men at det mangler registreringsdato.

Oppsummert er det knyttet en viss usikkerhet til de tidligere prøvekrepsingene, men fellesnevneren er at det enten ikke er påvist kreps i det hele tatt eller at fangstene har vært svært begrensede.

4.2.4 Vannkvalitet

Vannprøveresultatene viser tilfredsstillende vannkvalitet ved samtlige prøvepunkt i Rømua (tabell 10). Kalsiumverdiene er blant annet lang høyere enn samtlige andre vassdrag som er undersøkt i den tiltaksrettede edelkrepskartleggingen.

Rømua hadde på undersøkelsestidspunktet svært farget vann, trolig som følge av betydelig leirpåvirkning, og dette var tilfelle ved alle de undersøkte lokalitetene. Høy grad av suspendert stoff forklares med at nedbørsfeltet er vesentlig preget av jordbruksdrift (nær halvparten av nedbørsfeltet) samt naturlig erosjon (Moseby, 2022).

Tabell 10. Vannprøveresultater fra to ulike lokaliteter i Rømua, høsten 2022.

Prøveparameter	Enhet	St 30 (oppstr Slemdalfossen)	St 32 Sulta v/ Vettal	St 34 (Onsrud)
Jern	Mg/l	0,297	0,463	0,34
Jern (Fe3+)	Mg/l	0,209	0,14	0,172
Jern (Fe2+)	Mg/l	0,088	0,323	0,168
Tot Al	µg/l	19	108	14
Aluminium, ikke-labilt	µg/l	<10	<10	<10
Aluminium, labilt (Lal)	µg/l	18	12	<10
Aluminium, reaktivt	µg/l	18	12	<10
ANC (Acid neutralizing capacity)	µekv/l	1800	1600	1600
Kalsium	Mg Ca/l	35	27	35
Fargetall	Mg Pt/l	25	69	22
pH	pH	8,1	7,8	8,1

Jevnlig prøvetaking ved Lørenfallet (ID 002-28960) og Kauserud mølle (ID 002-39543) i nedre del av Rømua viser, likeledes med våre undersøkelser, svært høye kalsiumkonsentrasjoner der disse har variert mellom 18,0-38,2 mg/l de siste fem årene.

Forsuringsindekser basert på biologiske taksa tilsier svært god økologisk tilstand (basert på grenseverdier i kalkfattige vassdrag) ved undersøkte lokaliteter ved Kauserud mølle og Mjønerudfossen (ID 002-107095), som også er beliggende i Rømuas nedre del.

4.2.5 Tiltak og utfordringer

Vannkvalitet

Det er som nevnt tidligere gjennomført omfattende utsettinger av edelkreps, men disse utsettingene er det i beste fall kun små rester igjen av i dag. Det er nærliggende å peke på vannkvalitet som en årsak til dette, selv om ikke dette kan slås fast med sikkerhet på bakgrunn av tilgjengelig kunnskapsgrunnlag. Det opplyses av vannområde Øyeren at det muligens er en viss bedring av vannkvaliteten i Rømua med hensyn til eutrofi (spesielt i sidevassdrag) (Moseby, 2022). Det er ikke kjent om det kan ha forekommet punktutslipp med akutt dødelighet, eller om det eventuelt er diffus avrenning som er årsak til nærmest fravær av edelkreps. Det er følgelig også knyttet usikkerhet til om vannkvaliteten i dag er tilstrekkelig god til at den ikke vil utgjøre noe flaskehals for overlevelse og rekruttering av edelkreps.

Kunnskapsgrunnlag

Årets undersøkelser viser at kreps i dag forekommer i Rømua, i alle fall nedstrøms Kauserud mølle. Det er rimelig å anta at den tynne bestanden i vassdraget er rester etter tidligere utsettinger, og at rekrutteringen i alle fall har vært delvis vellykket i en begrenset del av vassdraget. Dette må betraktes som svært oppløftende resultater, selv om bestandsstørrelsen trolig er liten og sårbar. Det er ikke funnet øvrige offentlige tilgjengelige undersøkelser av edelkrepsbestanden i vassdraget, slik at kunnskapsgrunnlaget fortsatt må betraktes som relativt svakt. Imidlertid er det, basert på gjennomgang av flyfoto, små elvearealer mellom Kauserud mølle og utløpet til Glomma som peker seg ut med spesielt godt egnet krepsehabitat og som ikke inngikk i denne årets undersøkelse. Potensielt gode områder videre nedstrøms begrenses trolig til elvearealene ved Slemdalfossen, men det kan være en idé å gjennomføre prøvekrepsing her samt en noe mer intensiv kartlegging rett nedstrøms Kauserud mølle (4 av 10 teiner ble satt nedstrøms dammen i 2022).

Alternativt kan et videre undersøkelsesprogram også omfatte begge de stasjonene der kreps ble påvist i 2022, men med noen års mellomrom. Dette gir viktig kunnskap om hvorvidt dagens tynne edelkrepsbestand er i en vekstfase eller om den er i ferd med å forsvinne fra vassdraget.

Reetablering/styrking av tynn bestand

Funn av edelkreps indikerer at vannkvaliteten over tid har vært helt eller delvis tilfredsstillende for arten. Det er imidlertid knyttet usikkerhet til hvorfor bestandstettheten er så lav som årets undersøkelser indikerer. Det er også uvisst om bestanden viser en positiv eller negativ trend, da det delvis mangler før-data.

Det er her spesielt verdt å nevne at det er foretatt større utsettinger over flere år tidligere på 2000-tallet. Det synes som at det kun er svært små rester igjen etter disse utsettingene, og at delpopulasjonene ved flere av utsettingslokalitetene trolig er forsvunnet helt. Det fortelles at utsettingene har foregått ved et flertall av de undersøkte lokalitetene i 2022, som omfatter lokaliteter som ble vurdert som både godt og mindre godt egna for arten. Det er derfor også knyttet noe usikkerhet til om det kun er vannkjemiske årsaker til at krepsen ikke har klart seg, eller om det også (i alle fall stedvis) kan skyldes habitatforringelse fra den gang det var rikelig med kreps i vassdraget. At utsatt kreps også har forsvunnet fra antatt godt egna arealer (som stasjon 34 og 35) kan indikere at vannkvaliteten ikke har vært tilfredsstillende.

Det vurderes like fullt at Rømua kan være aktuell i et reetableringsprogram, spesielt dersom en ser forbedring i vannkvalitet fra tidlig 2000-tall og frem til i dag. Imidlertid er store deler av vassdraget vurdert som lite egnet (forutsatt at de stilleflytende områdene ikke har leirkanter med egnet hardhet), slik at reetableringslokaliteter må velges med omhu. De områdene som ble undersøkt i 2022 og som bestod av fint bunnsubstrat var alle krepsetomme. Det kan ikke forventes at reetablering vil ha vesentlig romlig effekt utover de faktiske utsettingslokasjonene, da egnet krepsehabitat fremstår flekkvis.

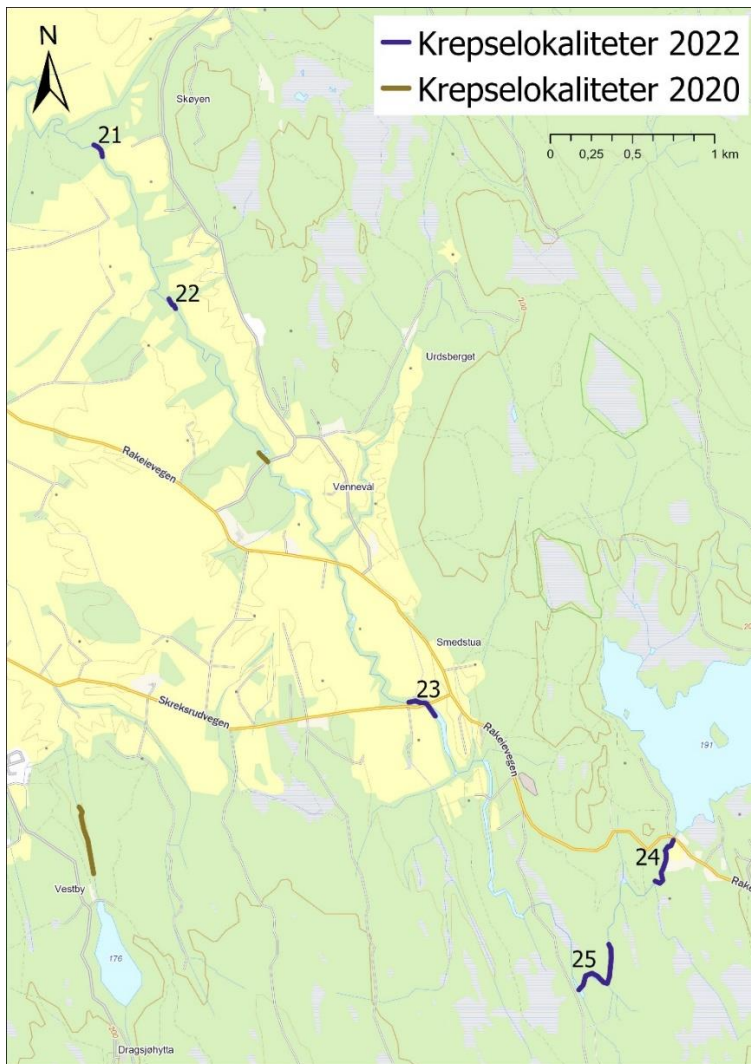
Kantvegetasjon

Kantvegetasjonen er sterkt forringet ved to av de undersøkte lokalitetene, og generelt langs store deler av vassdraget. Styrking av kantvegetasjonen vil både gi bedre forhold for akvatiske organismer gjennom økt skjul-, skygge- og næringstilgang, samt at det i større grad vil binde jorda og redusere utvasking av næringsstoffer mellom vassdraget og jordbruksarealene. Det er imidlertid høyst usikkert om etablering av kantvegetasjon ved de undersøkte lokalitetene vil kunne medføre at habitatet på sikt vil kunne bli egnet for edelkreps. Et slikt tiltak vil derfor først og fremst være et generelt tiltak for å revitalisere vassdraget, fremfor et spesifikt tiltak rettet mot edelkrepsbestanden.

4.3 Sagstuåa

4.3.1 Prøvekrepsing

Det ble i 2022 satt totalt 46 teiner fordelt på fem ulike lokaliteter i Sagstuåa, og det ble fanget 67 edelkreps. Det ble fanget edelkreps ved de tre øverste lokalitetene (oppstrøms Auli mølle), mens arten ikke ble påvist ved de to nederste lokalitetene (stasjon 21 og 22) (figur 25 og vedlegg 3).



Figur 25. Prøvekrepsede strekninger i Sagstua i 2020 og 2022.

Tettheten av kreps ved de tre øverste lokalitetene varierte, og høyest tetthet (tilsvarende høy bestand) ble registrert ved den nederste av disse (stasjon 23) (tabell 11). Ved denne stasjonen, beliggende ved Auli mølle, ble det for øvrig fanget kreps både opp- og nedstrøms dammen, med høyest tetthet nedstrøms dammen. Det skal også nevnes at høy fangst i én enkeltteine (12 ind.) i en større kulp rett nedstrøms dammen trekker gjennomsnittstettheten betydelig opp (figur 26). De to nederste teinene (av totalt fem teiner satt nedstrøms dammen) ble satt på leirholdig bunnsstrat i nedstrøms ende av strykpartiet. Disse var tomme, og trekker gjennomsnittstettheten også ned. Ved stasjon 24 fra utløpet til Sagstusjøen kan tettheten karakteriseres som *middels*, mens det videre nedstrøms mot samløp Neverbekken (stasjon 25) ble registrert en *middels til høy* bestand. Det skal her nevnes at de tre øverste teinene på stasjon 24 (de tre teinene nærmest dam Sagstusjøen) var tomme, og trekker derfor tettheten på stasjonen som helhet ned.



Figur 26. Hele 12 edelkreps i én teine, satt i kulp nedstrøms dammen ved Auli mølle i Sagstuåa, august 2022.

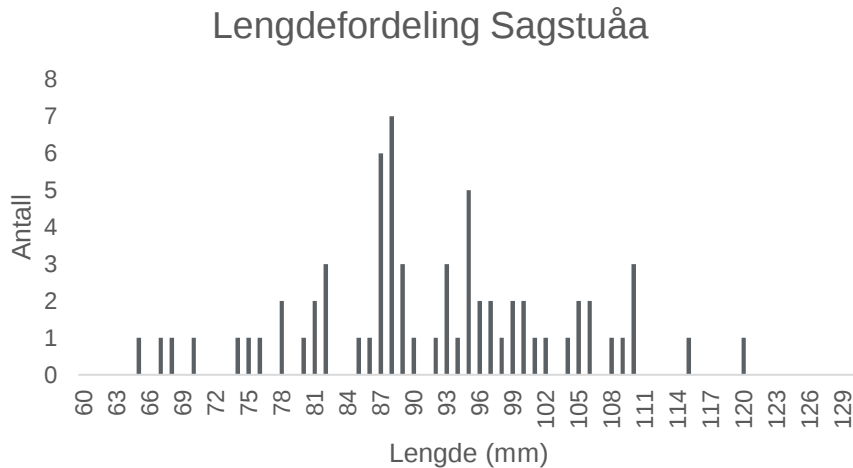
Gjennomsnittlig lengde på krepsen var noe mindre ved den midterste stasjonen (stasjon 25) enn ved stasjon 23 og 24. Dette skyldes trolig tilfeldigheter, da det er vanskelig å peke på øvrige faktorer. Totalt for Sagstuåa var gjennomsnittlig lengde 92 mm (figur 27). Andel hokreps var 0,42.

Samtlige kreps var harde i skallet.

Av bifangst ble det fanget abbor ved stasjon 25. Minkspor ble observert ved stasjon 24 og 25.

Tabell 11. Hoveddata fra prøvekrepsing i Sagstuåa, august 2022.

Stasjon	Antall teiner	Antall kreps	Tetthet (kreps/teinenatt)	Andel hokreps	Gj.snittstr. (mm)
21	10	0	0	-	-
22	8	0	0	-	-
23	8	27	3,4	0,26	94
24	10	14	1,4	0,64	94
25	10	26	2,6	0,46	88



Figur 27. Lengdefordeling til all edelkreps fanget i Sagstuåa, august 2022.

4.3.2 Habitat

Samtlige undersøkte lokaliteter hadde helt eller delvis egnet krepsehabitat. På generell basis er også inntrykket at relativt store deler av Sagstuåa innehar moderate og gode kvaliteter som edelkrepshabitat, og ikke bare de lokaliteter som er undersøkt i 2020 og 2022. De habitatmessige forholdene forklarer ikke fravær av edelkreps på de undersøkte stasjonene nedstrøms Auli mølle.

Stasjon 21

Stasjonen ved Torstua består av en variert bekkestrekning samt en stor kulp i nedstrøms ende (figur 28). Lokaliteten fremstår habitatmessig som godt egnet. Det ble satt teiner både på bekkestrekningen og i kulpen.



Figur 28. Sagstuåa ved stasjon 21.

Stasjon 22

Stasjonen ligger ved Pålstua, og innehar moderat til godt krepsehabitat. Den består av en grunn bekkestrekning med enkelte større kulper (figur 29). På bekkestrekning/strykstrekning er det ved lave vannføring svært lav vanndybde, noe som blant annet medførte at det ikke var mulig å sette teiner på strykstrekninger. Kulpene har imidlertid god dybde som sikrer nødvendige refugieområder. Det er ellers mye nedfall/dødt trevirke på det undersøkte bekkesegmentet, og i stor grad tilfredsstillende kantvegetasjon.



Figur 29. Sagstuåa ved stasjon 22.

Stasjon 23

Stasjonen er beliggende ved Auli mølle/bru Skreksudvegen. Oppstrøms dammen er elva dyp og stilleflytende med noe varierende substrat, spesielt ved brua der det er anlagt steinfylling. Nedstrøms dammen er elva mer variert og hurtigstrømmende, med vanndybder på 30-70 cm (figur 30, se også figur 26). Selve dammen fremstår i dag som vandringshindrende for edelkreps. Nedstrøms selve mølla avtar helningsgradienten og elva blir mer leirpreget. Her blir også elva mindre egnet for edelkreps, og det ble ikke fanget kreps i teinene som ble satt rett nedstrøms det steinete partiet.



Figur 30. Sagstuåa rett nedstrøms Auli mølle. På denne strekningen finnes edelkreps i moderat til høy tetthet.

Stasjon 24 og 25

Stasjon 24 og stasjon 25 omfatter en lengre bekkestrekning nedstrøms Sagstusjøen (partiet mellom utløp Sagstusjøen og samløp Neverbekken) og utgjør den øverste delen av Sagstuåa.

Den øverste delen av strekningen fra utløp Sagstusjøen er variert, med fin fordeling av stein i ulike fraksjonsstørrelser. Bekkeløpet er relativt grunt (20-50 cm), men med enkelte mindre kulper. På undersøkelsestidspunktet må vannføringen karakteriseres som relativt lav. Nedre halvdel av den undersøkte strekningen har tilsvarende substrat som øvre deler, og fremstår velegnet. Dette partiet er noe dypere og mer sakteflytende, stedvis også bredere, sammenlignet med partiet nærmere Sagstusjøen.



Figur 31. Sagstuåa nedstrøms Sagstusjøen renner realtivt uforstyrret i skoglandskap og har i tillegg velegnet substrat for edelkreps. Foto t.v. viser Sagstuåa noe nedstrøms Sagstusjøen, mens foto t.h. er ved samløp Neverbekken.

4.3.3 Tidligere undersøkelser

Det er kjent at Sagstuåa, også nedstrøms årets prøvepunkt, på 1960 og 70-tallet hadde høye forekomster av kreps (Moseby, 2020).

Det ble gjennomført prøvekrepsing ved én lokalitet i Sagstuåas midtre deler (ved Vennevål) i 2020 (se figur 25). Habitatet på lokaliteten fremstod meget godt egnet, med kreps ble ikke påvist (Sandem, 2020).

Det er i NIVA-rapport fra 2011 oppgitt at de nedre delene av Sagstuåa tidligere hadde en betydelig produksjon av edelkreps, men at bestanden i stor grad har forsvunnet (Lindholm, 2011). Det ble like fullt funnet et individ i en bunndyrprøve (sparkeprøve) fra undersøkelsen i 2011, ved Auli mølle om lag 1,5 km oppstrøms undersøkelsesområdet. Dette er tilsvarende stasjon 23 i årets undersøkelser, der det altså ble dokumentert høy tetthet av edelkreps.

Det er videre opplyst om at det finnes en tynn bestand av edelkreps i Sagstusjøen, der Sagstuåa har sitt opphav. Dammen i utløpet av innsjøen utgjør trolig et fullstendig vandringshinder og forhindrer dermed utveksling av individer mellom innsjøen og Sagstuåa. Dette synes imidlertid ikke å være noen flaskehals for tetthet og utbredelse til edelkrepsen i Sagstuåa, da det nettopp er i de øvre delene av elva som edelkreps er registrert i nyere tid.

4.3.4 Vannkvalitet

Vannprøveresultatene fra Sagstuåa viser i all hovedsak tilfredsstillende vannkvalitet, dog med noe høye verdier av to- og treverdig jern. Høyest verdi av Fe²⁺ ble registrert nedstrøms Sagstusjøen, men her ble det også registrert «middels» og «middels til høye» tettheter av edelkreps.

Tabell 12. Vannprøveresultater fra to ulike lokaliteter i Sagstuåa, høsten 2022.

Prøveparameter	Enhet	St 21 (Torstua)	St 24 nedstr dam Sagstusjøen
Jern	Mg/l	1,17	0,606
Jern (Fe ³⁺)	Mg/l	0,746	0,025
Jern (Fe ²⁺)	Mg/l	0,423	0,581
Tot Al	µg/l	334	286
Aluminium, ikke-labilt	µg/l	41	54
Aluminium, labilt (LaI)	µg/l	23	28
Aluminium, reaktivt	µg/l	64	83
ANC (Acid neutralizing capacity)	µekv/l	280	200
Kalsium	Mg Ca/l	4,0	3,3
Fargetall	Mg Pt/l	164	161
pH	pH	6,9	6,7

Det ble i 2020 tatt vannprøver ved Vennevål som viste høye jernverdier, med spesielt høye verdier av toverdig jern. I dette området ble det i 2020 observert en svak lukt av kloakk, og det er i Vann-nett beskrevet at vassdraget her påvirkes av punktutslipp ifm. episodiske overløp ved pumpestasjon nær Østgård skole (Sandem, 2020). Det kan således ikke utelukkes at vannkvaliteten, og dermed forholdene for kreps, er bedre i Sagstuåas øvre deler. Dette kan være en forklaring på at edelkreps foreløpig kun er registrert på

undersøkte lokaliteter fra Auli mølle og videre oppstrøms, mens de to undersøkte lokalitetene nedstrøms Vennevål har vært krepsetomme. Imidlertid opplyses det om at det er foretatt utbedringer av avløpsnett i området, og at elva i dag påvirkes av avløpsvann fra gjenværende avløpsanlegg i spredt bebyggelse der oppgraderinger enda gjenstår.

Sagstusjøen kalkes i dag (Moseby, 2022), og basert på vannprøvedata for Sagstuåa foreslås det at dette opprettholdes.

4.3.5 Tiltak og utfordringer

Vannkvalitet

Som nevnt i kapitlet om vannkvalitet kan det ikke utelukkes at de vannkjemiske forholdene i dag er bedre i Sagstuåas øvre deler, og at dette er årsak til at edelkreps foreløpig kun er påvist oppstrøms Auli mølle. Dersom det er stedvis egnet edelkrepshabitat på elvestrekningen mellom Auli mølle og Østgård skole anbefales det at det her gjennomføres et påvisningsfiske etter edelkreps. Dette vil kunne gi økt kunnskap om den faktiske utbredelsen til edelkreps i Sagstuåa, og om det er endringer i vannkvalitet videre nedstrøms som er årsak til fravær av kreps. Påvisningsfiske bør kombineres med vannprøvetakinger ved flere lokaliteter i nedre deler av Sagstuåa for å kunne vurdere eventuelle endringer i vannkvalitet. Det kan imidlertid ikke utelukkes at de senere års arbeid med avløpsanlegg kan ha medført at forholdene i dag er tilfredsstillende for edelkreps.

Det er for Norconsult ikke kjent om det i de senere år er foretatt forbedringer av pumpestasjonen ved Østgård, men det er ikke rapportert om overløpsutslipp fra denne i senere tid (Moseby, 2022). Det er gjennomført oppgraderinger av flere avløpsanlegg som trolig har medført at vannkvaliteten i dag bedre enn tidligere antatt. Det er kartlagt elvesegmenter i Sagstuåas midtre deler som fremstår velegnet for edelkreps, men som i dag er krepsetomme. Det er fortsatt uvisst om vannkvaliteten i dag er akseptabel, og om det i så fall er tidligere synder som er forklaringen på at dette segmentet av elva er krepsetomt.

Foruten tiltak knyttet til økt kunnskap om edelkrepsens utbredelse i vassdraget og eventuelt reetableringsforsøk, er det innlysende at tiltak knyttet til å redusere avrenning fra jordbruket samt redusere punktutslipp vil være svært viktig for at edelkreps igjen vil kunne forekomme i store deler av Sagstuåa samt på generell basis revitalisere vassdraget.

Reetablering

Årets undersøkelser indikerer en relativt robust bestand i elvas øvre deler (lang strekning med antatt forekomst av kreps mellom Sagstusjøen og Auli mølle), slik at det er fristende å foreslå en reetablering av kreps til krepsetomme lokaliteter ved å benytte stedegen kreps. Det bør i så fall kartlegges flere områder mellom Auli mølle og Sagstusjøen for eventuelt å identifisere flere områder det kan tas ut kreps. Det er sannsynlig at det ligger et uutnyttet potensiale i Sagstuåas midtre del, og muligens også nedre deler. Dette basert på tilstedeværelsen av egne habitat uten forekomst av kreps. Det er imidlertid som tidligere nevnt knyttet noe usikkerhet til om vannkvaliteten i disse delene av elva er tilstrekkelig god. Det bør eventuelt gjøres en grundig gjennomgang av all eksisterende kunnskap omkring vannkvaliteten i vassdraget som helhet, samt eventuelt supplerende vannprøvetaking.

Predasjon

Det ble fanget abbor ved stasjon 25 og observert minkspor både ved stasjon 24 og 25. Det må derfor antas at det er et visst predasjonstrykk på edelkrepsbestanden i de øvre delene av Sagstuåa. Bekjempelse av

mink blir ofte vurdert som et egnet tiltak, og vil trolig kunne ha lokale effekter på edelkrepspopulasjonen. Imidlertid trykker nok ikke skoen først og fremst på minken hva angår edelkrepsens utbredelse i Sagstuåa.

Fjerning av dammer

Dette er et kontroversielt tema med flere mulige interessekonflikter. Likevel er det verdt å spørre seg om dammer som ble bygd med et formål som ikke lenger er aktuelt, skal ha livets rett eller om de før eller senere bør fjernes for å reetablere opprinnelige elveløp og naturlig vassdragsdynamikk. I tillegg utgjør dammer ofte absolutte barrierer for en rekke akvatiske organismer, herunder blant annet fisk og edelkreps.

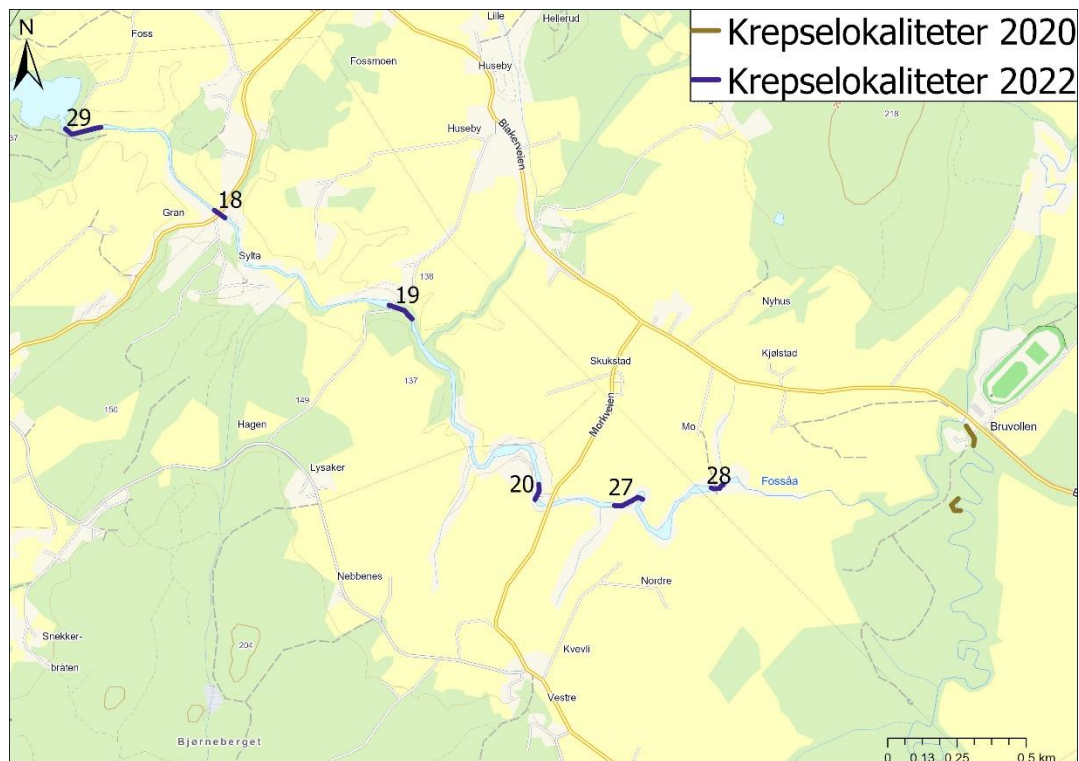
Dammene ved Sagstusjøen og Auli mølle er eksempler på dammer som tidligere har hatt viktige formål, men som i dag mer eller mindre har utspilt sin rolle. Argumenter mot damfjerninger vil gjerne være at vannspeilet oppstrøms damanleggene endres, tiltak med fjerning gjerne medfører vesentlige kostnader, flomrisiko kan påvirkes samt at enkelte anlegg trolig har en viss kulturhistorisk verneverdi. Like fullt er det på sin plass å nevne damfjerninger som relevante tiltak, spesielt der dette ikke har noen økonomisk langvarig effekt i form av kraftproduksjon eller påvirkning på drikkevannskilder.

Før vurderinger av fjerning av menneskeskapte hindre må det vurderes om konstruksjonen har en *ønsket* barriereeffekt for å begrense spredninger av uønska organismer/sykdommer. Blant annet må dette aspektet vurderes der krepsepest forekommer/har forekommet.

4.4 Fossåa

4.4.1 Prøvekrepsing

Det ble i 2022 satt totalt 60 teiner fordelt på seks ulike lokaliteter i Fossåa, og det ble fanget kreps på fire av de seks stasjonene (stasjon 19, 20, 27 og 28) (figur 32 og vedlegg 4). Det ble ikke registrert kreps på de to lokalitetene lengst nedstrøms i vassdraget. Disse var også de stasjonene som ble vurdert som minst egnet rent habitatmessig (se kapittel 4.4.2), men det er usikkert om dette kan forklare det totale fraværet av kreps i de nedre delene.



Figur 32. Prøvekrepsede strekninger i Fossåa august 2022, samt nedre deler av Kauserudåa 2020.

Ved de fire øverste stasjonene ble det totalt fanget 169 edelkreps, men tetthetene var svært varierende (tabell 13). Ved stasjon 19 og 27 er bestanden vurdert å være høy, mens prøvekrepsingen ved stasjon 20 viste en svært høy bestand. Ved den øverste lokaliteten var bestanden tynn.

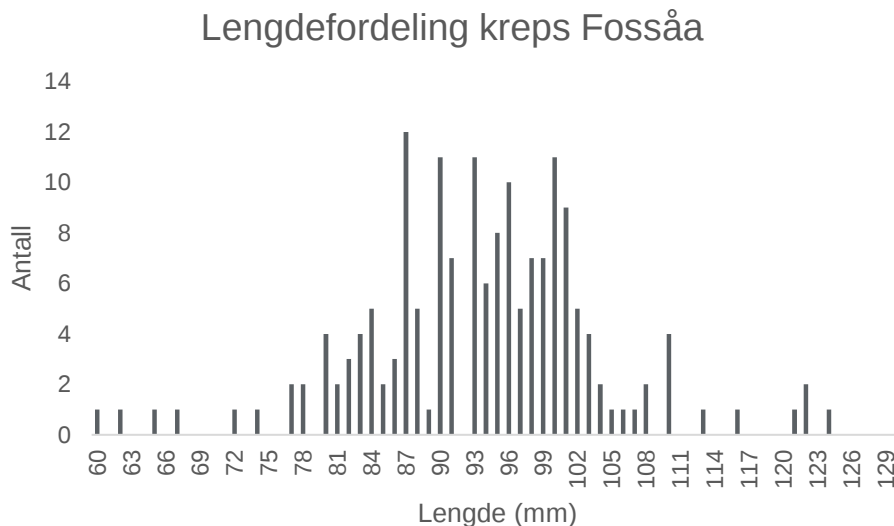
Gjennomsnittsstørrelsen på krepsen varierte fra 89-95 på de respektive lokalitetene, med et totalt gjennomsnitt på 93 mm (tabell 13 og figur 33).

Av bifangst ble det fanget ørret ved stasjon 20 og ørekyte ved stasjon 27. På denne stasjonen ble det også observert mink.

Samtlige fangede edelkreps var harde i skallet.

Tabell 13. Hoveddata fra prøvekrepsing i Fossåa, august 2022.

Stasjon	Antall teiner	Antall kreps	Tetthet (kreps/teinenatt)	Andel hokreps	Gj.snittstr. (mm)	Tidligere funn (årstall og kilde)
29	10	0	0	-	-	
18	10	0	0	-	-	
19	10	37	3,7	0,32	93	2017 (Toverud, 2017)
20	10	88	8,8	0,49	95	
27	10	40	4,0	0,38	89	
28	10	4	0,4	0,5	95	



Figur 33. Lengdefordeling til all edelkreps fanget i Fossåa, august 2022.

4.4.2 Habitat

Generelt

Nedre del av undersøkt strekning i Fossåa (stasjon 29 og 18) fremstår som relativt lite egnet for edelkreps, der egnet skjul i så fall begrenses til potensielt tilstrekkelig hardhet i leirkanter. Dette er ikke undersøkt, men det ble ikke fanget kreps i teiner som ble satt der finsubstrat dominerte. Det er sannsynlig at det forekommer lengre partier med mykbunn og derav relativt lite egnet krepsesubstrat over store deler av Fossåa, men dette er kun basert på en gjennomgang av flyfoto samt inntrykk fra de nederste undersøkte stasjonene. De undersøkte lokalitetene som er lokalisert i strykstrekninger lenger oppstrøms fremstår derimot som moderat og godt egnet. Det er gledelig at det på tre undersøkte stasjoner med egnet substrat ble funnet betydelige tettheter av edelkreps. Dette viser at Fossåa i dag stedvis har en viktig funksjon som leveområde for edelkreps, og det kan ikke utelukkes at det ligger et betydelig uforløst potensial i tilsvarende segmenter videre oppstrøms. Dette forklares med at vassdraget er langt, vannføringen er akseptabel og naturligvis at kreps i dag forekommer i gode tettheter over begrensede arealer.

Stasjon 29

Lokaliteten er beliggende ved Foss, i nederste del av Fossåa umiddelbart oppstrøms utløpet til Glomma (figur 34). Den relativt korte strykstrekningen er bestående av glattskurt fjell med noe innslag av stein. Det var relativt tett algebegroing på undersøkelsestidspunktet. Utenom dette partiet dominerer leire, men egnetheten/hardheten på leira er usikker. For øvrig luktet det noe kloakk, og vannet var sterkt brunfarget.



Figur 34. Nederste del av Fossåa, ved Foss.

Stasjon 18

Stasjon 18 er beliggende ved Haglund bru, i et svært stilleflytende elvesegment der finsubstrat antas å være helt dominerende. Imidlertid er det noe sprengstein under veibrua som skaper et visst skjul (figur 35). Det er antatt å være relativt uegna krepsehabitat opp- og nedstrøms brua, selv om det ikke kan utelukkes at det stedvis kan være egnet leirsubstrat.

For øvrig var vannet sterkt brunfarget, og det var lukt av kloakk under brua på sørsiden. Rett oppstrøms brua ble det observert et punktutslipp.



Figur 35. Fossåa er sakteflytende med sedimenterende forhold opp- og nedstrøms Haglund bru. Noe (kunstig) steinsubstrat finnes dog under veibrua.

Stasjon 19

Stasjonen er beliggende på en strykstrekning ved Møllbakk. Partiet innehar et variert steinsubstrat, og elveløpet er heterogent med innslag av dypere kulper (figur 36). Segmentet vurderes å være svært gode egnet for edelkreps.



Figur 36. Relativt hurtigrennende vann med stort innslag av grov stein og enkelte dypere kulper i Fossåa ved Møllbakk i nedre del av strykparti. Dette elvesegmentet har en tett bestand av edelkreps.

Stasjon 20

Stasjonen er beliggende ved Åtangen nedstrøms bru Morkveien. Partiet har en stor og dyp kulp i øvre ende, en varierte strykstrekning på om lag 40 meter samt en stor kulp i nedstrøms ende. Partiet fremstår som et velegnet habitat for edelkreps, og det ble også påvist en svært høy bestand av edelkreps (figur 37).



Figur 37. Fossåa ved Åtangen innehar meget gode forhold for edelkreps og har en svært tett edelkrepsbestand.

Videre nedstrøms undersøkelsesområdet er det to nye stryk med større kulp mellom. Totalt er det trolig minimum 300 meter med relativt sammenhengende egnet edelkreps habitat fra Morkveien og videre nedstrøms.

Stasjon 27

Stasjonen er beliggende i et strykparti ved Nordre Kvevli. Det er et relativt stort innslag av fjell, men med godt innslag av stein (figur 38). Ellers er strykpartiet variert med vekslende dybde og vannhastigheter, og må karakteriseres som et godt egnet krepsehabitat.



Figur 38. Strykstrekning ved Nordre Kvevli med godt egnet krepsehabitat og en høy bestand av edelkreps.

Stasjon 28

Stasjon 28 ligger ved Mo gård, i et elvesegment med småstryk og dypere kulp (figur 39). Stryket som ble prøvekrepsset er om lag 40 meter langt, i tillegg til at det ble satt teiner i en stor kulp oppstrøms stryket. Segmentet vurderes som moderat til godt egnet, dog med høyt innslag av fast fjell.



Figur 39. Fossåa ved Mo.

4.4.3 Tidligere undersøkelser

Det ble utført prøvekrepsing ved fire lokaliteter i Fossåa i 2017, med en totalinnsats på 20 teinedøgn (fem teiner ved hver stasjon). Nederste stasjon i denne undersøkelsen var ved samme stryk som stasjon 19. Det ble i 2017 fanget seks edelkreps på stasjonen, hvilket gir en tetthet på 1,2 kreps/teine. Dette er en vesentlig lavere tetthet enn det som ble registrert i 2022, men det skal her nevnes at det i 2017 ble satt teiner både opp- og nedstrøms stryket og at det kun ble fanget kreps oppstrøms. Tettheten oppstrøms stryket er derfor høyere enn totaltettheten som er oppgitt, men det er usikkert hvor mange av de fem teinene som ble satt i dette området. I 2022 ble det fanget kreps i samtlige 10 teiner, alle satt i og nedstrøms stryket. Selv om innsatsen i 2017 var beskjeden og resultatene derfor må tolkes med noe forsiktighet, indikerer årets undersøkelser at krepsebestanden (og muligens romlig utstrekning) har økt i det undersøkte området de senere årene.

Det ble i 2017 også satt teiner i Sloråa ved Toreid. Slora bru og Kjennsmo, alle godt oppstrøms de elvearealene som ble undersøkt i 2022. Det ble påvist en antatt tynn bestand av edelkreps ved Toreid, mens det ikke ble påvist kreps ved de to øverste stasjonene (Toverud, 2017).

I 2020 ble det gjennomført prøvekrepsing ved to lokaliteter i Kauserudåa, herunder en stasjon ved Bruvollen rett før samløp med Sloråa (der vassdraget endrer navn til Fossåa). Det ble ikke påvist edelkreps i Kauserudåa ved Bruvollen til tross for tilsynelatende egnet edelkrepshabitat (Sandem, 2020).

På 60-tallet var det en grei bestand av edelkreps både i nedre del av Kråkstadåa og i deler av Kauserudåa (Moseby, 2020), men det er ikke kjent eksakt hvor i vassdraget disse observasjonene ble gjort.

Det er uvisst om edelkrepsen har forsvunnet fra deler av vassdraget grunnet endret vannkjemie, eller om det er utenfor det naturlige utbredelsesområdet. På et fiskeforum på det store internettet er det beskrevet en hendelse med utslipp av silosyre i øvre deler av vassdraget tilbake i tid (70/80-tallet) som slo ut (store deler av) ørret- og krepsebestanden i store deler av elva oppstrøms Slora mølle. Sannhetsgehalten og eventuelt øvrige detaljer rundt dette utslippet er ikke kjent. Det er også hevdet blant lokalkjente at det på 1990-tallet foregikk utslipp av klor med den hensikt å «rense vannet» i elva ved Kjennsmo (Moseby, 2022). Detaljer rundt de ulike utslippene er altså neppe kjent og i dag umulig å spore, men at det har forekommet utslipp som har hatt uheldig skadevirkninger for ferskvannsfauunaen i elva er neppe usannsynlig.

4.4.4 Vannkvalitet

Prøveresultatene viser i stor grad tilfredsstillende vannkvalitet ved de to målepunktene, men der verdiene av to- og treverdig jern ligger tett opp mot «gjeldende» grenseverdier (tabell 14). Imidlertid er det elvearealer mellom de to prøvepunktene, med antatt tilnærmet lik konsentrasjon av jern, som har svært gode edelkrepsbestander. Dette illustrerer at verdier av to- og treverdig jern opp mot 0,5 mg/l alene ikke bør medføre vesentlig dødelighet på en edelkrepsbestand.

Ellers er det verdt å nevne at kalsiumkonsentrasjonene, og følgelig også den syrenøytraliserende kapasiteten, viste svært tilfredsstillende verdier.

Tabell 14. Vannprøveresultater fra to ulike lokaliteter i Fossåa, høsten 2022.

Prøveparameter	Enhet	St 29 (Foss)	St 28 (Mo)
Jern	Mg/l	0,925	1,0
Jern (Fe3+)	Mg/l	0,466	0,552
Jern (Fe2+)	Mg/l	0,459	0,454
Tot Al	µg/l	155	150
Aluminium, ikke-labilt	µg/l	11	12
Aluminium, labilt (Lal)	µg/l	<10	<10
Aluminium, reaktivt	µg/l	16	19
ANC (Acid neutralizing capacity)	µekv/l	730	740
Kalsium	Mg Ca/l	13	14
Fargetall	Mg Pt/l	84	80
pH	pH	7,5	7,4

Vannprøver tatt i nederste del av Kauserudåa (rett før samløp Sloråa ved Bruvollen), i forbindelse med edelkrepskartlegging i 2020, viste enda høyere verdier av to- og treverdig jern. Det er imidlertid knyttet noe usikkerhet rundt disse verdiene på grunn av analysemetode. Likeledes som for årets prøvetaking var det også i Kauserudåa høye kalsium- og ANC- verdier.

Åvassdraget har store tilførsler av næringsstoffer, jordpartikler, organisk stoff og bakterier som følge av avrenning fra jordbruksarealer og avløpsvann. Åvassdraget har basert på overvåkningsdata i nedre del ved Haglund bru samlet sett dårlig tilstand basert på eutrofi, mens det i alle fall periodevis er målt mer akseptable verdier i de øvre deler (Moseby, 2022).

Det pågår oppgradering av avløpsanlegg som vil kunne forbedre vannkvaliteten, og dette arbeidet er prioritert i ny kommuneplan (Moseby, 2022).

4.4.5 Tiltak og utfordringer

Reetablering/styrking av tynne og sårbare delbestander

Ved Åtangen er det et lengre, sammenhengende elveparti med antatt høy forekomst av edelkreps (kun øverste del av denne strekningen er dog undersøkt) som tåler en viss beskatning. Dersom det skal gjennomføres forsøk med reetablering/styrking av tynn bestand av edelkreps andre steder i vassdraget kan det benyttes kreps fra dette området, samt også et visst uttak av kreps fra det undersøkte partiet ved Nordre

Kvevli. På denne måten kan stedegen edelkreps benyttes helt eller delvis til reetableringsforsøk eller for å styrke små og sårbare delpopulasjoner videre oppstrøms. Å benytte stedegen edelkreps dersom dette er mulig støttes av genetiske kartlegginger utført i Sverige. Det ble der påvist genetiske forskjeller fra ulike deler av landet, noe som kan medføre at lokal krepss vil være bedre egnet til utsetting enn oppdrettet krepss (Fiskeriverket och Naturvårdsverket, 2009).

Eksempler på elvesegmenter som kunne inngått i en reetableringsplan er ved Mo, Toreid og Slora bru. Norconsult sitter imidlertid ikke på tilstrekkelig lokalkunnskap til å gjennomføre en presis og faglig veloverveid utvelgelse av aktuelle elvearealer.

Det er slik vi vurderer det lite trolig at edelkreps vil spre seg naturlig fra de midtre delene av Fossåa og ned mot utløpet til Glomma, grunnet antatt mindre gunstig habitat i de nedre delene. Imidlertid er det naturligvis teoretisk mulig, og dermed ikke usannsynlig, at dette kan forekomme dersom tetthet og utbredelse øker i de midtre delene. Det tas her også forbehold om at det kun er avgrensede partier i de nedre delene (stasjon 29 og 18) som er visuelt kartlagt.

Forbedring av vannkvalitet og økt fokus på kantvegetasjon

Som nevnt har Åvassdraget store tilførsler av næringsstoffer og bakterier, og det er viktig at arbeidet med dette opprettholdes. Et annet moment som vil trekkes frem er at kantvegetasjonen i store deler av Fossåa fra Bruvollen til utløpet er nærmest fraværende. Styrking av kantvegetasjonen vil både gi bedre forhold for akvatiske organismer gjennom økt skjul-, skygge- og næringstilgang, samt at det i større grad vil binde jorda og redusere utvasking av næringsstoffer mellom vassdraget og jordbruksarealene. Flere steder langs elva er det avsatt et tilstrekkelig bredt belte mellom elva og dyrka marka, men disse er ikke tresatt. Trolig er dette for å hindre skyggeeffekter til jordene.

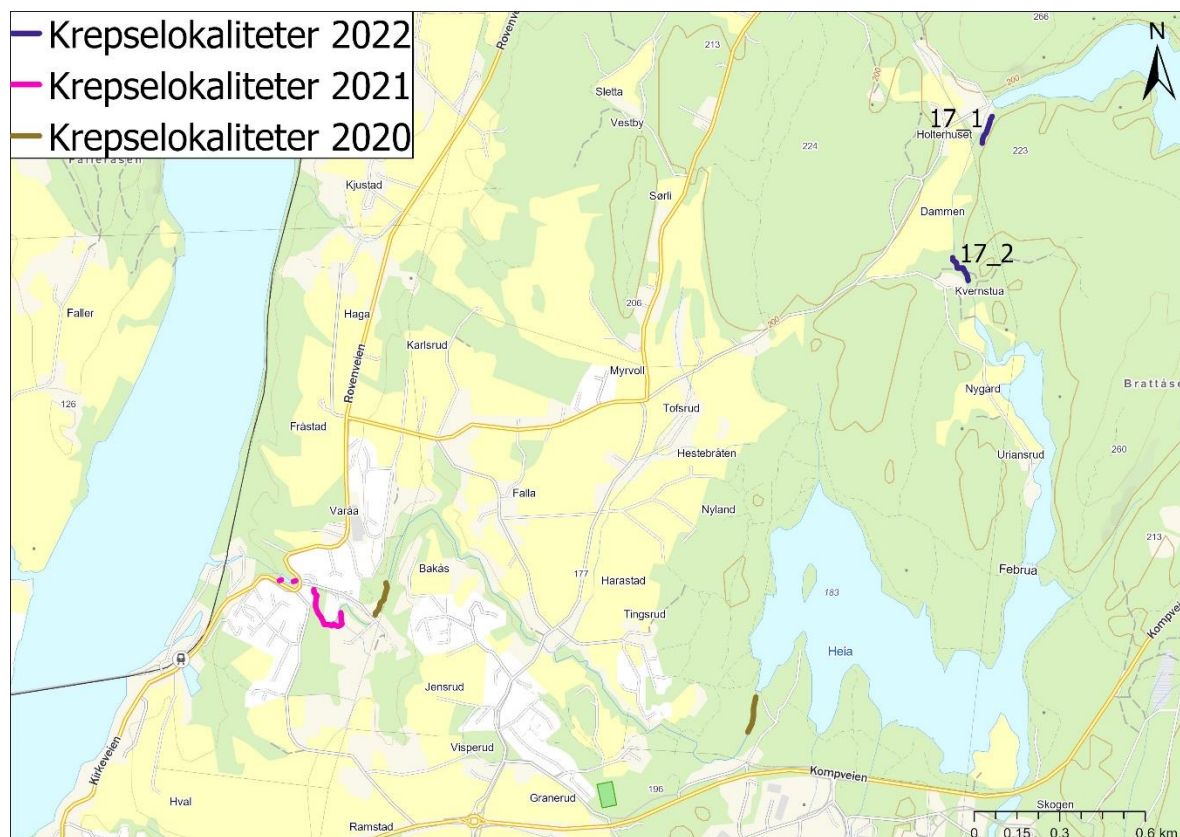
4.5 Varåa

4.5.1 Prøvekrepsing

Det ble gjennomført prøvekrepsing i den øverste delen av Varåa, der det ble satt syv teiner på egne steder nedstrøms Varsjøen samt fire teiner noe lenger nedstrøms ved Kvernstua (figur 40 og vedlegg 5). Det ble totalt fanget 61 edelkreps, med en samlet tetthet på 5,5 krepss/teine. Dette indikerer at det undersøkte vassdragsavsnittet har en svært høy bestand av edelkreps, og det var liten forskjell i tetthet mellom de to undersøkte segmentene.

Gjennomsnittslengden til krepsen som ble fanget i Varåa var 88 mm, og andel hokrepss var 54 %. Samtlige krepss var harde i skallet.

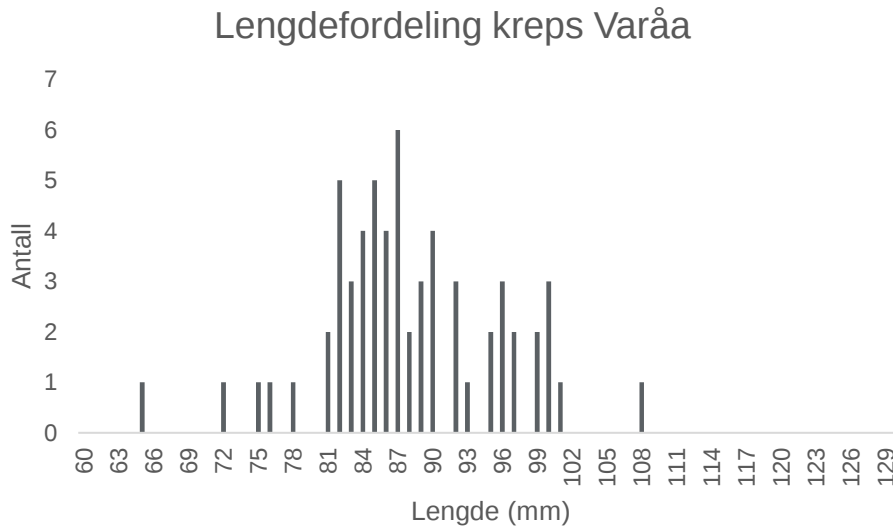
Ved begge lokaliteter var det stedvis utfordrende å finne plasser med tilstrekkelig vandedybde til at begge teineåpninger var vannsatt. Var blant annet ikke mulig å sette teiner de første om lag 30 meterne nedstrøms dammen grunnet smalt og grunt bekkeløp. Det henvises for øvrig til kapittel 4.5.2 for nærmere beskrivelse av lokalitetene.



Figur 40. Prøvekrepsede strekninger i Varåa i perioden 2020-2022.

Tabell 15. Hoveddata fra prøvekrepsing i Varåa, august 2022.

Stasjon	Antall teiner	Antall kreps	Tetthet (kreps/teinenatt)	Andel hokreps	Gj.snittstr. (mm)
17.1	7	40	5,7	0,5	89
17.2	4	21	5,3	0,62	86



Figur 41. Lengdefordeling til all edelkreps fanget i Varåa, august 2022.

4.5.2 Habitat

Vannføringen ut av Varsjøen, som reguleres med luke, var svært lav på undersøkelsestidspunktet, og trolig begrenset til noen få l/s. Funn av høye tettheter av edelkreps umiddelbart nedstrøms dammen tilsier imidlertid at vannføringen ut av Varsjøen er årsikker, da bidrag fra restfeltet her er lik 0 samt at det heller ikke er større refugieområder tilgjengelig.

Grunnet den svært beskjedne vannføringen fremstår den undersøkte delen av Varåa som relativt marginal. Fangstene gir imidlertid et helt annet bilde, hvilket understreker at selv svært små vassdrag kan ha en betydelig verdi som edelkrepshabitat, såfremt vannføringen er årsikker.

I de øvre delene mot Varsjøen (stasjon 17.1) er substratet i stor grad preget av sand og grus, men med innslag av større stein som skaper brukbart med skjul (figur 42). I tillegg er det noe død ved i bekkeløpet. Stedvis er høyere trær nær bekken hugd, som forringer kantvegetasjonen. Imidlertid er det relativt tett krattskog mot bekken som til en viss grad opprettholder skyggeeffekter og bidrar til alloktont materiale.

Nedstrøms nederste teine ved stasjon 17.1 flater bekken noe ut og finsubstrat dominerer.



Figur 42. Varåa nedstrøms Varsjøen. Bekken er mange steder kun noen cm dyp på lave vannføringer, som medfører at teiner kun stedvis er egnet fangstmetodikk.

Den undersøkte lokaliteten ved Kvernstua (stasjon 17_2) fremstod ved første øyekast lite egnet som edelkrepshabitat, da bekken er sakteflytende og svært grunn, fullstendig dominert av fint bunnsubstrat (silt/leire) og således mangel på skjul (figur 43 og figur 44). Imidlertid har leiren passe hardhet til at krepsen kan bygge huler, samt at det er en del død ved som fungerer som skjul. På bakgrunn av de abiotiske forholdene var det svært overraskende at det ble avdekket høye tettheter av edelkreps i bekkesegmentet, og ved nærmere undersøkelser ble det observert flere huler med kreps. Bekken renner her med skog på begge sider og det er relativt tettvokst langs bekken.



Figur 43. Varåa ved Kvernstua har svært beskjeden vannføring, er stileflytende og dominert av finsubstrat med en del død ved. Bekkesegmentet fremstår ikke som et typisk krepsevassdrag, men skinnet kan bedra.



Figur 44. Varåa ved Kvernstua.

4.5.3 Tidligere undersøkelser

Det er gjennomført prøvekrepsing i Varåa mellom Heiavann og utløpet i Glomma både i 2020 og 2021 (se figur 40). Med unntak av ved en stasjon umiddelbart nedstrøms Heiavann (Sandem, 2020), er det registrert edelkreps ved samtlige undersøkte bekkeavsnitt (Sandem, 2020; Sandem, 2021). Stasjonene oppstrøms Rovenveien har vist svært høye tettheter av edelkreps, mens det ble påvist en relativt tynn bestand i et lite, avsnørt bekkeareal mellom Rovenveien og dammen nedstrøms veien.

I 2022 ble det i forbindelse med annet oppdrag også gjennomført krepseundersøkelser i Varåa ved Bakås. Også her ble det registrert høye tettheter av edelkreps.

4.5.4 Vannkvalitet

Vannprøveresultatene fra øvre del av Varåa viser akseptabel vannkvalitet med tanke på edelkrepsens krav (tabell 16). Det er tidligere målt noe høye verdier av jern lenger nedstrøms i vassdraget, men årets vannprøve viser relativt små konsentrasjoner.

Tabell 16. Vannprøveresultater fra Varåa nedstrøms Varsjøen, høsten 2022.

Prøveparameter	Enhet	St 17 (Nedstr Varsjøen)
Jern	Mg/l	0,271
Jern (Fe3+)	Mg/l	0,089
Jern (Fe2+)	Mg/l	0,182
Tot Al	µg/l	98
Aluminium, ikke-labilt	µg/l	<10
Aluminium, labilt (LaI)	µg/l	14
Aluminium, reaktivt	µg/l	14
ANC (Acid neutralizing capacity)	µekv/l	220
Kalsium	Mg Ca/l	3,4
Fargetall	Mg Pt/l	31
pH	pH	6,6

Vannprøver fra nedre deler av Varåa i 2020 og 2021 i forbindelse med edelkrepskartlegging viser i hovedsak akseptable verdier av alle undersøkte parametere, men med noe høye jernverdier (Sandem, 2021). Vannområde Øyeren gjennomførte flere prøvetakingsrunder ved Varå mølle (nederst i vassdraget) i 2021, og det ble da registrert relativt lave verdier av toverdlig jern og totaljern (Moseby, 2021).

4.5.5 Tiltak og utfordringer

Vannføring

Det er ikke kjent for Norconsult hvordan lukene ved dammene i Varsjøen og Heiavann reguleres. Det opplyses imidlertid av vannområde Øyeren at det forsøkes at luka i Varsjøen reguleres slik at det alltid slippes noe vann til Varåa slik at tørrlegging unngås (Moseby, 2022). Det er ikke sett nærmere på naturtilstand ved lavvannføringer sammenlignet med «regulert» tilstand i Varåa.

Det er opplyst om at det planlegges rehabilitering av dammen ved Varsjøen. I så henseende må vassdragskvalitetene i Varåa nedstrøms dammen hensyntas både i anleggs- og driftsfase.

Kantsone

Ved den øverste undersøkte lokaliteten rett nedstrøms Varsjøen er det foretatt plukkhogst nær Varåa som trolig har bidratt til å redusere skyggeeffektene i bekken. Dette er særlig uheldig i så små vassdrag som Varåa. Det bør i kommunens arealplan tydelig fastsettes en tilstrekkelig hensynssone rundt Varåa for å forhindre en ytterligere habitatforringelse av vassdraget.

Generelle utfordringer ved arealinngrep i/nær urbane vassdrag

Det presiseres at viktigheten av Varåa som edelkrepsvassdrag må hensyntas i videre arealplanlegging slik at både bekkeløpet og kantsonen til bekken ivaretas. I Varåas nedre deler er det nylige eksempler på at vassdragskvalitetene ikke er hensyntatt i utbyggingsprosjekter. Et eksempel på dette er behørig omtalt i fjorårets undersøkelse (Sandem, 2021).

5 Kilder

- Appelberg, M og Odelström, T. 1990.** *Kräftor i sura och kalkade vatn*. s.l. : Informasjon från Sötvattenslaboratoriet Drottningholm 4 (1-25)., 1990.
- Appelberg, M. 1985.** *Changes in haemolymph ion concentration of *Astacus astacus* L. and *Pacifastacus leniusculus* Dana after exposure to low pH and aluminum*. s.l. : Hydrobiologia, 1985.
- Artsdatabanken. 2022.** <https://artskart.artsdatabanken.no>. www.artskart.artsdatabanken.no. [Internett] 23 Novembe3 2022.
- Børge-Borgere. 2006.** *Krepsefiske i Rømua i tidligere tider*. s.l. : Børge-borgere (forening for beboere og andre med tilknytning til Borgen krets), 2006.
- Edwards, B. og Somers, K.M. 2016.** *Effects of declining calcium availability on the survival, growth and calcium content of a freshwater crayfish, *Orconectes virilis**. s.l. : Freshwater Biology 61(6), 2016.
- Enerud, J. 2018.** *Undersøkelse av elvemusling, edelkreps og fisk i Kampåa ved Nes skianlegg, Nes kommune, Akershus fylke i september 2018*. s.l. : Ekstern undersøkelse av Jørn Enerud, 2018.
- Fiskeriverket och Naturvårdsverket. 2009.** *Åtgärdsprogram för flodkräfta*. s.l. : Fiskeriverket och Naturvårdsverket, 2009.
- Fjeld, E, et al. 1988.** *Changes in gill ultrastructure and haemolymph chloride concentrations in the *Astacus astacus*, exposed to de acidified aluminium rich water*. s.l. : Aquaculture 72: 139-150., 1988.
- Grande, M. 1972.** *Resipientforholdene i Romeriksvassdragene Nitelva, Leira og Rømua*. s.l. : NIVA, 1972.
- Hesthagen, T., et al. 2003.** *Relativ tetthet og rekruttering hos aure i innsjøer med forskjellig vannkvalitet. En analyse basert på prøvefiske med garn og vannets syrenøytraliserende kapasitet (ANC)*. s.l. : NINA Oppdragsmelding 806, 2003.
- Johnsen, S.I. og Vrålstad, T. 2017.** *Edelkreps (*Astacus astacus*) - Naturfaglig utredning og forslag til samordning av overvåkingsprogrammene for edelkreps og krepsepest*. s.l. : NINA Rapport 1339. 39s., 2017.
- Kollerud, E og Strand, D. 2020.** *Edelkrepsundersøkelser i Nitelva 2020*. s.l. : Utmarksforvaltningen, 2020.
- Lillehammer, L.B, et al. 2022.** *Problemkartlegging Kampåa og Børterelva - Habitatkartlegging, fiskeregistreringer og vannføringsmålinger*. s.l. : Multiconsult AS, 2022.
- Lindholm, M. 2011.** *Økologisk tilstand i Sagstuaå, Nes kommune*. s.l. : Norsk institutt for vannforskning (NIVA). NIVA-rapp. 6219-2011, 2011.
- Moseby, Kristian. 2022.** *Daglig leder, vannområde Øyeren*. 2022.
- . 2021. *Vannområde Øyeren, daglig leder*. November 2021.
- . 2020. *Vannområde Øyeren, daglig leder*. 30 Oktober 2020.
- Nyström, P, Jansson, T og Edsman, L. 2018.** *Kräftodlingens ABC. Handbok för odlare*. s.l. : Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, 2018.
- Rosten, T., et al. 2004.** *Vannkvalitet og dyrevelferd*. s.l. : Mattilsynet, 2004.
- Rustadbakken, A. 2012.** *Vannkjemi Brumunda 2011*. s.l. : NIVA-Øst, 2012.

Sandem, K. 2021. *Tiltaksrettet overvåkning av edelkreps i vannområde Øyeren 2021.* s.l. : Norconsult AS, 2021.

Sandem, Kjetil. 2020. *Tiltaksrettet overvåking av edelkreps i vannområde Øyeren 2020.* s.l. : Norconsult AS, 2020.

Sandaas, K og Enerud, J. 2020. *Prøvekrepsing i nedre del av Kampåa 2020. Nes kommune.* 2020.

Sandaas, K., Enerud, J. og Wivestad, T. 2011. *Elvemusling i Kampåa Nes kommune i Akershus 2008-2010.* s.l. : Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvernavdelingen, 2011.

Svae, P.S. 2013. *Kampåa. Prøvekrepsing 2013.* s.l. : Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold, 2013.

—. 2012. *Rømua, Ullensaker kommune. Prøvekrepsing 2012.* s.l. : Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold, 2012.

Taugbøl, Trond. 2005. *Effekter av kalking på forsuringsrammede krepsebestander. Overvåking av 5 lokaliteter i Hedmark over en 10-15 års periode.* s.l. : NINA Rapport 98, 50s., 2005.

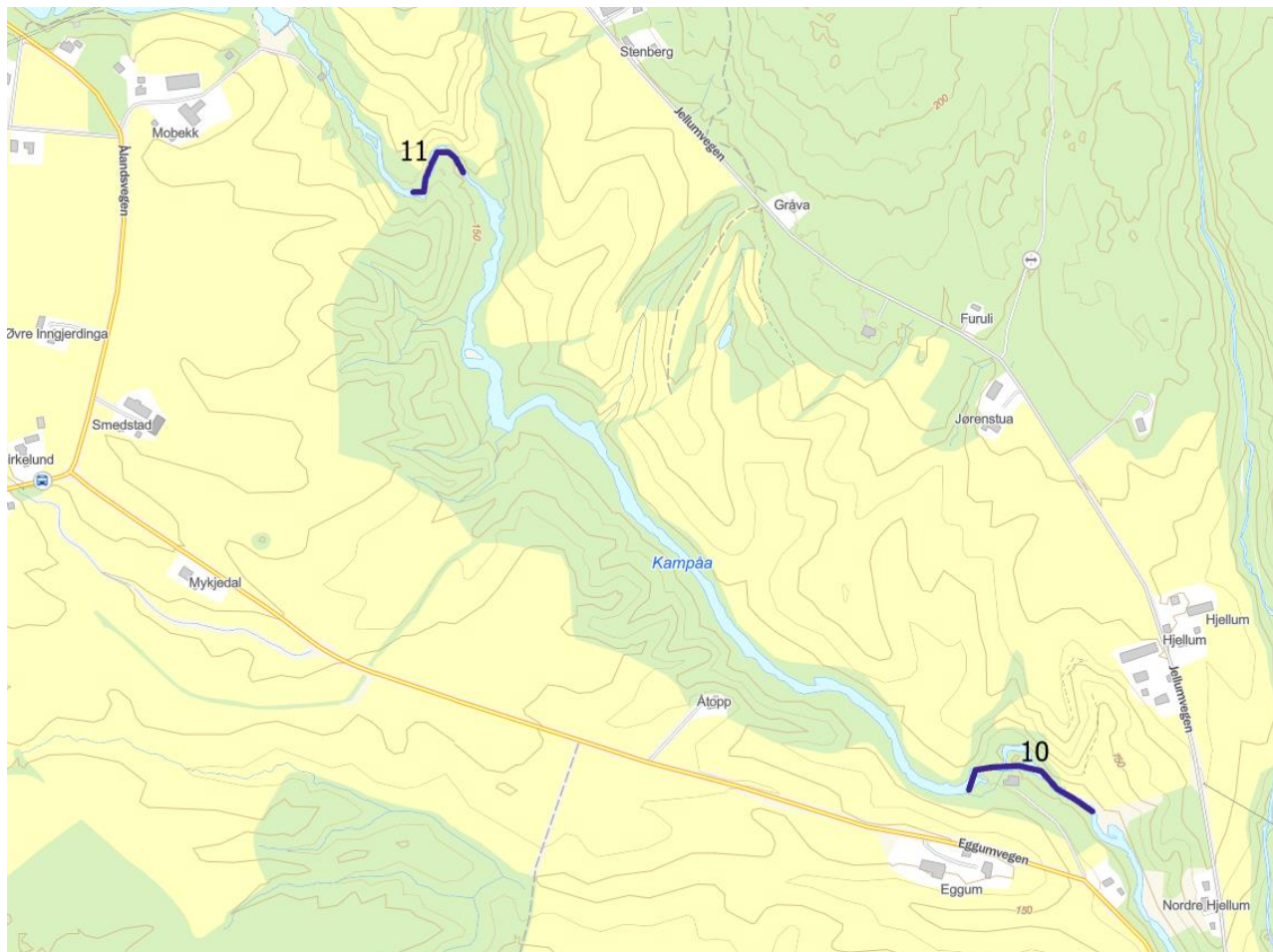
Toverud, Ø. 2006. *Overvåkning av kreps med forsøksbur i Akershus, Hedmark og Østfold 2006.* s.l. : Utmarksavdelingen i Østfold og Akershus, 2006.

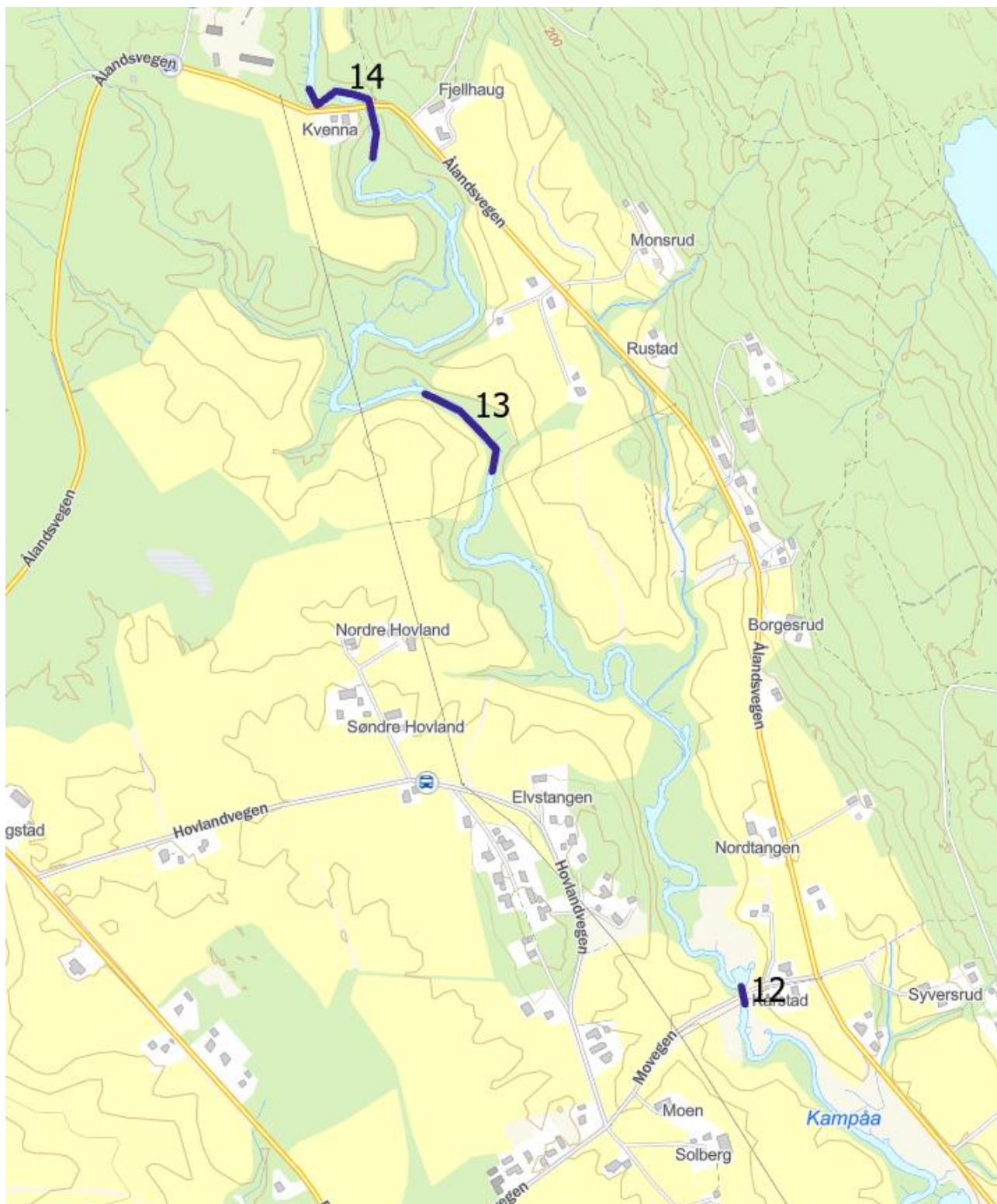
Toverud, Ø. 2017. *Rapport prøvekrepsing Fossåa, Sørums og Nes 2017.* s.l. : Utmarksavdelingen i Østfold og Akershus, 2017.

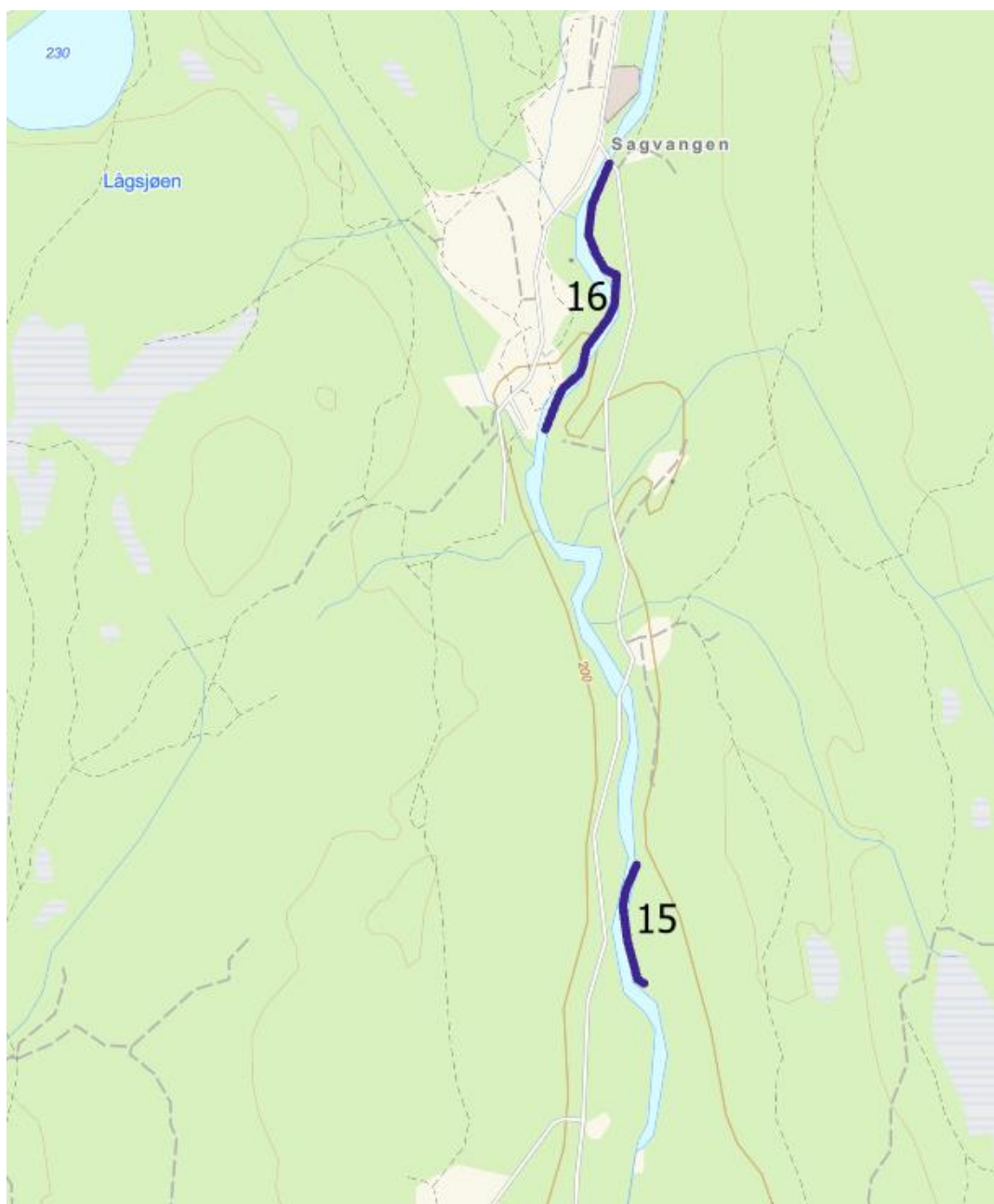
Vattenmyndigheten, Havs och. 2016. *Provriske etter kräftor i sjöar och vattendrag.* s.l. : Havs og Vattenmyndigheten, 2016.

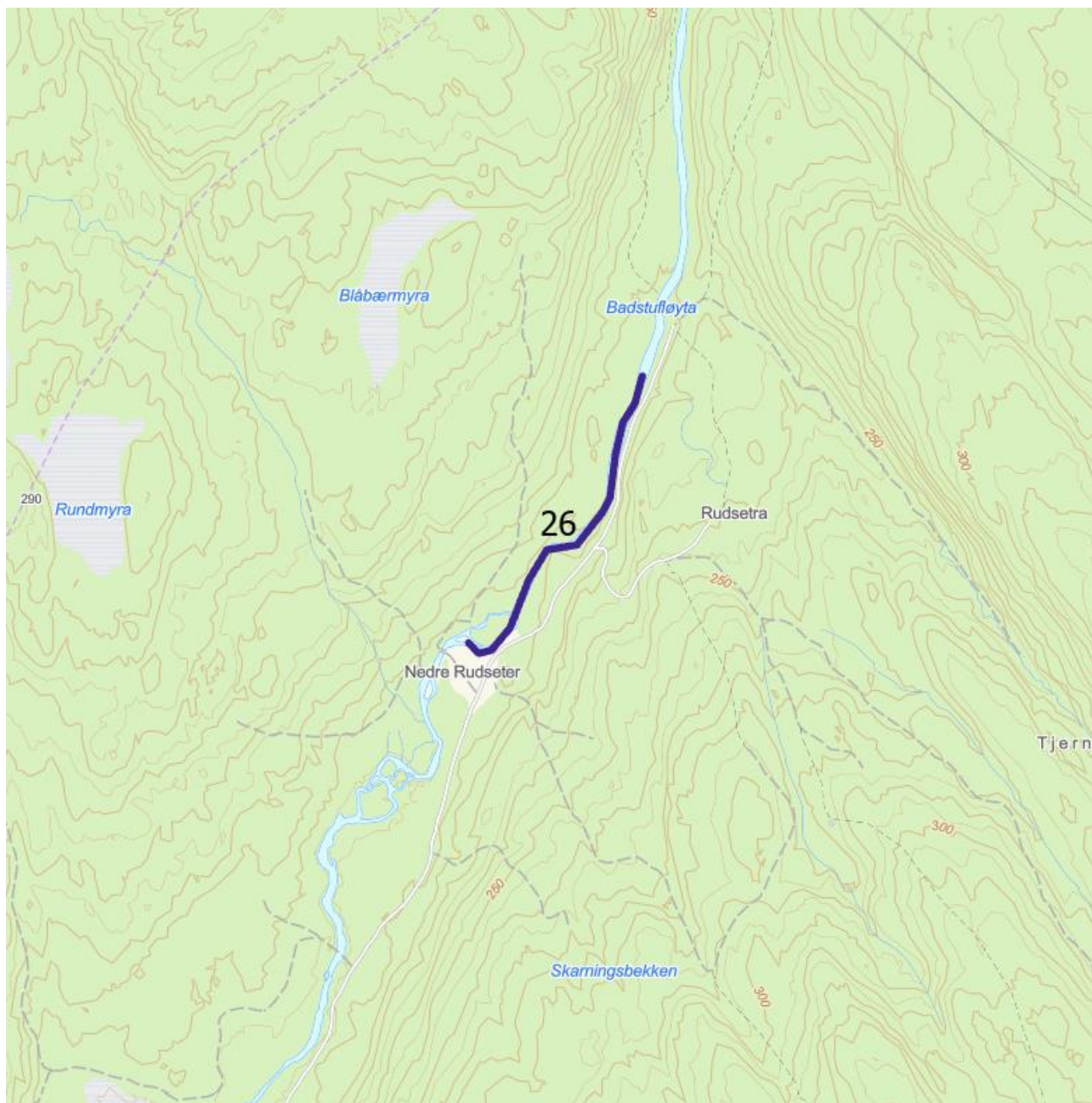
Åtland, Å. 2007. *Vannkvalitet i norske settefiskanlegg. Problem- og tiltaksvurdering i Bjerknes. Vannkvalitet og smoltproduksjon.* s.l. : Juul forlag, 2007.

Vedlegg 1 – Detaljkart krepselokaliteter Kampåa

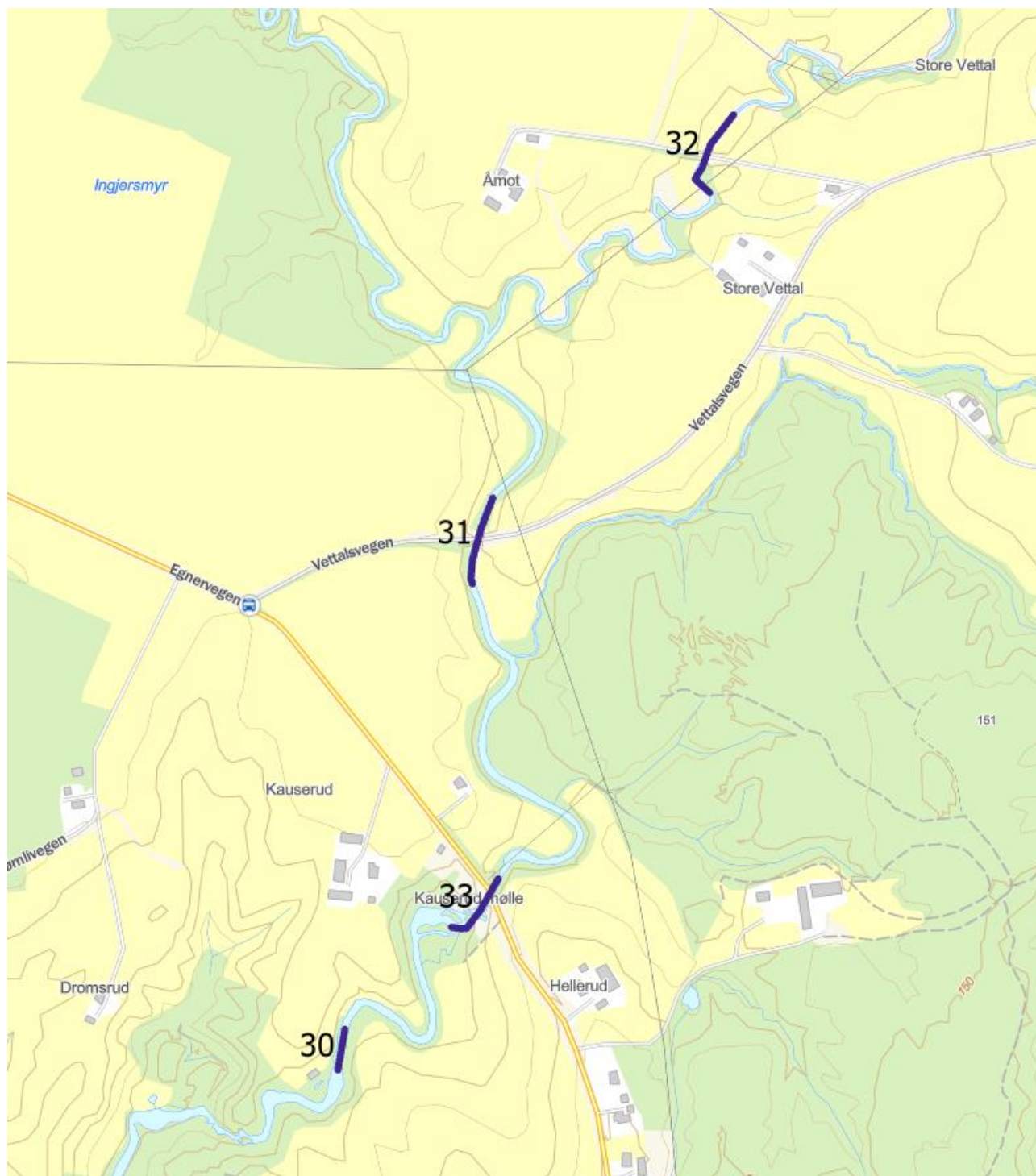


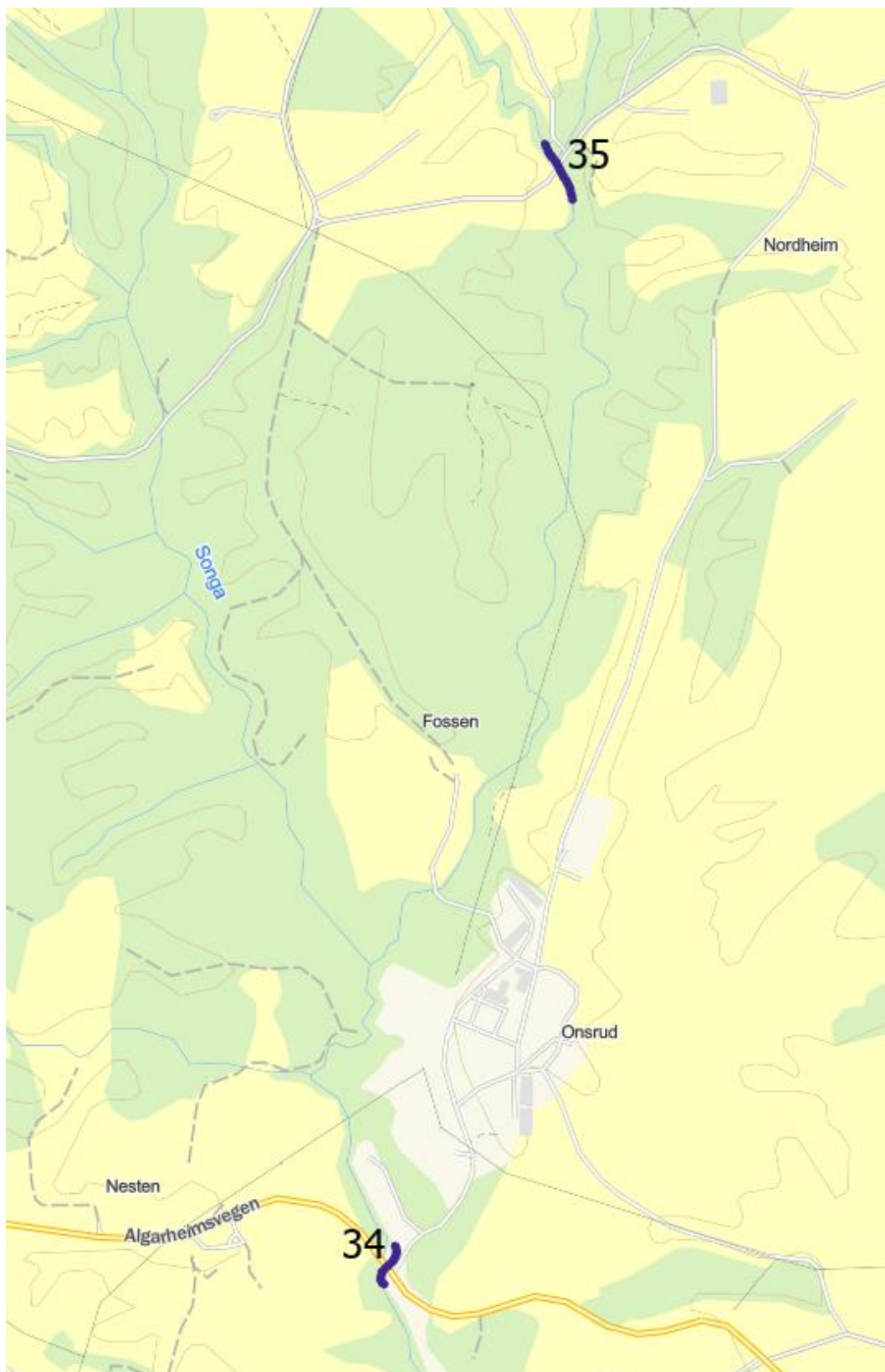




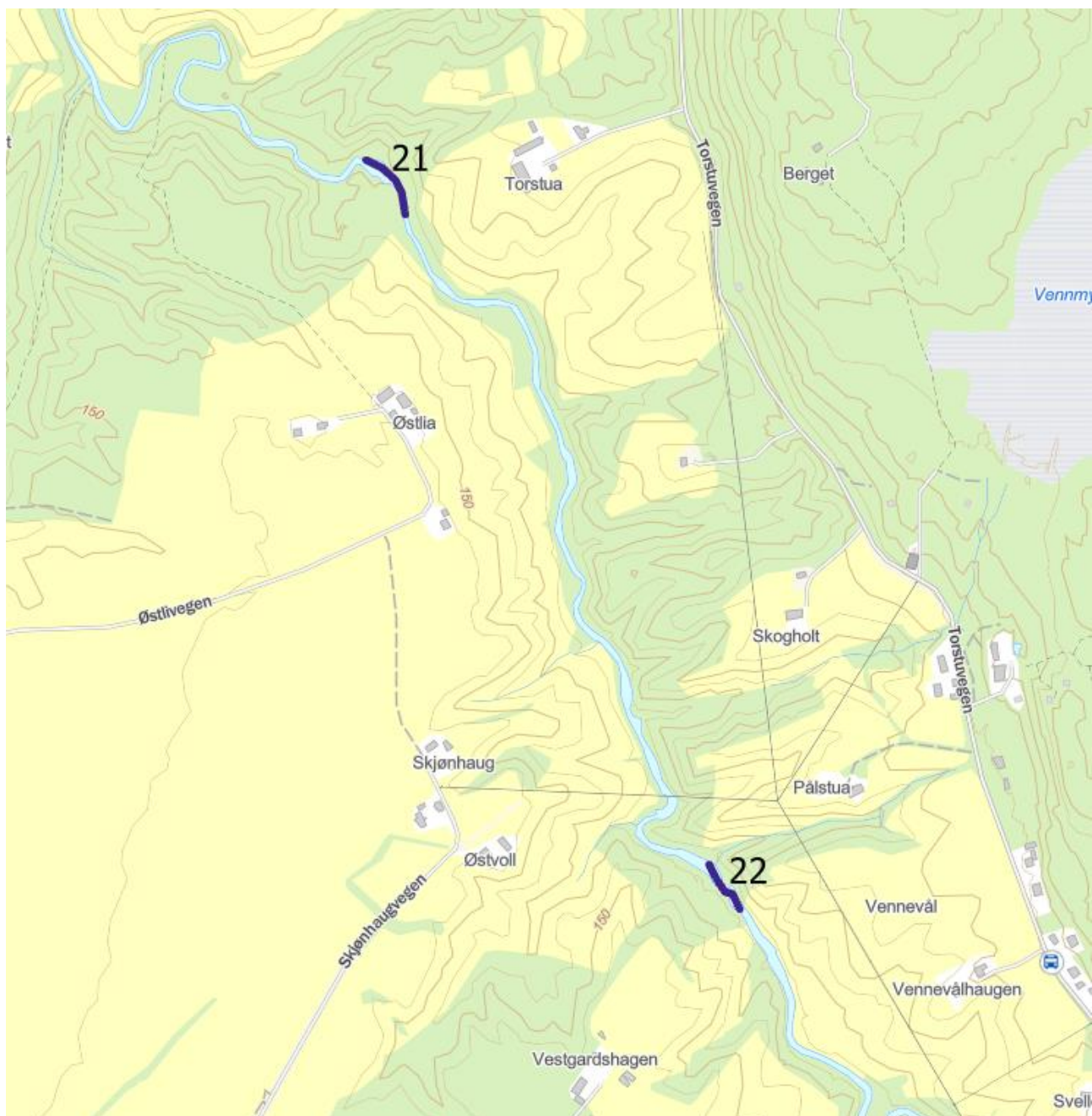


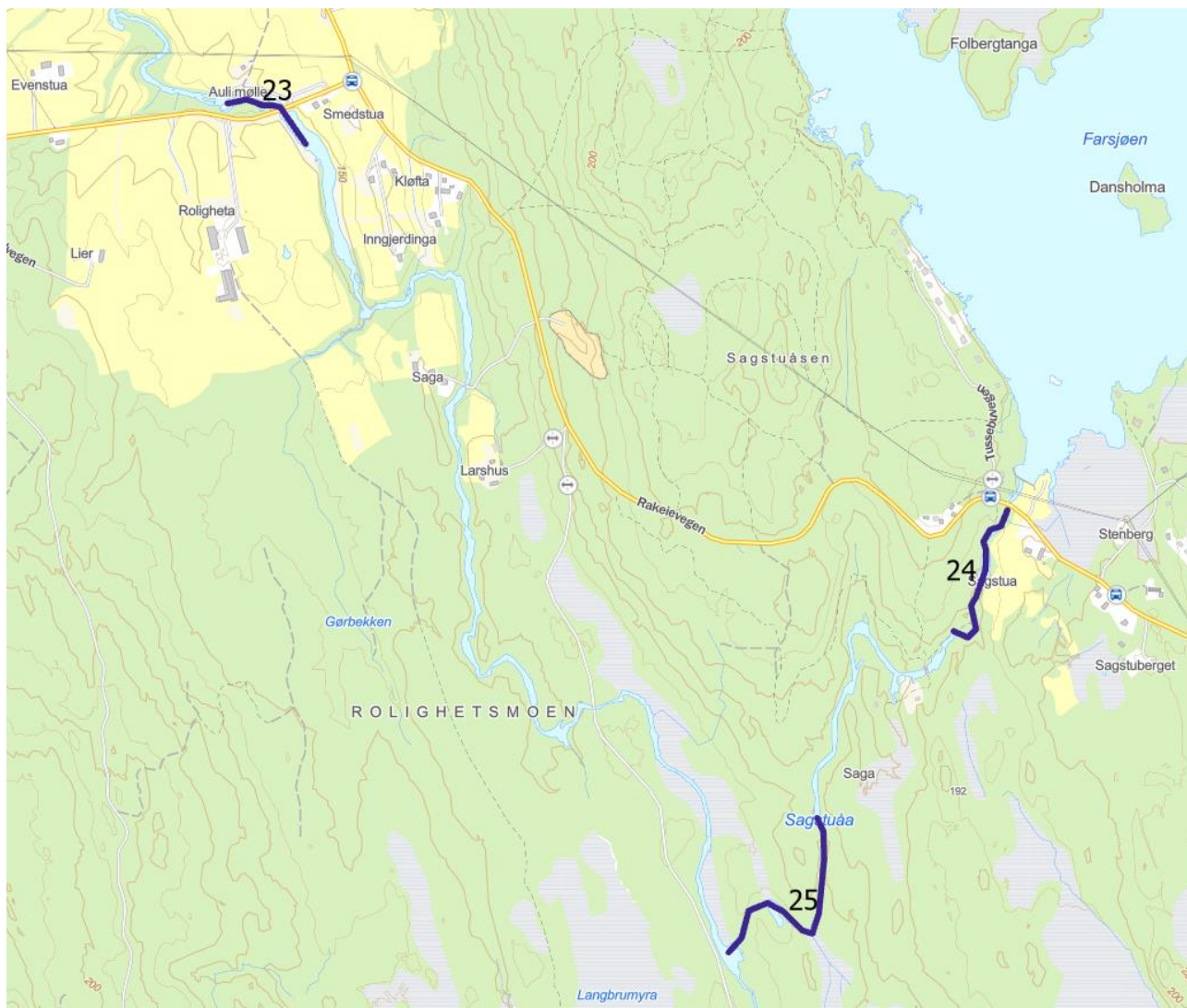
Vedlegg 2 – Detaljkart krepselokaliteter Rømua



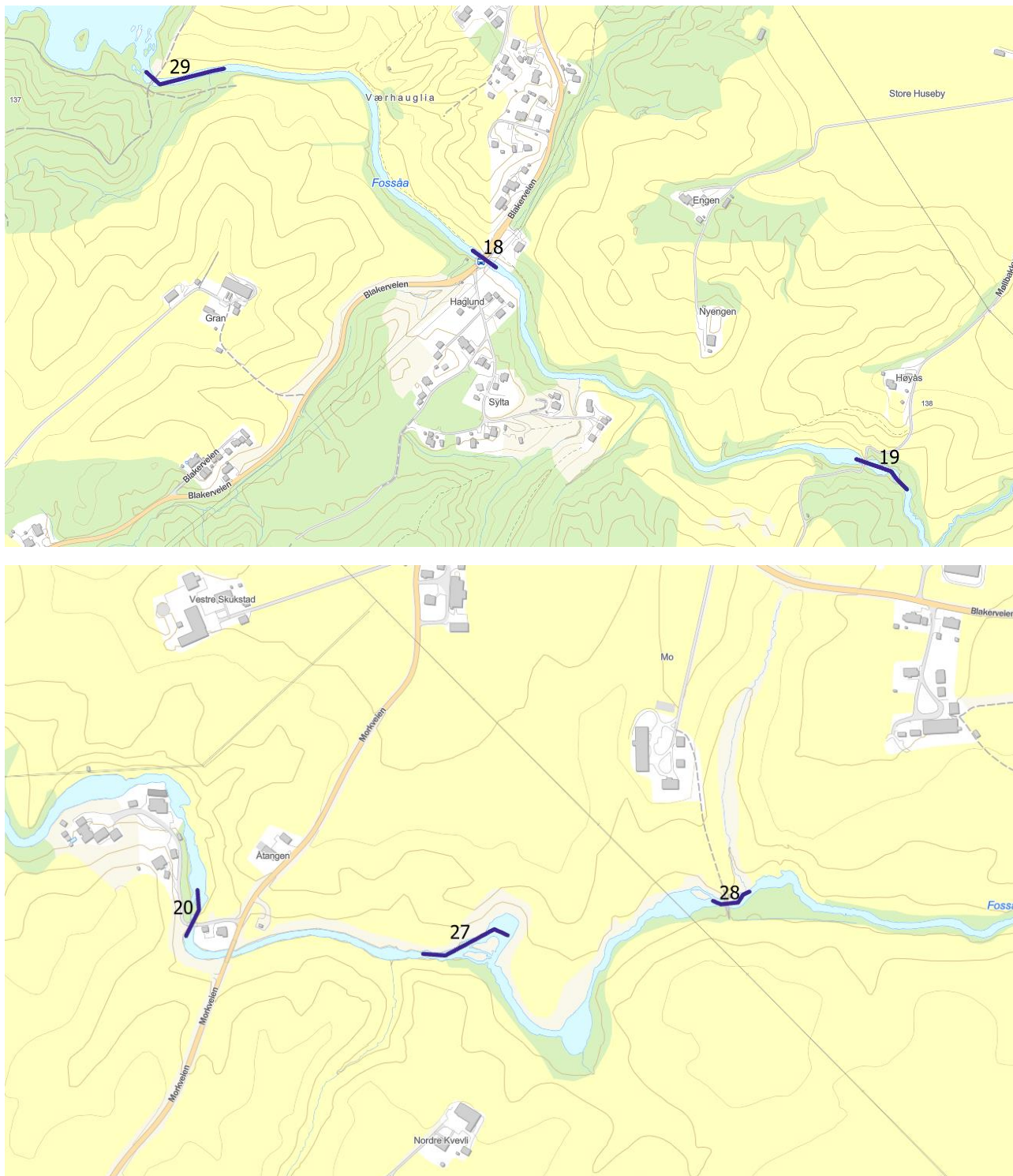


Vedlegg 3 – Detaljkart krepselokaliteter Sagstuåa

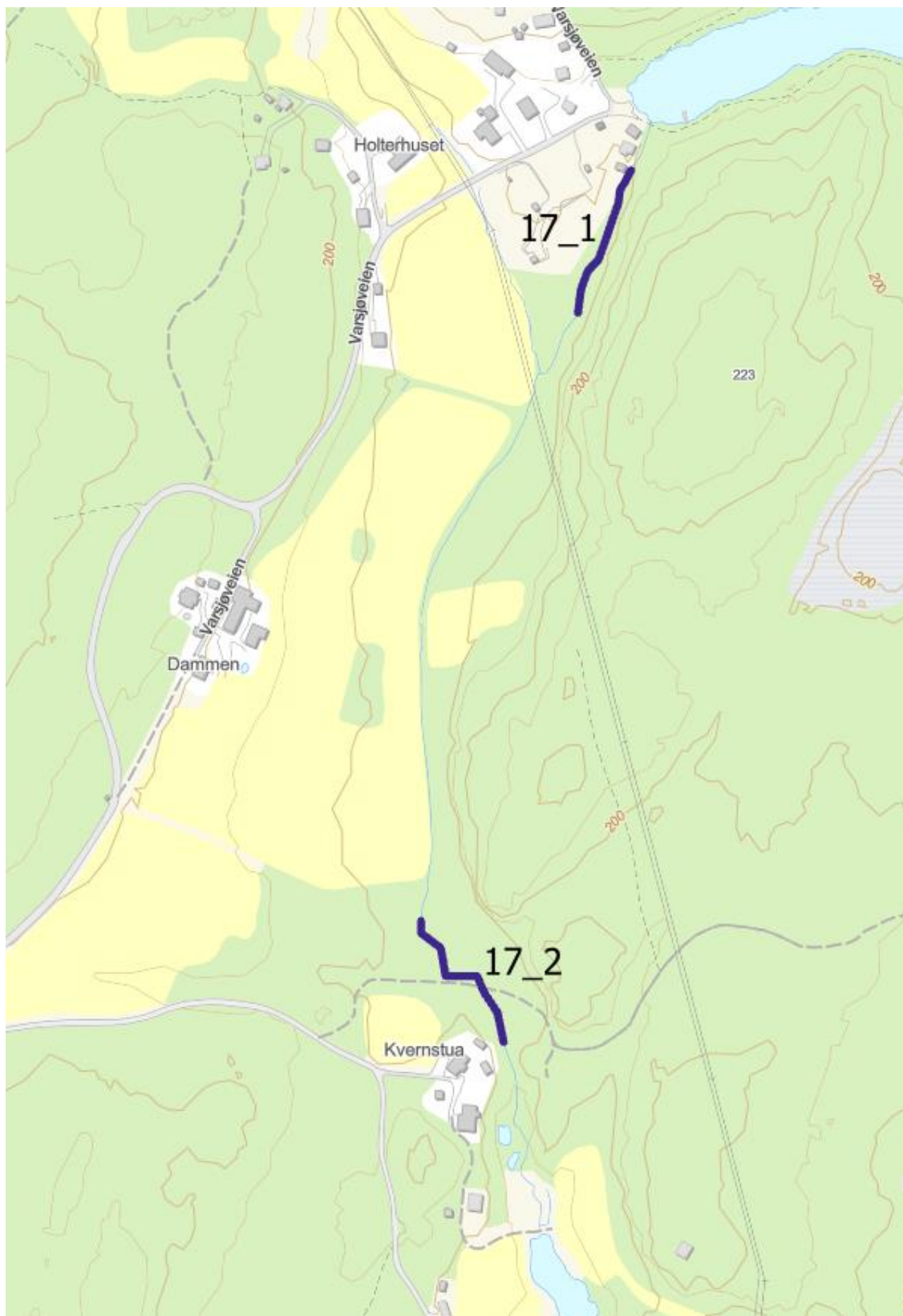




Vedlegg 4 – Detaljkart krepselokaliteter Fossåa



Vedlegg 5 – Detaljkart krepselokaliteter Varåa



Vedlegg 6 – Analyseresultater vannprøver



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2215733	Side	: 1 av 13
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: ----
Kontakt	: Kjetil Sandem	Prosjektnummer	: Kjetil Sandem
Adresse	: Vestfjordgaten 4 1338 Sandvika Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: kjetil.sandem@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-08-17 09:53
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-08-17
Tilbuds- nummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2022-08-30 10:12
		Antall prøver mottatt	: 10
		Antall prøver til analyse	: 10

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere

Posisjon

Torgeir Rødsand

DAGLIG LEDER



Laboratorium : ALS Laboratory Group avd. Oslo
Adresse : Drammensveien 264
0283 Oslo
Norge

Nettside : www.alsglobal.no
Epost : info.on@alsglobal.com
Telefon : ----



Analyseresultater

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

10

NO2215733001

2022-08-16 12:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepre-preparering								
Filtrering	Filtrert	----	-	-	2022-08-22	W-PPFILTR-ORG02	PR	*
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	21	± 7.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	31	± 8.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Ca (Kalsium)	3.3	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Mg (Magnesium)	0.73	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Na (Natrium)	2.0	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
K (Kalium)	0.46	----	mg/L	0.05	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fe (Jern)	0.863	± 0.09	mg/L	0.0020	2022-08-22	W-METMSFX6	PR	a ulev
Fe3+	0.566	----	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE3-FX-CC	PR	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe2+	0.297	± 0.03	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE2-PHO	CS	a ulev
Al (Aluminium)	0.178	± 0.02	mg/L	0.010	2022-08-23	W-METAXFL1	PR	a ulev
Anioner								
Sulfat som SO4	<0.50	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Klorid (Cl-)	3.3	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fysikalsk								
Fargetall	84	± 12.00	mgPt/l	2	2022-08-17	W-COL-PCT	NO	a
pH-verdi	8.8	± 0.20	-	0.1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	<0.10	----	mg/L	0.1	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Nitrat Nitrogen som NO3-N	<0.030	----	mg/L	0.03	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Andre analyser								
Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	220	----	µekv/L	30	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		17		
				Prøvenummer lab		NO2215733002		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-08-16 12:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepre-preparering								
Filtrering	Filtrert	----	-	-	2022-08-22	W-PPFILTR-ORG02	PR	*
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	14	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	14	± 7.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Ca (Kalsium)	3.4	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Mg (Magnesium)	0.86	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Na (Natrium)	3.9	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
K (Kalium)	0.98	----	mg/L	0.05	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fe (Jern)	0.271	± 0.03	mg/L	0.0020	2022-08-22	W-METMSFX6	PR	a ulev
Fe3+	0.089	----	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE3-FX-CC	PR	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe2+	0.182	± 0.02	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE2-PHO	CS	a ulev
Al (Aluminium)	0.098	± 0.01	mg/L	0.010	2022-08-23	W-METAXFL1	PR	a ulev
Anioner								
Sulfat som SO4	1.3	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Klorid (Cl-)	6.5	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fysikalsk								
Fargetall	31	± 5.00	mgPt/l	2	2022-08-17	W-COL-PCT	NO	a
pH-verdi	6.6	± 0.20	-	0.1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	25	----	°C	1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	0.16	----	mg/L	0.1	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Nitrat Nitrogen som NO3-N	0.037	----	mg/L	0.03	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Andre analyser								
Syreøytraliserende kapasitet (ANC)	220	----	µekv/L	30	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		21		
				Prøvenummer lab		NO2215733003		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-08-16 12:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepre-preparering								
Filtrering	Filtrert	----	-	-	2022-08-22	W-PPFILTR-ORG02	PR	*
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	41	± 9.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	23	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	64	± 12.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Ca (Kalsium)	4.0	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Mg (Magnesium)	1.0	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Na (Natrium)	2.1	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
K (Kalium)	0.61	----	mg/L	0.05	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fe (Jern)	1.17	± 0.10	mg/L	0.0020	2022-08-22	W-METMSFX6	PR	a ulev
Fe3+	0.746	----	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE3-FX-CC	PR	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe2+	0.423	± 0.04	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE2-PHO	CS	a ulev
Al (Aluminium)	0.334	± 0.03	mg/L	0.010	2022-08-23	W-METAXFL1	PR	a ulev
Anioner								
Sulfat som SO4	<0.50	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Klorid (Cl-)	3.3	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fysikalsk								
Fargetall	164	± 24.00	mgPt/l	2	2022-08-17	W-COL-PCT	NO	a
pH-verdi	6.9	± 0.20	-	0.1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	24	----	°C	1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	<0.10	----	mg/L	0.1	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Nitrat Nitrogen som NO3-N	<0.030	----	mg/L	0.03	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Andre analyser								
Syreøytraliserende kapasitet (ANC)	280	----	µekv/L	30	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		24		
				Prøvenummer lab		NO2215733004		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-08-16 12:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepre-preparering								
Filtrering	Filtrert	----	-	-	2022-08-22	W-PPFILTR-ORG02	PR	*
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	54	± 10.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	28	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	83	± 14.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Ca (Kalsium)	3.3	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Mg (Magnesium)	0.62	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Na (Natrium)	1.7	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
K (Kalium)	0.36	----	mg/L	0.05	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fe (Jern)	0.606	± 0.06	mg/L	0.0020	2022-08-22	W-METMSFX6	PR	a ulev
Fe3+	0.025	----	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE3-FX-CC	PR	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe2+	0.581	± 0.06	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE2-PHO	CS	a ulev
Al (Aluminium)	0.286	± 0.03	mg/L	0.010	2022-08-23	W-METAXFL1	PR	a ulev
Anioner								
Sulfat som SO4	<0.50	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Klorid (Cl-)	3.0	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fysikalsk								
Fargetall	161	± 24.00	mgPt/l	2	2022-08-17	W-COL-PCT	NO	a
pH-verdi	6.7	± 0.20	-	0.1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	24	----	°C	1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	<0.10	----	mg/L	0.1	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Nitrat Nitrogen som NO3-N	<0.030	----	mg/L	0.03	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Andre analyser								
Syreøytraliserende kapasitet (ANC)	200	----	µekv/L	30	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		26		
				Prøvenummer lab		NO2215733005		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-08-16 12:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepre-preparering								
Filtrering	Filtrert	----	-	-	2022-08-22	W-PPFILTR-ORG02	PR	*
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	36	± 8.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	17	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	53	± 10.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Ca (Kalsium)	2.1	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Mg (Magnesium)	0.41	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Na (Natrium)	1.6	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
K (Kalium)	0.25	----	mg/L	0.05	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fe (Jern)	0.429	± 0.04	mg/L	0.0020	2022-08-22	W-METMSFX6	PR	a ulev
Fe3+	0.066	----	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE3-FX-CC	PR	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe2+	0.363	± 0.04	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE2-PHO	CS	a ulev
Al (Aluminium)	0.179	± 0.02	mg/L	0.010	2022-08-23	W-METAXFL1	PR	a ulev
Anioner								
Sulfat som SO4	<0.50	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Klorid (Cl-)	2.6	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fysikalsk								
Fargetall	88	± 13.00	mgPt/l	2	2022-08-17	W-COL-PCT	NO	a
pH-verdi	6.6	± 0.20	-	0.1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	0.16	----	mg/L	0.1	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Nitrat Nitrogen som NO3-N	0.036	----	mg/L	0.03	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Andre analyser								
Syreøytraliserende kapasitet (ANC)	130	----	µekv/L	30	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		28		
				Prøvenummer lab		NO2215733006		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-08-16 12:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepre-preparering								
Filtrering	Filtrert	----	-	-	2022-08-22	W-PPFILTR-ORG02	PR	*
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	12	± 7.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	19	± 7.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Ca (Kalsium)	14	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Mg (Magnesium)	3.6	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Na (Natrium)	12	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
K (Kalium)	1.8	----	mg/L	0.05	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fe (Jern)	1.00	± 0.10	mg/L	0.0020	2022-08-22	W-METMSFX6	PR	a ulev
Fe3+	0.552	----	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE3-FX-CC	PR	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe2+	0.454	± 0.05	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE2-PHO	CS	a ulev
Al (Aluminium)	0.150	± 0.02	mg/L	0.010	2022-08-23	W-METAXFL1	PR	a ulev
Anioner								
Sulfat som SO4	9.1	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Klorid (Cl-)	22	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fysikalsk								
Fargetall	80	± 12.00	mgPt/l	2	2022-08-17	W-COL-PCT	NO	a
pH-verdi	7.4	± 0.20	-	0.1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	1.1	----	mg/L	0.1	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Nitrat Nitrogen som NO3-N	0.24	----	mg/L	0.03	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Andre analyser								
Syreøytraliserende kapasitet (ANC)	740	----	µekv/L	30	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		29		
				Prøvenummer lab		NO2215733007		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-08-16 12:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepre-preparering								
Filtrering	Filtrert	----	-	-	2022-08-22	W-PPFILTR-ORG02	PR	*
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	11	± 7.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	16	± 7.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Ca (Kalsium)	13	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Mg (Magnesium)	3.6	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Na (Natrium)	13	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
K (Kalium)	2.0	----	mg/L	0.05	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fe (Jern)	0.925	± 0.09	mg/L	0.0020	2022-08-22	W-METMSFX6	PR	a ulev
Fe3+	0.466	----	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE3-FX-CC	PR	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe2+	0.459	± 0.05	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE2-PHO	CS	a ulev
Al (Aluminium)	0.155	± 0.02	mg/L	0.010	2022-08-23	W-METAXFL1	PR	a ulev
Anioner								
Sulfat som SO4	8.7	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Klorid (Cl-)	22	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fysikalsk								
Fargetall	84	± 12.00	mgPt/l	2	2022-08-17	W-COL-PCT	NO	a
pH-verdi	7.5	± 0.20	-	0.1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	1.6	----	mg/L	0.1	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Nitrat Nitrogen som NO3-N	0.36	----	mg/L	0.03	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Andre analyser								
Syreøytraliserende kapasitet (ANC)	730	----	µekv/L	30	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		30		
				Prøvenummer lab		NO2215733008		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-08-16 12:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepre-preparering								
Filtrering	Filtrert	----	-	-	2022-08-22	W-PPFILTR-ORG02	PR	*
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	18	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	18	± 7.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Ca (Kalsium)	35	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Mg (Magnesium)	6.3	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Na (Natrium)	11	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
K (Kalium)	2.9	----	mg/L	0.05	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fe (Jern)	0.297	± 0.03	mg/L	0.0020	2022-08-22	W-METMSFX6	PR	a ulev
Fe3+	0.209	----	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE3-FX-CC	PR	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe2+	0.088	± 0.01	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE2-PHO	CS	a ulev
Al (Aluminium)	0.019	± 0.002	mg/L	0.010	2022-08-23	W-METAXFL1	PR	a ulev
Anioner								
Sulfat som SO4	27	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Klorid (Cl-)	16	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fysikalsk								
Fargetall	25	± 4.00	mgPt/l	2	2022-08-17	W-COL-PCT	NO	a
pH-verdi	8.1	± 0.20	-	0.1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	24	----	°C	1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	2.7	----	mg/L	0.1	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Nitrat Nitrogen som NO3-N	0.60	----	mg/L	0.03	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Andre analyser								
Syreøytraliserende kapasitet (ANC)	1800	----	µekv/L	30	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		32		
				Prøvenummer lab		NO2215733009		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-08-16 12:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepre-preparering								
Filtrering	Filtrert	----	-	-	2022-08-22	W-PPFILTR-ORG02	PR	*
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	12	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	12	± 7.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Ca (Kalsium)	27	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Mg (Magnesium)	6.5	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Na (Natrium)	25	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
K (Kalium)	4.9	----	mg/L	0.05	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fe (Jern)	0.463	± 0.05	mg/L	0.0020	2022-08-22	W-METMSFX6	PR	a ulev
Fe3+	0.140	----	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE3-FX-CC	PR	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe2+	0.323	± 0.03	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE2-PHO	CS	a ulev
Al (Aluminium)	0.108	± 0.01	mg/L	0.010	2022-08-23	W-METAXFL1	PR	a ulev
Anioner								
Sulfat som SO4	17	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Klorid (Cl-)	39	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fysikalsk								
Fargetall	69	± 10.00	mgPt/l	2	2022-08-17	W-COL-PCT	NO	a
pH-verdi	7.8	± 0.20	-	0.1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	24	----	°C	1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	1.2	----	mg/L	0.1	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Nitrat Nitrogen som NO3-N	0.27	----	mg/L	0.03	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Andre analyser								
Syreøytraliserende kapasitet (ANC)	1600	----	µekv/L	30	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*



Submatriks: FERSKVANN				Kundes prøvenavn		34		
				Prøvenummer lab		NO2215733010		
				Kundes prøvetakingsdato		2022-08-16 12:00		
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepre-preparering								
Filtrering	Filtrert	----	-	-	2022-08-22	W-PPFILTR-ORG02	PR	*
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Ca (Kalsium)	35	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Mg (Magnesium)	5.5	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Na (Natrium)	6.7	----	mg/L	0.3	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
K (Kalium)	2.7	----	mg/L	0.05	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fe (Jern)	0.340	± 0.03	mg/L	0.0020	2022-08-22	W-METMSFX6	PR	a ulev
Fe3+	0.172	----	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE3-FX-CC	PR	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe2+	0.168	± 0.02	mg/L	0.010	2022-08-29	W-FE2-PHO	CS	a ulev
Al (Aluminium)	0.014	± 0.001	mg/L	0.010	2022-08-23	W-METAXFL1	PR	a ulev
Anioner								
Sulfat som SO4	26	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Klorid (Cl-)	12	----	mg/L	0.5	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Fysikalsk								
Fargetall	22	± 3.00	mgPt/l	2	2022-08-17	W-COL-PCT	NO	a
pH-verdi	8.1	± 0.20	-	0.1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2022-08-17	W-PH-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	3.1	----	mg/L	0.1	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Nitrat Nitrogen som NO3-N	0.70	----	mg/L	0.03	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*
Andre analyser								
Syreøytraliserende kapasitet (ANC)	1600	----	µekv/L	30	2022-08-17	W-ANC (7582)	DK	*



Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
*W-ANC (7582)	ANC (Syrenøytraliserende kapasitet) i vann. Metode: Ca, Mg, Na, K: DS/EN ISO 11885:2009. SO ₄ , Cl, NO ₃ -N: DS/ISO 15923-1:2013. NO ₃ : DS/ISO 15923-1:2013 + Kalkulering ANC: Kalkulering
W-AL-CFA	CZ_SOP_D06_07_101 (company metode SKALAR) Bestemmelse av reaktiv og ikke-labil aluminium ved continuous flow analysis (CFA) spektrofotometrisk og bestemmelse av labilt aluminium ved utregning fra målte verdier.
W-FE2-PHO	CZ_SOP_D06_07_116 (CSN ISO 6332) Bestemmelse av jern(II) spektrofotometrisk.
W-COL-PCT	Bestemmelse av sann farge i rentvann, badebassengvann og sjøvann, som absorberes ved $\lambda=410\text{nm}$, ihht NS-EN ISO 7887.
W-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523.
W-FE3-FX-CC	CZ_SOP_D06_02_J06 Stechiometrisk utregning av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier. Utregning av total Fe(III) som forskjellen mellom total Fe og total Fe(II).
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, CSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, CSN 75 7358 prøver opparbeidet i henhold til CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 og 10.2) Bestemmelse av elementer ved AES med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering og kalkulering av summen Ca+Mg. Prøven ble filtrert ved mikrofilter med porestørrelse 0.45 μm etterfulgt av tilsetning salpetersyre tilsetning før analyse.
W-METMSFX6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358 prøver opparbeidet i henhold til CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 og 10.2) Bestemmelse av elementer ved MS med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering og kalkulering av summen Ca+Mg. Prøven ble fiksert med salpetersyre før analyse.

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
*W-PPFILTR-ORG02	Filtrering av prøve for organisk analyse ved glassmikrofiberfilter av porestørrelse 1.2 μm før analyse.

Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Dokumentdato : 2022-08-30 10:12
Side : 13 av 13
Ordrenummer : NO2215733
Kunde : Norconsult AS



Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
NO	Analysene er utført av: ALS Laboratory Group avd. Oslo, Drammensveien 264 Oslo Norge 0283
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00