

Statkraft Energi AS

► Opprustning og utvidelse av Noreverkene

Konsekvensutredning

Fagrapport vannmiljø og naturmangfold i vann

Oppdragsnr.: **52306096** Dokumentnr.: **R008** Versjon: **J03** Dato: **2025-03-20**



Oppdragsgiver: Statkraft Energi AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Rita Berthelsen Johnsen
Rådgiver: Norconsult
Oppdragsleder: Franziska Ludescher-Huber
Fagansvarlig fisk: Kjetil Sandem
Medarbeider fisk: Ola Flæte Kristensen
Fagansvarlig vannmiljø: Annlaug Meland
Medarbeider vannmiljø: Anette Fyhn
Medarbeidere feltundersøkelser: Admir Velic og Gry Helen Tveite Olsen

J03	2025-03-20	For bruk	ANEFYH (vannmiljø)	ANMEL, KJSAM	FLH
B02	2024-12-06	Oppsummering om hydrologi må erstattes	ANEFYH (vannmiljø)	ANMEL, KJSAM	FLH
B01	2024-12-06	For kommentarer hos Statkraft	ANEFYH (vannmiljø)	ANMEL	FLH
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

Bakgrunn

Statkraft Energi AS vurderer å erstatte dagens Nore I og Nore II kraftverk i Nore og Uvdal kommune i Buskerud med et nytt eller to nye kraftverk. Norconsult har på oppdrag for Statkraft utført konsekvensutredninger av to utbyggingsalternativer, hvor begge alternativer utnytter fallet mellom Tunhovdfjorden og Norefjorden. Felles for alternativene er at nye kraftverk bygges i fjell og erstatter eksisterende Nore I kraftverk og Nore II kraftverk som ligger i dagen. For begge alternativer vil bygget til eksisterende Nore I kraftstasjon vil bli bevart, mens eksisterende Nore II kraftstasjon vil rives.

► Nytt Nore kraftverk

Nytt Nore kraftverk er planlagt med inntak i Tunhovdfjorden og utløp i Norefjorden. Tiltaket innebærer en ny kraftstasjon i fjell og ny atkomst til kraftstasjon. Hele eksisterende Nore I og Nore II kraftverk, inkludert vannveier, vil bli erstattet. Vannveiene til eksisterende Nore I og II vil stenges nær inntak og utløp. Tiltaket vil kreve et vesentlig uttak av tunnelstein på omtrent 2,0 mill. prosjekterte anbragte masser (pam³).

► Nytt Nore I kraftverk og Nytt Nore II kraftverk

Alternativet innebærer delvis erstatning av eksisterende Nore I kraftverk og Nore II kraftverk. Tiltaket vil bestå av to nye kraftverk i fjell: Nytt Nore I kraftverk og Nytt Nore II kraftverk. Eksisterende Nore I kraftverk vil bli erstattet i sin helhet, fra inntak til utløp. Vannveien til eksisterende Nore I kraftverk vil stenges nær inntak og utløp. Vannveien til eksisterende Nore II kraftverk vil gjenbrukes fra inntaket til en avgrening nær den nye kraftstasjonen i fjell. Tiltaket vil kreve et vesentlig uttak av tunnelstein på omtrent 1,2 mill. pam³.

I tillegg til selve kraftverksanlegget vil masselagre og deponier være en del av tiltaket. De hydrologiske endringene vil strekke seg helt ned til Kravikfjorden og Kjerredammen (tilhørende Mykstufoss kraftverk) i Rollag kommune.

Fisk og ferskvannsøkologi

Verdier

Influensområdet er delt inn i delområder basert på naturlige karakterer i vassdraget (innsjøer og elvestrekninger mellom innsjøer) samt at det er gjort skille mellom elvestrekninger som har/får ulik hydrologisk påvirkning.

Tunhovdfjorden (delområde 1) er satt til *svært stor verdi* på grunn av dens definerte storørretbestand med nasjonal verdi. Verdien vurderes som svært stor som følge av den betydelige økologiske verdien til ørretbestanden, til tross for at Tunhovdfjorden ikke er foreslått som nasjonalt storørretvassdrag.

Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Sporan bru/samløp Uvdalselvi (delområde 2) har vesentlig redusert vannføring, og er betydelig påvirket av tørrleggingseffekter. Elvesegmentet har i dag derfor svært begrensa verdi (*noe verdi*) for akvatisk fauna.

Rødbergdammen (delområde 3) huser en bestand av ørret samt en tynn røyebestand, med antatt ikke-naturlig opphav ved at den er tilført via turbinvannet fra Tunhovdfjorden. Som følge av at Rødbergdammen er en kunstig innsjø og har tilløpselv med sterkt redusert vannføring og dam i nedstrøms ende, er den et nærmest lukka system og er vurdert å ha *noe verdi* for fisk og ferskvannsorganismer.

Uvdalselvi nedstrøms Rødberg (delområde 4, nedstrøms utløp Rødberg kraftverk) har årsikker vannføring med stor grad av vanndekning gjennom eksisterende minstevannføringskrav, men er preget av dårlige produksjonsforhold delvis som følge av terskling. Dette elvesegmentet er vurdert å ha *noe verdi* for fisk og ferskvannsorganismer.

Resterende del av influensområdet; henholdsvis Numedalslågen mellom Sporan bru og Norefjorden, Norefjorden, Numedalslågen mellom Norefjorden og Kravikfjorden (Eidsstryken) samt Kravikfjorden (delområde 5, 6, 7 og 8) har alle fått *middels verdi*, mot grensen til *stor verdi*, der delområdenes funksjon for ørretbestanden i Norefjorden og Kravikfjorden er premissgivende for verdisettingen. Grunnen til at verdien er satt i øvre del av *middels* skyldes at ørretbestanden har innslag av storvokst fisk, men der det antas at storvokst ørret andelsmessig utgjør en svært liten del av den totale ørretbestanden.

Oppsummering av verdivurdering for delfag naturmangfold i vann.

Delområder	Verdi
1 – Tunhovdfjorden	Svært stor
2 – Numedalslågen Tunhovd-Sporan bru	Noe
3 – Rødbergdammen	Noe
4 – Uvdalselvi Rødberg-Sporan bru	Noe
5 – Numedalslågen Sporan bru – Norefjorden	Middels
6 – Norefjorden	Middels
7 – Numedalslågen Norefjorden-Kravikfjorden (Eidsstryken)	Middels
8 – Kravikfjorden	Middels

Påvirkning og konsekvens

Nytt Nore kraftverk skiller seg fra Nytt Nore I og II kraftverk ved at det er forventet negativ påvirkning i flere av delområdene, mens Nytt Nore I og II kraftverk vurderes å medføre kun små negative påvirkninger. Dette gir utslag i konsekvensvurderingen, der Nytt Nore kraftverk samlet vurderes å ha *noe negativ konsekvens*, mens Nytt Nore I og II kraftverk gir *ubetydelig konsekvens* for delfaget naturmangfold i vann.

Den negative påvirkningen av Nytt Nore kraftverk er i hovedsak knyttet til økte vannstandsforskjeller og trolig mer hyppige pendlinger i vannstand i Norefjorden, som også gir utslag i endrede vannføringsforhold ut av Norefjorden, samt forventet økt hyppighet og økt amplitude i vannstandsendringer i Kravikfjorden. Dette er vurdert i noe grad å påvirke funksjonsområder til ørret negativt, spesielt knyttet til innløps- og utløpsosen til Norefjorden og innløpsosen til Kravikfjorden. I tillegg må det forventes noe ekstra påvirkning i grunne partier i strandsonen i berørte innsjø- og elvearealer. De samlede reguleringsseffektene er betydelige, men de mest alvorlige miljøpåvirkningene er også til stede i dag. Dette medfører at konsekvensen samlet sett kun vurderes som *noe negativ*, gitt at denne sammenlignes med dagens situasjon.

Påvirkningen av Nytt Nore I og II kraftverk er liten, som følge av en begrenset økning i slukeevne ved inntakene i Tunhovdfjorden og Rødbergdammen. Alternativet påvirker overløpshendelser i relativt liten grad, og antas ikke å påvirke vannstands- og vannføringsnivåer nevneverdig.

Sammenstilling av konsekvenser av hvert alternativ for delfag naturmangfold i vann.

Delområder	Alternativ 0	Nytt Nore kraftverk	Nytt Nore I og II kraftverk
1 – Tunhovdfjorden	0	-	0
2 – Numedalslågen Tunhovd-Sporan bru	0	0	0
3 - Rødbergdammen	0	0	0
4 – Uvdalsåe Rødberg- Sporan bru	0	0	0
5 – Numedalslågen Sporan bru – Norefjorden	0	0	0
6 – Norefjorden	0	-	0
7 – Numedalslågen Norefjorden-Kravikfjorden (Eidsstryken)	0	-	0
8 – Kravikfjorden	0	-	0
Samlet vurdering		Noe negativ konsekvens	Ubetydelig konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema		Fire av åtte delområder har noe konsekvens, og fire har ubetydelig konsekvens. Dominans av ubetydelig (0) og noe konsekvens (-) gir noe negativ konsekvensgrad.	Alle delområder vurderes til ubetydelig konsekvens, og samlet konsekvensgrad blir ubetydelig. Tiltaket vil føre til begrenset negativ påvirkning på fisk, men det er mer enn 0-alternativet.
Rangering	0	2	1

Vannmiljø

Verdier

For vannmiljø benyttes vannforekomster som delområder i henhold til inndelingen gitt i Vann-nett. I henhold til metode i M-1941 skilles verdien på vann bare mellom stor og svært stor verdi, og dette er knyttet til samlet økologisk tilstand. Unntaket er ved sterkt modifiserte vannforekomster, der de uansett økologisk potensial gis stor verdi. Alle delområdene utenom Norefjorden, Norefjorden bekkefelt nord, Numedalslågen fra Norefjorden til Kravikfjorden og Kravikfjorden er sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF). For delområdene i influensområdet er seks områder gitt stor verdi og tre områder gitt svært stor verdi.

Påvirkning og konsekvens

Nytt Nore kraftverk skiller seg fra Nytt Nore I og II kraftverk ved at det er forventet negativ påvirkning i tre delområder, hvor 9 delområdene 6, 7 og 9 er vurdert til noe negativ konsekvens. Dette gir utslag i konsekvensvurderingen, der Nytt Nore kraftverk samlet vurderes å ha *noe negativ konsekvens*, mens Nytt Nore I og II kraftverk gir *ubetydelig konsekvens* for delfaget vannmiljø.

Ved Nytt Nore kraftverk forventes det hyppigere og større variasjoner i vannføringen inn i Norefjorden, og at variasjonene også vil påvirke Kravikfjorden og Kjerredammen, uten at dette vil føre til mye større vannstandsvariasjon. I Kravikfjorden vil dette kunne føre til at forholdene for vannplanter, bunndyr og fisk kan bli noe dårligere langs strandsonen. Det antas at tilstanden vil endres innenfor en tilstandsklasse for en eller

flere kvalitetselement. Påvirkningene i delområde 6 Norefjorden og delområde 7 Numedalslågen fra Norefjorden til Kravikfjorden er knyttet til hyppig fluktuasjon i vannstand i Norefjorden som dermed vil påvirke elven nedstrøms. Det vil gi hyppigere fluktuasjoner mellom tørt og vått areal samt at endring i vannstand i Norefjorden økes, slik at de grunneste strandnære områdene i både innsjøen og elva vil bli uegnet eller mindre egnet for vannplanter, bunndyr og fisk.

Sammenstilling av konsekvenser av hvert alternativ for fagtema vannmiljø.

Delområder	0-alternativ	Nytt Nore kraftverk	Nytt Nore I og II kraftverk
1 - Tunhovdfjorden	0	0	0
2 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg	0	0	0
3 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg bekkefelt	0	0	0
4 - Rødbergdammen	0	0	0
5 - Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord	0	0	0
6 - Norefjorden	0	-	0
7 - Numedalslågen fra Norefjord til Kravikfjorden	0	-	0
8 - Norefjorden bekkefelt vest	0	0	0
9 - Kravikfjorden	0	-	0
Samlet vurdering		Noe negativ konsekvens	Ubetydelig konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema		Tre delområder får noe konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ konsekvens negativ konsekvens.	Alle delområder får ubetydelig påvirkning for vannmiljø i permanent fase, og det blir derfor ubetydelig konsekvens samlet sett. Tiltaket vil føre til begrenset negativ påvirkning på vannmiljø, men det er mer enn 0-alternativet.
Rangering	0	2	1

Konsekvenser i anleggsfasen

Tunneldrift vil føre til midlertidig påvirkning på vassdragene med avrenning fra sprengstein som deponeres og tunnelvann som etter rensing trolig vil slippes i nærmeste resipient. Deponering av sprengstein og slipp av rensset tunnelvann vil kunne gi avrenning av nitrogen og suspendert stoff til vannmassene. Det er beregnet at det kan forventes en midlertidig endring i tilstand for total nitrogen i resipientene nedstrøms deponiene, og i tillegg kan det forventes slipp av rensset tunnelvann.

Skadereduserende og kompenserende tiltak

For å begrense potensielle utslipp til vassdrag bør det legges opp til eller vurderes flere tiltak for å redusere og begrense utslipp til vassdrag.

Det er foreslått flere avbøtende og kompenserende tiltak i fagutredningen. Dette inkluderer blant annet fjerning/senking av terskler i Numedalslågen oppstrøms Norefjorden, og reetablering av sideløp i nedre deler av Eidsstryken. Tiltakene er i stor grad knyttet til skadereduserende tiltak i forbindelse med dagens situasjon, men en hydrologisk tilleggsbelastning som Nytt Nore kraftverk vil medføre aktualiserer slike restaureringstiltak.

Innhold

1	Innledning	10
1.1	Bakgrunn for tiltaket	10
1.2	Innhold og avgrensning	10
2	Om utbyggingsplanene	11
2.1	Alternativer som skal utredes	11
2.2	Manøvreringsreglement	13
2.3	Delområder, fra inntak til utløp	14
2.4	Masselagre og deponier	20
2.5	Nettilknytning	22
2.6	Anleggsfasen	22
3	Oppsummering hydrologiske virkninger	23
3.1	Manøvreringsreglement	23
3.2	Vannstandsendringer	23
3.3	Vannutskifting	27
3.4	Vannføringer på relevante elvestrekninger	28
4	Metode og kunnskapsgrunnlag	36
4.1	Definisjoner og avgrensning mot andre fagtema	36
4.2	Nullalternativet (0-alternativet)	36
4.3	Utredningsprogrammet	37
4.4	Kunnskapsgrunnlag/datagrunnlag	37
4.5	Fagspesifikk utredningsmetodikk	42
4.6	Skadereduserende og kompenserende tiltak	48
5	Fisk og ferskvannsorganismer	49
5.1	Områdebeskrivelse og vurdering av verdi	49
5.2	Vurdering av påvirkning og konsekvens	67
5.3	Sammenstilling av konsekvens for fagtema naturmangfold i vann	87
6	Vannmiljø	88
6.1	Overordnet beskrivelse av tiltaks- og influensområdet	88
6.1	Områdebeskrivelse og vurdering av verdi	88
6.2	Vurdering av påvirkning og konsekvens	97
6.4	Sammenstilling av konsekvens for fagtema vannmiljø	107
7	Konsekvenser i anleggsperioden	108
7.1	Avrenning fra deponiene	108
7.2	Avrenning fra tunnelvann	111
8	Skadereduserende og kompenserende tiltak	113

8.1	Anleggsperioden	113
8.2	Driftsperioden	113
8.3	Oppfølgende undersøkelser	121
9	Samlet belastning (nml §10)	122
10	Referanser	123

2 Om utbyggingsplanene

Prosjektområdet strekker seg fra Tunhovdfjorden (716,25-734,40 moh.) til Norefjorden (265 moh.). De hydrologiske endringene vil strekke seg helt ned til Kravikfjorden og Kjerredammen (tilhørende Mykstufoss kraftverk, 262 moh.) i Rollag kommune. Det vurderes to alternative utbyggingsplaner, hvor begge alternativer utnytter fallet mellom Tunhovdfjorden og Norefjorden. Felles for alternativene er at nye kraftstasjoner bygges i fjell og erstatter eksisterende Nore I kraftverk og Nore II kraftverk som ligger i dagen. Driften i eksisterende Nore I kraftstasjon opphører, men stasjonsbygningen blir ikke berørt. Nore II kraftstasjon vil rives. Rødberg kraftverk skal bestå i begge alternativene.

Alternativene vurderes opp mot 0-alternativet (referansealternativet), som innebærer at det nye kraftverket/de nye kraftverkene ikke blir bygget og at forholdene i vassdraget og berørte areal forblir som i dag.

0-alternativet og alternativer som skal utredes er oppsummert i Tabell 2-1.

Tabell 2-1. 0-alternativet (referansesituasjon) og alternativer som skal utredes.

	0-alternativet	Nytt Nore kraftverk	Nytt Nore I og II kraftverk
Kraftstasjon	Nore I kraftverk Nore II kraftverk	Nytt Nore kraftverk Rødberg pumpe	Nytt Nore I kraftverk + Nytt Nore II kraftverk
Inntak – utløp	Nore I: Tunhovdfjorden – Rødbergdammen Nore II: Rødbergdammen – Norefjorden	Tunhovdfjorden – Norefjorden	Nytt Nore I: Tunhovdfjorden – Rødbergdammen Nytt Nore II: Rødbergdammen – Norefjorden
Slukeevne	Nore I: 72 m ³ /s Nore II: 70 m ³ /s	120 m ³ /s	Nytt Nore I: 77 m ³ /s Nytt Nore II: 79 m ³ /s
Fallhøyde	464,2 m	469,4 m	469,4 m

For mer detaljert beskrivelse av dagens kraftverk og alternativene som omsøkes vises det til kap. 2 og 3 i konsesjonssøknaden, samt arealbruksplanene i konsesjonssøknaden.

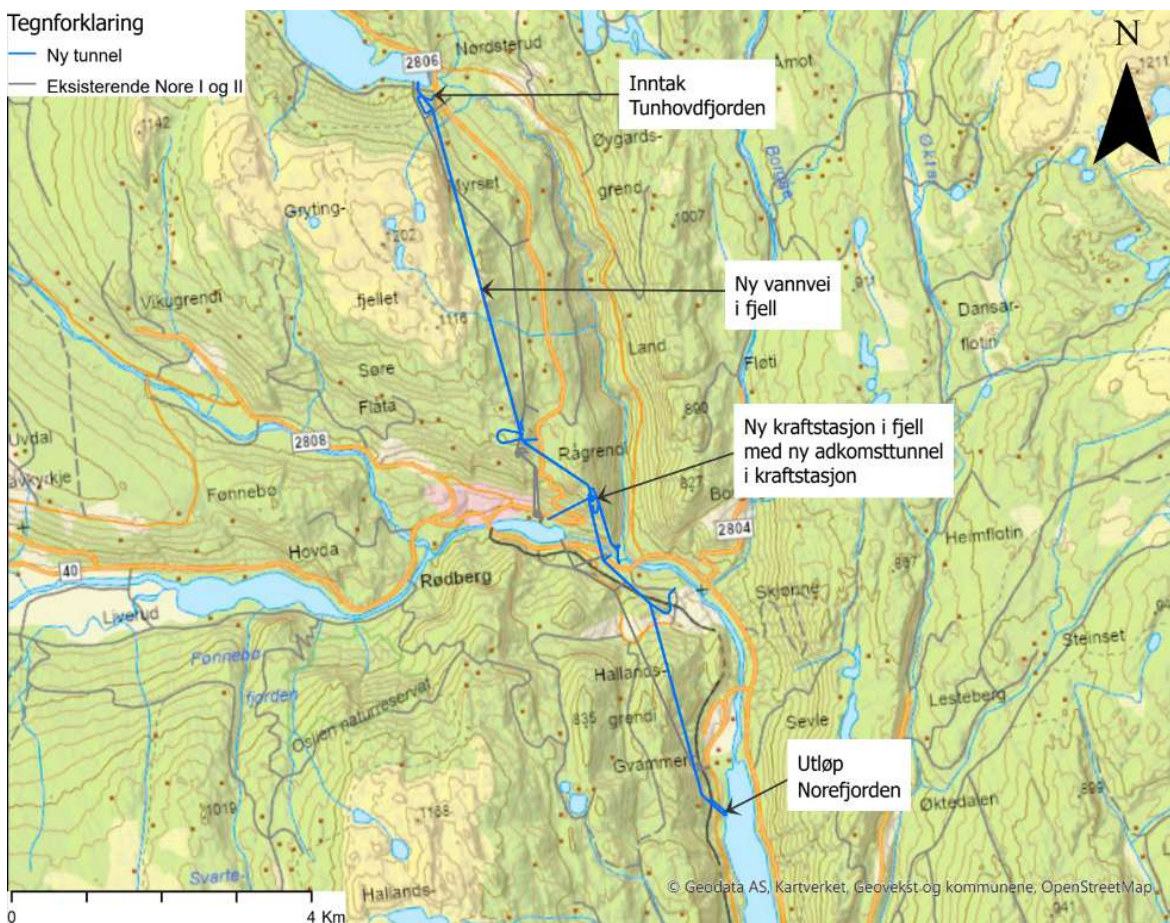
2.1 Alternativer som skal utredes

2.1.1 Nytt Nore kraftverk

Nytt Nore kraftverk vil ha en installert effekt på ca. 500 MW og en beregnet årlig produksjon på 1696 GWh. Alternativet innebærer byggingen av en ny kraftstasjon i fjell, med ny atkomst til kraftstasjonen fra tangen mellom Numedalslågen og Uvdalselvi ved Sporan bru. Det vil også bli etablert et nytt inntak i Tunhovdfjorden nær dagens inntak, samt et nytt utløp til Norefjorden på Søre Vrenne.

Nye vannveier i tunnel vil bli konstruert fra inntaket i Tunhovdfjorden til utløpet i Norefjorden, noe som innebærer et beregnet uttak av tunnelstein på omtrent 2,0 mill. prosjekterte anbragte m³ (pam³). For å sikre minstevannføring i Uvdalselvi ved Rødberg kraftverk, vil Rødberg pumpe bli bygget. I tillegg vil slukeevnen fra Tunhovdfjorden økes fra 72 til 120 m³/s, tilsvarende om lag 67 % økning.

Nytt Nore kraftverk fra inntak i Tunhovdfjorden og utløp i Norefjorden er vist i Figur 2-1.



Figur 2-1. Oversikt over vannveier og tunneler for alternativ Nytt Nore kraftverk.

2.1.2 Nytt Nore I kraftverk og II kraftverk

Nytt Nore I kraftverk

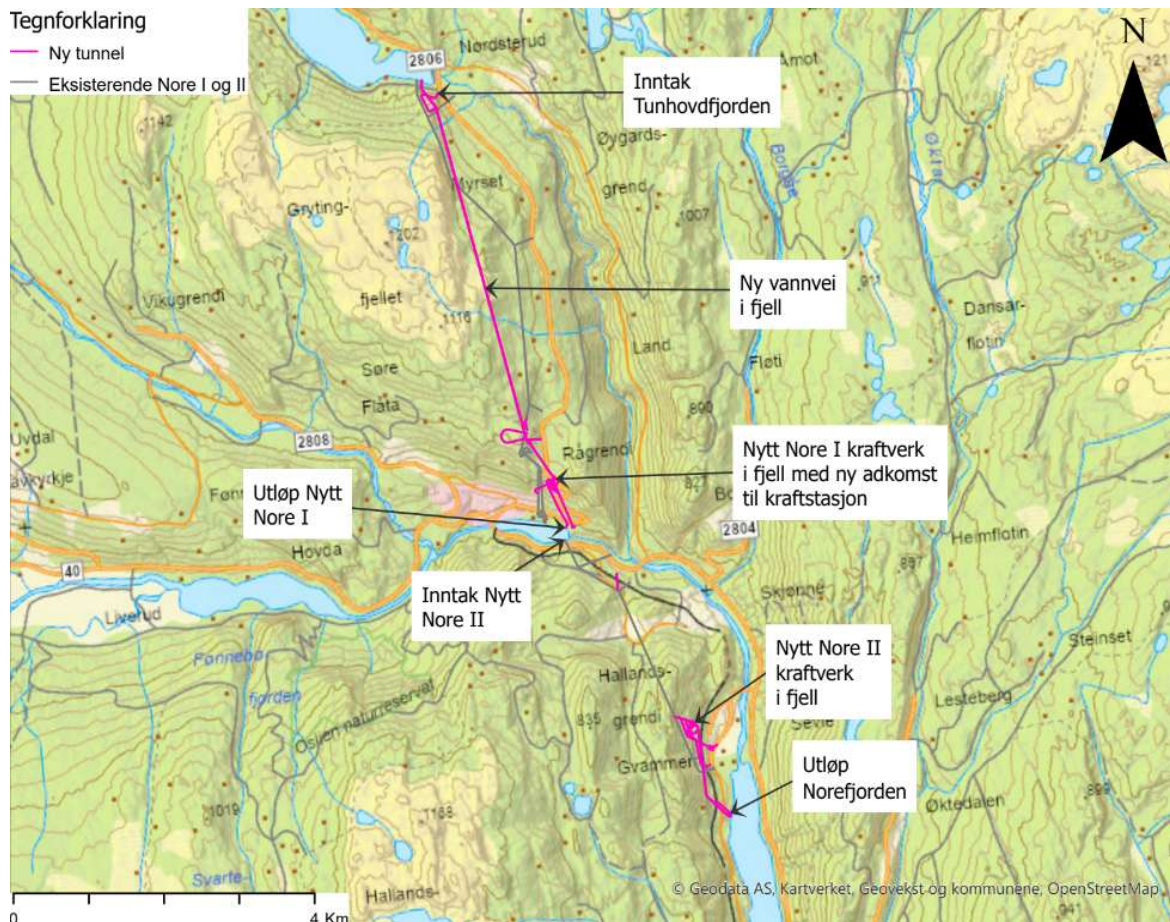
Nytt Nore I kraftverk vil ha en installert effekt på ca. 267 MW og en beregnet årlig produksjon på 1305 GWh. Kraftverket omfatter en ny kraftstasjon i fjell, med en ny atkomsttunnel med portal øst i kraftstasjonsområdet for Nore I kraftverk på Rødberg. Det vil også bli etablert ny vannvei med et nytt inntak i Tunhovdfjorden og et nytt utløp til Rødbergdammen. Slukeevnen til Nytt Nore I vil økes til 77 m³/s, noe som tilsvarer en økning på 7 % mot eksisterende Nore I kraftverk (72 m³/s).

Nytt Nore II kraftverk

Nytt Nore II kraftverk vil ha en installert effekt på ca. 69 MW og en beregnet årlig produksjon på 322 GWh. Kraftverket omfatter en ny kraftstasjon i fjell, med en ny atkomsttunnel og portal like nord for dagens Nore II kraftverk på Gvammen. Det vil bli gjenbruk av eksisterende inntak i Rødbergdammen og tilløpstunnel. Det bygges en ny avløpstunnel og et nytt utløp til Norefjorden ved Søre Vrenne. Slukeevnen til Nytt Nore II vil økes til 79 m³/s, noe som tilsvarer en økning på 13 % mot eksisterende Nore II kraftverk (70 m³/s).

Samlet beregnet uttak av tunnelstein for Nytt Nore I kraftverk og Nytt Nore II kraftverk omtrent er omtrent 1,2 mill. (pam³).

Nye anleggsdeler for Nytt Nore I kraftverk og Nytt Nore II kraftverk inntak er vist i Figur 2-2.



Figur 2-2. Oversikt over vannveier og tunneler for Nytt Nore I og II kraftverk.

2.2 Manøvreringsreglement

Både alternativ Nytt Nore kraftverk og Nytt Nore I kraftverk og Nytt Nore II kraftverk kan etter Statkrafts vurdering gjennomføres innenfor dagens manøvreringsreglement, jf. kgl. res av 02.09.2005. Det er derfor ikke foreslått nytt eller endringer i manøvreringsreglementet.

Ved utbygging med Nytt Nore kraftverk vil vannstanden i Rødbergdammen vanligvis holdes ved mellom HRV og HRV-1 meter, med en mer stabil vannstand enn i dag.

Ved utbygging med Nytt Nore I kraftverk og II vil vannstand i Rødbergdammen vanligvis holdes mellom HRV og HRV-1 meter, som i dag.

2.3 Delområder, fra inntak til utløp

2.3.1 Inntak

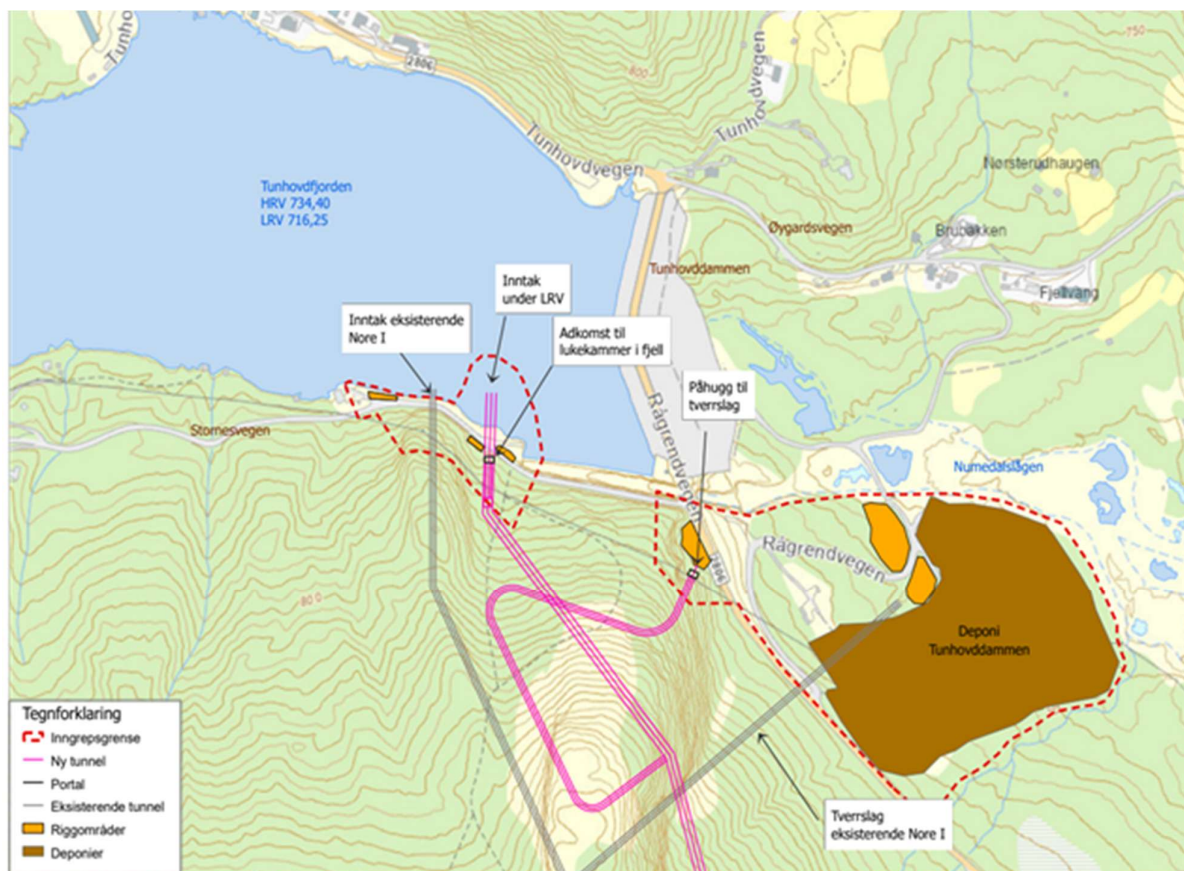
For både alternativ Nytt Nore kraftverk og Nytt Nore kraftverk I skal det bygges nytt inntak i Tunhovdfjorden nær eksisterende inntak, se Figur 2-3. Dagens inntak i Rødbergdammen videreføres for Nytt Nore II kraftverk. Med Nytt Nore vil vannstanden i Rødbergdammen holdes konstant.

Nytt inntak i Tunhovdfjorden etableres med utslag i magasinet under LRV og ca. 35 m dypere enn eksisterende inntak. Inntaksåpningen antas å bli omtrent 50 m fra strandkanten (målt ved HRV), men avstanden kan bli endret etter nærmere vurderinger i en detaljeringsfase. Inntaket blir ikke synlig, da det vil være under vannoverflaten.

Atkomst til lukekammeret etableres i en fjellvegg med påhugg fra Stornesvegen som går langs Tunhovdfjorden. Portalen antas å bli enkel betongkonstruksjon med en port på omtrent 8x6 m. Et mindre riggområde etableres foran portalen for å sikre areal til renseanlegg, lufteanlegg og elektrorigg i anleggsfasen mv. Stornesvegen ligger tett på anleggsområdet, og trafikkregulering i anleggstiden må påregnes.

Atkomst til et tverrslag ved Tunhovddammen etableres øverst i Rågrendveien nær Tunhovddammen. Her vil det også bygges en betongkonstruksjon med en port på omtrent 8x6 m. Her er det god plass for rigg på en grusplass foran planlagt påhugg.

Påhugget er planlagt i en skrent som går over til en fjellvegg. Tiltaket er ikke prosjektert og bergrunnen ikke undersøkt nærmere. Ettersom fjellet ved siden av planlagt angrepspunkt holdes på plass av mange fjellbolter kan det antas at det vil bli nødvendig å fjerne mye løst fjell i dagen før påhugget kan etableres. Dette kan medføre at skjæringen blir mye større enn selve betongkonstruksjonen med porten, men dette vil man først vite senere.

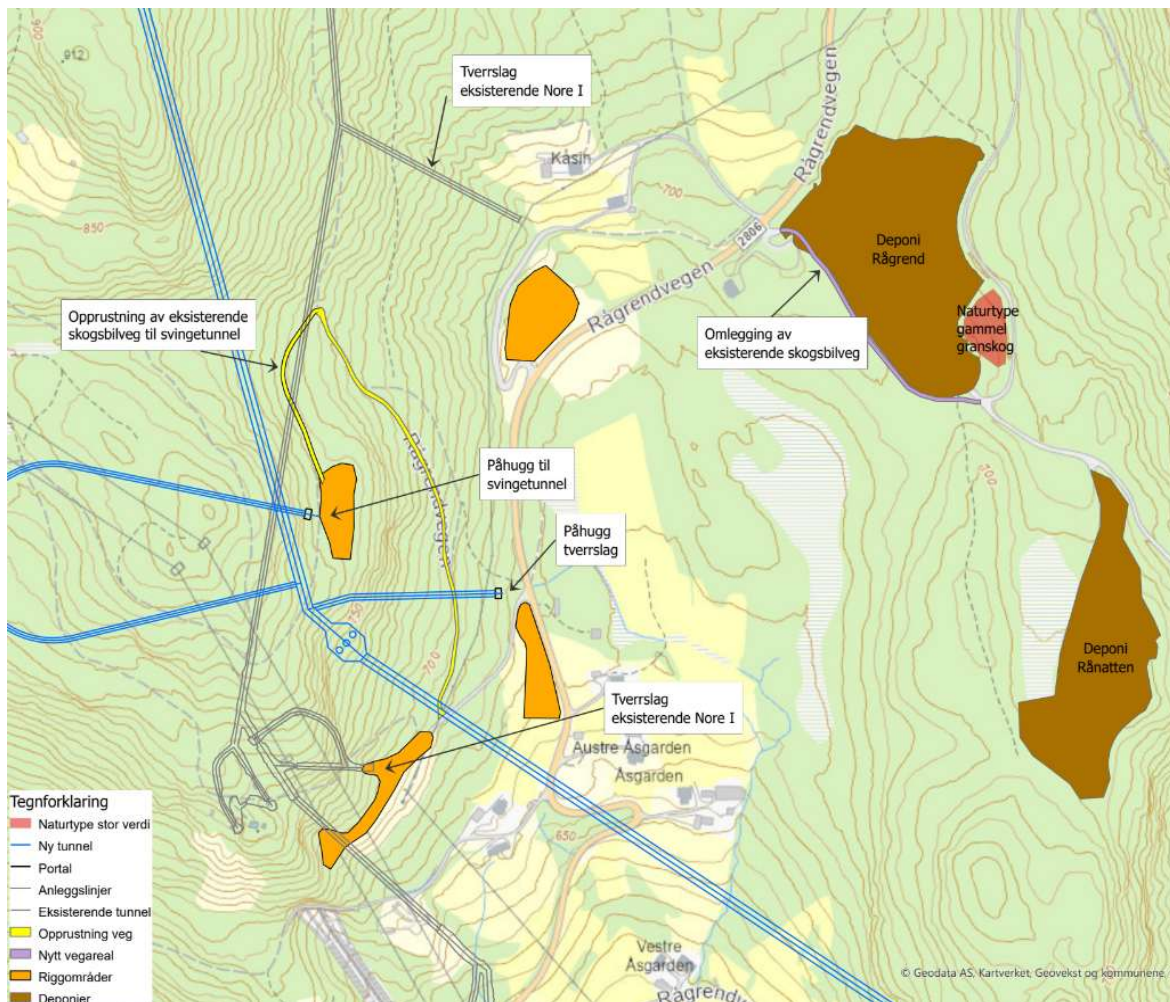


Figur 2-3. Omtrentlig lokalisering av nytt inntaksarrangement i Tunhovdfjorden for Nytt Nore kraftverk og Nytt Nore I kraftverk. Behov for riggområder og masselager ved Tunhovddammen er også illustrert.

2.3.2 Tverrslag og atkomst

Nytt Nore kraftverk

Masser fra utbyggingen av Nytt Nore kraftverk tas ut gjennom seks tverrslag og påhugg til ny atkomsttunnel oppstrøms Sporan bru. Lokalisering av tverrslag, massedeponier, riggområder og nye/opprustning av veier er beskrevet nedenfor.



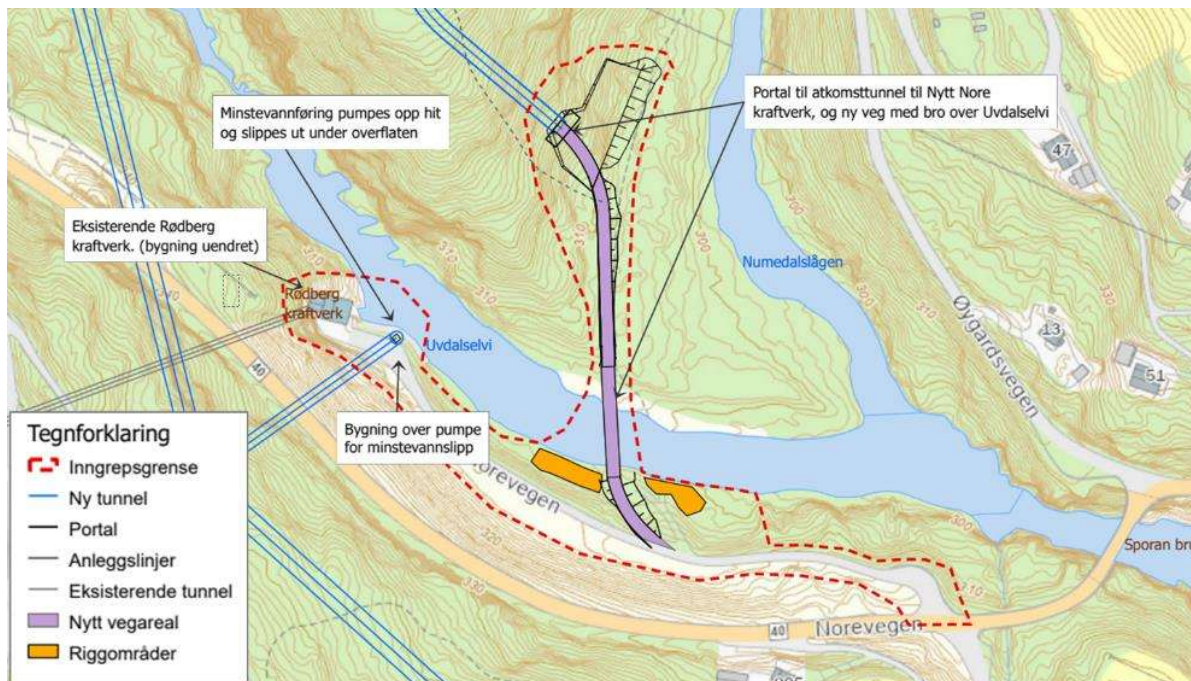
Figur 2-4. Lokalisering av vannveier, påhugg, massedepoier, veianlegg og riggarealer i område Åsgarden-Rågrend-Rånatten for Nytt Nore kraftverk. Lokaliseringen av anleggsdeler i dagen gjelder også for alternativ Nytt Nore I og II kraftverk.

Atkomst til et tverrslag ved Tunhovddammen etableres øverst i Rågrendveien nær Tunhovddammen, se Figur 2-3. Påhugget er planlagt i en skrent som går over til en fjellvegg. Tiltaket er ikke prosjektert og bergrunnen ikke undersøkt nærmere. Ettersom fjellet ved siden av planlagt angrepspunkt holdes på plass av mange fjellbolter antas at det vil bli nødvendig å fjerne mye løst fjell i dagen før påhugget kan etableres.

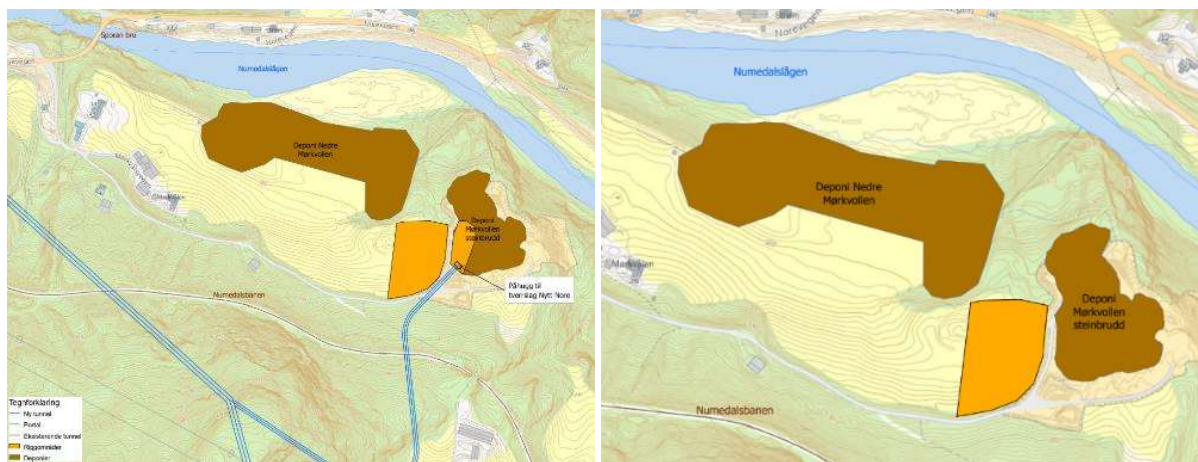
Påhugg til atkomsttunnel og atkomstportal for Nytt Nore er planlagt ved tangen der Uvdalselvi og Numedalslågen møtes, oppstrøms Sporan bru, se Figur 2-5.

Det vil bli bygget en bru over Uvdalselvi og permanent atkomstvei fra Norevegen.

Atkomstportal, atkomstvei og ny bru over Uvdalselvi er plassert slik at inngrepene skal berøre minst mulig areal av verdifulle naturtyper på tangen. For konsekvensutredningene legges det til grunn at de direkte arealinngrepene vil være begrenset til inngrepsgrenser vist nedenfor og i arealplanene.



Figur 2-5. Plassering av atkomstportal til Nytt Nore kraftverk ved Rødberg kraftverk ved tangen. For å få tilgang til kraftverket er det nødvendig å bygge ny bru og en kort vei dit. Minstevannføringen i Uvdalselva vil sikres ved å pumpe nødvendig vannmengde opp fra avløpstunnelen fra Nytt Nore kraftverk og slippe det ut ved siden av Rødberg kraftverk.

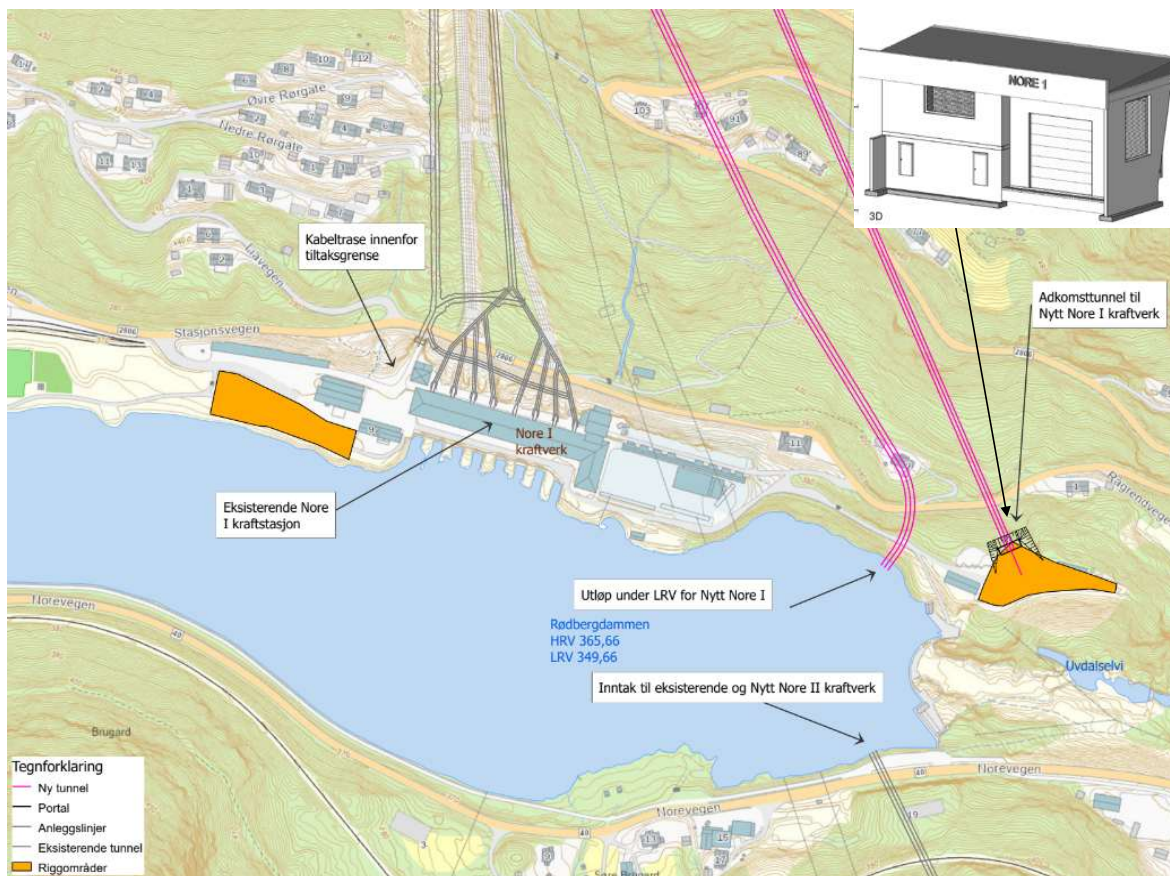


Figur 2-6. Oversikt over Mørkvollen, der et varig deponi og et midlertidig masselager i et steinbrudd planlegges. Til venstre: påhugg til tverrslag til Nytt Nore (lys blå strek) vil etableres i en fjellvegg i steinbruddet. Til høyre: ved utbygging med Nytt Nore I kraftverk og Nytt Nore II kraftverk vil det ikke bli inngrep her utover deponering av steinmasser, forsterkning av vei og etablering av riggområde i anleggsfasen.

Nytt Nore I kraftverk og Nytt Nore II kraftverk

Masser fra utbyggingen av Nytt Nore I kraftverk tas ut gjennom fire tverrslag i tillegg påhugg til atkomsttunnel ved Rødbergdammen.

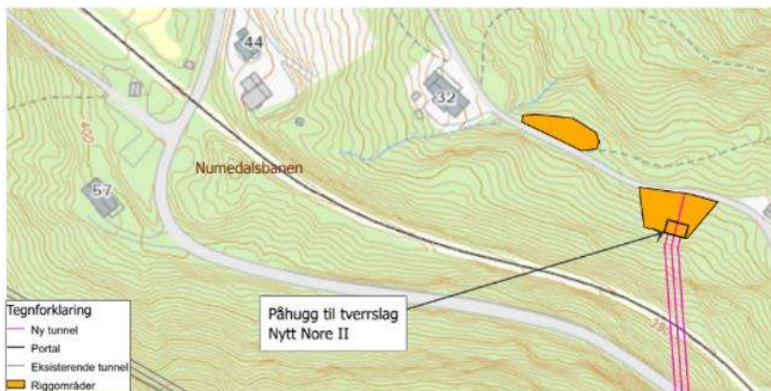
Det bygges et nytt utløp til Rødbergdammen for Nytt Nore I kraftverk og en atkomsttunnel til kraftverket. Atkomstportalen er foreløpig ikke prosjektert, men for å illustrere vises en enkel skisse fra et forprosjekt i 2015, se Figur 2-7.



Figur 2-7. Eksisterende Nore I kraftverk (settes ut av drift og blir bevart) ved Rødbergdammen. Ny vannvei for Nytt Nore I kraftverk og atkomsttunnel er vist i rosa. Eksisterende inntak for Nore II kraftverk vil også brukes for Nytt Nore II kraftverk. Atkomstportalen er ikke prosjektert ennå. Som en illustrasjon vises en enkel skisse fra et forprosjekt i 2015.

Masser fra utbyggingen av Nytt Nore II kraftverk tas ut gjennom to tverrslag i tillegg til påhugg til atkomsttunnel ved Gvammen.

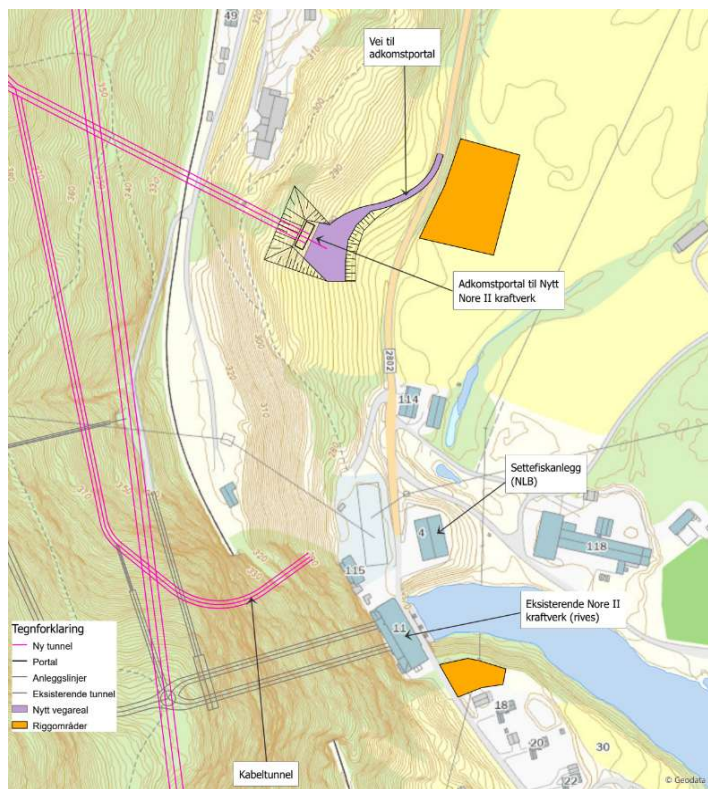
Nytt tverrslag til vannveien til Nytt Nore II kraftverk etableres på Hallandsjordet, se Figur 2-8.



Figur 2-8. Nær Hallandsjordet planlegges påhugg til tverrslag til Nytt Nore II kraftverk.

Atkomst til Nytt Nore II kraftverk planlegges fra Gvammen, se Figur 2-9. Atkomsttunnelen blir tilgjengelig gjennom en atkomstportalen.

Det er planlagt at eksisterende Nore II kraftverk skal rives. Det foreligger ingen planer for tiltak i eksisterende utløpskanal.

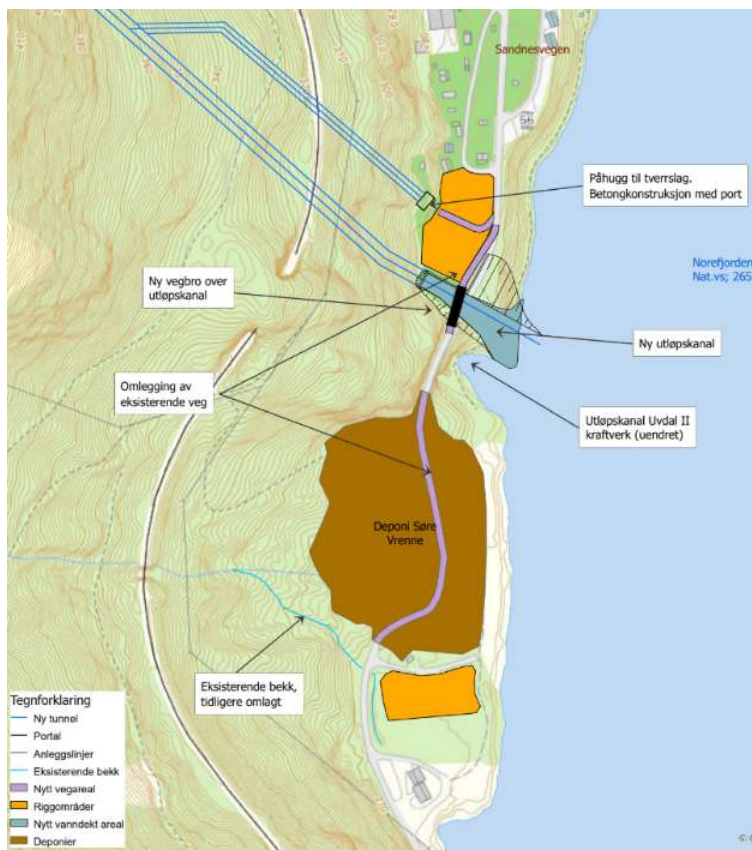


Figur 2-9 Området Gvammen/Vrenne rundt eksisterende Nore II kraftstasjon som vil rives. Atkomsttunnel til kraftstasjon i fjell for Nytt Nore II kraftverk (tunneler i rosa) bygges nær Gvammen.

2.3.3 Utløp

For Nytt Nore I kraftverk bygges nytt dykket utløp til Rødbergdammen like øst for dagens kraftstasjonsutløp.

For både alternativ Nytt Nore kraftverk og Nytt Nore II kraftverk skal det bygges et nytt utløp til Norefjorden på Søre Vrenne, se Figur 2-10. Utløpet bygges som åpen utløpskanal tett inntil dagens utløpskanal fra Uvdal II kraftverk. Det må bygges ny bru for Sandnesvegen over utløpskanalen.



Figur 2-10. Lokalisering av ny utløpskanal i Norefjorden for Nytt Nore kraftverk og Nytt Nore II kraftverk ved Søre Vrenne. Det bygges ny vei over den nye utløpskanalen. Påhugg til tverrslag er planlagt i nærheten av planlagt utløp. Sør for utløpsområdet er det planlagt et deponi.

2.4 Masselagre og deponier

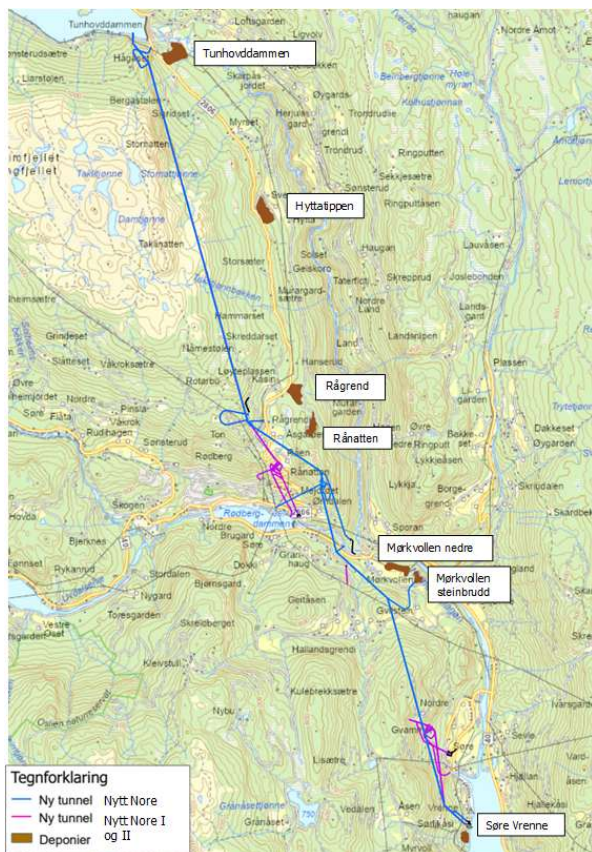
Tunnelstein fra begge alternativer vil deponeres enten varig eller midlertidig på ulike lokaliteter mellom Tunhovdfjorden og Norefjorden. Nytt Nore kraftverk medfører uttak av masser. For konsekvensutredningene forutsettes at varige deponier revegeteres, mens masselagre for gjenbruk ikke revegeteres.

Deponier og masselagre inngår i arealbruksplanene for tiltaket, men har ikke tilstrekkelig med kapasitet til å romme alle massene som tas ut. Overskuddsmasser det ikke er plass til i tiltaksområdet planlegges derfor levert til områder som enten allerede er regulert eller under regulering etter plan- og bygningsloven, og inngår heller ikke i arealbruksplanene for tiltaket. Konsekvensutredningen for tiltaket omfatter ikke disse områdene, med unntak av at massetransport utredes som en del av klimagassvurderingen i tiltaket.

Oversikt over masselagre og deponier fremgår av Tabell 2-2 vist i Figur 2-11.

Tabell 2-2. Oversikt over håndtering av tunnelstein og volumer for Nytt Nore kraftverk og Nytt Nore I og II kraftverk.

Lokalitet	Varig/gjenbruk	Deponivolum anbrakte masser [pam ³] Nytt Nore	Deponivolum anbrakte masser [pam ³] Nytt Nore I og II kraftverk
Tunhovddammen	Varig deponi/fremtidig gjenbruk	436 000	256 000
Hyttatippen	Gjenbruk	170 000	80 000
Rågrend og Rånatten	Varig deponi	250 000	246 000
Mørkvollen nedre og Mørkvollen steinbrudd	Varig deponi	190 000	190 000
Søre Vrenne	Varig deponi	70 000	70 000



Figur 2-11. Oversikt over masselagre og deponier i utredningsområdet markert som grå områder.

2.5 Nettilknytning

Nytt Nore kraftverk

Ny kraftstasjon kobles til nettet via kabler som føres i kabeltunnel frem til området nær Statnetts transformatorstasjon ved dagens Nore I kraftverk på Rødberg.

Nytt Nore I og II kraftverk

Ny kraftstasjon for Nytt Nore I kraftverk kobles til nettet via kabler som føres i kabeltunnel og kulvert frem til området nær Statnetts transformatorstasjon ved dagens Nore I kraftverk på Rødberg..

Ny kraftstasjon for Nytt Nore II kraftverk føres i egen kabeltunnel frem til Glitre Netts transformatorstasjon ved eksisterende Nore II kraftverk på Gvammen..

2.6 Anleggsfasen

Anleggsfasen for bygging av Nytt Nore kraftverk anslås til 4,5 år. For bygging av Nytt Nore I kraftverk og Nytt Nore II kraftverk estimeres en byggeperiode på 3,5 år.

3 Oppsummering hydrologiske virkninger

Tema overflatehydrologi utredes i hovedsak av Statkraft. Dette kapittelet oppsummerer tiltakets forventede virkninger for vannføring og vannstanden i innsjøer, basert på informasjon fra Statkraft. Norconsult har utredet grunnlag for kapittel om vannstander i Norefjorden [1]. Teksten i dette kapittelet er laget i samarbeid mellom Norconsult og Statkraft.

3.1 Manøvreringsreglement

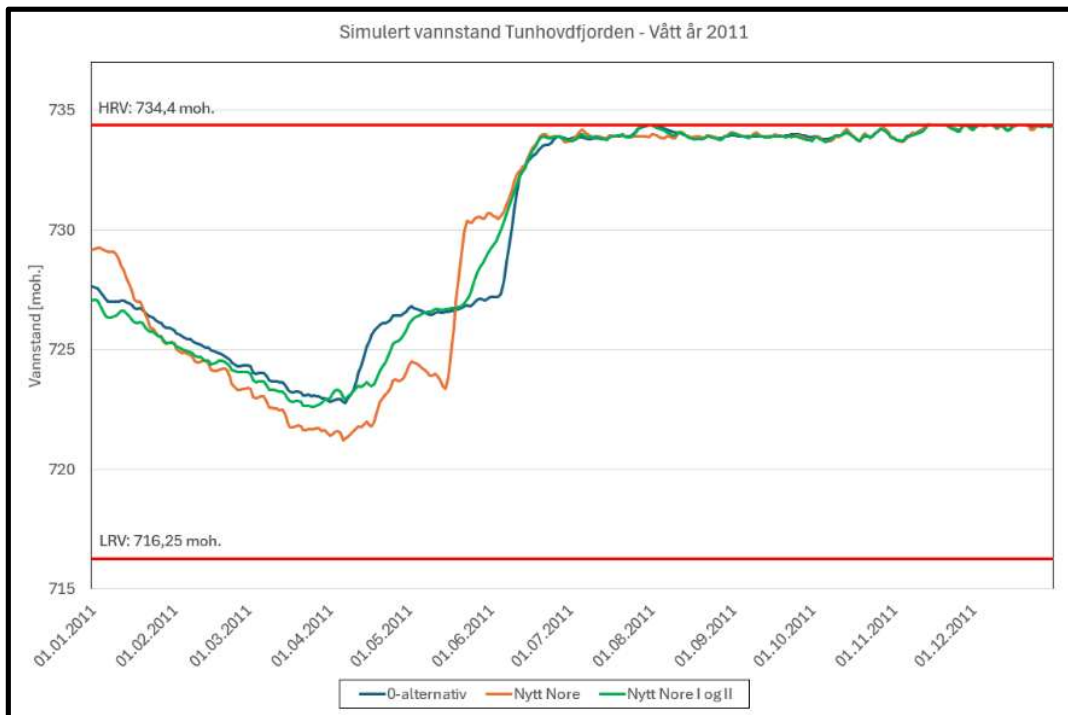
Det er ikke planlagt endringer i gjeldende manøvreringsreglement. Dette gjelder for begge utbyggingsalternativene.

3.2 Vannstandsendringer

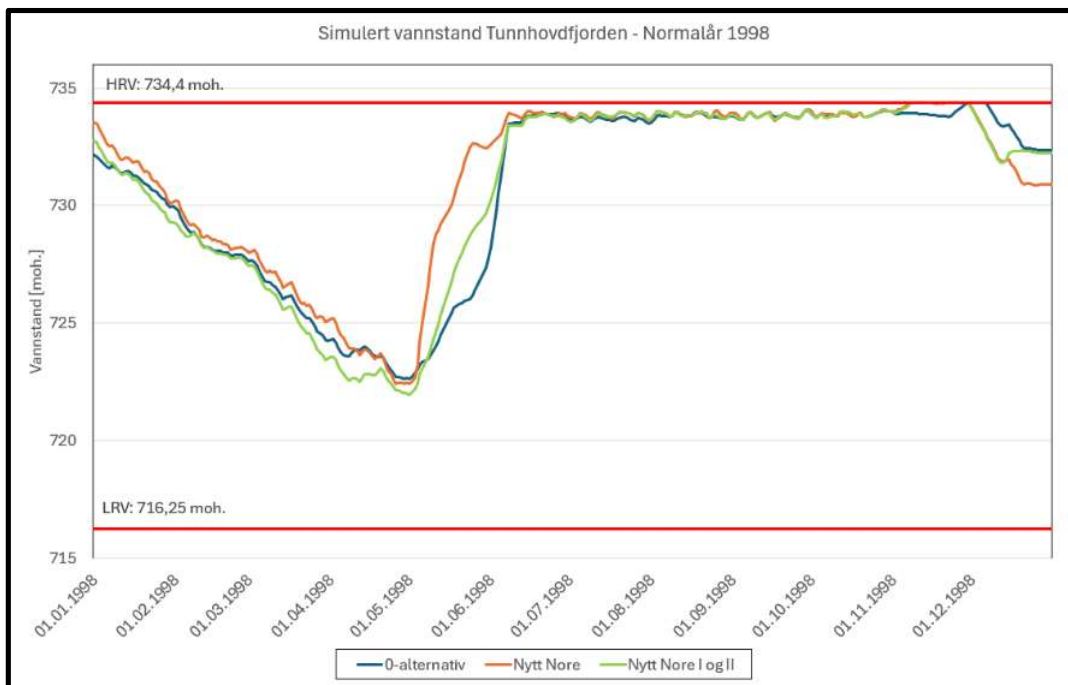
3.2.1 Tunhovdfjorden

Statkraft har beregnet vannstandskurver for 0-alternativet, Nytt Nore kraftverk og Nytt Nore I og II kraftverk.

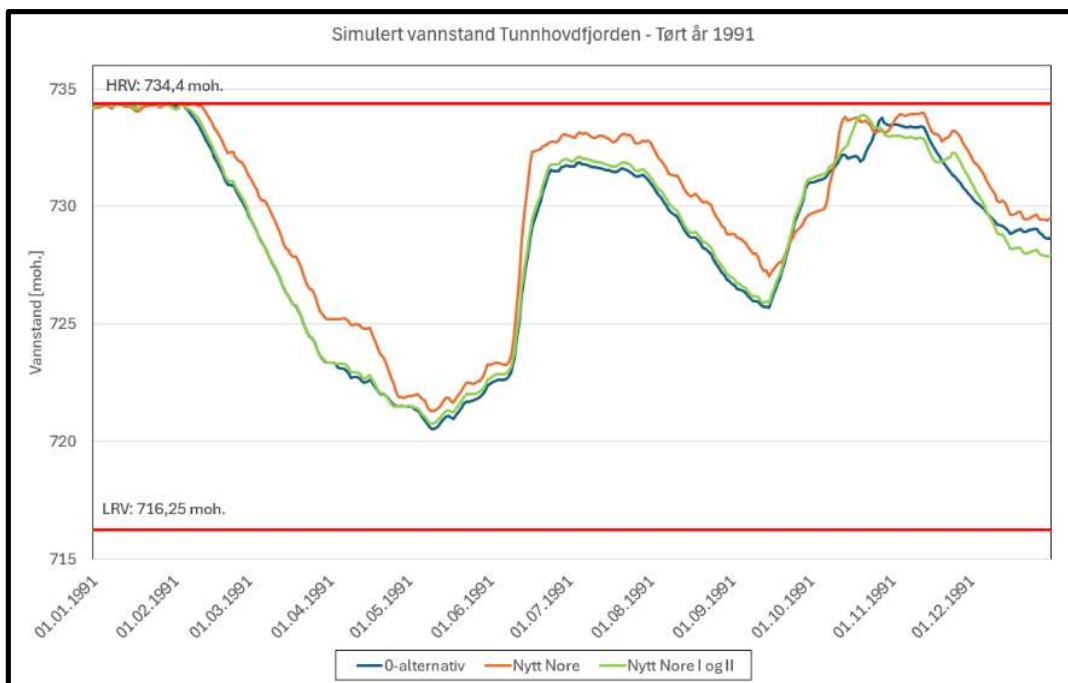
Hovedmønsteret i magasinfylling ser ikke ut til å forandres nevneverdig ved en eventuell utbygging. Beregningene viser at nedbør og tilsig vil fortsatt være den viktigste faktoren som vil påvirke vannstanden i det enkelte året. Mens vannstanden ved utbygging av Nytt Nore er beregnet til å synke i simuleringer for våtår (2011) (Figur 3-1 **Error! Reference source not found.**), stiger vannstanden noe for normalår (1998) (Figur 3-2) og tørt år (1991) (Figur 3-3 **Error! Reference source not found.**). For Nytt Nore I og II følger vannstanden i all hovedsak mønstret for 0-alternativet.



Figur 3-1 Simulering av vannstandsvariasjoner i Tunhovdfjorden for det våte året 2011.



Figur 3-2 Simulering av vannstandsvariasjoner i Tunhovdfjorden for normalåret 1998.



Figur 3-3 Simulering av vannstandsvariasjoner i Tunhovdfjorden for tørråret 1991.

3.2.2 Rødbergdammen

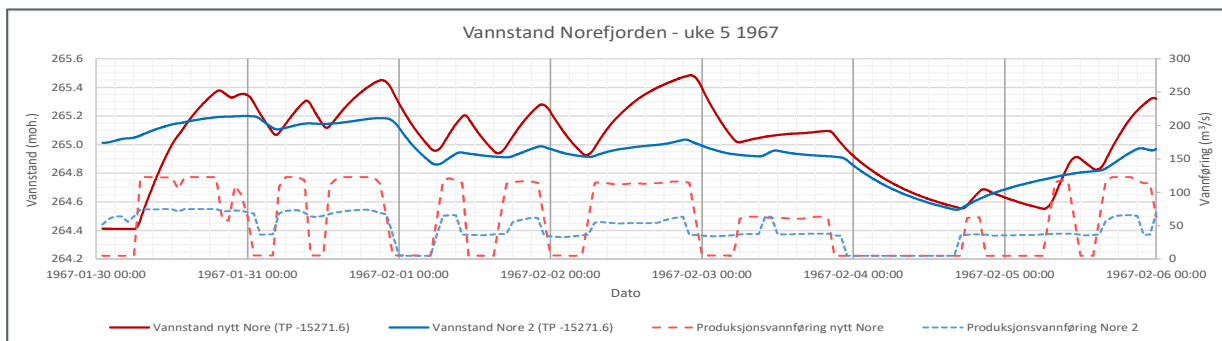
Rødbergdammen har en reguleringshøyde på 16 meter, men i henhold til dagens reguleringsreglement tillates kun kjøring innenfor HRV og HRV-1 meter. Imidlertid tappes dammen ned med få års mellomrom på grunn av behov for vedlikehold og tilsyn på dammen og vannvei til eksisterende Nore II. Ved slike episoder blir betydelige deler av Rødbergdammen tørrlagt.

For begge alternativene Nytt Nore kraftverk og Nytt Nore I og II, vil vannstanden fortsatt holdes mellom HRV og HRV-1, som tilsvarer kote 365,66 og kote 364,66, og det vil derfor ikke bli endringer i vannstanden i Rødbergdammen sammenlignet med dagens situasjon.

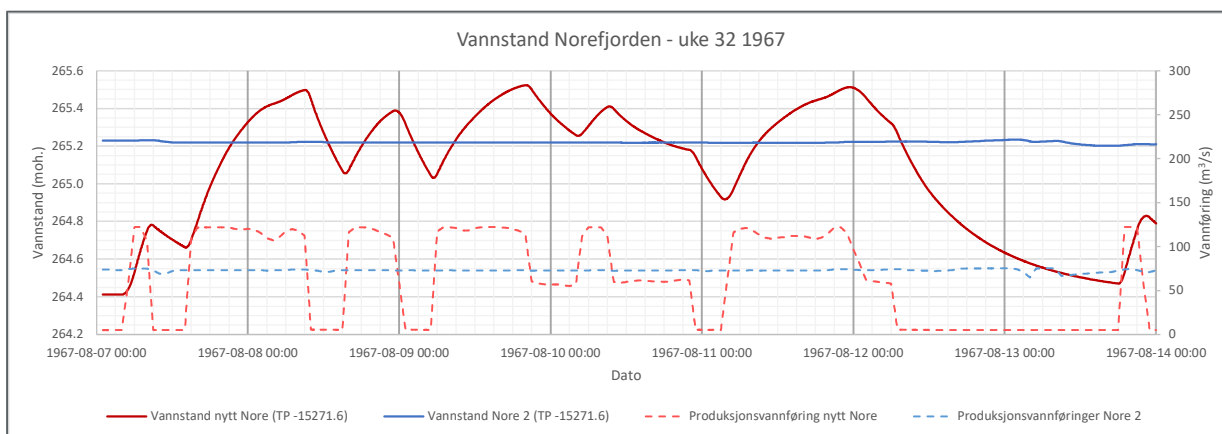
3.2.3 Norefjorden

Det forventes at utbygging av Nytt Nore kraftverk vil medføre større vannstandsvariasjoner i hele Norefjorden enn dagens kjøremønstre for Nore II kraftverk [1]. Med Nytt Nore kraftverk vil vannføringen kunne endres fra 120 til 0 m³/s i løpet av kort tid. Det vil ikke være uvanlig med vannstandsvariasjoner på 40-50 cm, men dette vil skje i løpet av flere timer (7 – 17 timer). Ifølge beregninger vil vannstanden på regelmessig basis kunne øke med ca. 30-40 cm i forhold til dagens vanlige vannstand. Dersom driften stanser rett etter at maksimal vannstanden er nådd vil vannstanden falle med ca. 1 meter til ca. 50-60 cm under dagens vanlige vannstand.

Simuleringen av uke 32 i 1967 (Figur 3-4), en uke med høyproduksjon i eksisterende Nore II, viser at vannstandsutviklingen i Norefjorden har vært nærmest uforandret over flere dager, mens vannstanden med Nytt Nore ville ha fått regelmessige vannstandsendringer, pga. intermitterende drift. Ved en langvarig stans i produksjonen kan man få en senkning av vannstanden på opptil ca. 1 m (i løpet av 36 timer), se Figur 3-4.



Figur 3-4. Vannstand i Norefjorden med produksjonsvannføring i uke 5 i 1967, Nullalternativet (Nore II) og Nytt Nore. Produksjonsvannføringer for hvert scenario er vist med stiplede linjer. Vannstandsutviklingen i starten av simuleringen skal ses bort på da den er avhengig av vannstanden i begynnelsen av simuleringen.



Figur 3-5. Vannstand i Norefjorden med produksjonsvannføring i uke 32 i 1967, scenario A0 (Nore II) og C1 (Nytt Nore kraftverk). Produksjonsvannføringer for hvert scenario er vist med stiplede linjer.

Med Nytt Nore I og II forventes kun små endringer i forhold til nullalternativet, som følge av at slukeevnen bare er litt større enn for eksisterende kraftverk. Hvor mye endringene vil utgjøre, er ikke utredet i detalj, da dette er forventet å være neglisjerbart.

3.2.4 Kravikfjorden

Vannstanden i Kravikfjorden bestemmes av vanntilførselen fra Norefjorden og av bruken av vannet i Mykstufoss kraftverk. Kjerredammen, som ligger nedstrøms Kravikfjorden og er forbundet med Kjerredammen ved Skagsoset, har en høyeste regulerte vannstand (HRV) på 262,29 m.o.h. og laveste regulerte vannstand (LRV) på 258,29 m.o.h (NN2000). Når Mykstufoss Kraftverk er i drift holdes vannstanden i Kjerredammen vanligvis mellom kote 261,8 og kote 262,29. Vannstanden i Kravikfjorden er vanligvis 0-30 cm høyere enn i Kjerredammen og forskjellen er størst ved lav vannstand og stor vannføring.

Denne vannstandsforskjellen skyldes i betydelig grad en terskel og innsnevring i Skagsoset som forbinder Kravikfjorden med Kjerredammen.

Terskelen ved Skagsoset gjør at vannstanden i Kravikfjorden teoretisk kan falle til 259 m.o.h, mens vannstanden nedstrøms mot Kjerredammen kan senkes til LRV. Skagsoset har, i tillegg til terskelen, en innsnevring som gjør at vannføringskapasiteten reduseres betydelig. Når vannstanden i Kravikfjorden blir lavere enn om lag 261,5 m.o.h. (dvs. om lag 0,8 m under normalvannstand), så begrenses vannføringen gjennom Skagsoset til under Mykstufoss kraftverk sin slukeevne (100 m³/s) i hht. hydraulisk simulering utført av Norconsult.

Det er forventet at Nytt Nore kraftverk vil føre til hyppigere og større variasjoner i vannføringen inn i Norefjorden, og at variasjonene også vil påvirke Kravikfjorden og Kjerredammen, men uten at dette vil føre til mye større vannstandsvariasjoner. Vannstand og vannstandsvariasjon vil avhenge av framtidig drift av Mykstufoss Kraftverk som styres av mange forhold som markedsmekanismer, priser og tilsig fra Uvdal og Nytt Nore Kraftverk.

For konsekvensutredningene legges det til grunn et scenario der Nytt Nore kraftverk vil føre til at vannstander i Kravikfjorden vil pendle mellom 261,5 m.o.h og opp til ca. samme høyde som i dag. Det legges til grunn for konsekvensutredningen at vannstanden ikke vil senkes lavere enn til kote 261,5 oftere enn i dag.

Det forventes at utbygging med Nytt Nore I kraftverk og Nytt Nore II kraftverk ikke fører til betydelig vannstandsendringer i Kravikfjorden og Kjerredammen, på grunn av at økning i slukeevne er liten og mye mindre enn slukeevnen i Mykstufoss kraftverk.

3.3 Vannutskifting

Med unntak av Rødbergdammen forventes ingen virkninger på vannutskifting i vannene, da tilsig og avløp ikke endres av prosjektene. I denne rapporten behandles derfor kun Rødbergdammen.

Vannutskifting i Rødbergdammen er avhengig av magasinivolumet og forholdet mellom tilsig og utløp fra magasinet. Da magasinivolumet, som inkluderer det ikke-regulerte volum i Rødbergdammen, ikke er kjent, har Statkraft beregnet vannutskiftingen med grunnlag i det magasinivolum som brukes aktivt i dag (Tabell 3-1) [2].

Som det fremgår av tabellen vil vannutskifting i Rødbergdammen bli kraftig redusert ved realisering av Nytt Nore kraftverk, på grunn av at vannet fra Tunhovd vil gå i tunnel helt ned til Norefjorden. Resultatet må derfor tolkes veldig forsiktig, da resulterende oppholdstid er lavere og utskiftingstakten høyere enn om hele magasinivolum hadde vært brukt i beregningen.

For Nytt Nore I og II kraftverk vil oppholdstiden være svært kort som følge av at vannet fortsatt vil gå via Rødbergdammen. Situasjonen blir dermed relativt lik som for eksisterende situasjon.

For konsekvensutredningene legges derfor til grunn at hele Rødbergmagasinet er flere ganger større enn volumet som reguleres i dag og vannutskiftingen går betydelig ned.

Tabell 3-1 Vannutskifting og oppholdstid av vann i Rødbergdammen. For tallene i beregningene er et magasinivolum på 0,12 mill. m³ lagt til grunn. Dette er kun det i dag regulerte volumet mellom HRV og HRV-1 m.

Utbyggingsalternativ	Antall utskiftinger per år			Snittid per utskifting i timer		
	Vått år (2018)	Normalår (2017)	Tørt år (2006)	Vått år (2018)	Normalår (2017)	Tørt år (2006)
Nullalternativ	12848	14731	12837	1	1	1
Nytt Nore I og II	12882	14903	12848	1	1	1
Nytt Nore	661	641	463	13	14	19

3.4 Vannføringer på relevante elvestrekninger

Statkraft har beregnet vannføringsvariasjoner for en rekke steder i Lågen og Uvdalselvi. Vannføringene er beregnet for forskjellige tørrår (1996 og 2006) og flere normalår (2013, 2014 og 2018), mens våttåret er alltid det samme (2007). For noen vurderinger er vannføringsfigurene derfor tolket i sammenhengen med figurene for delstrekningen oven- og nedenfor.

Minstevannføringer

Minstevannføring [3] fra Rødbergdammen til Rødberg kraftverk er 50 l/s fra 1.mai – 1.november. Rødberg kraftverk befinner seg ved Uvdalselvi, rett ovenfor samløpet med Numedalslågen.

Minstevannføringen ved utløpet av Rødberg kraftverk er:

5 m³/s fra 1.juni - 31.august

3 m³/s fra 1.september - 31.mai

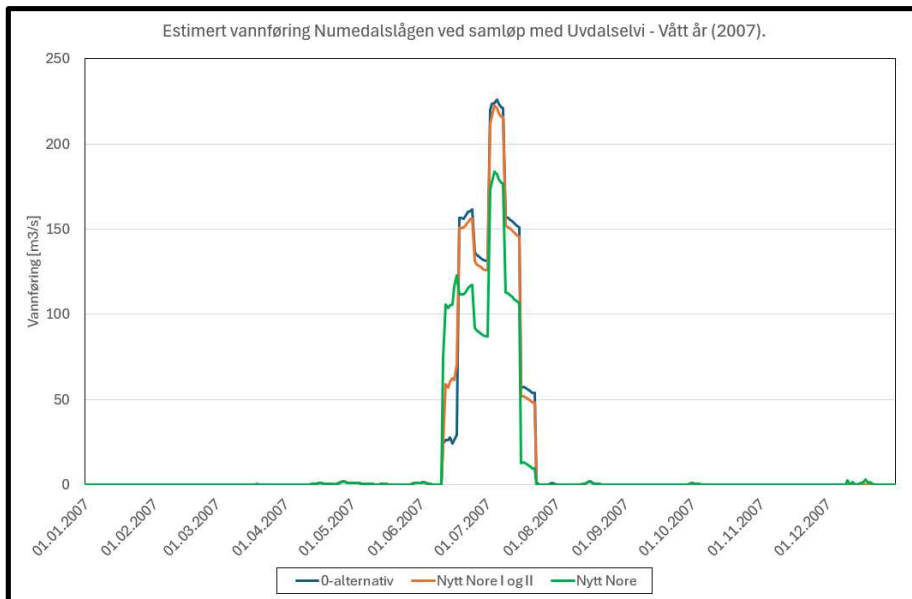
Dette medfører at den samlede minstevannføringen ved samløpet til Numedalslågen varierer fra 3 – 5 m³/s gjennom året.

Det er ikke vilkår om slipp av minstevannføring til Numedalslågen nedstrøms Tunhovddammen. Elvestrekningen mellom Tunhovddammen og samløpet med Uvdalselvi ved Sporan har dermed en vannføring kun bestående av tilsig fra restfeltet, i tillegg til sporadiske overløp fra Tunhovddammen.

Statkraft søker ikke om endringer i eksisterende minstevannføringer.

3.4.1 Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til samløp Uvdalselvi

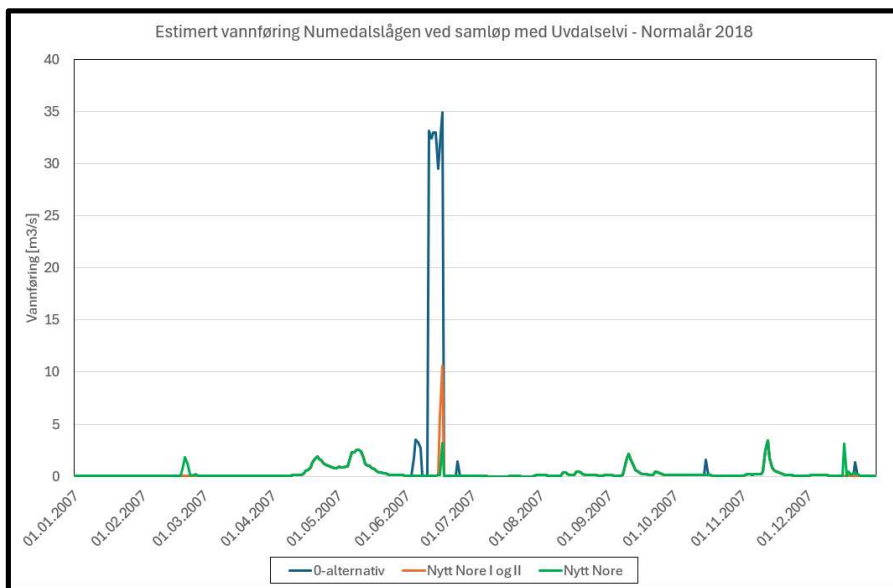
På de fleste dager av året er det ingen vannslipp til Numedalslågen fra Tunhovdfjorden, hverken i et vått-, normal- eller tørrår. Avhengig av året og utbyggingsalternativet viser simuleringene noe overløp i korte perioder. I våttåret er flomtoppen i dag på rundt 200 m³/s. Ved realisering av Nytt Nore kraftverk vil flomoverløp reduseres noe i størrelse, mens reduksjonen blir svært begrenset ved realisering av Nytt Nore I og II kraftverk (Figur 3-6). I det simulerte normalåret (Figur 3-7) blir det en reduksjon av flomvannføringen, både for Nytt Nore og Nytt Nore I og II. I tørråret (Figur 3-8) viser simuleringene ingen overløp verken for eksisterende situasjon eller de utredede alternativene. Generelt bli middelflommen redusert noe med Nytt Nore I og II (ca. 9 %) og mer med Nytt Nore (ca. 26 %), men størrelsen på reduksjonen varierer fra år til år.



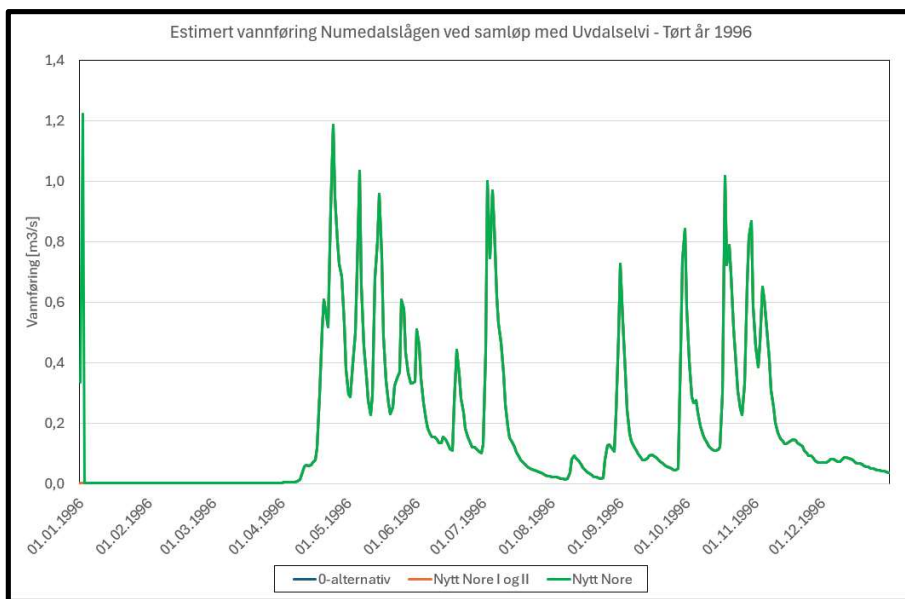
Figur 3-6 Simulering av vannføringsvariasjoner i Numedalslågen før samløp med Uvdalselvi for våttåret 2007.

Vannføringskurvene illustrerer at restfeltet bidrar i begrenset grad til vannføring i Numedalslågen før samløp med Uvdalselvi.

Lavvannføringen vil forkomme i perioder uten vanntap fra Tunhovdfjorden og tilsiget fra restfeltet vil være styrende for lavvannføringene. Siden det ikke er noen endringer i lavvannføringen med de ulike alternativene, vil ikke lavvannføringene endre seg etter omsøkt ombygging.



Figur 3-7 Simulering av vannføringsvariasjoner i Numedalslågen før samløp med Uvdalselvi for normalåret 2018



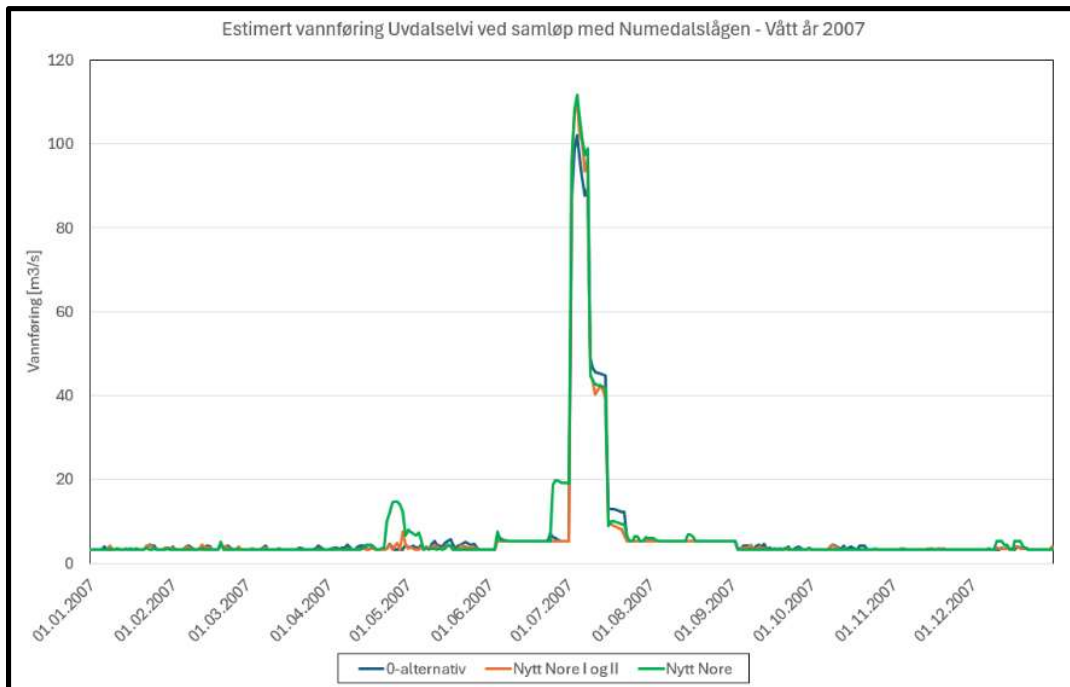
Figur 3-8. Simulering av vannføringsvariasjoner i Numedalslågen før samløp med Uvdalselvi for tørråret 1996. Kurvene for 0-alternativet, Nytt Nore I og II og Nytt Nore sammenfaller.

3.4.2 Uvdalselvi før samløp Numedalslågen

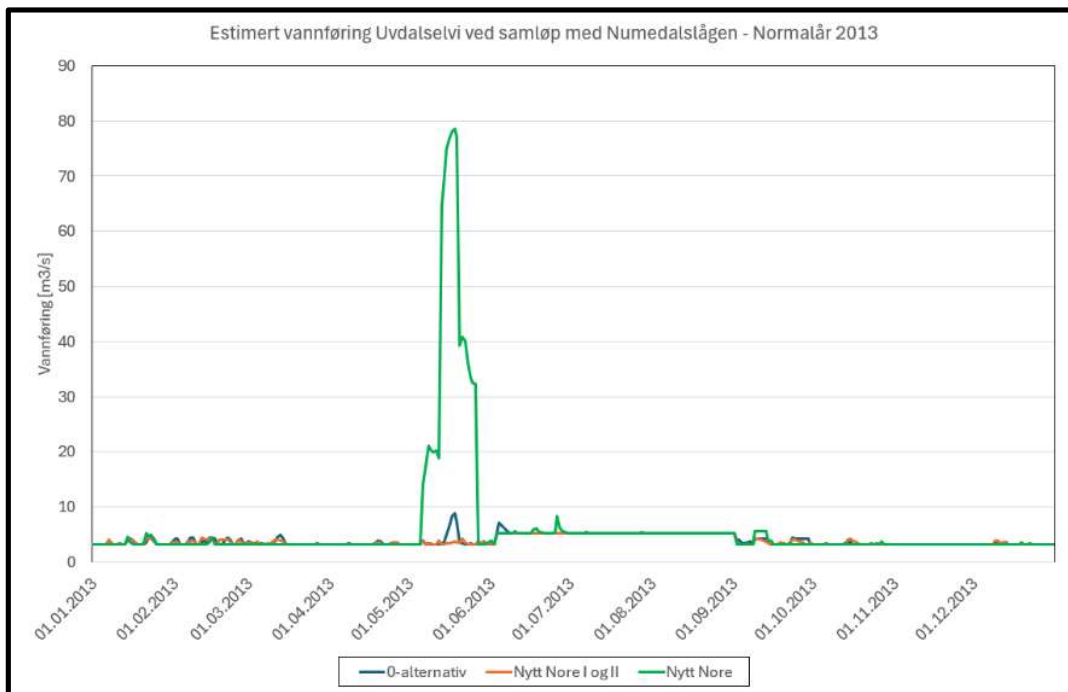
Vannføringer i Uvdalselvi er sterkt påvirket av eksisterende vannkraftutbygging og tilsvarer ofte minstevannføringskrav som gjelder for strekningene opp- og nedstrøms Rødberg kraftverk. I et vått år (Figur 3-9) er forskjellen mellom utbyggingsalternativene liten.

I normalåret (Figur 3-9) blir flomvannføringene med Nytt Nore I og II kraftverk senket noe i forhold til 0-alternativet. Ved utbygging med Nytt Nore kraftverk er bildet annerledes. Her forventes flomtoppene å øke betydelig i forhold til 0-alternativet. Dette henger sammen med at man ikke har Nore II kraftverk til å ta unna et høyt lokaltilsig og/eller flomtap fra Fønnebøfjorden (inntaksmagasin Uvdal II kraftverk). Det samme mønstret sees også for det tørre året (Figur 3-10). Med Nytt Nore kraftverk har man ikke Nytt Nore II kraftverk til å ta unna det økte tilsiget til Rødbergdammen når det er overløp fra Fønnebøfjorden, og dermed blir det oftere vanntap fra Rødbergdammen.

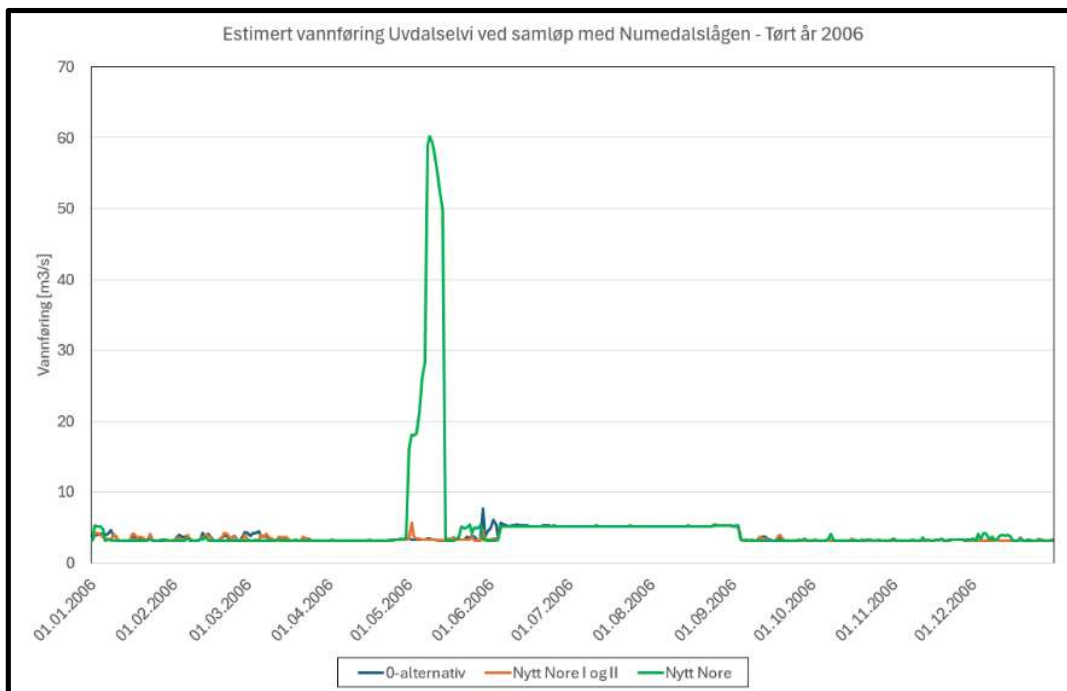
Generelt blir middelflommen redusert noe med Nytt Nore I og II (ca. 2 %) og økt betraktelig for Nytt Nore kraftverk (ca. 180 %). For Nytt Nore I og II kraftverk er dette en jevn nedskalering av flomtoppene, mens det for Nytt Nore kraftverk skyldes at man får mer betydelige flommer i år der man ikke har betydelige flommer for 0-alternativet. Flommer forårsaket av flomtap fra Rødbergdammen blir et mer årlig fenomen med Nytt Nore kraftverk, enn det er med 0-alternativet. Lavvannføringene vil, som for 0-alternativet, hovedsakelig være bestemt av vilkåret om vannføring ved utløpet av Rødberg kraftverk. Lavvannføringene i Uvdalselvi ved samløp med Numedalslågen vil derfor ikke endre seg med hverken Nytt Nore I og II kraftverk eller Nytt Nore kraftverk.



Figur 3-9 Simulering av vannføringsvariasjoner Uvdalselvi før samløp med Numedalslågen for våttåret 2007.



Figur 3-10 Simulering av vannføringsvariasjoner Uvdalselvi før samløp med Numedalslågen for normalåret 2013.



Figur 3-11 Simulering av vannføringsvariasjoner i Uvdalselvi før samløp med Numedalslågen for tørråret 2006.

3.4.3 Numedalslågen fra samløp Uvdalselvi til Norefjorden

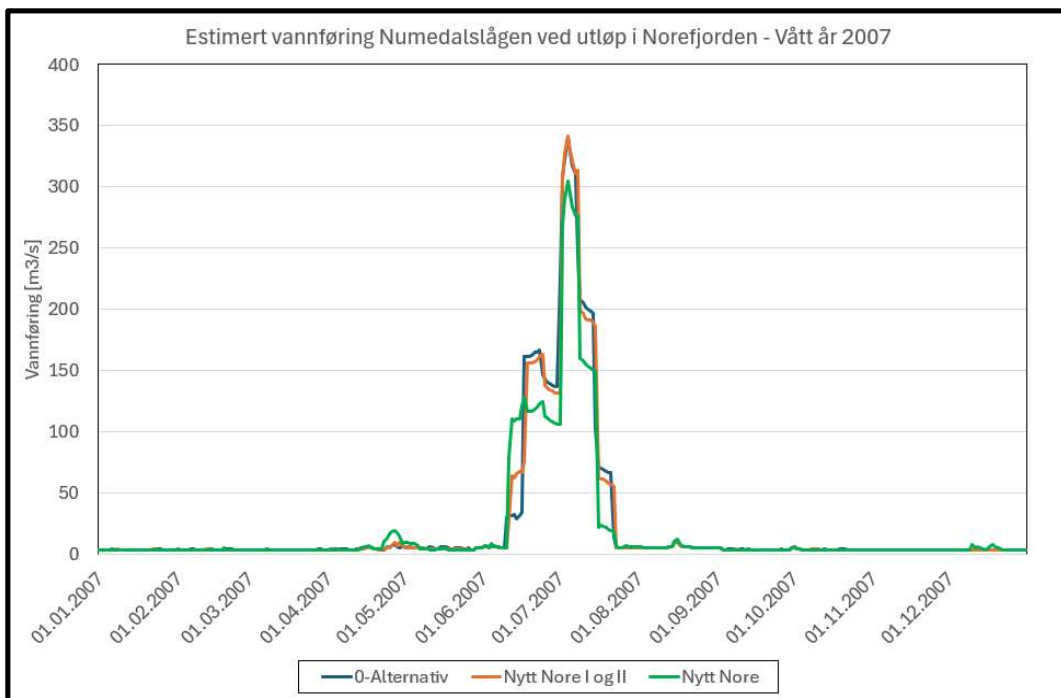
Vannføringer Numedalslågen er sterkt påvirket av eksisterende vannkraftutbygging. Vannføringen i Numedalslågen oppstrøms Norefjorden styres derfor i stor grad av minstevannføring i Uvdalselvi nedstrøms Rødbergdammen og overløp fra Tunhovddammen og restfelt oppstrøms samløp Uvdalselvi (beskrevet i kapittel 3.4.1) og vannføringen fra Rødbergdammen ved Rødberg kraftverk (beskrevet i kapittel 3.4.2). I tillegg bidrar restfeltet mellom samløpet Uvdalselvi og Numedalslågen fram til innløp til Norefjorden med en varierende vannføring, men som i tørre perioder er svært beskjedent. Det er hovedsakelig endringer i flomtap fra Tunhovddammen og/eller Rødbergdammen, som vil kun medføre endringer med de omsøkte ombyggingsalternativene.

Konsekvensene av utbyggingen på flomvannføringer vil være sterkt avhengige av kraftverkernes drift. Ved utbygging med Nytt Nore I og II kraftverk forventes mindre endringer, da slukeevnen vil økes med om lag 9 m³/s for Nytt Nore II kraftverk og 6 m³/s for Nytt Nore I. Middelflommen i Numedalslågen er forventet å gå ned med ca. 6 % etter utbygging av Nytt Nore I og II kraftverk.

Ved utbygging av Nytt Nore kraftverk blir slukeevnen til kraftverket økt fra 72 m³/s (Nore I kraftverk) og 70 m³/s (Nore II kraftverk) til 120 m³/s. Dette gir større fleksibilitet i driften [4]. Det er forventet at middelflommen med Nytt Nore kraftverk vil øke med ca. 28 %. Dette skyldes primært økte flomtap fra Rødbergdammen, som beskrevet over for Uvdalselvi ved samløp med Numedalslågen.

I det simulerte våttåret (Figur 3-12) er vannføringen ved utløp til Norefjorden over lange perioder, vinter og sommer, i hovedsak bestående av minstevannføringen fra Rødberg kraftverk, men med mindre variasjoner som følge av bidrag fra restfeltet. Flomtoppen kommer i en periode med flomtap fra Tunhovdfjorden. Denne

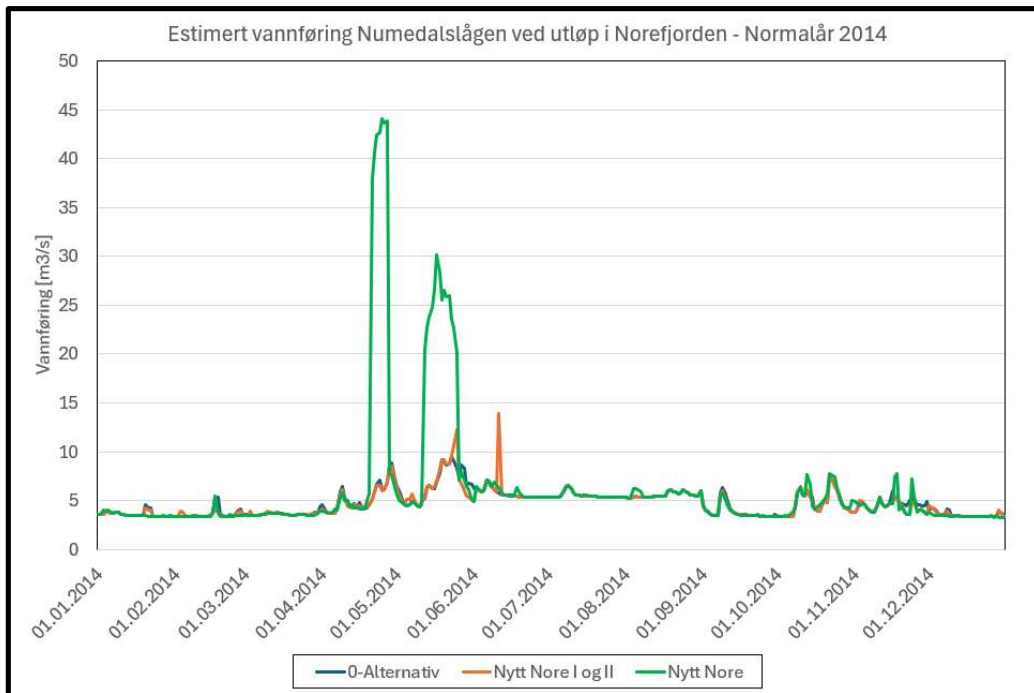
flomtoppen blir omtrent lik med Nytt Nore I og II kraftverk, og noe redusert med Nytt Nore kraftverk. Reduksjonen skyldes økt slukeevne med Nytt Nore, som reduserer flomtapene fra Tunhovdfjorden.



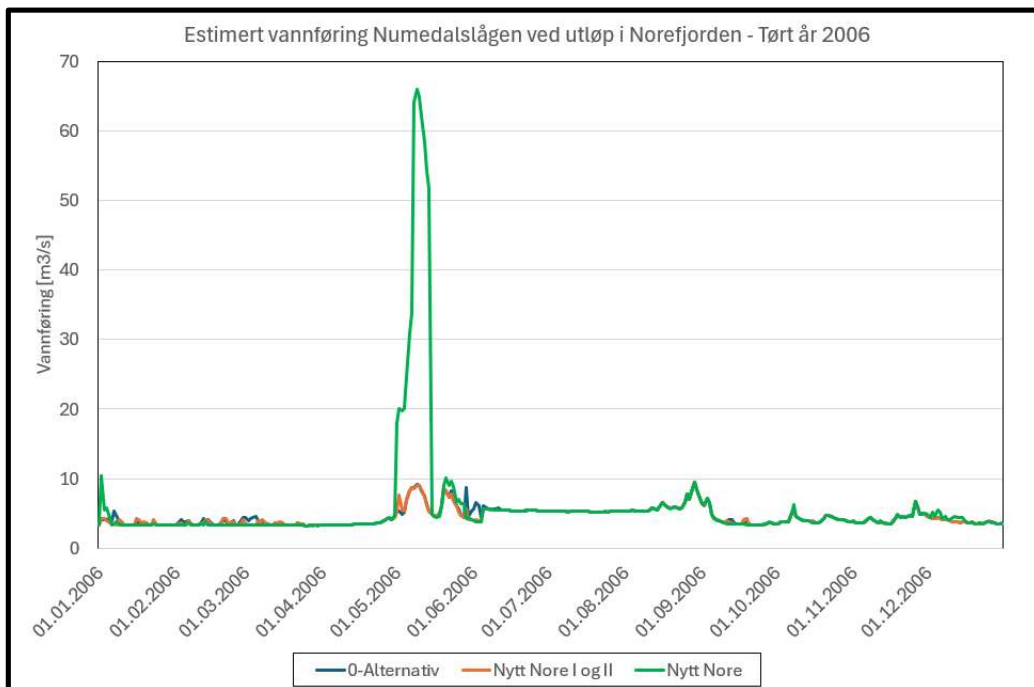
Figur 3-12. Simulering av vannføringsvariasjoner i Numedalslågen ved utløp til Norefjorden for det våte året 2007.

I normalåret (Figur 3-13) er flomtoppene betydelig høyere for Nytt Nore, enn for 0-alternativet og Nytt Nore I og II kraftverk. Dette skyldes at flomtapene fra Rødbergdammen er mye høyere. Det er ingen signifikant forskjell mellom 0-alternativet og Nytt Nore I og II kraftverk. I tørråret (Figur 3-14) er flomtoppen med Nytt Nore kraftverk høyere, enn med 0-alternativet. Flomtoppene med Nytt Nore kraftverk henger sammen med overløp fra Rødbergdammen (beskrevet over). For Nytt Nore I og II kraftverk er det kun små endringer, sammenlignet med 0-alternativet.

Da lavvannføringene i Numedalslågen ved utløp i Norefjorden i hovedsak er styrt av vilkåret om vannføring ved utløpet av Rødberg kraftverk, så vil ikke lavvannføringene endre seg signifikant med Nytt Nore I og II kraftverk eller Nytt Nore kraftverk.



Figur 3-13 Simulering av vannføringsvariasjoner i Numedalslågen ved utløp til Norefjorden for normalåret 2014.



Figur 3-14 Simulering av vannføringsvariasjoner i Numedalslågen ved utløp til Norefjorden for tørråret 2006.

4 Metode og kunnskapsgrunnlag

4.1 Definisjoner og avgrensning mot andre fagtema

Med begrepet vannmiljø menes i «*Konsekvensutredninger for klima og miljø M-1941*» både økologisk og kjemisk tilstand (vannforskriften) og naturmangfold (arter og naturtyper) i vann.

En utredning av vannmiljø inkluderer både:

- utredning av naturmangfold i vann (vanntilknyttede naturtyper og arter) i henhold til naturmangfoldloven,
- utredning av økologisk og kjemisk tilstand på vannforekomster, i henhold til vannforskriften

Under vannmiljø vil det sees på vannmiljø i sin helhet der ulike kvalitetselement vurderes og om disse påvirkes av tiltaket slik at tilstanden kan endres. For vurderinger av fisk og ferskvannsorganismer vurderes artsinventar og verdi til denne relatert til rødliste- og forvaltningsstatus, bestandsstruktur, genetikk, habitat og generell kvalitet til funksjonsområder etc.

Angående vanntilknyttede naturtyper er dette dekket i separat fagrapport vedrørende naturmangfold på land, under naturtyper. For å unngå dobbeltvurderinger er ikke naturtypenes økologiske egenverdi omhandlet i denne fagrapporten, men heller at kantskog og kantvegetasjon vurderes generelt med tanke på habitatkvaliteter for fisk og øvrige ferskvannsorganismer.

4.2 Nullalternativet (0-alternativet)

Tiltakets virkninger skal vurderes opp mot nullalternativet, eller referansealternativet, og brukes som sammenlikningsgrunnlag når det vurderes hvilken påvirkning en plan eller et tiltak vil ha. Nullalternativet er likt for alle fagtema, men hvert fagtema vurderer hva dette betyr for sitt fag.

I tråd med føringene i veileder M-1941, har vi lagt til grunn at referansealternativet tilsvarer forventet situasjon i influensområdet dersom planen eller tiltaket ikke blir gjennomført. Referansealternativet tar utgangspunkt i dagens situasjon og beskriver den mest realistiske utviklingen i utredningsområdet.

Nullalternativet i dette prosjektet innebærer at verken Nytt Nore kraftverk eller Nytt Nore I og II kraftverk blir bygget, og at forholdene i vassdraget forblir uendret. Det inkluderer også vedtatte planer for nye utbyggingstiltak som blir realisert innen ferdigstilling av nytt kraftverk. Det er ingen kjente vedtatte planer av nyere dato som påvirkes av prosjektet. Nullalternativet representerer dagens situasjon med eksisterende kjøremønster og arealbruk, basert på nåværende miljøtilstand. Utbygging av de nye kraftverkene sammenlignes med nullalternativet for å vurdere tiltakets påvirkning og konsekvenser.

4.3 Utredningsprogrammet

Utredningsprogrammet til konsekvensutredningen er basert på NVEs veileder «Konsesjonshandsaming av vasskraftsaker, Rettleiar 3/2010» [5]. September 2024, etter feltarbeid var gjennomført, publiserte NVE en revidert veileder. Søknader som sendes inn til NVE innen høsten 2025 har imidlertid ikke krav om å følge revidert veileder (NVE webinar 28.10.2024). Revidert veileder er likevel lagt til grunn i utredningsarbeidet for denne KU så langt det har latt seg gjøre.

4.4 Kunnskapsgrunnlag/datagrunnlag

4.4.1 *Naturmangfold i vann*

4.4.1.1 Generelt

Deltema naturmangfold i vann dreier seg i denne utredningen i all hovedsak om fisk. Det er ingen grunn til å tro at andre relevante fokusarter som eksempelvis elvemusling og edelkreps befinner seg i influensområdet.

I det følgende gis en kort beskrivelse av det samlede kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for utredningen, av henholdsvis eksisterende og nytt kunnskapsgrunnlag.

4.4.1.2 Eksisterende kunnskap før 2024

Det er gjennomgått søk i offentlige tilgjengelige databaser som Vann-nett, vannmiljø, artskart og naturbase for å undersøke hva som foreligger av relevant informasjon som er lagret i disse databasene.

For vurderinger av fiskesamfunnet i Rødbergdammen er prøvefisket utført i 2019 [6] lagt til grunn som tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag.

For beskrivelse av fiskebestandene og habitat i relevant del av Numedalslågen foreligger det ingen nyere undersøkelser. Kunnskapsgrunnlaget herfra er dermed i stor grad innhentet ved hjelp av nye fiskebiologiske undersøkelser i 2024. Eldre fiskebiologiske undersøkelser fra elva ifm. evaluering av celleterskler inngår imidlertid i det samlede kunnskapsgrunnlaget [7], men er i stor grad kun benyttet for å vurdere om det har skjedd vesentlige endringer over tid.

Det foreligger ingen tidligere fiskebiologiske undersøker fra Norefjorden eller elvestrekningen mellom Norefjorden og Kravikfjorden. Kunnskapsgrunnlaget herfra er dermed innhentet ved hjelp av nye fiskebiologiske undersøkelser i 2024

Det ble prøvefisket i Kravikfjorden i 1986 [8]. Dette er det eneste dokumenterte prøvefisket i Kravikfjorden.

4.4.1.3 Nye undersøkelser høsten 2024

Det er gjennomført habitatkartlegging og ungfiskundersøkelser på de elvearealer som potensielt kan påvirkes av utbyggingen, eller som på annen måte bør inngå som del av kunnskapsgrunnlaget. Dette dreier seg i første rekke om Uvdalselvi mellom utløp Rødberg kraftverk og samløp Numedalslågen, utløpsområdet til Numedalslågen i Norefjorden samt elvestrekningen ut av Norefjorden.

For å sikre et oppdatert kunnskapsgrunnlag om fiskesamfunnet i berørte innsjøer/magasiner er det gjennomført nye fiskebiologiske undersøkelser i Norefjorden (eget feltarbeid), i tillegg til at det er innhentet noe foreløpige resultater fra nylige fiskebiologiske undersøkelser i Tunhovdfjorden. Sistnevnte er utført av Norsk institutt for naturforskning (NINA) i samarbeid med Laboratorium for ferskvannsökologi og innlandsfiske (LFI) ved Naturhistorisk museum. Undersøkelsene fra Tunhovdfjorden er utført for å fremskaffe

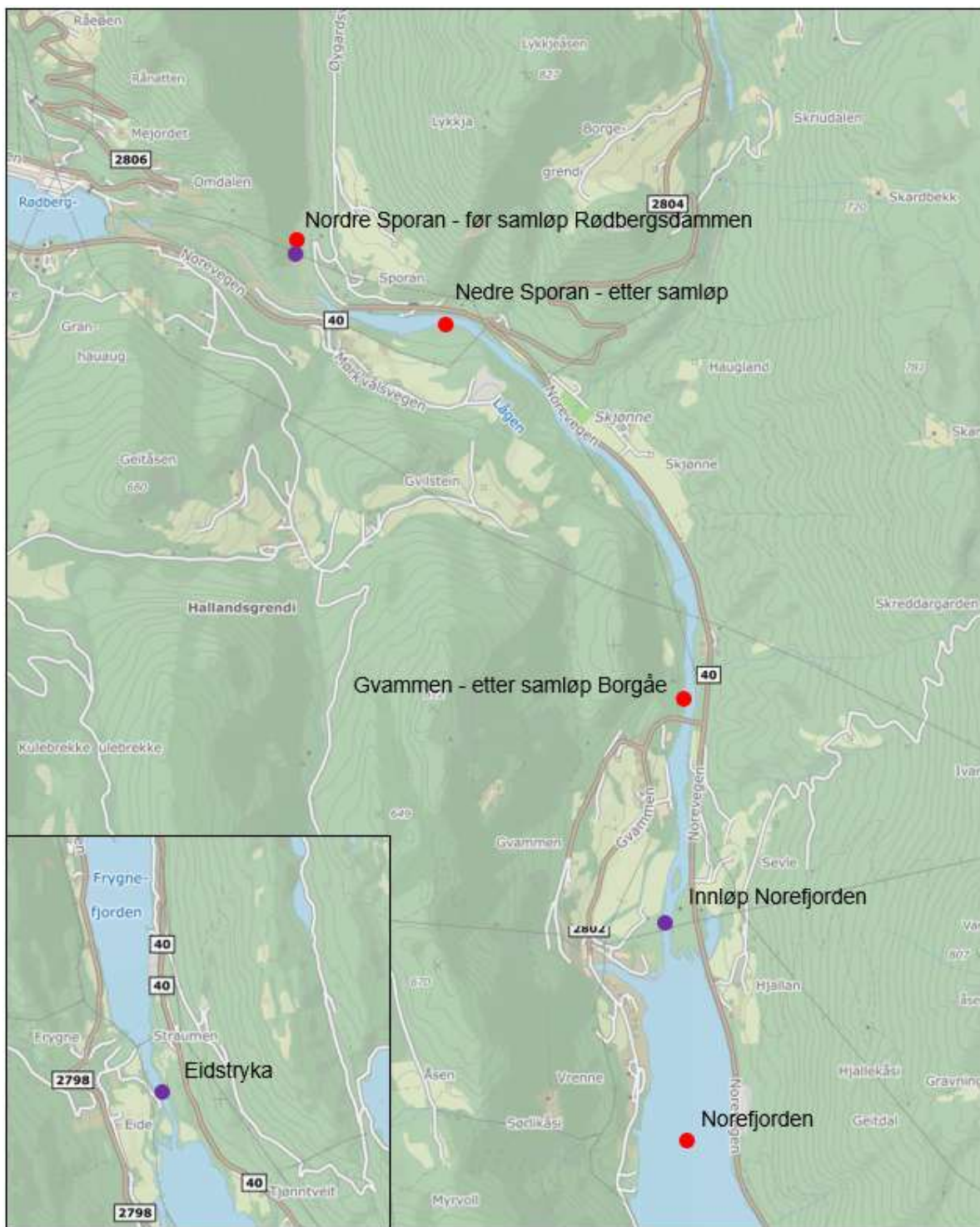
informasjon om de generelle reguleringsseffektene og er ikke spesifikt utført i forbindelse med konsekvensutredningen.

Hovedpunktene fra de fiskebiologiske undersøkelsene i Norefjorden er gjengitt direkte i fagrapporten. For mer detaljerte resultater, samt beskrivelse av metodikk, henvises det til separat vedlegg.

En oppdatert beskrivelse av fiskesamfunnet i Tunhovdfjorden er sendt til Norconsult av Knut Andreas Eikeland ved NINA Lillehammer, og gjengitt i denne fagrapporten. Rapporten fra undersøkelsen skal være klar på forsommeren 2025, og i skrivende stund er fangstene ikke analysert.

4.4.2 Vannmiljø - Vannkjemi og biologiske undersøkelser

Vann-Nett og Vannmiljø er benyttet for å hente ut eksisterende og tidligere data for alle vannforekomstene i influensområdet i tillegg til vanntype for de enkelte. Norconsult gjennomførte i september og oktober 2024 prøvetaking i noen av vannforekomstene for å få bakgrunnsverdier, dette gjaldt Norefjorden, Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjorden (etter samløp Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg) og Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødbergdammen. På disse stasjonene ble det tatt en vannprøve og bunndyrundersøkelse (kun elv). I Norefjorden ble det også tatt en planteplanktonprøve. Tabellene under gir en oppsummering av prøveresultatene fra disse prøvetakingen, kart over stasjonene vises i Figur 4-1. Vannprøvene ble sendt til Eurofins for analyse, mens planteplankton og bunndyr ble analysert av Norconsult.



Figur 4-1. Kart over prøvetakningsstasjonen. Rødt symbol = vannprøver og lilla symbol = Bunndyr.

Tabell 4-1. Resultatene fra vannprøvetakingen i Nore 2024. Fargene er angitt etter tilstand iht. klassifiseringsveileder 2:2018 [9]. Grønt: god tilstand, blått: svært god tilstand.

Prøvemerkning	Dato	pH	Farge tall	Suspendert stoff	Total Fosfor	Total Nitrogen	Total organisk karbon	Kalsium	Klorofyll A
			mg Pt/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l
Norefjorden	03.09.2024	7	18	< 2,0	<5,0	100	3	2,2	1,8
Nordre Sporan - før samtløp Rødbergsdammen	01.10.2024	7,5	45	< 2,0	5,8	360	7,3	6,2	
Nordre Sporan - etter samtløp	01.10.2024	6,7	23	< 2,0	5,7	120	3,6	2,1	
Gvammen - etter samtløp Borgåe	01.10.2024	7,1	25	< 2,0	6	150	4	2,4	

Tabell 4-2. Resultatene etter bunndyrundersøkelser 2024. Fargene er angitt etter tilstand iht. klassifiseringsveileder 2:2018 [9]. Grønt: god tilstand, blått: svært god tilstand.

Stasjon	Dato	ASPT	nEQR	Økologisk tilstand
Innløp Norefjorden	01.10.2024	7,23	1,00	Svært god
Eidestrykan	01.10.2024	7,00	1,00	Svært god
Nordre Sporan	01.10.2024	6,39	0,70	God

Tabell 4-3. Resultater fra analyse av planteplankton i Norefjorden 2024. Fargene er angitt etter tilstand iht. klassifiseringsveileder 2:2018 [9]. Grønt: god tilstand, blått: svært god tilstand.

Dato	Klorofyll a	Biomasse (mg/l)	Cyanomax (mg/l)	PTI	Økologisk tilstand
03.09.2024	1,8	0,150	0,0004	2,015	God

Det er også benyttet annen faglitteratur til å svare ut enkelte av utfordringene rundt nitrogenavrenning fra tunnelarbeid/sprengstein og opphopning av fosfor i innsjøer [10] [11] [12] [13].

4.4.3 Vurdering av kunnskapsgrunnlaget og usikkerhet

Naturmangfoldloven § 8 stiller krav til kvaliteten på kunnskapsgrunnlaget om naturmangfold, herunder krav om forekomster av naturverdier og effektene av tiltaket. Naturmangfoldloven § 9 gir bestemmelser om bruk av føre-var-prinsippet dersom kunnskapsgrunnlaget er mangelfullt. Ved usikkerhet knyttet til naturverdier og hvordan de foreslåtte tiltakene vil påvirke naturverdiene, er det med bakgrunn i føre-var prinsippet valgt å heve konsekvensgradene noe.

4.4.3.1 Naturmangfold i vann

Kunnskapsgrunnlaget knyttet til naturmangfold i vann for delområder 1-7 vurderes som tilstrekkelig for å gjennomføre konsekvensutredning i henhold til dagens utredningskrav.

Ved feltkartleggingstidspunktet høsten 2024 ble det opplyst om at ingen av de to tiltaksalternativene ville medføre nevneverdige hydrologiske påvirkninger på Kravikfjorden (delområde 8). Det ble derfor vurdert på det tidspunktet at ikke Kravikfjorden var del av tiltakets influensområde, og fiskebiologiske undersøkelser derfor ikke var relevant i denne innsjøen. I ettertid har det vist seg at Kravikfjorden likevel vil påvirkes hydrologisk ved utbyggingsalternativ Nytt Nore kraftverk. Kunnskapsgrunnlaget i dette delområdet er derfor basert på eksisterende informasjon og generelle antagelser, og vurderes ikke å tilfredsstille krav til

kunnskapsgrunnlag slik dette er beskrevet i Miljødirektoratets håndbok M-1941 om konsekvensutredning. Det antas imidlertid at fiskesamfunnet i Norefjorden og Kravikfjorden har store likhetstrekk.

Generelt kan vurdering av de hydrologiske påvirkningene være noe usikre, da det hydrologiske grunnlaget kun inneholder noen få utvalgte eksempeluker samt at simuleringer av fremtidig situasjon, inkludert simuleringer av tilsig og kjøremønster, er en krevende prosedyre.

4.4.3.2 Vannmiljø

Det eksisterende kunnskapsgrunnlaget fra Vann-Nett og Vannmiljø er for enkelte vannforekomster litt svakt, i tillegg til at det er noe eldre data som er registrert. Vanntypen som er satt i Vann-nett for flere av vannforekomstene er ikke satt med bakgrunn i resultater fra parametere som benyttes for å sette vanntypen, men heller med basis i antatt vanntype ut fra beliggenhet og nærliggende lignende vannforekomster. Angitt vanntype vurderes derfor som noe usikker.

Det ble i 2024 tatt enkelte bunndyrprøver i Numedalslågen, og dette øker kunnskapsgrunnlaget. Det er også tatt enkelte supplerende vannprøver. Enkeltprøver er et øyeblikksbilde av vannkvaliteten, og er etter metoden for å klassifisere en vannforekomst ikke tilstrekkelig til å sette tilstand for vannprøveparametere som er prøvetatt. Likevel øker dette kunnskapsgrunnlaget en del ved at det kan gi et bilde av dagens tilstand og kan sammenlignes med tidligere data. Som nevnt i kap. 4.4.3.1 over var ikke Kravikfjorden vurdert til å få nevneverdige påvirkninger av tiltaket ved feltkartleggingstidspunktet, og derfor ble det ikke gjort kartlegginger i delområde 9.

For beregninger av avrenning av nitrogen fra sprengstoffrester i deponier og tunnelvann i anleggsfasen til vassdrag kan det være flere feilkilder. Det er angitt under kap. 8.1 hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregningene, og dette er i henhold til kjente kilder. Beregningene angir mest trolig et overestimert utslipp enn en underestimert påvirkning, da det for eksempel ikke tas høyde for at steinmasser mellomlagres med tilhørende retensjon i grunnen, men at alt nitrogen ender i vassdraget. Samtidig så er det størst avrenning fra deponert stein de første månedene, og dette er ikke tatt høyde for heller. Det viktigste med slike beregninger er å belyse problemstillingen, og at det vil være perioder hvor parameteren total nitrogen vil være forhøyet og dermed endre tilstand midlertidig.

Samlet sett vurderes det at kunnskapsgrunnlaget for Vannmiljø er akseptabelt. Dette særlig siden metoden for konsekvensutredning innen Vannmiljø ikke gir mulighet for å gi andre verdier enn stor eller svært stor verdi for de enkelte delområdene og derfor er det mindre mulighet for at ulike tilstander som blir satt påvirker den endelige konsekvensgraden for hvert enkelt delområde. De fleste delområdene som er innenfor influensområdet er sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) som følge av eksisterende regulering, og derfor blir verdien uansett satt til stor iht. gitt metode.

4.5 Fagspesifikk utredningsmetodikk

Konsekvensutredningen for vannmiljø og naturmangfold i vann gjennomføres i henhold til metoden beskrevet i Miljødirektoratets veileder «*Konsekvensutredninger for klima og miljø M-1941*» [14] med tilpasninger til prosjektets størrelse og omfang.

Metoden for vurdering av vannmiljø og naturmangfold i vann er delt inn i flere steg:

Steg 1: Inndeling i delområder

Steg 2: Vurdering av verdi i hvert delområde

Steg 3: Vurdere påvirkning for hvert delområde

Steg 4: Vurdere konsekvens for hvert delområde

Steg 5: Vurdere samlet konsekvens for hvert alternativ

Med **verdi** menes en vurdering av hvor stor betydning et område har for et fagtema. Med **påvirkning** menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av et definert tiltak. Påvirkningen av utbyggingsalternativet vurderes opp mot et referansealternativ, eller 0-alternativet.

Konsekvens kommer fram ved sammenstilling av verdi og påvirkning i henhold til matrisen i Figur 4-4. Konsekvensen er en vurdering av om et definert tiltak vil medføre bedring eller forringelse i et område.

4.5.1 Steg 1: Inndeling i delområder

Utredningsområdet deles inn i mindre, enhetlige delområder, basert på registreringskategoriene listet under. Enhetlige områder er områder som henger naturlig sammen, og som samlet sett har en viktig funksjon. Hvert enkelt delområde er gjenstand for å vurdere verdi, påvirkning og konsekvens.

Registreringskategoriene for tema vannmiljø og naturmangfold går fram av Miljødirektoratets veileder M-1941. For temaet vannmiljø er det vannforekomstene slik de er definert i Vann-nett, eller som en del av en vannforekomst, som er angis som delområder i vurderingen. For fisk og ferskvannsorganismer er det mer direkte elver og innsjøer som defineres som delområder, eventuelt elveavsnitt dersom det er store forskjeller i enten verdi eller grad av påvirkning. Dette gjør at enkelte av delområdene mellom vannmiljø og fisk ikke overlapper, ved at det i enkelte vannforekomster eksempelvis inngår mer enn en elvestrekning.

4.5.2 Steg 2: Vurdering av verdi

Hvert delområde gis en verdi som vurderes etter verdikriterier gitt i Miljødirektoratets veileder, se tabell 4-4. I verddivurderingen benyttes en fem-trinns skala fra ubetydelig til svært stor verdi. Delområdets plassering innenfor verdikategorien, herunder om den ligger i øvre eller nedre del av verdikategorien synliggjøres ved bruk av en skyvelinjal, se figur 4-2.

I henhold til vannforskriften er alt vann viktig og derfor skilles verdien på vann bare mellom stor og svært stor verdi (tabell 4-4).

For fisk baseres verdisettingen på kriterier gitt i Miljødirektoratets veileder (tabell 4-4). På grunn av begrensninger i metodikken, spesielt for skillet mellom vassdrag med «noe» og «middels» verdi, vil det også være naturlig å utføre skjønnsmessige vurderinger av forhold knyttet til eksempelvis påvirkning av utsatt fisk, muligheter for naturlig rekruttering etc. Slike økologiske aspekter omtales skriftlig, uten at de nødvendigvis påvirker verddivurderingen.



Figur 4-2. Skala for vurdering av verdi.

Tabell 4-4. Kriteriesett for verdisetting av vannforekomster og fiskebestander iht. Miljødirektoratets veileder M-1941 (Miljødirektoratet, 2023). Kun relevante verdikriterier som vurderes i denne konsekvensutredningen er vist.

Verdi-kriterier	Uten betydning for KU	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Elv, innsjø, grunnvann og kystvann (vannforekomster jf. Vannforskriften)				Moderat, dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand (inkludert SMVF) og/eller dårlig kjemisk tilstand	God og svært god økologisk tilstand og/eller god kjemisk tilstand
Arter med økologiske funksjonsområder		Alminnelige og vidt utbredte arter og deres funksjonsområder Anadrom fisk: Vassdrag med sporadisk forekomst av anadrom fisk (ikke stedegen bestand) Innlandsfisk: Små bestander uten spesielle verdier Naturlig lite egnede forhold i innsjø/elv for fisk	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde Anadrom fisk: Laks/sjørøret: Vassdrag med små bestander Sjørøye: Mindre bestand Middels potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Vassdrag med fiskebestander av regional/ lokal verdi	Sårbare (VU) arter og deres funksjonsområde Spesielt hensynskrevende arter og deres funksjonsområde Anadrom fisk: Laks/sjørøret: vassdrag med middels store bestander Sjørøye: Livskraftig bestand Godt potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Langtvandrende bestand av harr, ørret og sik Vassdrag (potensielt) høyproduktive for ørret, røye eller sik Andre storørretbest. Vassdrag med stor andel storvokst ørret	Fredede arter og deres funksjonsområde Prioriterte arter (med eventuelt forskriftsfestet funksjonsområde) Sterkt truet (EN) og kritisk truet (CR) arter og deres funksjonsområde Lokalteter med relikts laks Anadrom fisk: Nasjonale laksevassdrag Andre spesielt verdifulle laksevassdrag (f.eks. storvokst laks) Sjørøret: stor bestand Sjørøye: Rent elvelevende best. Stort potensial for smoltproduksjon Innlandsfisk: Spesielt verdifulle storørretbestander

4.5.3 Steg 3: Vurdering av påvirkning

Påvirkning er et uttrykk for endringer det aktuelle tiltaket vil medføre i et delområde. Vurdering av påvirkning er foretatt for alle de verdifulle delområdene. Skalaen for påvirkning er glidende og går fra sterkt forringet til forbedret, se Figur 4-3.



Figur 4-3. Skala for vurdering av påvirkning.

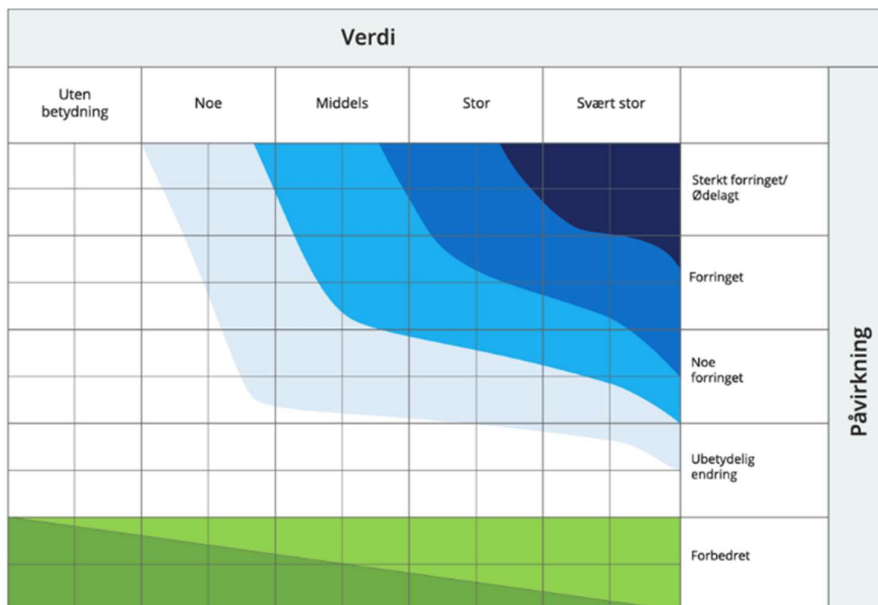
Veileder for vurdering av påvirkningen av delområder for fagtema vannmiljø og naturmangfold går fram av tabell 4-5. Vurderingene gjelder det ferdige tiltaket. Inngrep i anleggsfasen inngår kun dersom påvirkningen gir varige endringer.

Tabell 4-5. Veiledning for vurdering av påvirkning (M-1941). Kun relevante registreringskategorier som vurderes i denne konsekvensutredningen er vist.

Registrerings-kategori	Forbedret	Ubetydelig	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Elver, innsjø, grunnvann og kystvann (vannforekomst jf. Vann-forskriften)	Et av kvalitets-elementene i vannforekomstene forbedres fra en tilstandsklasse til en høyere tilstandsklasse	Ingen eller uvesentlig virkning	Endring av tilstand av et eller flere kvalitetselement innenfor en tilstandsklasse	Et kvalitetselement i vannforekomstene forringes fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse.	Flere av kvalitets-elementene i vannforekomstene forringes fra en tilstandsklasse til en lavere tilstandsklasse
Arter med funksjonsområde	Gjenoppretter eller skaper nye vandringsmuligheter mellom leveområder/ biotoper. Viktige biologiske funksjoner styrkes	Ingen eller uvesentlig virkning	Splitter sammenhenger/ reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av vandringsmulighet og flere alternativ trekk finnes. Svekker artens bestand lokalt/ regionalt, ev. bidrar i noen grad til å svekke muligheten for å nå naturmangfoldloven s forvaltningsmål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner reduseres. Svekker vandringsmulighet, ev. blokkerer vandringsmulighet der alternativ finnes. Svekker artens bestand regionalt/ nasjonalt, ev. kan svekke muligheten for å nå naturmangfoldloven s forvaltningsmål for arter.	Splitter opp og/eller forringer arealer slik at funksjoner brytes. Blokkerer vandring hor det ikke er alternativer. Svekker artens bestand nasjonalt/ internasjonalt, ev. svekker muligheten for å nå naturmangfoldloven s forvaltningsmål for arter.

4.5.4 Steg 4. Vurdering av konsekvens for hvert delområde

Konsekvens vurderes ved å sammenholde det enkelte delområdets verdi med tiltakets påvirkning på dette delområdet. Til vurderingen benyttes en konsekvensvifte. Konsekvensen for delområdene vurderes på en skala fra 4 minus til 4 pluss, se matrisen i Figur 4-4. I denne matrisen utgjør verdiskalaen x-aksen, og påvirkningsskalaen y-aksen. Veiledning for konsekvensvurdering av delområder fremgår av tabell 4-6.



Figur 4-4: Konsekvensvifte. Konsekvensen for et delområde kommer fram ved å sammenstille verdien med påvirkningen som tiltaket vil medføre (M-1941).

Tabell 4-6: Tabellen viser konsekvensgrader som følge av ulike kombinasjoner av verdi og påvirkning. (M-1941).

Skala	Forklaring
Svært alvorlig konsekvens ----	Den mest alvorlige konsekvensen som kan oppnås for delområdet. Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
Alvorlig konsekvens ---	Alvorlig konsekvens for delområdet.
Middels konsekvens --	Middels konsekvens for delområdet.
Noe konsekvens -	Noe konsekvens for delområdet.
Ubetydelig konsekvens 0	Ingen eller ubetydelig konsekvens for delområdet.
Noe/betydelig positiv konsekvens +/++	Forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
Stor/svært stor positiv konsekvens +++/>++++	Stor forbedring (+++) eller svært stor forbedring (++++). Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdikning som følge av tiltaket.

4.5.5 Steg 5: Vurdering av konsekvens for hvert alternativ

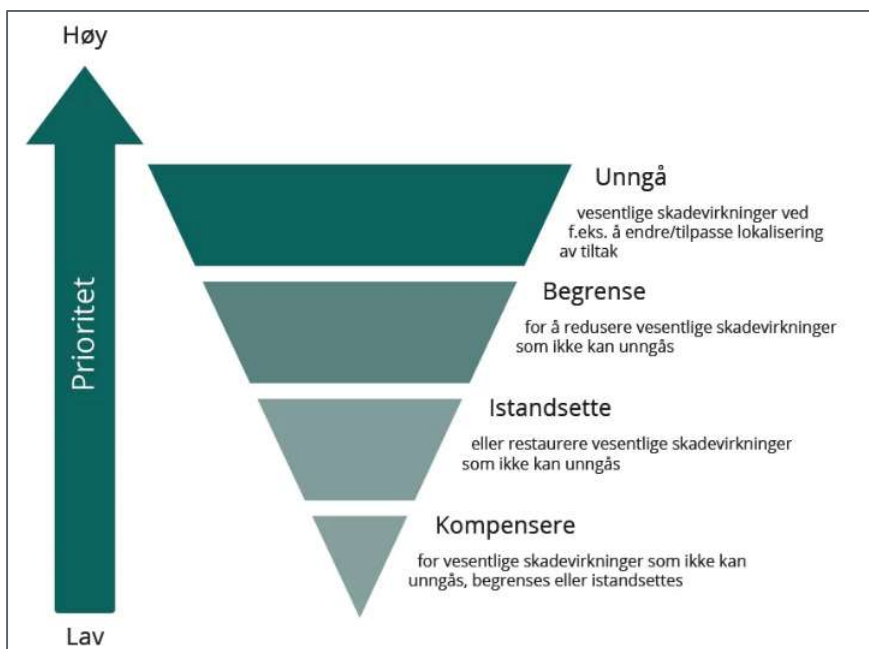
Resultatene fra konsekvensvurderingene for hvert delområde i steg 4, brukes til en samlet vurdering av konsekvensgrad for hvert alternativ innenfor en delstrekning. Delområdenes konsekvensgrader oppsummeres i tabell, og samlet konsekvensgrad for alternativet angis. Den samlede konsekvensgraden er begrunnet tekstlig, slik at det kommer tydelig frem hva som ligger til grunn for vurderingen. Tabell 4-7 gir kriterier for fastsetting av konsekvensgrad for hvert alternativ.

Tabell 4-7. Støttekriterier for vurdering av samlet konsekvensgrad for hvert alternativ.

Konsekvensgrad	Kriterier for samlet vurdering
Kritisk negativ konsekvens	Tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt eller internasjonalt viktig verdi. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der den samlede belastningen er svært stor. • Forringelse av et eller flere kvalitetselementer • Flere delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus) • Svært stor samlet belastning
Svært stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktige. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi, eller der det er stor samlet belastning. • Forringelse av ett eller flere kvalitetselementer • Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus) • Ett eller flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) • Stor samlet belastning
Stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører stor konsekvens for vannmiljøet innenfor influensområdet. • Forringelse av ett eller flere kvalitetselementer • Overvekt av delområder med konsekvensgrad middels (2 minus) • Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus) • Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig • Bidrar til økt samlet belastning
Middels negativ konsekvens	Tiltaket medfører middels konsekvens for vannmiljøet innenfor influensområdet • Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) • Flere delområder har konsekvensgrad middels (2 minus) • Flere delområder kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus) • Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.
Noe negativ konsekvens	Tiltaket medfører noe konsekvens for vannmiljøet innenfor influensområdet. Lite konflikt med vannmiljø innenfor influensområdet. • Delområder har lave konsekvensgrader • Overvekt av konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0). • Et par delområder kan ha konsekvensgrad middels (2 minus) • Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).
Ubetydelig konsekvens	Tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer for vannmiljøet i 0-alternativet. • Overvekt av ubetydelig konsekvens (0) • Ett delområder kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) • Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller middels (2 minus) konsekvensgrad.
Positiv konsekvens	Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller middels verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for vannmiljøet i forhold til 0-alternativet. • Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss) • Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad • Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Benyttes i delområder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for vannmiljøet i forhold til 0-alternativet. • Overvekt av delområde med svært stor miljøforbedring (4 pluss). • Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad. Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negative konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad.

4.6 Skadereduserende og kompenserende tiltak

Konsekvensutredningen skal beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompensere vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen, jf. Forskrift om konsekvensutredninger § 23. Disse omtales som tiltakshierarkiet og er illustrert i Figur 4-5.



Figur 4-5: Illustrasjon av tiltakshierarkiet som skal sikre at negative konsekvenser først og fremst unngås, deretter begrenses, istandsettes/restaureres og som siste utvei kompenseres (M-1941).

5 Fisk og ferskvannsorganismer

5.1 Områdebeskrivelse og vurdering av verdi

5.1.1 Overordnet beskrivelse av tiltaks- og influensområdet

Influensområdet omfatter Numedalslågen fra Kravikfjorden, gjennom Norefjorden og opp til Tunhovdfjorden i Nore og Uvdal kommune, inkludert de tre nevnte innsjøene. I tillegg inkluderer influensområdet en kort strekning i Uvdalsvassdraget fra Rødberg, inkludert Rødbergdammen, til Uvdalselvi sitt samløp med Numedalslågen. Delområdet som inngår i Uvdalselvi strekker seg fra utløp Rødberg kraftverk ned til samløpet, der det er krav om helårs minstevannføring. På den korte og svært marginale elvestrekningen mellom Rødbergdammen og Rødberg kraftverk slippes det en vannføring på 50 l/s i begrensede deler av året i henhold til konsesjon, og denne strekningen inngår ikke som delområde i utredningen.

Vassdraget er betydelig påvirket av vannkraftreguleringer, med dammer og kraftverksinntak ved Rødberg i Uvdalselvi og i Tunhovdfjorden i Numedalslågen, samt elvestrekninger nedstrøms disse med sterkt redusert vannføring. Fra Rødbergdammen/Rødberg kraftverk slippes en tilstrekkelig minstevannføring, iht. gjeldende konsesjon, til at elva videre nedover til Norefjorden sikres en relativt stabil vanndekning. Terskler bidrar til god vanndekning i partier av elva som antas å være mest utsatt for tørrleggingseffekter, men også på strykstrekninger som ikke er påvirket av dagens terskler er vanndekningen tilfredsstillende selv på minstevannføring. Fra Tunhovddammen er det ikke krav til minstevannføring, hvilket medfører at Numedalslågen mellom Tunhovd og samløp Uvdalselvi i lange perioder er tilnærmet tørr.

I vassdraget finnes fiskeartene ørret, røye, sik, ørekyt og abbor. De to sistnevnte artene er begrenset til Norefjorden og Kravikfjorden. Sik er relativt nylig introdusert til denne delen av vassdraget, og har på relativt kort tid rukket å bli svært tallrik. Ellers er det verdt å nevne at ørretbestanden i Tunhovdfjorden er en definert storørretforekomst med særskilt verdi og forvaltningsinteresse. Beskrivelsen av fiskebestandene i tiltaks- og influensområdet baseres i stor grad på egne feltkartlegginger i forbindelse med konsekvensutredningen, og delvis på annen eksisterende kunnskap. En grov beskrivelse av fiskesamfunnene er gitt i vurderingen av de respektive delområdene. For mer detaljert beskrivelse av gjennomførte feltundersøkelser henvises det til separat vedlegg.

Av annen ferskvannsfauna er det ikke registrert rødlistearter eller andre spesielt hensynskrevende arter av stor forvaltningsinteresse og som samtidig er vurdert å være relevant for denne utredningen. Eksempelvis er utbredelsen av elvemusling i vassdraget i dag begrenset til elvearealer betydelig nedstrøms. Historisk er det antatt en bestand opp til Veggli [15], uten at det i dag er funnet muslinger såpass langt opp i vassdraget. I elvemuslingdatabasen er utbredelsesområdet definert fra utløpet i Larvik opp til Veggli, selv om bestandssituasjonen i de øvre delene av det definerte utbredelsesområdet er usikker. I dag er øverste kjente bestand i områdene rundt Rollag (se blant annet [15] og [16]).

5.1.2 Delområde 1 - Tunhovdfjorden

Tunhovdfjorden er landskjent for sin storvokste ørretbestand, og bestanden inngår som en av de definerte storørretforekomstene i Norge. Tunhovd er listet opp som ett av totalt 43 vassdrag som har storørretlokaliteter av svært stor verdi i den nyeste handlingsplanen til Miljødirektoratet, men er ikke foreslått som kandidat som nasjonalt storørretvassdrag [17].

Ørreten i innsjøen har et vekstomslag når den begynner å beite på røye (og til en viss grad ørekyte) som förfisk [18], hvilket medfører rask og utholdende vekst. Dette er et kjent og typisk trekk for storørretforekomster. Storørreten benytter i hovedsak Numedalslågen mot Pålsbudammen (tilløpselv) som gyte- og oppvekstområde.

I det følgende gjengis meddelelse fra NINA v/ Knut Andreas Eikland i forbindelse med fiskebiologiske undersøkelser i Tunhovdfjorden høsten 2024.

Selv om det tidligere er samlet inn et betydelig vitenskapelig materiale av ørret fra Tunhovdfjorden, er det ikke tidligere gjennomført et systematisk prøvefiske som kan brukes som bakgrunn for å vurdere endringer i fordelingen av ørret, røye og ørekyt, ei heller fordelinger i størrelse, alder og vekst. Tunhovdfjorden har vært viden kjent for et godt ørretfiske og for storvokst ørret. Enkeltfangster i husholds- og fritidsfisket med stang og garn, samt fangster i Pålsbustryket i forbindelse med innsamling av stamfisk til settefiskproduksjon viser at det fortsatt er stor ørret i Tunhovdfjorden. Det ble ikke fanget ørret over en kilo under prøvefiske i 2024. I seg selv er dette ikke dramatisk, ettersom innsatsen i et prøvefiske med oversiktsgarn og i tillegg noen stormaskede enkeltmaskeviddegarn ikke er spesielt stor. NINA fisket heller ikke målrettet på de beste fiskeplassene, eller i nærheten av elve- og bekkeos. Samtidig er det kjent at stor ørret kan bruke store områder, og at de kan være overrepresentert i garnfangster sammenlignet med liten ørret. Uten tidligere undersøkelser å sammenligne med kan NINA ikke uttale seg om tettheten av stor ørret. Ofte baserer tetthetsvurderinger av stor ørret seg på fangststatistikk, noe som ofte i seg selv er beheftet med usikkerhet. Generelt er tettheten av stor ørret lav [19].

Moderne fiske etter stor ørret kan være effektivt og det er derfor satt begrensninger på fisket i fiskereglene i øvre og nedre Tunhovdfjorden. Mangelfull rapportering av garnfangster og fritidsfiske gjør det imidlertid utfordrende å mene noe om det totale fisketrykket [19].

Årets undersøkelser har påvist ungfisk i flere av tilløpsbekkene- og elvene til Tunhovdfjorden. Tetthetene var imidlertid lave. NINA antar derfor at det meste av naturlig rekruttering av ørret i Tunhovdfjorden er et resultat av gyting i Pålsbustryket. Vannføringen fra Pålsbufjorden bidrar sannsynligvis til at det kan foregå gyting også i den vanndekkede delen av stryket, men at den vil påvirkes av tappingen (mengde, tidspunkt, kilde) fra Pålsbufjorden og manøvreringen av Tunhovdfjorden. Med begrepet «kilde» menes her hvorvidt vannet kommer som overløp, gjennom luker, gjennom kjøring i kraftverket ved foten av Pålsbudammen, eller gjennom tunellen som forbinder Pålsbufjorden med Tunhovdfjorden når vannstanden i Pålsbufjorden er lavere enn foten av Pålsbudammen. Tunellen har utløp til Tunhovdfjorden omtrent 650 meter nedstrøms dammen, eller omtrent 300 meter ut i Tunhovdfjorden når vannstanden er på HRV [19].

Størrelsen på røya angis å ha variert i Tunhovdfjorden, men det sies også at den nå er større enn hva den var for et par tiår siden. At røyefiske, særlig i form av isfiske, sies å være det mest attraktive fisket i Tunhovdfjorden i dag kan støtte utsagnet om større røye. Uten historisk dokumentasjon kan man ikke si så mye om utviklingen, annet enn at dersom det stemmer at størrelsen har økt, så kan det ha betydning for tilgangen på byttefisk i passe størrelse for ørret i rask vekst, og dermed ørretens mulighet til å bli stor. Grunner til hvorfor røya eventuelt har blitt større er ikke undersøkt nærmere i skrivende stund, men økt individstørrelse tyder på lavere tetthet av røye. En av hypotesene som NINA kommer til å undersøke frem mot rapportering er om manøvreringen av Tunhovdfjorden, etter nytt manøvreringsreglement ble gjeldende etter årtusenskiftet, kan ha påvirket rekrutteringen av røye negativt [19].

Oppsummering og verdivurdering:

Til tross for at Tunhovdfjorden av Miljødirektoratet ikke er vurdert som kandidat til nasjonalt storørretvassdrag, kan det argumenteres med at den svært storvokste ørretbestanden i Tunhovdfjorden vil kategoriseres som en *spesielt verdifull storørretbestand* iht. KU-metodikken. Verdivurderingen settes derfor til **svært stor verdi**, i nedre del av skalaen. I tillegg huser Tunhovdfjorden en røyebestand av tilsynelatende god kvalitet, uten at dette påvirker verdivurderingen.



5.1.3 Delområde 2 – Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Sporan bru (samløp Uvdalselvi)

Numedalslågen nedstrøms Tunhovdfjorden er betydelig påvirket av eksisterende vannkraftregulering ved at det ikke er pålegg om slipp av minstevannføring nedstrøms dammen. Dette medfører at elveløpet nedstrøms dammen i lange perioder er tørt, ved at det kun sporadisk er overløpshendelser i våte år og normalår (se kapittel 3.4.1). Vannføringen i Lågen mellom Tunhovd og samløp med Uvdalselvi er derfor stort sett utelukkende bestående av resttilsig nedstrøms dammen. Tørreleggingseffektene er betydelige selv i den nederste delen av elvestrekningen (figur 5-1). I spesielt tørre perioder må det antas at bidraget fra restfeltet er marginalt selv i de nedre delene av delområdet.



Figur 5-1. Svært beskjeden vannføring og betydelige tørreleggingseffekter i Numedalslågen mellom Tunhovd og Sporan, selv i det nederste partiet rett oppstrøms samløp med Uvdalselvi. Foto: Norconsult, 1. oktober 2024.

I tillegg til stor hydrologisk påvirkning bidrar dammen ved Tunhovd også til at sammenhengen mellom Tunhovdfjorden og utløpselva er brutt. Det er sannsynlig at enkelte fisk kan slippe seg nedstrøms i overløpssituasjoner, men disse har ingen mulighet til å vandre tilbake og elva har således ingen betydning som funksjonsområde til ørreten i Tunhovdfjorden.

Gytevandrende fisk fra Norefjorden har trolig tilgang til de nedre delene av Numedalslågen oppstrøms samløpet med Uvdalselvi ved Sporan, men elva her er storsteinet og i tillegg med svært beskjeden vannføring (se figur 5-1). Det er ikke kartlagt hvor langt gytevandrende fisk fra Norefjorden eventuelt har mulighet til å vandre i elveløpet oppstrøms samløpet ved Sporan Bru, og vandring generelt er nok i dag i stor grad prisdelt hydrologisk bidrag fra restfeltet. I perioder der restfeltet sørger for en viss vannføring er det sannsynlig at teoretisk tilgjengelig strekning er om lag 700-900 meter oppstrøms samløpet, basert på terrengmodell. Som nevnt vurderes imidlertid denne strekning å være av marginal betydning som produksjonsområde for ørret, som følge av en kombinasjon med sterkt redusert vannføring og moderat til dårlige habitatkvaliteter som følge av antatt svært begrensa gytearealer. Oppsummert har de nedre delene av delområdet i beste fall marginal betydning som funksjonsområde for ørreten i Norefjorden.

Hvordan forholdene var før regulering er ukjent, og for så vidt ikke relevant for å vurdere tiltakets påvirkning. Helningsgradienten på de nederste om lag 700 meterne før samløp med Uvdalselvi (ved Sporan bru) er relativt beskjeden, og beregnet til gjennomsnittlig 1,3 %. Dette indikerer i utgangspunktet, og helt generelt, en strekning som bør kunne ha godt egna habitatkvaliteter i form av både gyte- og oppvekstarealer. At elva er såpass storsteinet, med antatt svært begrensa innhold av egna gytesubstrat, skyldes trolig en historisk periodevis svært høy vannføring og vannhastighet med betydelig spylingseffekter, muligens forsterket ved etablering av dam ved Tunhovd som kan ha redusert den naturlige sedimenttransporten.

Oppsummering og verdivurdering:

Delområdet vurderes ikke å ha betydning for andre fiskearter enn lokal bekkørret, og kan i utgangspunktet således anses å inneha fiskebestander av *lokal* verdi i henhold til KU-terminologi. Imidlertid er elvestrekningen betydelig negativt påvirket av eksisterende regulering, hvilket medfører betydelig forringede vassdragskvaliteter, og det kan argumenteres med at den stede fiskebestanden kan karakteriseres som *små bestander uten spesielle verdier*, samt at delområdet har *naturlig lite egnede forhold* («naturlig» blir her eksisterende situasjon med dagens regulering). Verdien settes derfor til **noe verdi**.



5.1.4 Delområde 3 – Rødbergdammen

Rødbergdammen er en kunstig oppdemmet innsjø i Uvdalselvi (figur 5-2). Til tross for betydelig reguleringshøyde på totalt 16 meter er det kun anledning til å pendle vannstanden innenfor HRV – 1 meter, stadfestet i manøvreringsreglement datert 2005. Vannutskiftingen er betydelig, da både utløp til Nore I kraftverk og inntak til Nore II kraftverk er beliggende i dammen, i tillegg til inntaket til Rødberg kraftverk.

Det er beskrevet at Rødbergdammen senkes betydelig om lag hvert andre år for vedlikehold (grindrensk og tilsyn på dam og vannvei til Nore 2 kraftverk), og at det i slike episoder kun blir stående litt vann igjen ned mot dammen. Det foretas da flytting av fisk fra tørrlagte områder til området lengst ned mot dammen [6].



Figur 5-2. Rødbergdammen med Nore I kraftverk. Foto: Norconsult, 20. august 2024.

Rødbergdammen ble prøv fisket i 2019. Resultatene viste en tett ørretbestand (14 ørret/100 m² garnareal) samt en tynn bestand av røye. Den kjønnsmodne hunnfisken hadde en gjennomsnittsstørrelse på 26,5 cm [6], hvilket er i grenseland mellom en bestand som kan defineres som *middels størrelse* og *småvokst*. Den gjennomsnittlige kondisjonsfaktoren til ørret var *middels*, mens røya kunne defineres som *mager*.

Det er et pålegg i gjeldende konsesjon om årlig utsetting av 100 ettårig ørret. Det er i rapporteringen fra prøv fisket ikke beskrevet hvor stor andel av den garnfangede ørreten som var settefisk, annet enn at det ble påpekt at noen individer hadde finneslitasje som kan indikere utsatt kultivert fisk [6].

Det er ikke krav til minstevannføring i Uvdalselvi nedstrøms Fønnebjorden, slik at denne har svært beskjeden vannføring mellom Fønnebjorden og Rødbergdammen. Det må antas at reguleringen påvirker funksjonsområder til ørreten i Rødbergdammen vesentlig, selv om ikke dette er undersøkt. I resultatene fra prøv fisket i 2019 er det opplyst at det trolig foregår noe gyting i Uvdalselvi, og at det i tillegg er antatt egne gyteforhold i utløpskanalene fra Nore 1 kraftverk (figur 5-3).

Ellers er det verdt å nevne at bestandsstrukturen har blitt vesentlig endret siden starten på 90-tallet, ved at røya har gått drastisk tilbake. Under prøv fiske i 1991 ble det fanget like mye røye som ørret, i tillegg til at gjennomsnittsvekten var høyere [20]. Det er antatt at røya har blitt introdusert via turbinvannet fra Tunhovdfjorden [20], og at ny tilførselstunnel har bidratt til å redusere tilførselen av røye til Rødbergdammen [6]. Så vidt forfatterne av denne rapporten vet er det ikke dokumentert røye i Uvdalselvi oppstrøms Rødbergdammen, hvilket støtter oppunder teorien om at røya i Rødbergdammen stammer fra Tunhovd.



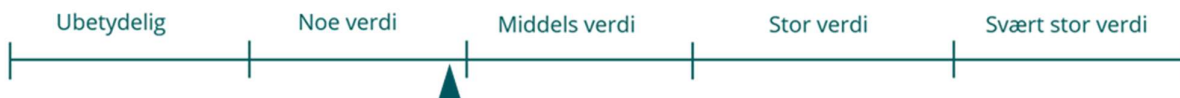
Figur 5-3. Utløpsområdet til Nore I kraftverk har muligens noen kvaliteter som gyte- og oppvekstområde tilsvarende utløpsos fra tilløpselv, dog kunstig og hydrologisk ustabil. Foto: Norconsult, 20. august 2024.

Oppsummering og verdivurdering:

Rødbergdammen består av en kunstig oppdemmet del av Uvdalselvi, og som i dag har funksjon som leveområde for ørret og røye. Ørreten må antas å være betydelig genetisk påvirket av utsetninger, og er en helt ordinær ørretbestand som er relativt tett og av moderat størrelse. Selv om det ikke eksplisitt fremgår av gjennomførte undersøkelser antas det at ørretbestanden i Rødbergdammen i alle fall delvis er naturlig rekruttert, og således ikke fullt ut er avhengig av utsetninger for å eksistere.

Røya er etter all sannsynlighet introdusert fra Tunhovdfjorden via rørgata fra inntak Nore I kraftverk til kraftverksutløpet i Rødbergdammen. Hvorvidt det foregår naturlig rekruttering av røye i Rødbergdammen er ukjent.

Basert på kunnskapen om fiskesamfunnet i Rødbergdammen vurderes denne å være av *loka*/ verdi, hvilket i utgangspunktet tilsvarer middels verdi etter gjeldende metodikk. Vurderingen trekkes imidlertid noe ned basert på det faktum at vassdragsavsnittet er kunstig og betydelig påvirket av vannkraftreguleringen både hva angår rent hydrologiske forhold, men også at vassdragsavsnittet er sterkt fragmentert. I tillegg er ørretbestanden antatt betydelig påvirket av utsetninger, samt at røya ikke er naturlig forekommende. I sum medfører dette at verdien settes til **noe verdi**, i øvre grense mot middels verdi.



5.1.5 Delområde 4 – Uvdalselvi fra utløp Rødberg kraftverk til samløp Numedalslågen

Det slippes i dag minstevannføring til Uvdalselvi fra Rødbergdammen/Rødberg kraftverk, som sikrer en helårs vannføring fra utløpet av Rødberg kraftverk og videre nedstrøms. Minstevannføringen på 5,0 m³/s sommer og 3,0 m³/s vinter. Kartlegging ved en vannføring på ca. 3,6 m³/s viste at minstevannføringen sikrer en tilfredsstillende vanndekning og vitalitet til elvestrekningen som omfattes av delområde 4.

De øverste 100 meterne (fra utløp Rødberg kraftverk til terskel nedstrøms) er svært stilleflytende og er i praksis en stor kulp med betydelig innslag av finstoff (figur 5-4). Videre kommer en strekning på om lag 40 meter bestående av tre terskler der den nederste er en støpt terskel / «vei» i elveløpet med betongdekke. De nederste om lag 115 meterne før samløpet med Numedalslågen er stritt og storsteinet, og er i grenseland av det som kan karakteriseres som enten stryk eller kvitstryk (figur 5-5 og figur 5-6). Slike elvestrekninger har typisk brukbare kvaliteter som oppvekstområde ved at det er mye hulrom mellom større steiner og liten grad av sedimentering, men svært begrensede gytemuligheter. Dette er også tilfellet med denne nedre halvdel av delområdet, der bunnssubstratet gjennomgående er svært grovt. Det er enkeltvis «lommer» med noe finere steinsubstrat < 10 cm, men like fullt svært marginale gyteforhold. Ungfiskundersøkelser i 2024 på strykstrekningen viste svært lave tettheter av både årsyngel og eldre ungfisk av ørret, estimert til hhv. 5,4 og 4,0 individer / 100 m².

Fra samløpet med Numedalslågen og noe nedstrøms mot definert terskel oppstrøms Sporan bru, går elva i glattstrøm. Også her er bunnssubstratet gjennomgående svært grovt, og det ble ikke registrert egne gytearealer i samløpsområdet.



Figur 5-4. Øvre del av delområde 4, med terskler og terskelbasseng/kulp nedstrøms utløpet til Rødberg kraftverk. Foto: Norconsult, 4. september 2024.



Figur 5-5. Midtre og nedre del av delområde 4 består av en stri og storsteinet strykstrekning før samløp med Numedalslågen. Foto: Norconsult, 4. september 2024.



Figur 5-6. Elveklasser på delområde 4. Øverste delen består av et terskelbasseng (kulp), mens midtre og nedre deler består av en sammenhengende strykstrekning. Elveområdet ved og rett nedstrøms samløp har markert glattstrøm, men uten egne gytesubstrat.

Verdivurdering:

Delområdet har ingen viktige funksjonsområder for verken elvelevende ørret eller som rekrutteringsområde for ørret fra Norefjorden. Minstevannføring sørger for at habitatkvaliteter i stor grad er opprettholdt, i alle fall nedstrøms terskelbasseng og terskler som medfører betydelige inngrep for elveøkologien. Delområdet er generelt lite produktivt ved at det enten er oppdemt med sedimenterende forhold (øvre halvdel) eller svært stritt og storsteinet (nedre halvdel). Delområdet vurderes samlet sett å ha **noe verdi**, i øvre grense mot middels verdi.



5.1.6 Delområde 5 – Numedalslågen fra samløp Uvdalselvi (Sporan bru) til Norefjorden

5.1.6.1 Generelt for strekningen

Delområdet omfatter den delen av Numedalslågen oppstrøms Norefjorden som ikke er dekket av øvrige delområder, men med spesielt fokus på den nederste delen av elva ved og rett oppstrøms utløp til Norefjorden.

Elvestrekningen fra Sporan bru til Norefjorden er relativt ensartet, med strykstrekninger med grovt bunnsubstrat iblandet terskelbassenger som i stor grad fungerer som sedimentfeller. På strykstrekningene vurderes generelt oppvekstområdene til ørret å være av god kvalitet, som følge av grovt og vitalt bunnsubstrat med mye hulrom som ungfisk kan benytte som gjemmesteder/standplasser. Skjulmålinger fra fire ulike strykstrekninger i elva viste gjennomsnittlig verdi på 10,2, som indikerer mye skjul og dermed støtter oppunder det visuelle inntrykket. Beskrivelse av substratfordeling på de samme stasjonene viser generelt en klar dominans av grov stein > 35 cm. Det er svært sparsomt med egne gytearealer i elva, som følge av generelt grovt substrat. Det ble ikke avdekket et eneste større potensielt gytefelt på noen av de undersøkte arealene i selve elva, slik at gytearealer i all hovedsak begrenses til eventuelle lommer med grus innimellom grovere substrat. Unntaket er i den aller nederste delen av elva/ utoset til Norefjorden, som er beskrevet mer detaljert senere i kapitlet. Oppsummert synes mangel på gyteareal å være den habitatmessige flaskehalsen til ørretproduksjon i elva.

Det ble gjennomgående registrert lave tettheter av ørret i Numedalslågen mellom Sporan bru og Norefjorden (tabell 5-1). Selv om det ble påvist årsyngel ved samtlige undersøkte stasjoner, var tetthetene i hovedsak svært lave. Tettheten av eldre ungfisk var noe høyere i strykstrekningene i midtre og øvre deler av delområdet, men må like fullt karakteriseres som lave.

Tabell 5-1. Hoveddata fra ungfiskundersøkelser i Numedalslågen mellom Rødberg og Norefjorden, høsten 2024. Stasjoner merket med grønt vurderes som de mest relevante ifm. med denne konsekvensutredningen, og omtales separat i eget kapittel (nedre del). Kart over elektrofiskestasjoner finnes i fiskebiologisk rapport fra undersøkelsene (vedlegg).

Stasjon	Lokalitet	Areal (m ²)	Fangst ørret (1., 2., 3.omg.)		Tetthet ørret (ind/100 m ²)		Annen fangst
			0+	Eldre ungfisk	0+	Eldre ungfisk	
S1*	Utløpsos Norefjorden	80	1/-/-	3/-/-	5,4**	4,0**	
S2*	Sideløp utløp Norefjorden	65	6/-/-	0/-/-	20,5**	0**	
S3*	Oppstrøms Norefjorden	135	2/-/-	2/-/-	3,3**	2,5**	1 ørekyt
S4	Stryk celle 1, Skjønne sør	100	1/1/0	9/4/2	2,2	16,7	1 røye årsyngel
S5	Stryk celle 2, Skjønne	95	2/2/1	11/4/1	8,8	17,4	
S6	Stryk celle 3, Skjønne kirke	87,5	1/0/0	14/4/3	1,1	25,8	
S7	Stryk celle 4, Strøm	100	5/-/-	2/-/-	11,1**	3,3**	

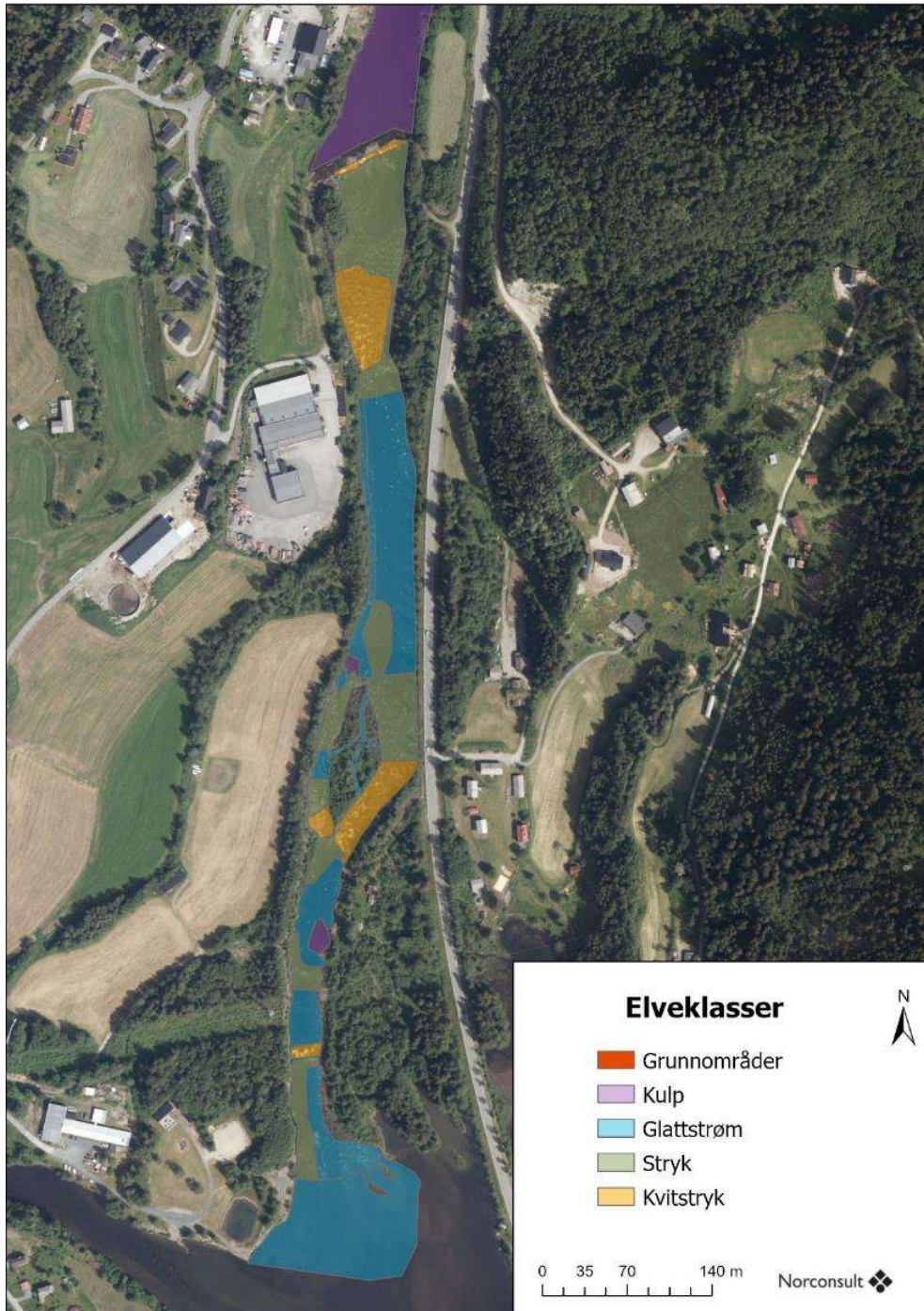
*Avfisket på høyere vannføring enn øvrige stasjoner. **Tetthetsestimat basert på beregnet fangbarhet fra «storpopulasjon».

5.1.6.2 Nedre del

De nederste delene av elvestrekningen fra Rødberg til Norefjorden har i stor grad de samme kvalitetene som elva for øvrig, men har generelt noe mindre fall og derav også noe mer innslag av glattstrømmer (figur 5-7). Det ble ikke registrert større, sammenhengende gyteområder på den undersøkte strekningen. Små lommer med grus ble observert sporadisk, men utgjør svært lite av det totale elvearealet. Alle mindre lommer med potensielt egnet gytesubstrat ble registrert på arealer definert som glattstrøm.

Ellers er nedre del, som elva for øvrig, betydelig preget av tersker. Selve utløpsområdet til Norefjorden trekkes spesielt frem med en betydelig lavere helningsgradient og går i glattstrøm delvis i elvevifte med flere mindre sideløp (på lav vannføring) i tillegg til hovedløpet (figur 5-8). Dette partiet har stedvis finere steinsubstrat enn hva som er gjennomgående substratfraksjoner lenger oppstrøms, og har punktvis kvaliteter som gyteområde for ørret selv om ikke større sammenhengende arealer ble påvist. Dette gjelder spesielt i sideløp/kant elvevifte på østre side av utløpsosen. Selve hovedutløpsosen har i hovedsak steinsubstrat i størrelse 16-35 cm, men med noe innslag av finere fraksjoner. Det ble ikke observert større, sammenhengende gytearealer i den delen av hovedløpets utos som lot seg undersøke ved vading.

Det ble gjennomført elfiske i et av disse «sideløpene» på østre side av elveutløpet, og på denne stasjonen (S2) ble det påvist høyere tettheter av årsyngel av ørret enn på de øvrige stasjonene. Ved de to andre stasjonene i eller i nærhet til utløpsosen ble det registrert lave tettheter av årsyngel, blant annet i glattstrøm noe ut i selve innsjøen. Det skal her presiseres at elektrofiske her ble utført på høyere vannføring (10,3 m³/s fra Rødbergdammen, lite bidrag fra restfelt) enn ved stasjonene lenger oppstrøms (3-4 m³/s fra Rødbergdammen, lite bidrag fra restfelt), hvilket kan påvirke fangbarhet negativt med påfølgende underestimering av bestandstetthet. Like fullt viser resultatene fra ungfiskundersøkelsene samt habitatkartleggingen for øvrig at elvas utløpsområde til Norefjorden har funksjon som gyteareal for ørret.



Figur 5-7. Elveklasser i nedre del av delområde 5. Elvesegmentet preges av flere terskler, og ellers en blanding av partier med stryk og glattstrøm.



Figur 5-8. Utløpsområdet fra Numedalslågen til Norefjorden, fra om lag midt i elva (t.v.) og langs østre bredd (t.h.). Foto: Norconsult, 1. oktober 2024.

Verdivurdering:

Numedalslågen oppstrøms Norefjorden inngår som funksjonsområde til ørretbestanden i Norefjorden. Det er ikke identifisert absolutte vandringshindre på strekningen fra Norefjorden til Sporan bru, hvilket indikerer at hele delområdet potensielt kan benyttes som gyte- og oppvekstområder for ørretbestanden i innsjøen. Imidlertid er ikke faktisk bruk av elva som gyteområde dokumentert, eksempelvis ved hjelp av gytefisketelling. Samtidig må det antas at elva også innehar en bestand av elvestasjonær ørret. Som følge av at elva inngår som funksjonsområde for dels storvokst ørret (ref. verdivurderinger av Norefjorden i kapittel 5.1.7), er også dette førende for verdivurderingen av Numedalslågen oppstrøms Norefjorden. Verdien settes til **middels verdi**, i øvre grense mot stor verdi.



5.1.7 Delområde 6 – Norefjorden

Det ble gjennomført prøvefiske i den nordlige delen av Norefjorden i september 2024. Undersøkelsene viste antallsmessig en tett bestand av ørret, en middels til tett bestand av sik og relativt tynne bestander av røye og ørekyt. I tillegg ble det fanget én abbor.

Ørreten dominerte i de strandnære innsjøarealene (bunngarn), mens sik dominerte i de frie vannmassene (flytegarn). Røye ble kun påvist på bunngarn.

Sik er introdusert til vassdraget og er i dag tallrik. Dette har trolig gått noe på bekostning av røyebestanden med antatt naturlig opphav, som opplever økt næringskonkurranse som følge av sikens tilstedeværelse. Resultatene fra de fiskebiologiske undersøkelsene, herunder både garnfiske (tetthet og romlig fordeling), diettanalyser og zooplanktonanalyser, støtter oppunder dette. I Norefjorden har det utviklet seg en habitatsegregering der siken beiter i de frie vannmassene (pelagialsonen), mens røya trolig blir presset til i større grad å benytte strandsonen (litoralsonen) og de dypere områdene av innsjøen (profundalsonen).

Veksten til ørreten var relativt moderat, i alle fall for de seks første leveårene. Lengden til de eldste ørretene i datagrunnlaget, samt den tilbakeberegnete veksten for de eldre aldersgruppene, kan indikerer en noe

lavere veksthastighet når fisken når en alder på rundt seks år. Imidlertid er datagrunnlaget tynt, og det er heller ikke noe klar trend til vekststagnasjon. Gjennomsnittlig lengde til den kjønnsmoden hunnfisken var dog beskjeden, hvilket antyder en bestand av småvokst ørret.

Det er kjent at det finnes relativt stor ørret i Norefjorden. Dette fremkommer blant annet gjennom historier fortalt av lokalkjente, samt diverse avisoppslag. Trolig er det enkelte individer som slår over på fiskediett, og som av den grunn oppnår anseelig størrelse. Norefjorden er ikke en definert storørretforekomst, men det er altså liten tvil om at storvokst ørret er representert i ørretbestanden. Det er imidlertid lite som antyder at ørretbestanden har *en stor andel storvokst ørret*, som er kriteriet i KU-metodikken for å løfte en ørretbestand fra middels til stor verdi. Verdikriteriet for middels verdi er at fiskebestanden(e) skal være av *regional/lokal verdi*, hvilket er et relativt vagt begrep som favner over et svært bredt spekter av vassdrag, inkludert ørretbestander uten innslag av spesielt storvokst ørret. Av denne grunn vurderes ørretbestanden i Norefjorden verdimessig å ligge et sted mellom disse verdikategoriene. I en økologisk KU-sammenheng vurderes ørretbestanden i Norefjorden å være premissgivende for den samlede verdivurderingen for deltemaet fisk og ferskvannsorganismer.

For mer detaljert beskrivelse av de fiskebiologiske undersøkelsene utført høsten 2024 henvises det til vedlegg.

Verdivurdering:

Norefjorden vurderes å ha middels til stor verdi for fisk og ferskvannsorganismer, der ørretbestanden med (antatt lavt) innslag av storvokste individer medfører at verdien settes som **middels verdi**, i øvre grense mot stor verdi.



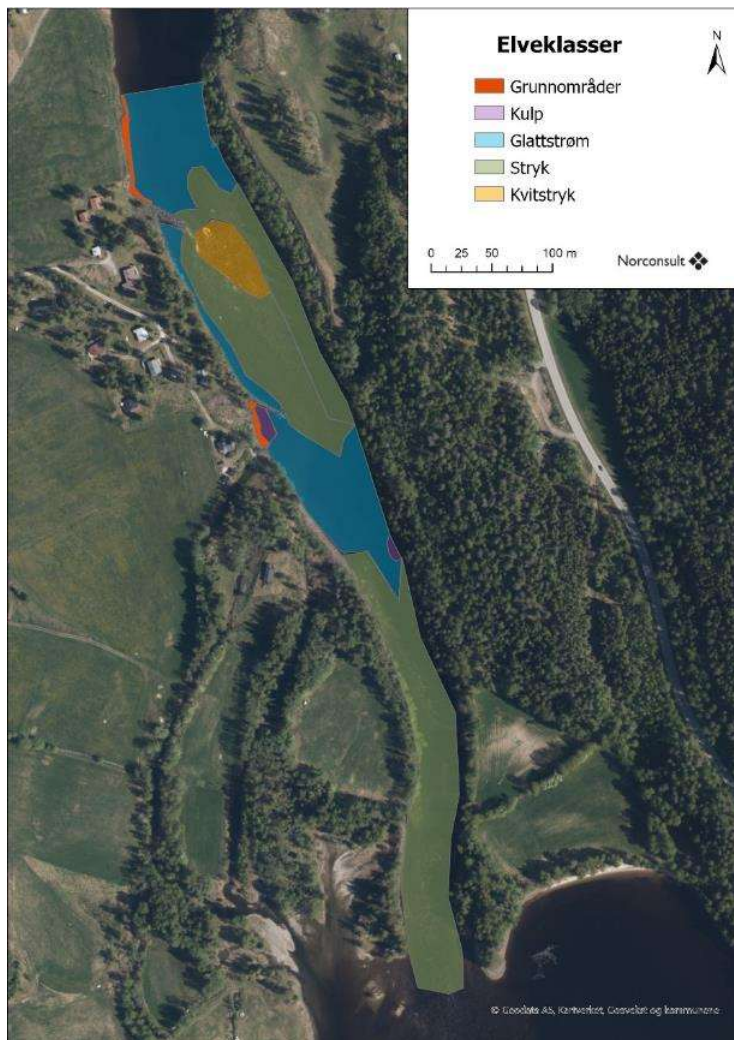
5.1.8 Delområde 7 – Numedalslågen fra Norefjorden til Kravikfjorden (Eidsstryken)

Det er en arealmessig stor og klart definert brekkant ut av Norefjorden, med glattstrøm med gradvis akselererende vannhastighet som går over i stryk (figur 5-9).

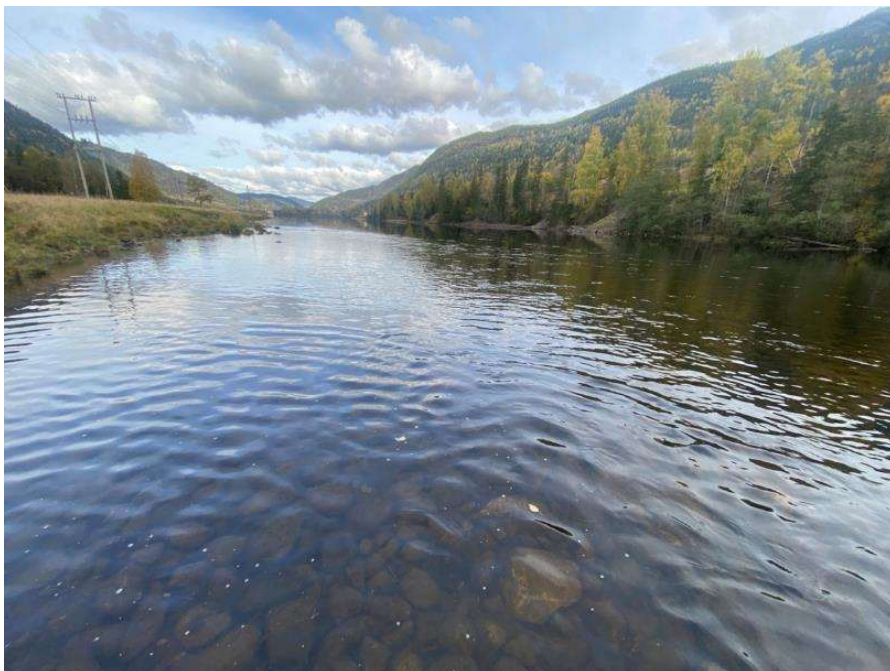
I glattstrømmen som danner overgang fra innsjø til elv dominerer steinsubstrat i fraksjonsstørrelse 2-16 og 16-39 cm (figur 5-10). Generelt er substratet som ble observert noe grovt for gyting. Lenger oppstrøms i glattstrømmen blir fraksjonsstørrelse 2-16 cm gradvis mer dominerende, men også med økende innslag av sand. Det ble ikke registrert større høykvalitets gytearealer under feltarbeidet, men det var kun mindre deler av brekket/glattstrømmen som lot seg befare fra land/vader. Under feltarbeidet ble det observert et plask omtrent midt ute i glattstrømmen noe oppstrøms brekket, antatt av (større) ørret.

Det ble registrert høy tetthet av årsyngel av ørret langs land i glattstrømpartiet i overgangen mellom innsjø og elv (100 ind/100 m²), og betydelig høyere tettheter enn alle de undersøkte stasjonene ved øvrige vassdragsavsnitt i influensområdet. På grunn av det store totalarealet med glattstrøm og antatt egne hydrauliske forhold for gyting (vannhastighet ca. 0,2-0,7 m/s), samt høy tetthet av årsyngel, vurderes det også som sannsynlig at det er betydelige gytearealer tilknyttet overgangen mellom elv og innsjø. På grunn av relativt fint steinsubstrat samt noe gjenklogging av finstoff vurderes oppvekstområdene ved og oppstrøms brekkanten å være relativt dårlige. Dette inntrykket forsterkes ved nærmest fravær av eldre ungfish (svært lav tetthet; 2,6 ind./100 m²) på den undersøkte elfiskestasjonen.

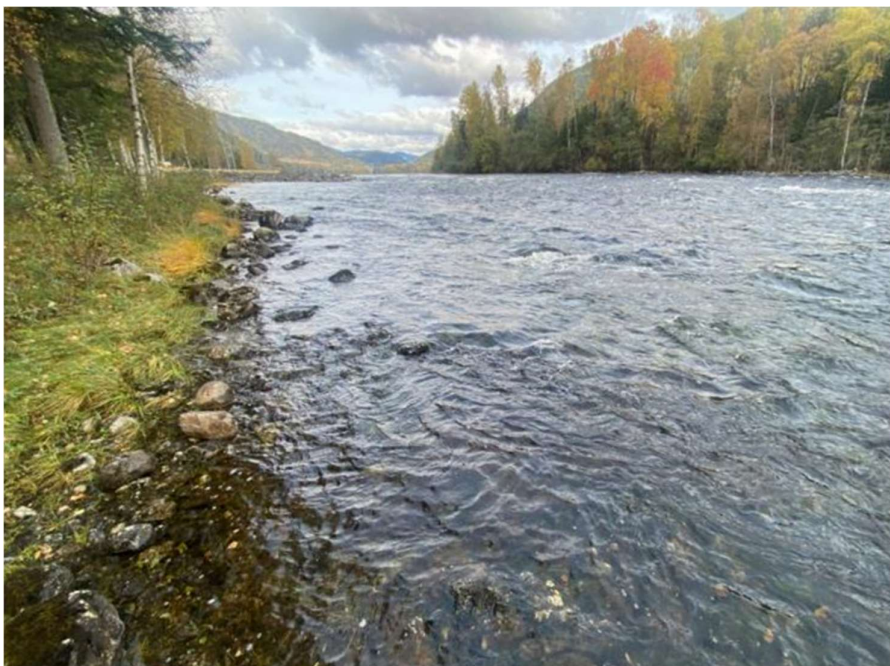
Det er fortalt av lokalkjente (hytteeiere med interesse for sportsfiske) at området i overgang innsjø – elv samt elvepartiet noe nedstrøms er betydelig utsatt for tørreleggingseffekter ved lavvannføringer vinterstid, ved at vannet konsentreres til en definert dypål (relativt dypt og smalt løp). Det er videre antydning at dette påvirker eggoverlevelse ved at gyteområder blir liggende tørre. Det presiseres imidlertid at dette ikke er verifisert gjennom feltarbeid, og at slike hydrologiske påvirkninger (minstevannføring og begrenset bidrag fra restfeltet) også er dels uavhengig av en eventuell utbygging.



Figur 5-9. Elveklasser i Eidsstryken (delområde 7). Elvesegmentet er rasktflytende og består i stor grad av strykstrekning med grovt steinsubstrat. Spesielt nedre del er preget av kanalisering/forbygning.



Figur 5-10. Glattstrømparti i overgang mellom Norefjorden og Eidsstryken. Foto: Norconsult, 1. oktober 2024.



Figur 5-11. Øvre del av Eidsstryken. Foto: Norconsult, 1. oktober 2024.

Selve Eidsstryken består, som navnet tilsier, av et relativt stritt elveparti med tilsynelatende grovt steinsubstrat. Selv i lommer med noe lavere vannhastighet er inntrykket fra befarer fra land at substratet

domineres av grov stein. Det er trolig svært begrensede gytearealer i selve stryket, mens oppvekstforholdene fremstår som gode. Et enkelt overfiske i øvre del av strykpartiet, på et begrenset areal langs vestre elvebredd, avdekket relativt lave tettheter av både årsyngel (13,3 ind./100 m²) og eldre ungfisk (11,7 ind./100 m²) av ørret (figur 5-11). Resultatene indikerer imidlertid at hele Eidsstryken trolig har en betydelig funksjon som gyte- og oppvekstområde for ørret tilhørende Norefjorden og/eller Kravikfjorden.

Utløpsområdet til Kravikfjorden ble kun visuelt observert fra land. Strykpartiet strekker seg ut til starten av munningsområdet, før vannhastigheten avtar og gradvis går over i glattstrøm (utenfor kartlagt elvestrekning i figur 5-9). Det kan ikke utelukkes at det er gytearealer i dette os-området, men dette er ikke undersøkt i felt.

Verdivurdering:

Eidsstryken vurderes å være et elvesegment som har kvaliteter i form av funksjonsområde som gyte- og oppveksthabitat for ørret fra Norefjorden (og Kravikfjorden). Som følge av at delområdet antas å inngå i det totale leveområdet til ørretbestanden i Norefjorden, likestilles verdien til dette delområdet. Verdien til delområde 7 settes derfor til **middels verdi**, i øvre grense mot stor verdi.



5.1.9 Delområde 8 – Kravikfjorden

Dette delområdet dekker hele Kravikfjorden inkludert Kjerredammen, til og med områdene som er under HRV i Kravikfjorden ved innløpsområdet fra Numedalslågen (Eidsstryken).

Kunnskapsgrunnlaget for verdivurdering av Kravikfjorden er begrenset, siden det ikke er utført fiskebiologiske undersøkelser her i nyere tid. Det antas at forekomst av fiskearter er lik som i Norefjorden oppstrøms, der det ble gjennomført prøvefiske i den nordlige delen av Norefjorden i september 2024. Dermed forventes bestander av ørret, sik, røye, abbor og ørekyt i Kravikfjorden som i Norefjorden. Dette stemmer med prøvefiskeresultater fra Kravikfjorden i 1986 [8], med unntak at det i 1986 ikke ble registrert ørekyt. Bestandsstrukturer (tetthet-, alder- og størrelsesfordelinger) forventes å være relativt lignende de som ble funnet i Norefjorden gjeldende ørret, røye, sik og ørekyt, men dette er det knyttet stor usikkerhet til. I Norefjorden ble det i 2024 registrert en tett bestand av ørret, en middels til tett bestand av sik, relativt tynne bestander av røye og ørekyt, og innslag av abbor. Ved prøvefisket i 1986 i Kravikfjorden ble det funnet bestander av røye og sik som ligner dagens bestander i Norefjorden. Det ble kun fanget liten og tynn ørret og det ble fanget en god del småabbor i 1986 i Kravikfjorden. Ørret- og abborbestandene i Norefjorden ved prøvefiske i 2024 skiller seg fra dette, ved at det var større variasjon i ørretstørrelser og -kondisjon, og der det kun ble fanget én enkelt abbor. Det vurderes derfor som svært sannsynlig at tetthet av abbor er betydelig høyere i Kravikfjorden enn i Norefjorden.

I Norefjorden er det påvist relativt storvokst ørret, og det antas at dette også kan forekomme i Kravikfjorden som følge av relativt like fysiske forhold, overlappende funksjonsområder og ellers kort geografisk avstand.

Som for Numedalslågens utløpsområde med elvedelta inn i Norefjorden, forventes det at Numedalslågens utløpsområde i Kravikfjorden (fra Eidsstryken) kan ha tilsvarende funksjon som gyte- og oppvekstområde for ørret. Det gjelder også utløpsområder med elvedelta fra andre, mindre elver og bekker som renner inn i Kravikfjorden, men dette er ikke fysisk kartlagt. Disse områdene og andre grunne områder er generelt produktive, siden lystilgangen og vanntemperaturen, og dermed primærproduksjonen her er stor.

sammenlignet med brattere områder. I litoralsonen (bunnområder i strandsonen med tilstrekkelig lystilgang) finnes de viktigste områdene for planter og mange bunndyrarter i innsjøer.

I det smale sundet mellom nordre del av Kravikfjorden og Kjerredammen i sør, ved Skagsoset, er det rennende vann (glattstrøm) og relativt grunt. Området er ikke befart, men det er funnet foto på nettet (Figur 5-12). Her er det en terskel som normalt holder vannstanden i nordre del av Kravikfjorden ca. 0 til 0,3 m høyere enn i Kjerredammen, avhengig av vannstand, og maksimalt en meter høyere ved LRV (se kapittel 3.2.4). Dette vurderes som et mulig gyte- og oppvekstområde for ørret.



Figur 5-12. Skagsoset i Kravikfjorden. Kilde: Google Street View.

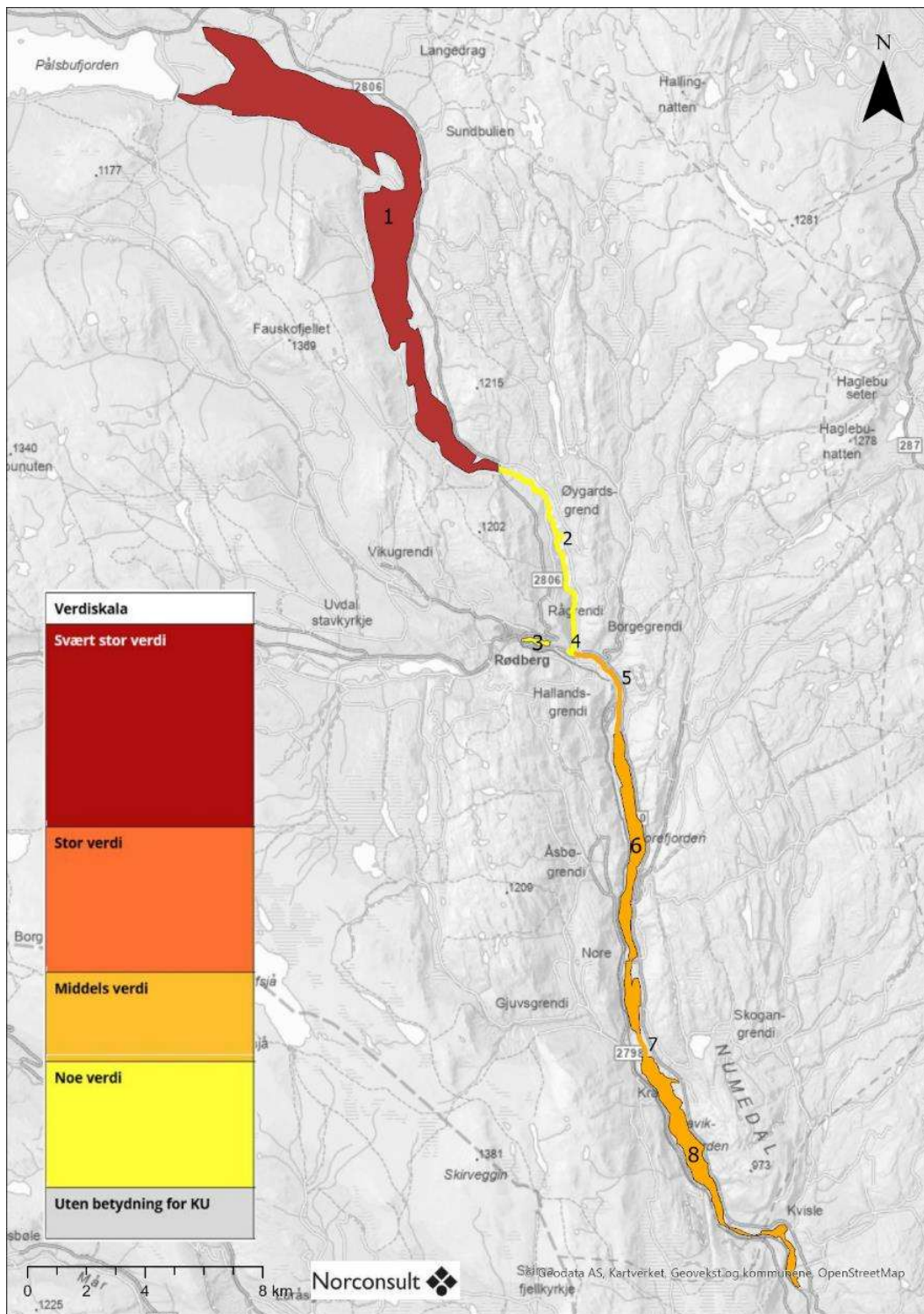
Verdivurdering:

Kravikfjorden vurderes å ha middels til stor verdi for fisk og ferskvannsorganismer. Dette baseres på en antagelse om at det er en ørretbestand med (antatt lavt) innslag av storvokste individer, som i Norefjorden. På dette grunnlaget settes verdien til **middels verdi**, i øvre grense mot stor verdi.



5.1.10 Verdikart

Nedenfor oppsummeres verdiene for delfag naturmangfold i vann innenfor influensområdet, i form av verdikart med fargekoder etter gjeldende metodikk (Figur 5-13). Nummerering i kartet er tilsvarende nummerering av de respektive delområder.



Figur 5-13. Verdikart for det utredede influensområdet til Nytt Nore kraftverk / Nytt Nore 1 og 2 kraftverk.

5.2 Vurdering av påvirkning og konsekvens

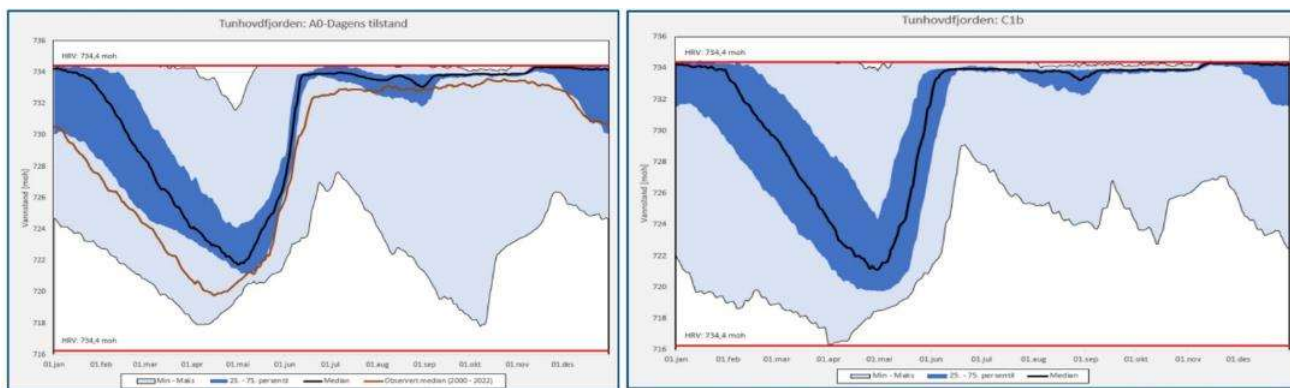
5.2.1 Nytt Nore kraftverk

5.2.1.1 Delområde 1 - Tunhovdfjorden

Påvirkning:

Det søkes ikke om å endre reguleringshøyden i Tunhovdfjorden, og eventuelle påvirkninger er derfor begrenset til magasinmanøvrering innenfor gjeldende reguleringshøyde og fyllingsrestriksjoner.

Større slukeevne gir økt fleksibilitet i forhold til produksjon. På grunn av det betydelige vannvolumet i Tunhovdfjorden vil senkningshastigheten fortsatt være såpass liten at endringen fremstår neglisjerbart i forhold til fisk og andre ferskvannsorganismer. I praksis må det imidlertid kunne påregnes at magasininfylling- og tapping vil være noe mer varierende, og i enda større grad enn tidligere kan tilpasses hydrologiske forhold knyttet til avrenning nettopp som følge av økt slukeevne og derav økt fleksibilitet. Simuleringer av magasinfyllingskurver viser imidlertid relativt små endringer i magasin vannstanden gjennom året til tross for doblet slukeevne i kraftverket (figur 5-14, se også kapittel 3.2.1). Simuleringene viser videre at magasinfyllingen i større grad er styrt av naturlige årsvariasjoner og fyllingsrestriksjoner beskrevet i gjeldende manøvreringsreglement (utgangspunkt oppfylling til minst kote 732,4 innen 1. juli), enn av utbyggingsalternativer, inkludert dagens situasjon.



Figur 5-14. Flerårspersentiler for simulert vannstand i Tunhovdfjorden før (t.v.) og etter (t.h.) utbygging. Min- og maks-verdier er markert med lyseblått, svart strek viser median og blått viser 25-75% persentil. Røde streker viser hhv. HRV (734,4) og LRV (716,25). Simuleringer og figur er utarbeidet av Statkraft [21].

Angående hastigheter på vannstandsreduksjoner vil denne være relativt begrenset selv med betydelig økt slukeevne, som følge av det betydelige arealet (25,5 km² ved HRV) og vannvolumet i Tunhovdfjorden. Statkraft har oppgitt at senkningshastigheten i dag kan være opp til 0,6 cm/time ved magasin på HRV, forutsatt null bidrag fra Pålbufjorden eller lokaltilsig. Ved realisering av Nytt Nore kraftverk oppgir Statkraft at tilsvarende senkningshastighet vil kunne øke til 0,9 cm/time. Areal og vannvolum synker betydelig når vannstanden går mot LRV, og vannstandsreduksjonen vil følgelig også kunne gå raskere. Like fullt vurderes ikke senkningshastighet isolert sett å utgjøre noen spesiell stor risiko for stranding av ungfisk, og påvirkningen dreier seg i all hovedsak om generelle tørrleggingseffekter som påvirker nærings- og rekrutteringsforhold.

Til tross for økt slukeevne og økt fleksibilitet, viser de hydrologiske simuleringene en svært begrenset påvirkning. Av føre-var- hensyn settes påvirkningen til **noe forringet**, forskjøvet mot *ubetydelig endring*, nettopp som følge av potensielt ytterligere ustabile hydrologiske forhold.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **noe forringet** gir konsekvensgrad **1 minus (-)**.

5.2.1.2 Delområde 2 – Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Sporan bru (samløp Uvdalselvi)

Påvirkning:

Numedalslågen nedstrøms Tunhovddammen er betydelig påvirket som følge av eksisterende regulering, og fravær av minstevannføring har medført at vassdragskvalitetene for fisk og annen ferskvannsfauna i stor grad er forsvunnet. Nytt Nore kraftverk reduserer overløpshendelser ytterligere i våte år og i normalår, uten at dette vil ha nevneverdig betydning for en allerede sterkt påvirket elvestrekning. I tørre år vil situasjonen være lik eller tilnærmet lik dagens situasjon. Påvirkningen vurderes som neglisjerbar, ettersom reduksjonen i overløp fra Tunhovd i våte og normale år ikke vil gi nevneverdige endringer i levestillhold for fisk eller andre ferskvannsorganismer i denne allerede svært påvirkede delen av elva.

Som følge av ytterligere reduksjon i overløp vurderes påvirkningen å være **noe forringet**, men forskjøvet mot *ubetydelig endring* som følge av at situasjonen vil være uendret eller helt neglisjerbar i år uten kraftige flommer i vassdraget oppstrøms.



Konsekvens: **Noe verdi** sammenholdt med **noe forringet** gir konsekvensgrad **0**.

5.2.1.3 Delområde 3 – Rødbergdammen

Påvirkning:

Ved Nytt Nore kraftverk vil ikke Rødbergdammen benyttes som utløps- og inntaksmagasin annet enn for eksisterende Rødberg kraftverk, og vannstanden vil reguleres i henhold til dagens krav på 1 meter fra HRV.

Som følge av at dagens Nore I kraftverk legges ned vil dagens utløpsområde til kraftverket ikke lenger kunne inneha kvaliteter som gyte- og oppvekstområde. Det er dermed grunn til å tro at de totale rekrutteringsarealene for ørreten i Rødbergdammen vil reduseres, og begrenses til tilgjengelig del av Uvdalselvi oppstrøms Rødbergdammen. I økologisk forstand må slike utløpsområder sies å være særdeles kunstige funksjonsområder, i tillegg til at de representerer et ustabil hydrologisk og hydraulisk miljø. Reduserte «habitatkvaliteter» som følge av at turbinvannføringen opphører vurderes derfor som mindre alvorlig enn om endringen hadde påvirket naturlige elvestrekninger. Like fullt må det antas at de totale

rekrutteringsarealene reduseres, uten at dette nødvendigvis vil være utelukkende negativt da dagens ørretbestand er vurdert som tett.

Det er sannsynlig at en nedleggelse av eksisterende kraftverk med inntak i Tunhovdfjorden og utløp i Rødbergdammen vil medføre ytterligere redusert røyebestand, ved at nedstrøms spredning mellom de to magasinene opphører. Dette baseres på antakelsen om at røya er introdusert til Rødbergdammen via rørgaten, og at røyebestanden er redusert som følge av ny tilførselstunnel fra 1991 [6]. Dette indikerer i så fall at tetthet av røye i Rødbergdammen er en faktor av spredningsmulighet fra Tunhovddammen. Hvorvidt røya gradvis vil forsvinne fra Rødbergdammen, eller om det forekommer naturlig rekruttering, er ikke kjent. Uansett er røya i Rødbergdammen å regne som en introdusert art til denne delen av vassdraget, og en eventuell redusert tetthet som følge av opphør av spredning vil i økologisk sammenheng i så måte kun være positivt uten at dette tillegges nevneverdig vekt.

Vannutskiftingen i Rødbergdammen vil reduseres betydelig sammenlignet med i dag, selv om omløpstiden fortsatt ikke vil være spesielt stor. Det er vanskelig å vurdere hvordan dette vil kunne påvirke produksjon av næringsdyr og generelle vekst- og levetilstand, men det kan ikke utelukkes at det blir mer stabile forhold i innsjøen. Det vurderes uansett som positivt i økologisk sammenheng at vann fra et annet nedbørsfelt ikke lenger overføres, selv om det medfører at vannutskifting og omløpstid vil reduseres vesentlig og også være betydelig under naturtilstanden (som følge av fraføring av majoriteten av det naturlige nedbørsfeltet).

Det er faktorer som taler både for og imot utbygging hvis man vurderer de ferskvannsøkologiske forholdene isolert, men det er utelukkende mindre viktige faktorer som påvirker et allerede kunstig og betydelig påvirket vassdragsavsnitt. I sum vurderes tiltaket å ha **ubetydelig endring**, men forskjøvet noe mot *forbedret* som følge av at de hydrologiske forholdene blir noe mer stabile samt noe mer lik naturtilstanden til vassdraget.



Konsekvens: **Noe verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** nært opp til forbedret gir konsekvensgrad **ubetydelig (0)**.

5.2.1.4 Delområde 4 – Uvdalselvi fra utløp Rødberg kraftverk til samløp Numedalslågen

Påvirkning:

Hydrologi

Dagens minstevannføring fra Rødberg kraftverk sikrer akseptabel vanndekning på elvesegmentet som inngår i delområde 4. Eksisterende minstevannføring vil videreføres ved å pumpe tilsvarende vannmengde fra tunnel direkte fra Tunhovdfjorden til området ved Rødberg kraftverk.

Nytt Nore kraftverk vil påvirke overløpshendelser fra Rødbergdammen i stor grad, med betydelige endringer som antas å inntreffe de fleste år. For våte år forventes det betydelig overløp med dagens tilstand (0-alt.) og ved de to alternative utbyggingene, men for både normale og tørre år forventes det betydelig flomoverløp fra Rødbergdammen kun ved alternativ Nytt Nore. Hyppige årlige flomvannføringer vurderes som positivt, da det skaper dynamikk og opprettholder noe av de hydromorfologiske prosessene i vassdraget. Like fullt må det nevnes at vannføringen i all hovedsak i lange perioder kun består av minstevannføring, uavhengig av realisering av tiltaket.

Arealbeslag / arealforringelse

Det planlegges å bygge bru over Uvdalselvi i området ved/rett nedstrøms tersklene som definerer skillet mellom svært sakteflytende kulpareal og rasktflytende kvitstryk. Elvearealene som eventuelt blir påvirket av bru med fundamenter har i dag svært liten verdi som funksjonsområde for fisk. Det samme må sies for de strandnære arealene der riggområder er avtegnet. Såfremt ny bru etableres slik at muligheter for fiskevandring ikke påvirkes negativt, vurderes tiltaket ikke å ha nevneverdig påvirkning på fiskefaunaen verken helt lokalt eller på bestandsnivå.



Figur 5-15. Planlagt bru (lilla) og riggområder (gult) i område ved og rett nedstrøms tersklene i Uvdalselvi som definerer skillet mellom stilleflytende basseng/kulp og kvitstryk.

Oppsummert vil tiltaket i svært liten grad påvirke produksjonsforholdene for fisk og de generelle habitatmessige kvalitetene for fisk og andre ferskvannsorganismer. Siden tiltaket faktisk medfører fysiske inngrep i elvestreng og elvekant settes påvirkning til **noe forringet**, men forskjøvet mot *ubetydelig endring* som følge av at det ikke forventes nevneverdige negative effekter.



Konsekvens: **Noe verdi** sammenholdt med **noe forringet** gir konsekvensgrad **ubetydelig (0)**.

5.2.1.5 Delområde 5 – Numedalslågen fra samløp Uvdalselvi (Sporan bru) til Norefjorden

Påvirkning:

Tiltaket vil i relativt liten grad påvirke de hydrologiske forholdene i elva. I lange perioder består vannføringen i stor grad av minstevannføringen fra Rødberg kraftverk, supplert med et begrenset tilslag fra restfeltet til Numedalslågen oppstrøms Norefjorden (se kapittel 3.4.3). Vannføringen er like fullt noe dynamisk, både som følge av bidrag fra restfeltet, men også til en viss grad gjennom overløp fra Rødbergdammen (samt fra Tunhovddammen i spesielt nedbørsrike perioder). For normale og tørre år vil overløpshendelser fra Rødbergdammen vil forekomme i betydelig større grad ved realisering av Nytt Nore kraftverk, og dette forventes å ha en viss positiv påvirkning på vassdragskvaliteter, men vil trolig ikke gi nevneverdige endringer i produksjonsforhold i elva nedstrøms.

Utover vannføringsendringer vil den aller nederste delen av delområdet kunne bli påvirket som følge av vannstandsendringer i Norefjorden. De delene av elva/osen som påvirkes av vannstandsendringer, omtales under delområde 6 – Norefjorden.

Delområdet vil i stor grad opprettholde dagens kvalitet og funksjon. Økte flomoverløp vil være positivt for dynamikken i elva, og påvirkningen settes til *ubetydelig endring*, forskjøvet noe mot *forbedret*.



Konsekvens: **Middels verdi**, sammenholdt med **ubetydelig endring** gir konsekvens **ubetydelig konsekvens (0)**.

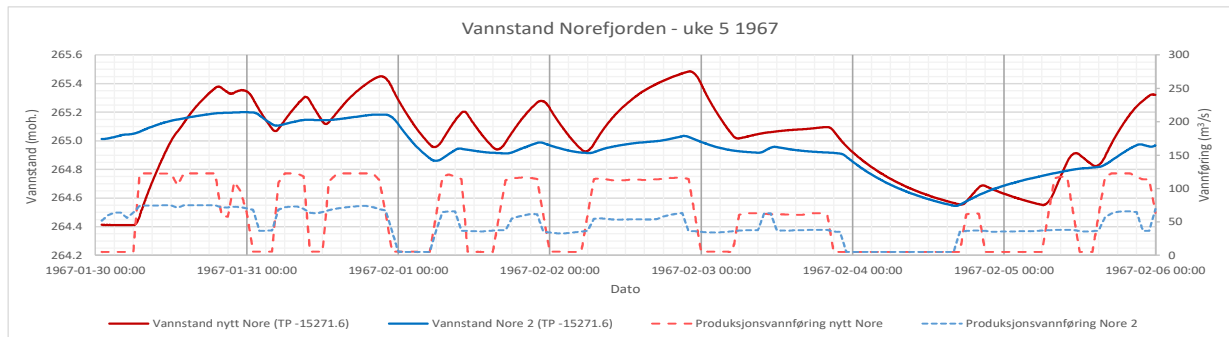
5.2.1.6 Delområde 6 – Norefjorden

Påvirkning:

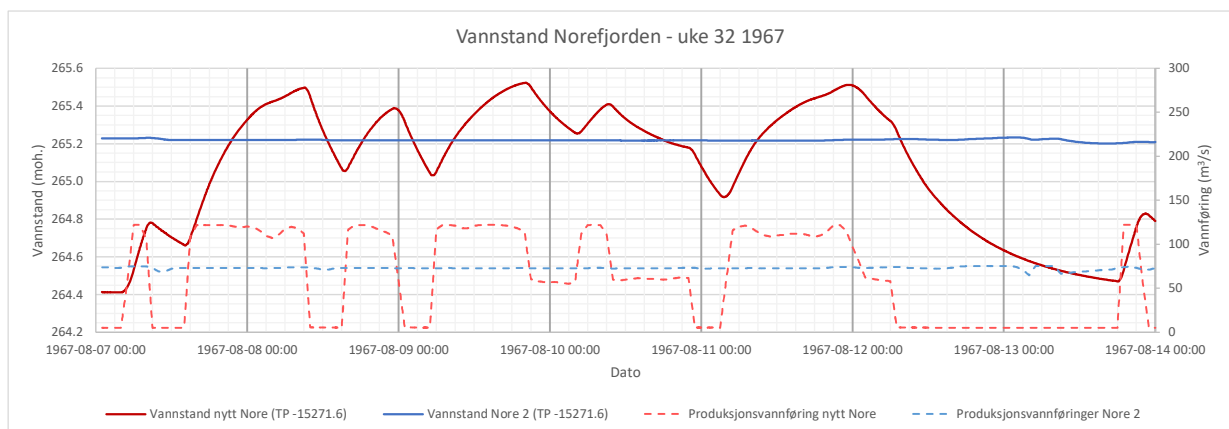
Produksjonsforhold i innsjøen

Tiltaket vil medføre større vannstandsvariasjoner i Norefjorden enn dagens tilstand. Vannstandsvariasjoner som vil kunne inntreffe intradag er beregnet til å bli 40-50 cm som følge av start- og stopp- kjøring. Dette gjelder for begge simulerte scenario (Figur 5-16, Figur 5-17) og vil kunne inntreffe i løpet av 7-17 timer avhengig av totalvannføringer.

Ved langvarige stans i kraftverket vil vannstandsreduksjonen kunne bli opptil ca. 1 meter, sammenlignet med ca. 0,5 meter som kan inntreffe ved langvarig stans i dagens kraftverk. På grunn av økt slukeevne og derav økt fleksibilitet vil vannstanden i Norefjorden pendle betydelig mer enn tidligere, men altså innenfor en begrenset «reguleringshøyde» på 0,5-1 meter, der endringer over 0,5 meter kun inntreffer ved langvarig stans (>17 timer).



Figur 5-16. Vannstand i Norefjorden med produksjonsvannføring i uke 5 i 1967, Nullalternativet (Nore II) og Nytt Nore. Produksjonsvannføringer for hvert scenario er vist med stiplede linjer. Vannstandsutviklingen i starten av simuleringen skal ses bort på da den er avhengig av vannstanden i begynnelsen av simuleringen.



Figur 5-17. Vannstand i Norefjorden med produksjonsvannføring i uke 32 i 1967, scenario A0 (Nore II) og C1 (Nytt Nore kraftverk). Produksjonsvannføringer for hvert scenario er vist med stiplede linjer.

Økt pendling vil kunne medføre en noe større utvasking i strandsonen, samt i noe grad påvirke produksjonsforholdene på de aller grunneste områdene av innsjøen. Disse grunneste partiene av innsjøen har i hovedsak funksjon som produksjonsareal for næringsdyr, og i liten grad funksjon som leveområde for fiskefaunaen (med unntak av ørekyt og i noe grad ørretunger). Slike grunnområder innehar ikke kvaliteter som gyteområde for forvaltningsrelevante arter (i denne sammenheng røye og ørret).

Strandingsrisiko

En mye benyttet tommelfingerregel ved vurderinger av strandingsrisiko for fisk er at risikoen er betydelig ved vannstandsreduksjoner raskere enn ca. 10 cm/time [22] [23] [24]. Det er i forsøk dokumentert strandingsrisiko for årsyngel av laks og ørret også for reduksjonshastigheter under 10 cm/time [24]. Dette vil imidlertid også i stor grad avhenge av stedsspesifikke forhold, der både elvebunnsprofil, varighet på reduksjonen, årstid og type fisk spiller vesentlige roller. På grunn av treig hastighet på reduksjonene i Norefjorden (maksimalt 7 cm/time) vurderes dette i all hovedsak ikke å representere noe fare for stranding av fisk. Siden det også foregår start-stopp- kjøring i dag er slike vannstandsreduksjoner også tilfelle i nå-

situasjonen, men omfanget øker noe ved realisering av tiltaket som følge av økt nivåforskjell på vannstanden.

Funksjonsområder knyttet til Numedalslågens innløpsos

Generelt vurderes vannstandsendringene å ha liten eller ingen påvirkning på funksjonsområder i Noreffjorden. Unntaket kan være ved enkelte små partier av utløpsområdet til Noreffjorden, spesielt på østsiden av utosen der osen går i flere grunne løp. Imidlertid er det trolig noe ustabile hydrologiske forhold i dette området også i dag, men disse ustabile forholdene vil ytterligere kunne forsterkes ved realisering av Nytt Nore kraftverk.

Basert på 1 meters høydekurver er deler av dette rekrutteringsarealet i dag påvirket av periodevis vannstandsendringer, slik at de hydrauliske forholdene (vannhastighet og vann dybde) påvirkes av både vannføring i Numedalslågen og vannstand i Noreffjorden. Figur 5-18 viser arealer som ligger inntil +1 meter over dagens høyeste vannstand. Da tiltaket vil medføre om lag 50 cm økning av vannstand sammenlignet med dagens situasjon kan man anta at om lag halvparten av det skraverte arealet vil kunne bli utsatt for periodevis vanndekning- og tørrlegging, og derav også stilleflytende innsjøareal fremfor mer hurtigstrømmende utløp. Det er vanskelig å estimere den faktiske påvirkningen, all tid de relevante funksjonsområdene kun er kartlagt/befart ved to ulike vannføringer og antatt «full» eller «tilnærmet full» innsjø. Økende grad av uforutsigbare hydrologiske forhold som følge av økte arealer som påvirkes av vannstandsvariasjoner, må like fullt antas å kunne ha en viss negativ påvirkning på de innsjønære delene av Numedalslågen. Økt vannstand og følgelig periodevis sterkt redusert vannhastighet kan også, i enkelte arealmessig begrensa områder, muligens påvirke eggoverlevelse negativt.



Figur 5-18. Stiplet polygon viser de arealene som er beliggende + 1 meter fra dagens HRV. Ved realisering av tiltaket vil inntil ca. 50 cm (dvs halvparten av det stiplete arealet ved et scenario med jevn helning) kunne bli periodevis vanndekt.

Påvirkning på fiskevandring

Det er kjent fra en rekke lokaliteter at turbinvann fra kraftverksutløp kan tiltrekke seg vandrende gytefisk, og derav påvirke vandringsadferden negativt. Dagens kraftverksutløp ligger nært utløpet av Numedalslågen til Norefjorden, og har således en relativt gunstig plassering med tanke på at eventuell feilvandrende fisk kan «relokalisere» elveløpet. Spesielt vil dette gjelde i perioder med høy vannføring i elva.

Ny plassering av kraftverksutløpet og økt turbinvannføring kan potensielt sett påvirke vandringsadferden til fisk som søker mot Numedalslågen. Faktorer som lengde på utløpskanal og dybde på utløpet vil trolig kunne ha (vesentlig) betydning for attraksjonskraft og oppholdstid.

Ved å flytte kraftverksutløpet bort fra utløpsosen til Numedalslågen vil oppvandrende fisk som har lokalisert elvemunningen ikke lenger kunne bli ledet feil vei mot utløpstunnelen. Hvorvidt endret lokasjon for kraftverk (samt betydelig økning i slukeevne) vil påvirke fiskevandring negativt eller positivt vil avhenge av det nye kraftverksutløpets attraksjonskraft, samt hvorvidt dagens kraftverksutløp har en uheldig lokasjon ved at oppvandrende gytefisk konsentreres i utløpskanalen. Angående sistnevnte foreligger det ingen informasjon.

Funksjonsområder knyttet til Numedalslågens utløpsos

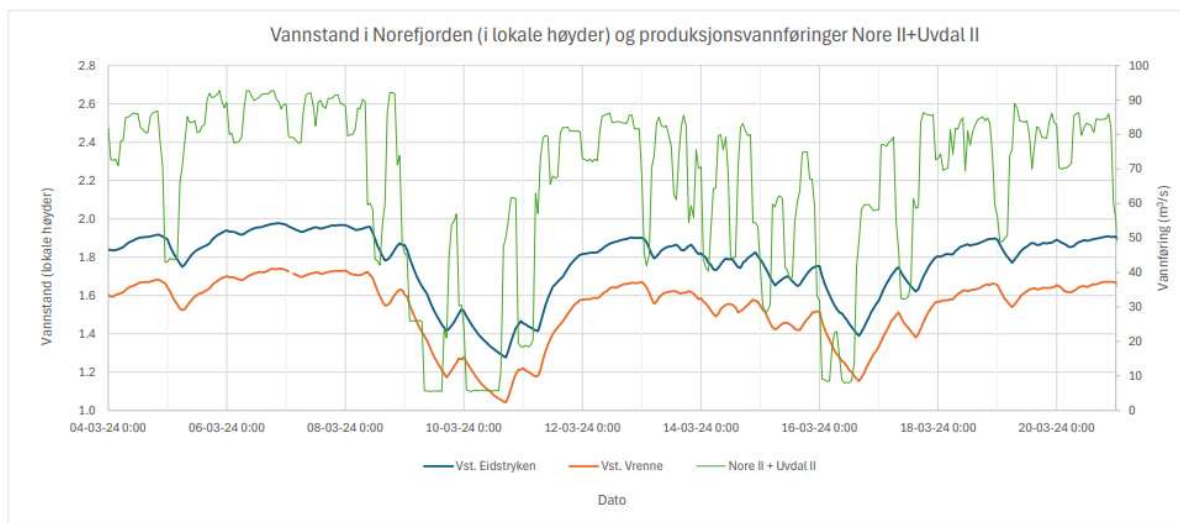
Økte vannstandsvariasjoner vil være omtrent som beskrevet for nordlig del av Norefjorden, der ny regulering medfører en økt vannstandsvariasjon på om lag 1 meter samt hyppigere pendling.

Som for innløpsosene i motsatt ende av Norefjorden er den mest betydelige hydrologiske påvirkningen trolig knyttet til perioder med lave vannføringer ut av innsjøen, spesielt vinterstid. Nivået på selve lavvannføringen antas ikke å bli påvirket sammenlignet med dagens tilstand, der de laveste vannføringene inntreffer i tørre perioder, når kraftverkene oppstrøms ikke kjøres, og vannføringen derfor kun er bestående av minstevannføring samt et beskjedent bidrag fra restfeltet (tabell 5-2, tabell hentet fra separat notat om hydrologisk påvirkning i Norefjorden [25]). Like fullt må det antas at en økt pendling i vannstand, og derav også vannføring ut av Norefjorden, vil medføre en ytterligere hydrologisk påvirkning. I tillegg indikerer produksjonssimuleringene at det vil være flere og lengre perioder med lavvannføring sammenlignet med i dag, men at dette også avhenger av driften av Mykstufoss kraftverk lenger nedstrøms (tabell 5-2). Den hydrologiske påvirkningen i glattstrømmen ut av Norefjorden, som blir direkte berørt av endringer i vannstand, er inkludert som påvirkning i delområde 6 (Norefjorden). Påvirkning på selve Eidsstryken omtales i eget kapittel (delområde 7).

Tabell 5-2. Laveste vannføringer og vannstander før og etter Nytt Nore for de tre ukene Norconsult har mottatt oversendte produksjonsdata. «C1 Nytt Nore» er tilsvarende Nytt Nore kraftverk, mens «A0» representerer dagens situasjon. Tabell er hentet fra separat rapport omhandlende hydrologiske endringer i Norefjorden [25].

	Uke 5 (middels lave vf)		Uke 22 (middels -høye vf.)		Uke 32 (svært høye vf.)	
	Vannføring (m3/s)	Vannstand (moh.)	Vannføring (m3/s)	Vannstand (moh.)	Vannføring (m3/s)	Vannstand (moh.)
A0 - eksist kraftverk (fra kap 4.1 i opprinnelig rapport)	13.8	264.5	5	264.4	71.1	265.2
C1 Nytt Nore (fra kap 4.1 i opprinnelig rapport)	5.1	264.4	5	264.4	5.1	264.4
A0 med produksjon i Mykstufoss	14.2	264.5	55.2	265	77	265.2
C1 med produksjon i Mykstufoss	11.3	264.4	52.3	265	12.3	264.5

Som følge av lav hastighet på vannstandsreduksjoner i Norefjorden vil også dette gjelder for Eidsstryken. Vannstandsreduksjoner vurderes derfor ikke å ville påvirke eksempelvis strandingsrisiko, men hyppigere fluktuasjoner mellom tørt og vått areal kan medføre at de grunneste strandnære arealene vil benyttes i noe mindre grad som oppvekstområde. Imidlertid fluktuierer vannstanden også i dag, som følge av måten eksisterende kraftverk kjøres. Eksempel i figur 5-19 viser en uke med registrert merkbare senkninger av vannstand i Norefjorden som følge av reduksjon/stans i produksjon.



Figur 5-19. Vannstand i Norefjorden ved Vrenne og Eidsstryken (i lokale høyder) samt produksjonsberegninger med utløp i Norefjorden (Nore II og Uvdal II).

Som følge av at større strandnære arealer periodevis vil variere mellom å være hhv. vanndekt og tørrlagt, vurderes det at dette også vil bidra til ytterligere ustabile/uforutsigbare hydrologiske forhold på grunne partier som i dag utgjør et viktig habitat for spesielt årsyngel av ørret.

Oppsummering og vurdering av påvirkning

Økte vannstandsendringer vil i noe grad kunne påvirke næringstilgang og produksjonsforhold i selve innsjøen, men vurderes ikke å forandre levevilkårene for fiskefaunaen i vesentlig grad. Det må antas at det i dag er en betydelig næringskonkurranse, og at denne er ytterligere betydelig forsterket etter introduksjon av sik.

Vannstandsendringene vil kunne påvirke gyte- og oppvekstområder i både tilløps- (se delområde 5) og utløpselv (se delområde 7). Dette vurderes i noe grad å påvirke de samlede rekrutteringsforholdene for ørret i relevant del av vassdraget, selv om det hydrologiske grunnlaget er for tynt til å vurdere eksakte effekter. Imidlertid skal det her nevnes at det er lavvannføringer, spesielt vinterstid (typisk målt som laveste ukemiddel vannføring), som etter alt å dømme er den mest betydningsfulle hydrologiske flaskehalsen for ørretproduksjon/eggoverlevelse. Størrelsen på laveste vintervannføring i Eidsstryken vil tilsynelatende ikke påvirkes av en eventuell utbygging ved at laveste vannstandsnivå i Norefjorden ikke påvirkes.

Oppsummert vurderes de hydrologiske endringene å gi **noe forringet** påvirkning på fagtemaet, metodisk forklart ved at tiltaket «*reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad*».



Konsekvens: **Middels verdi** sammenholdt med **noe forringet**, gir konsekvensgrad **1 minus (-)**.

5.2.1.7 Delområde 7 – Numedalslågen fra Norefjorden til Kravikfjorden (Eidsstryken)

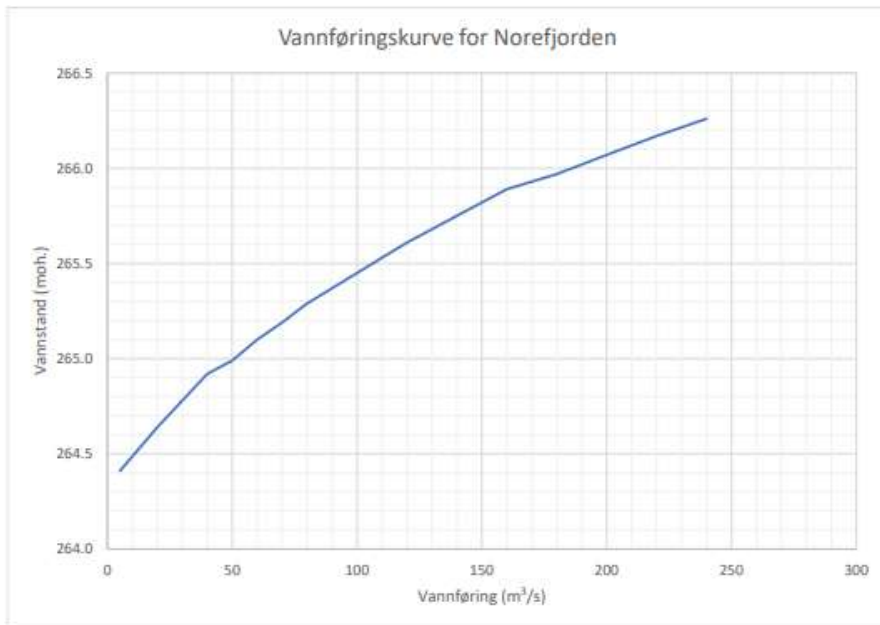
Påvirkning:

Påvirkning på innløpsosen til Eidsstryken, som ligger omtrent på samme kote som Norefjorden, er inkludert i delområde 6 som følge av at dette partiet påvirkes direkte av vannstandsendringer i Norefjorden.

Påvirkninger på utløpsosen under HRV i Kravikfjorden er inkludert i delområde 8.

Raske endringer i driftsvannføringen vil bli dempet i Norefjorden. Variasjoner i driftsvannføringen er slik at det ikke nås en stabil situasjon/vannføring ved utløpet av Norefjorden. Beregnet sammenheng mellom vannføring og vannstand ved utløpet av Norefjorden er vist i Figur 5-20, der det fremgår at det er en direkte korrelasjon mellom vannstanden i Norefjorden og vannføringen i Eidsstryken.

Tørrelggingseffekter av gyteområder vil i stor grad være som tidligere, siden tiltaket ikke påvirker lave vintervannføringer, men varighet og hyppighet på lavvannføringsperioder vil trolig øke.



Figur 5-20. Vannføringskurve for Norefjorden beregnet med Hec-Ras (NN2000).

Resultater viser at maksimal vannføring nås i utløpet av Norefjorden ca. 13 minutter etter stans av produksjonen. Den korte tidsforsinkelsen er illustrert i figur 5-19, med svært korrelerte vannstandskurver mellom punkter i øvre (Søre Vrenne) og nedre (Eidsstryken) del av Norefjorden. Vannstanden vil kunne øke relativt raskt, men som beskrevet for delområde 6 vil vannstandsreduksjonen være langsom. Det vurderes følgelig som liten risiko for strandingsrisiko på elvesegmentet.

Hyppigere endringer i vannstanden i Norefjorden vil følgelig også medføre større grad av fluktueringer i vannføring, og følgelig vannstand, også i Eidsstryken. Den økte pendlingen i vannføring vil kunne medføre noe økt forringelse av funksjonsområder som følge av ustabile hydrologiske forhold, men den viktigste hydrologiske flaskehalsen vurderes fortsatt å være lavvannføringsperioder, spesielt vinterstid.

Det foreligger ikke hydraulisk modellering av elvesegmentet eller fotostandpunkt ved ulike relevante (lav)vannføringer. Vurderinger av antatte påvirkninger er derfor basert på et noe usikkert hydrologisk

grunnlag, ved simuleringer av vannstandsendringer og sammenheng mellom vannstand og vannføring, og ikke ved modellering av faktisk vanddekt areal. Det legges derfor en føre-var-tilnærming til grunn om at de totale arealene som er påvirket av tidvis tørrlegging øker noe, og at intervallene mellom tørrlegging og vanddekning vil reduseres (dvs. økt pendling), hvilket antas å redusere habitatkvalitetene i noe grad. Det legges imidlertid til grunn at de mest negative effektene tilknyttet tørrlegging som følge av lavvannføringer spesielt vinterstid, i relativt liten grad endres sammenlignet med dagens situasjon da de samme områdene er utsatt for tørrlegging.

Oppsummert vurderes tiltaket i KU-terminologi å redusere funksjoner i noe grad, men at funksjonene like fullt i stor grad opprettholdes sammenlignet med dagens situasjon og eksisterende regulering. Påvirkningsgrad vurderes derfor som **noe forringet**.



Konsekvens: **Middels verdi** sammenholdt med **noe forringet**, gir konsekvensgrad **1 minus (-)**.

5.2.1.8 Delområde 8 – Kravikfjorden

Påvirkning

Det er lagt til grunn at alternativet ved Nytt Nore kraftverk vil påvirke vannstanden i Kravikfjorden. Alternativet vil resultere i hyppigere og større variasjoner i vannføringen. For konsekvensutredningen legges det til grunn et scenario der Nytt Nore kraftverk vil føre til at vannstander i Kravikfjorden vil pendle mellom 261,5 m.o.h og opp til ca. samme høyde som i dag. Det legges til grunn at vannstanden ikke vil senkes lavere enn til kote 261,5 oftere enn i dag. Reguleringssonen som blir påvirket av vannstandsendringene på regelmessig basis (timer, døgn) blir ca. 30 cm større enn i dag.

Vannstands nivået i Kravikfjorden oppstrøms Skagsoset er delvis påvirket av fallet ved Skagsoset som gir en viss vannstandsvariasjon mellom de to bassengene, Kravikfjorden og Kjerredammen. Det legges til grunn i vurdering av påvirkning at endring i vannstands nivå vil kunne være tilnærmet lik for hele Kravikfjorden, samt at noe økt alminnelig reguleringssone også vil kunne medføre noe tilleggspåvirkning av hydrauliske forhold gjennom Skagsoset.

Det foreligger ikke hydrologiske beskrivelser utover dette for Kravikfjorden som kan legges til grunn i konsekvensutredningen. Vannfyllingsregime med dags- og sesongvariasjoner er derfor ikke beskrevet, verken for nullalternativet (dagens tilstand) eller for noen av utbyggingsalternativene. Det er imidlertid beskrevet i det hydrologiske grunnlaget at vannstander lavere enn kote 261,5 ikke vil forekomme hyppigere enn i dag, og det forutsettes også at vannstands nivået (laveste vannstand ved hver tapping) ved slike episoder ikke vil påvirkes av en eventuell utbygging.

Det foreligger ikke fiskebiologiske undersøkelser fra Kravikfjorden fra nyere tid, og det er ikke gjort fiskebiologiske undersøkelser, habitatbuderinger eller andre feltundersøkelser i innsjøen i forbindelse med dette prosjektet.

Grunnet et mangelfullt kunnskapsgrunnlag, både for hydrologi og naturmangfold, gjøres overordnede, generelle påvirkningsvurderinger for delområdet, og føre-var-prinsippet benyttes i vurderingen.

Produksjonsforhold i innsjøen

Økt pendling og økt utnyttelse av reguleringshøyden vil medføre periodevis tørrlegging av bunnområdene innenfor reguleringssonen, begrenset til en økt alminnelig reguleringszone på 0,3 m, ned til HRV - 0,8 m. Ved vannprøvetaking i Norefjorden i september 2024 ble siktedypet målt til 4,8 m. En meget grov antakelse av fotisk sone (vanddybde med fotosyntetisk produksjon) på 2 x siktedyp tilsier at den fotiske sonen på det tidspunktet var ca. 9,6 m i Norefjorden. Dermed er den litorale sonen, som er fotisk sone langs bunnområder, også ca. 9,6 m dyp. Det antas at forholdene er/var tilsvarende i Kravikfjorden. Teoretisk vil den økte jevnlig brukte reguleringshøyden på +0,3 m påvirke ytterligere ca. 3 % av litoralsoneareal dersom man antar en lik helning i hele litoralsoneens dyp. Det området i litoralsonen som påvirkes omfatter deler av det øvre og mest produktive området, siden lystilgangen her er størst og vanntemperaturen er høyest.

I vurderingene tas det som utgangspunkt at innsjøen kun svært unntaksvis tappes ned noe under HRV -1 meter (0-alternativet), og at produksjonsforholdene under denne koten i dag er relativt intakt. Nytt Nore kraftverk vil redusere den biologiske produksjonen i litoralområdene langs hele innsjøens strandsone i noe grad, fra trofisk bunnivå opp til topppredatorene, som er fisk [26]. Den største påvirkningen vil være i de grunneste områdene av innsjøen, der de største arealene vil periodevis tørrlegges. Disse grunneste partiene av innsjøen har funksjon som produksjonsareal for alger, planter, næringsdyr og ungfisk-/småfiskopphold. Områdene er også beiteområder for større fisk. Imidlertid er trolig den arealmessige påvirkningen svært begrenset grunnet den beskjedne økningen i faktisk reguleringshøyde.

Utvasking gir økt turbiditet, og dette vil kunne gi endringer i produksjonsforhold i pelagialen (frie vannmasser) [26]. Litoralsoneens tilstand per i dag er ikke kjent, og dagens hydrologiske forhold er lite kjent. Det må derfor brukes en føre-var-tilnærming der det antas at den delen av litoralsonen som påvirkes ikke er fullstendig utvasket for finstoff og organisk materiale.

Dette betyr at både litorallevende og pelagallevende arter og livsstadier av fisk og næringsdyr vil påvirkes, dog trolig ulikt og med ulik varighet, samt i relativt beskjeden grad. Etter det meste av utvasking i reguleringssonen er skjedd, vil pelagialen trolig oppnå en stabilisering av miljøforhold, i en tilstand lignende opprinnelige forhold. Det vurderes at endringer i litoralforhold vil være såpass beskjeden basert på foreliggende hydrologisk grunnlag, at det er lite trolig at denne endring vil være tilstrekkelig til å påvirke konkurranseforhold mellom arter i hhv pelagial og litoral sone i nevneverdig grad..

Påvirkningene i litoralsonen vil være permanent så lenge innsjøens reguleringsregime er uendret. Samlet sett vil produksjonen av alger, næringsdyr og fisk trolig kunne reduseres i noe grad som følge av reguleringen, siden det er viktige og produktive litoralområder som vil påvirkes negativt. Grad av påvirkning vurderes imidlertid som liten, som tidligere nevnt grunnet en beskjeden økning i regulering. Kravikfjorden har i tillegg for det meste bratte strandsoner, og produksjonen i pelagialen står derfor trolig for en stor del av den totale produksjonen i innsjøen.

Funksjonsområder for gyting og oppvekst

Innløpsområdet fra Eidsstryken antas å være et potensielt viktig funksjonsområde som gyteareal for ørreten fra Kravikfjorden, samt selve Eidsstryken med tilhørende utløpsos til Kravikfjorden. Dette er også med stor sannsynlighet et viktig oppvekstområde for ungfisk i innsjøen. Påvirkninger på selve Eidsstryken beskrives i delområde 7. Med den skisserte endringen i reguleringsregime forventes ikke utløpsområdet til Eidsstrykan (innløp Kravikfjorden) å bli påvirket i vesentlig grad sammenlignet med dagens situasjon. Imidlertid vil noe økte tørrleggingseffekter/vannstandsfluktuasjoner på døgn- og ukesbasis kunne medføre ytterligere noe press på gruntområder med potensiell funksjon som gyte- og oppveksthabitat. Elveområdet Eidsstryken er i dag utsatt for svært lave vannføringer grunnet regulering oppstrøms, og dette antas å være den største flaskehalsen for produksjon i elva. Begrenset tilgjengelig stabilt vanndekt areal i elva gjør deltaområdet i

innløpet i Kravikfjorden mer verdifullt, siden vanndekningen er mer stabil (dog utsatt for senking ned til LRV tidvis, uklart hvor ofte).

Andre innløpsområder til Kravikfjorden, som innløpsområdet fra Vergja på østre side av Kjerredammen, er også områder som kan være viktige områder for gyting og oppvekst for ørret. Her vil det også oppstå noe økte tørrleggingseffekter på døgn/ukesnivå, potensielt med samme påvirkning som beskrevet i avsnittet over.

Glattstrømsområdet ved Skagsoset er et potensielt funksjonsområde for ørret (gyting og oppvekst) som også forventes å bli påvirket i noe grad, ved at hydrauliske forhold vil endres (vanndekning og vannhastigheter). Dette som følge av driften av Nytt Nore kraftverk og forventede endringer i driften av Mykstufoss kraftverk, der det vil være en vannstands forskjell oppstrøms og nedstrøms Skagsoset og noe større og hyppigere fluktusjon i vannstander (og følgelig også vannhastigheter).

Grunnområder i litoralsonen, særlig slake grunnområder inne i viker og rundt øyer og holmer, har trolig funksjon som oppvekst-/leveområder for alle fiskearter i innsjøen (til sammenligning ble alle arter ble fanget i bunngarn satt fra land i Norefjorden, se vedlagt rapport).

Oppsummering og vurdering av påvirkning

Økte vannstands endringer vil i noe grad kunne påvirke total biologisk produksjon i innsjøen, men den relativt beskjedne endringen forventes ikke å forandre levevilkårene for fiskefaunaen i vesentlig grad. Det forventes derfor relativt liten påvirkning både av produksjonen av næringsdyr og fisk i litoralsonen, samt i de frie vannmasser som følge av en antatt beskjeden påvirkning av turbiditet relatert til erosjon/utvasking.

De økte vannstands endringene kan i noe grad påvirke antatte gyte- og oppvekstområder i innløpsos fra tilløpselv fra Norefjorden (Eidsstryken/Numedalslågen), og i Skagsoset. Her er det imidlertid knyttet stor usikkerhet både som følge av et begrenset kunnskapsgrunnlag samt usikkerheter knyttet til faktisk hydrologisk påvirkning.

Oppsummert vurderes de hydrologiske endringene å gi påvirkningsgraden **noe forringet**, metodisk forklart ved at tiltaket «*reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad*». Det forventes en relativt beskjeden påvirkning på habitater og den totale produksjonen i innsjøen, som er grunnen til vurderingen, men der føre-var-prinsippet tas i bruk på grunn av noe usikkert kunnskapsgrunnlag.



Konsekvens: **Middels verdi** sammenholdt med påvirkningsgrad **noe forringet** gir konsekvensgrad **noe konsekvens (-)**.

5.2.2 Nytt Nore I kraftverk og Nytt Nore II kraftverk

5.2.2.1 Delområde 1 - Tunhovdfjorden

Påvirkning:

Det søkes ikke om å endre reguleringshøyden i Tunhovdfjorden, og eventuelle påvirkninger er derfor begrenset til magasinmanøvrering innenfor gjeldende reguleringshøyde.

En beskjeden økning fra dagens slukeevne på 72 m³/s til 78 m³/s gir også en marginalt større fleksibilitet, men gitt magasinets betydelige volum vil endringene være små. Som beskrevet i vurderingen av Nytt Nore kraftverk (kapittel 5.2.1.1) vil magasinutfyllingskurvene i langt større grad påvirkes av naturlig tilsig enn av en eventuell realisering av Nytt Nore I og II kraftverk. Ved å legge de simulerte vannstandsvariasjonene til grunn (se kapittel 3.2.1) fremstår det ikke som at realisering av Nytt Nore I kraftverk vil ha negativ påvirkning på fiskebestandene i Tunhovdfjorden.

Senkningshastigheten på magasin vannstanden vil være svært langsom og tilnærmet likt dagens situasjon (maks 0,6 cm/time).

Basert på de hydrologiske beregningene fremgår det at endringen vil være helt neglisjerbar, og tiltaket vurderes derfor å ha **ubetydelig endring** for fisk og annen ferskvannsfauna.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir konsekvensgrad **ubetydelig (0)**.

5.2.2.2 Delområde 2 – Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Sporan bru (samløp Uvdalselvi)

Påvirkning:

Numedalslågen nedstrøms Tunhovddammen er betydelig påvirket som følge av eksisterende regulering, og fravær av minstevannføring kombinert med kun svært sporadiske overløp har medført at vassdragskvalitetene for fisk og annen ferskvannsfauna i stor grad er forsvunnet. Nytt Nore I kraftverk med inntak i Tunhovdmagasinet vil medføre en marginal reduksjon i størrelse på overløpshendelser, uten at dette vurderes å gi ytterligere negativ påvirkning.

For øvrig beskrivelse av overløpshendelser og restfeltets bidrag henvises det til vurderinger beskrevet for Nytt Nore kraftverk (kapittel 5.2.1.2).

Tiltakets påvirkning vurderes å ha **ubetydelig endring** på forholdene for akvatiske organismer.



Konsekvens: **Noe verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir konsekvensgrad **ubetydelig (0)**.

5.2.2.3 Delområde 3 – Rødbergdammen

Påvirkning:

Det er oppgitt at dagens vannstand og regulering av Rødbergdammen ikke vil endres som følge av tiltaket. Ved utbygging av Nytt Nore I og II kraftverk antas derfor disponeringen av Rødbergdammen å være tilnærmet lik dagens situasjon, men med marginalt raskere vannutskifting som følge av noe økt slukeevne.

Nytt Nore I og II kraftverk vil ikke påvirke forholdene for fisk og annen akvatisk fauna nevneverdig, og påvirkning vil ha **ubetydelig endring** for de ferskvannsbioologiske forholdene.



Konsekvens: Noe til middels verdi sammenholdt med **ubetydelig endring** gir konsekvensgrad **ubetydelig (0)**.

5.2.2.4 Delområde 4 – Uvdalselvi fra utløp Rødberg kraftverk til samløp Numedalslågen

Påvirkning:

Dagens minstevannføring fra Rødberg kraftverk sikrer akseptabel vanndekning på elvesegmentet som inngår i delområde 4. Eksisterende minstevannføring, sluppet gjennom Rødberg kraftverk, videreføres ved realisering av Nytt Nore I og II kraftverk.

Overløpshendelser fra Rødbergdammen vil i all hovedsak være relativt lik dagens situasjon. Overløp inntreffer sporadisk og varierer stort mellom år, men det er typisk en rekke mindre overløp gjennom hele året. Dette sikrer en viss grad av dynamikk i vannføringen nedstrøms Rødbergdammen, selv om vannføringen i lange perioder utelukkende er bestående av minstevannføringen. Imidlertid vil slukeevnen til Nytt Nore II kraftverk med inntak i Rødbergdammen (78 m³/s mot dagens 68 m³/s) øke i forhold til slukeevnen til Nytt Nore I kraftverk med inntak i Tunhovdfjorden (72 m³/s mot dagens 78 m³/s), hvilket teoretisk vil gi mindre vanntap i overløp over Rødbergdammen. I praksis vil derimot dette i stor grad styres av kjøremønsteret til de to kraftverkene.

Påvirkningen av tiltaket vurderes å ha **ubetydelig endring** for fisk og ferskvannsorganismer på delområde 4, men forskyves noe mot *noe forringet* som følge av en tilsynelatende liten reduksjon i overløp.



Konsekvens: Noe verdi sammenholdt med **ubetydelig endring** gir konsekvensgrad **ubetydelig (0)**.

5.2.2.5 Delområde 5 – Numedalslågen fra samløp Uvdalselvi (Sporan bru) til Norefjorden

Påvirkning:

Tiltaket vil i relativt liten grad påvirke de hydrologiske forholdene i elva. I lange perioder består vannføringen i stor grad av minstevannføringen fra Rødberg kraftverk, supplert med et begrenset tilsig fra restfeltet til Numedalslågen oppstrøms Norefjorden (se kapittel 3.4.3). Enkelte overløpshendelser kan bli noe dempet, men størrelse og frekvens på overløpshendelser fra Tunhovd og Rødberg vil i stor grad opprettholdes slik at vassdragsdynamikken ikke vil påvirkes nevneverdig. Realisering av Nytt Nore I og II kraftverk vil altså gi kun en svært beskjeden reduksjon sammenlignet med dagens situasjon, og påvirkningen vurderes derfor å gi **ubetydelig endring** forskyvet mot *noe forringet*.

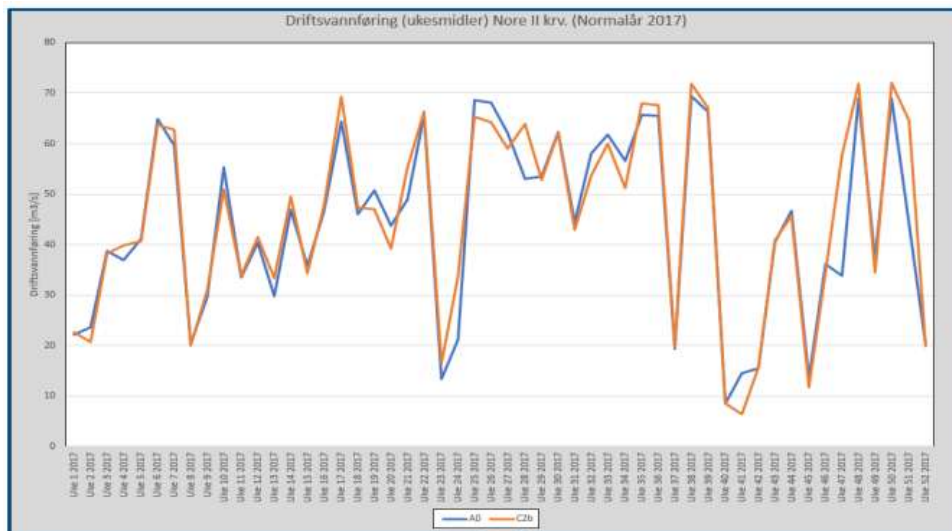


Konsekvens: **Middels verdi**, sammenholdt med **ubetydelig endring** gir konsekvensgrad **ubetydelig (0)**.

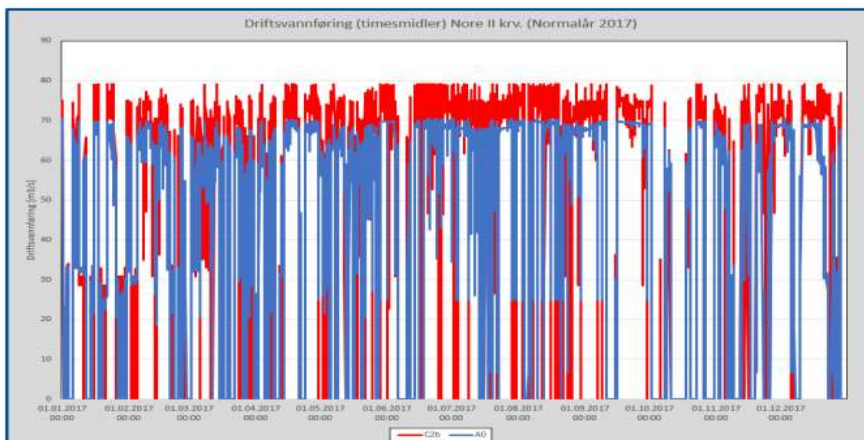
5.2.2.6 Delområde 6 – Norefjorden

Påvirkning:

På grunn av en relativ beskjeden økning i slukeevne ved realisering av Nytt Nore II kraftverk (79 m³/s) sammenlignet med eksisterende kraftverk (68 m³) er det forventet at de hydrologiske endringene i Norefjorden vil være små. Dette går også frem av kurver for driftsvannføring ut av kraftverksutløpet til Norefjorden (figur 5-21 og figur 5-22). Det er av denne grunn ikke utført detaljert simulering av vannstandsvariasjoner.



Figur 5-21. Simulert driftsvannføring (ukesmidler) for Nore II kraftverk i et hydrologisk normalår, eksisterende kraftverk (blå) og Nytt Nore II (oransje). Figur er utarbeidet av Statkraft [18].



Figur 5-22. Simulert driftsvannføring (timesmidler) for Nore II kraftverk i et hydrologisk normalår, eksisterende kraftverk (blå) og Nytt Nore II (rød). Figuren er utarbeidet av Statkraft [21].

Påvirkningen vurderes, på bakgrunn av overnevnte, å ha **ubetydelig endring** for den akvatiske faunaen i Norefjorden, men noe forskjøvet mot *noe forringet* som følge av en beskjeden økning i potensiell vannstandsøkning og pendling i vannstand.



Konsekvens: **Middels verdi**, sammenholdt med **ubetydelig endring** gir konsekvensgrad **ubetydelig (0)**.

5.2.2.7 Delområde 7 – Numedalslågen fra Norefjorden til Kravikfjorden

Påvirkning:

Det er, som nevnt i påvirkningskapitlet for delområde 6 (kapittel 5.2.2.6), ikke utført simuleringer av magasin vannstand i Norefjorden, og følgelig heller ikke konkrete vannføringsnivåer i Eidsstryken før og etter tiltak for Nytt Nore I og II. Imidlertid viser simulerte kurver for driftsvannføring før og etter tiltak relativt like intervaller på kjøring av kraftverket samt også størrelse på driftsvannføringer (med unntak av at driftsvannføringen vil kunne være noe høyere etter bygging av Nytt Nore II som følge av økt slukeevne). Det er derfor lite som tyder på at vannføringene ut av Norefjorden vil endres nevneverdig, annet enn marginalt større forskjeller i magasin vannstand og følgelig marginalt større forskjell i svingninger/pendling.

Påvirkningen vurderes, på bakgrunn av overnevnte, å ha **ubetydelig endring** for de ferskvannsbiologiske forholdene i Eidsstryken, men noe forskjøvet mot *noe forringet* som følge av en beskjeden økning i potensiell vannstandsøkning og pendling og derav også marginalt økte svingninger i vannføring.



Konsekvens: **Middels verdi**, sammenholdt med **ubetydelig endring** gir konsekvensgrad **ubetydelig (0)**.

5.2.2.1 Delområde 8 – Kravikfjorden

Påvirkning

Ved dette alternativet forventes ingen endringer i hydrologi i Kravikfjorden, og vannstandsreguleringen her vil være lik dagens situasjon.

Det forventes ingen nevneverdig påvirkning på delområdet, og påvirkningen settes derfor til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Middels verdi**, sammenholdt med **ubetydelig endring**, gir konsekvensgrad **ubetydelig (0)**.

5.2.2.2 Oppsummering

Tabell 5-3. Oppsummering av verdi, påvirkning og konsekvens for Nytt Nore kraftverk.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
1 - Tunhovdfjorden	Svært stor verdi	Noe forringet	-
2 - Numedalslågen Tunhovd-Sporan bru (samløp Uvdalsåe)	Noe verdi	Noe forringet	0
3 - Rødbergdammen	Noe verdi	Ubetydelig endring	0
4 - Uvdalselvi Rødberg-Sporan bru	Noe verdi	Noe forringet	0
5 - Numedalslågen Sporan bru – Norefjorden	Middels verdi	Ubetydelig endring	0
6 - Norefjorden	Middels verdi	Noe forringet	-
7 - Numedalslågen Norefjorden-Kravikfjorden (Eidsstryken)	Middels verdi	Noe forringet	-
8 - Kravikfjorden	Middels verdi	Noe forringet	-

Tabell 5-4. Oppsummering av verdi, påvirkning og konsekvens for Nytt Nore I og II kraftverk.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
1 - Tunhovdfjorden	Svært stor verdi	Ubetydelig endring	0
2 - Numedalslågen Tunhovd-Sporan bru	Noe verdi	Ubetydelig endring	0
3 - Rødbergdammen	Noe verdi	Ubetydelig endring	0
4 - Uvdalselvi Rødberg-Sporan bru	Noe verdi	Ubetydelig endring	0
5 - Numedalslågen Sporan bru – Norefjorden	Middels verdi	Ubetydelig endring	0
6 - Norefjorden	Middels verdi	Ubetydelig endring	0
7 - Numedalslågen Norefjorden-Kravikfjorden (Eidsstryken)	Middels verdi	Ubetydelig endring	0
8 - Kravikfjorden	Middels verdi	Ubetydelig endring	0

5.3 Sammenstilling av konsekvens for fagtema naturmangfold i vann

I tabellen under er det gitt en sammenstilling av konsekvens for delfag naturmangfold i vann. Nytt Nore skiller seg fra Nytt Nore I og II kraftverk ved at det er forventet negativ påvirkning i den delen av vassdraget som påvirkes av endrede vannstands nivåer i Norefjorden, inkludert utløpselv (Eidsstryken, delområde 7). Her er påvirkningen vurdert som *noe forringet*, som sammenstilt med verdivurderingen gir *noe konsekvens* for delområdene.

Nytt Nore I og II kraftverk gir antatt svært liten påvirkning på vannstands nivåene i Norefjorden, og påvirker også overløpssituasjoner i liten grad sammenlignet med dagens situasjon. Påvirkningen er vurdert å ligge fra *ubetydelig endring* til *ubetydelig endring forskjøvet mot noe forringet*. Uavhengig av dette vurderes tiltaket å ha *ubetydelig konsekvens* for samtlige delområder ved benyttelse av konsekvensvifta som sammenfatter verdi og påvirkning.

Oppsummert rangeres Nytt Nore I og II kraftverk som bedre enn Nytt Nore kraftverk for deltema naturmangfold i vann, med konsekvenser tilnærmet likt dagens situasjon. Nytt Nore kraftverk rangeres følgelig bak, som følge av noe konsekvenser knyttet til skisserte hydrologiske endringer.

Tabell 5-5. Sammenstilling av konsekvenser av hvert alternativ for fagtema fisk.

Delområder	Alternativ 0	Nytt Nore kraftverk	Nytt Nore I og II kraftverk
1 – Tunhovdfjorden	0	-	0
2 – Numedalslågen Tunhovd-Sporan bru	0	0	0
3 – Rødbergdammen	0	0	0
4 – Uvdalselvi Rødberg- Sporan bru	0	0	0
5 – Numedalslågen Sporan bru – Norefjorden	0	0	0
6 – Norefjorden	0	-	0
7 – Numedalslågen Norefjorden-Kravikfjorden (Eidsstryken)	0	-	0
8 – Kravikfjorden	0	-	0
Samlet vurdering		Noe negativ konsekvens	Ubetydelig konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema		Fire av åtte delområder har noe konsekvens, og fire har ubetydelig konsekvens. Dominans av ubetydelig (0) og noe konsekvens (-) gir noe negativ konsekvensgrad.	Alle delområder vurderes til ubetydelig konsekvens, og samlet konsekvensgrad blir ubetydelig. Tiltaket vil føre til begrenset negativ påvirkning på fisk, men det er mer enn 0-alternativet.
Rangering	0	2	1

6 Vannmiljø

6.1 Overordnet beskrivelse av tiltaks- og influensområdet

For vannmiljø benyttes vannforekomster som delområder i henhold til inndelingen gitt i Vann-nett. Dette kan avvike litt fra den inndelingen som blir benyttet under fisk og ferskvannsorganismer og andre fagtema. Det kan forekomme at navnene på elver og innsjøer avviker fra lokale kartnavn.

Begge alternativene vil berøre de samme vannforekomstene i varierende grad. Totalt for begge alternativene er det åtte vannforekomster som vil bli berørt:

- Tunhovdfjorden
- Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg
- Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg bekkefelt
- Rødbergdammen
- Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjorden
- Norefjorden
- Numedalslågen fra Norefjord til Kravikfjorden
- Norefjorden bekkefelt vest

Alle disse vannforekomstene, utenom Norefjorden, Norefjorden bekkefelt nord og Numedalslågen fra Norefjord til Kravikfjorden er karakterisert som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) som følge av eksisterende regulering.

6.1 Områdebeskrivelse og vurdering av verdi

6.1.1 Delområde 1 - Tunhovdfjorden (015-375-L)



Tunhovdfjorden er definert som en sterkt modifisert vannforekomst. Den er en stor, kalkfattig, klar innsjø og er gitt vanntype L205 i henhold til Vann-Nett per september 2024. Innsjøen er gitt moderat økologisk potensial med middels presisjon. Det er fisk som er styrende parameter for satt tilstand, men resultatene er fra 2015 og er således litt gamle. For fysisk-kjemiske parametere er dette blitt tatt årlig i utløpet siden 2019 til 2023. Total fosfor er satt til tilstand god med en verdi på 5,7 µg/l. Total nitrogen ligger godt innenfor tilstand svært god med 140 µg/l. Kjemisk tilstand er per september 2024 ikke definert i Vann-Nett.

Blant registrerte påvirkninger hos vannforekomsten har endret habitat grunnet påvirkningen «dammer, barrierer og sluser for vannkraftproduksjon stor grad av påvirkningsgrad». I dag er vannforekomsten regulert mellom kote HRV 734,4 og LRV 716,25, som gir en total reguleringshøyde på 18,15 meter. Det er i henhold til konsesjonen en fyllingsrestriksjon i magasinet

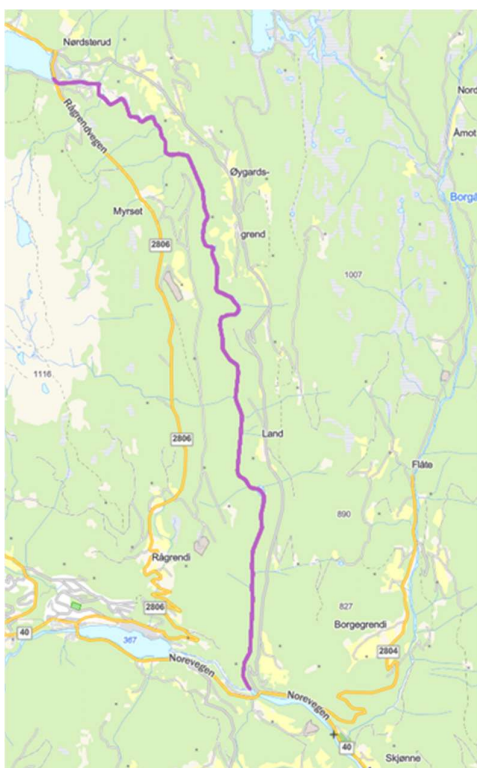
der all fylling nedenfor Halnefjorden skal fra 25. mai gå til fylling av Tunhovdfjorden til kote 725,9. Fra 1. juli skal det være en minstevannstand på 732,4. HRV skal heller ikke underskrides før 1. september og vannstanden skal ikke stige over kote 733,90 i tiden frem til 1. november. I tillegg til regulering er det også en liten påvirkning fra «Diffus avrenning fra tett bebyggelse og hytter» og «Punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE».

Verdivurdering:

Alle vannforekomster vil alltid i henhold til veileder ha stor eller svært stor verdi. Grunnet regulering og at Tunhovdfjorden er en sterkt modifisert vannforekomst settes verdien til **stor**.



6.1.2 Delområde 2 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg (015-92-R)



Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg er en sterkt modifisert vannforekomst grunnet regulering og oppdemming av Tunhovdfjorden, uten minstevannføring. I henhold til Vann-nett per september 2024 har vannforekomsten moderat økologisk potensiale med lav presisjon. Tilstanden er basert på kartlegging fra Statsforvalteren fra 1990 til 2014. Det er iht. Vann-nett ikke gjort noen andre undersøkelser i denne vannforekomsten og det foreligger ingen data på fysisk-kjemisk tilstand og kjemisk tilstand.

I forbindelse med arbeidet med denne konsekvensutredningen ble det i oktober 2024 tatt vannprøve nederst i elva før samløpet med Uvdalselvi, se kap. 4.4.2. Det ble analysert for flere parametere, og resultatene angir svært god tilstand for total fosfor og god tilstand for total nitrogen. Det ble også tatt en bunndyrprøve på denne stasjonen, som fikk god økologisk tilstand. De nye dataene fra 2024 angir dermed en god økologisk tilstand i vannforekomsten, og siden dette er nyere kunnskapsgrunnlag enn dataene i Vann-Nett vurderes disse til tross for at det kun er én vannprøve som inngår.

Det er i hovedsak to registrerte påvirkninger i vannforekomsten; «Hydrologiske endringer uten minstevannføring – vannkraft med stor påvirkningsgrad», og «diffus avrenning fra spredt bebyggelse med liten påvirkningsgrad».

I dag er det relativt sjeldent overløp fra Tunhovddammen og vannforekomstent består hovedsakelig av vann fra restfeltet nedstrøms Tunhovddammen.

Verdivurdering:

Vannforekomsten vil på grunn av at den er sterkt modifisert uansett få **stor** verdi. Siden den er registrert med godt økologisk potensial plasseres pila noe høyere opp på skalaen.



6.1.3 Delområde 3 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg bekkefelt (015-649-R)



Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg bekkefelt består av alle tilløpsbekkene til Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg. Vannforekomsten har ingen registrerte data i Vann-Nett men er satt til god økologisk tilstand per oktober 2024.

Hovedpåvirkningene som er angitt er «diffus avrenning fra spredt bebyggelse» og «diffus avrenning og utslipp fra transport eller infrastruktur», begge påvirker i liten grad. Det er ikke gjort noen nyere prøvetakinger i vannforekomsten i forbindelse med denne konsekvensutredningen, men siden bekkene stort sett antas å være lite påvirket vurderes tilstanden å være riktig.

Verdivurdering:

Da vannforekomsten er satt til god økologisk tilstand vurderes den til **svært stor verdi**.

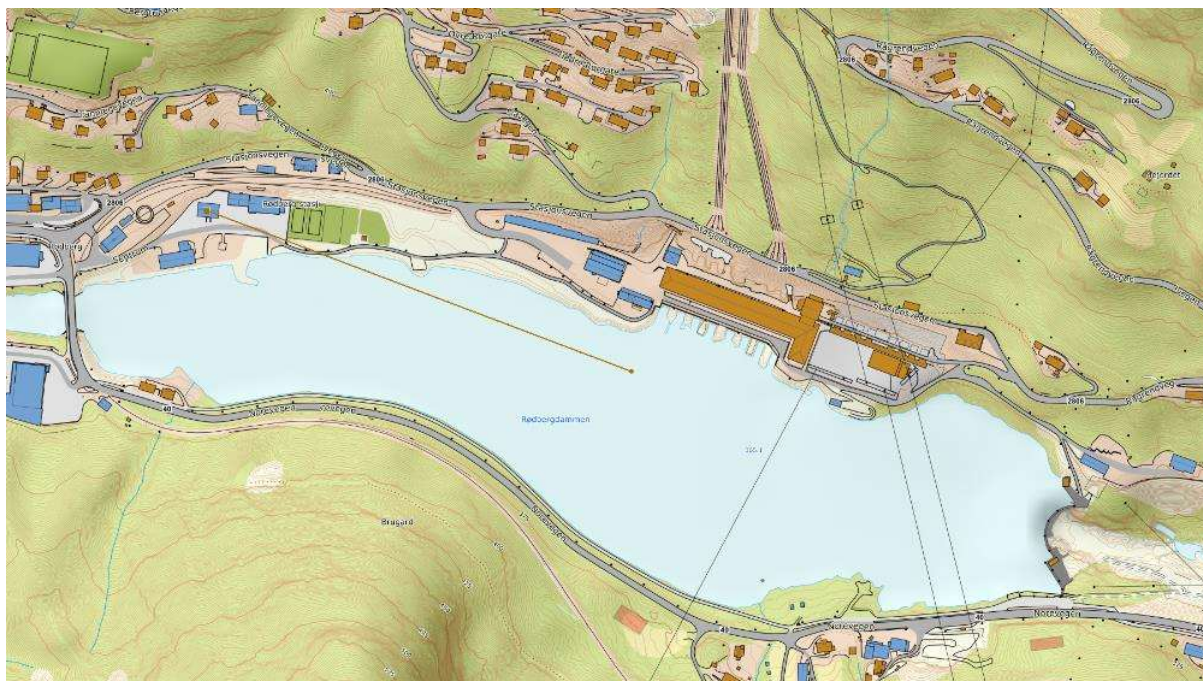


6.1.4 Delområde 4 - Rødbergdammen (015-17838-L)



Rødbergdammen er definert som en sterkt modifisert vannforekomst. Den er en kunstig innsjø med et hevet elvebasseng på 22,2 m. Rødbergdammen har en reguleringshøyde på 16 meter, men i henhold til dagens reguleringsreglement tillates kun kjøring innenfor HRV-1 meter. Vanntypen er satt til L205, der vanntypen trolig er satt i henhold til nærliggende innsjøer av samme type da det ikke er registrert noen resultater for typifiseringsparametere i Vann-nett per september 2024. Vannforekomsten er i Vann-nett gitt godt økologisk potensiale, der fisk er styrende parameter. I tillegg til fiskeundersøkelser ble det i 2020 tatt prøver av total fosfor

som viser svært god tilstand med konsentrasjonen 3 µg/l. I dag tilføres det vann fra nedbørsfeltet fra Uvdalselvi oppstrøms Rødbergdammen, samtidig som det slippes vann fra Tunhovdfjorden via Nore I kraftverk. Det er med på å gi en stor gjennomstrømning i Rødbergdammen, der det er beregnet en omløpsti i dammen på under 1 time når dagens kraftverk går. Rødbergdammen mottar også renset avløpsvann fra Rødberg Renseanlegg som har utslipp ca. midt i innsjøen (figur 6-1), med et årlig utslipp de siste seks årene fra 2018 til 2023 på 0,013 til 0,031 tonn total fosfor og 2,09 til 2,21 tonn total nitrogen [27].



Figur 6-1. Rødberg renseanlegg og utslippspunkt (GEONORGE, 2024).

Hovedpåvirkningene som er registrert for vannforekomsten er *dammer, barrierer og sluser for vannproduksjon og hydromorfologiske endringer – tap av hele eller deler av vannforekomsten*, begge med stor påvirkningsgrad. Disse har endret habitatet. I tillegg påvirker *diffus avrenning fra spredt bebyggelse og punktutslipp fra renseanlegg* i liten grad.

Verdivurdering:

Da vannforekomsten er sterkt modifisert med godt økologisk potensiale settes tilstanden til **stor**, i øvre del av skalaen.



6.1.5 Delområde 5 - Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord (015-655-R)



Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord er en sterk modifisert vannforekomst. Vannforekomsten er definert som en stor, kalkfattig og klar elv som tilsvarer vanntype R205. Denne vanntypen er trolig satt basert på andre elver i samme område da det ikke foreligger parametere for å bestemme vanntype i Vann-Nett per september 2024. Elva er gitt godt økologisk potensiale med lav presisjon. Potensialet er satt med utgangspunkt i bunndyrprøver fra 2013 og fiskeundersøkelser gjort av kommunen i 2020 [6]. Det finnes ikke noe data på fysisk-kjemisk eller kjemisk tilstand.

Det ble i oktober 2024 tatt en vannprøve etter samløpet med Numedalslågen fra Tunhovdfjorden og en prøve ved Gvammen. Det ble analysert for pH,

fargetall, suspendert stoff, totalt fosfor, total nitrogen, total organisk karbon og kalsium. Resultatene i kap.4.4.2 viser svært god tilstand for total fosfor og total nitrogen. Det ble også tatt en bunndyrprøve like før innløp til Norefjorden som gav svært god økologisk tilstand.

Høsten 2024 ble det også gjennomført ungfiskundersøkelser som gav en registrert gjennomsnittlig tetthet på 18,8 ind./100m² totalt for både eldre ungfisk og årsyngel, dette tilsvarer dårlig tilstand i henhold til klassifiseringsveileder 02:2018 [9] med habitatklasse 2 for stasjonær allopatrisk fisk. Det er en del usikkerhet rundt fiskeresultatene, da det var fravær av egne gytearealer på lokalitetene det ble elfisket på. Se vedlagt resultat rapport «fiskebiologiske undersøkelser i Norefjorden og Numedalslågen 2024». Det velges derfor ikke å benytte tilstanden for fisk for å sette samlet økologisk potensial.

Vannforekomsten er i middels grad påvirket av hydrologiske endringer grunnet vannkraft. Det er i dag pålegg om sirkulasjonsvannføring fra Rødbergdammen på 50 l/s i tiden 01.05.-01.11. Det er også pålegg om minstevannføring fra utløpet av Rødberg kraftverk på 3 m³ fra 01.09-31.05 og 5 m³ fra 01.06-31-08, som har utløp omtrent 650 m i luftlinje fra Rødbergdammen. Andre påvirkninger er diffus avrenning fra fylldyrket mark, beite og eng samt spredt bebyggelse som begge påvirker i liten grad.

Verdivurdering:

Vannforekomsten vil siden den er sterkt modifisert uansett få **stor verdi**. Siden det økologiske potensialet er svært godt settes pila litt opp i øvre sjikt.



6.1.7 Delområde 7 - Numedalslågen fra Norefjord til Kravikfjorden (015-1285-R)



Numedalslågen fra Norefjord til Kravikfjorden er utløpselva til Norefjorden. Det er per oktober 2024 ingen informasjon i Vann-Nett om vannforekomsten. Den er likevel antatt å ha god økologisk tilstand og vanntype R205.

I forbindelse med konsekvensutredningen ble det tatt bunndyrprøve på en stasjon i elva. Denne fikk svært god tilstand. I tillegg ble det gjennomført elfiske på to stasjoner i Eidsstryken. Ved å benytte habitatklasse 2 og stasjonær allopatisk, gir en gjennomsnittlig tetthet for årsengel og eldre ungfish på 63 ind./100 m² tilstanden svært god for fisk. Med tanke på de vannprøveresultatene som er registrert i Norefjorden, er det naturlig å anta at det er tilsvarende tilstand for total fosfor og total nitrogen for denne vannforekomsten også. I dag er det bare en registrert påvirkning, som er punktutslipp fra renseanlegg 2000 PE som påvirker i liten grad.

Verdivurdering: Vannforekomsten er satt til svært god økologisk tilstand, som gir den **svært stor verdi**. Den er ikke sterk modifisert og havner derfor i øvre del av skalaen.



6.1.8 Delområde 8 - Norefjorden bekkefelt vest (015-852-R)



Norefjorden bekkefelt vest består av de fire bekkene som renner inn i Norefjorden fra vestsiden. Det er i hovedsak et stort bekkefelt med flere forgreninger og tre korte bekker. For dette tiltaket er det bare den bekkearmen som ligger øverst i Norefjorden som vil bli berørt av tiltaket. Bekkefeltet har per november samlet økologisk tilstand svært god i Vann-Nett. Her er det bare parametere for totalt fosfor, PH, Kalsium og aluminium.

Vannforekomstens hovedpåvirkninger er sur nedbør, diffus avrenning fra skogbruk og spredt bebyggelse. Alle faktorer er vurdert å påvirke i liten grad.

Verdivurdering: Vannforekomsten ligger i Vann-Nett per september 2024 med økologisk tilstand svært god. Siden tilstand er svært god, og den ikke har noen biologiske parametere settes den litt over midten innenfor kategori svært stor verdi.

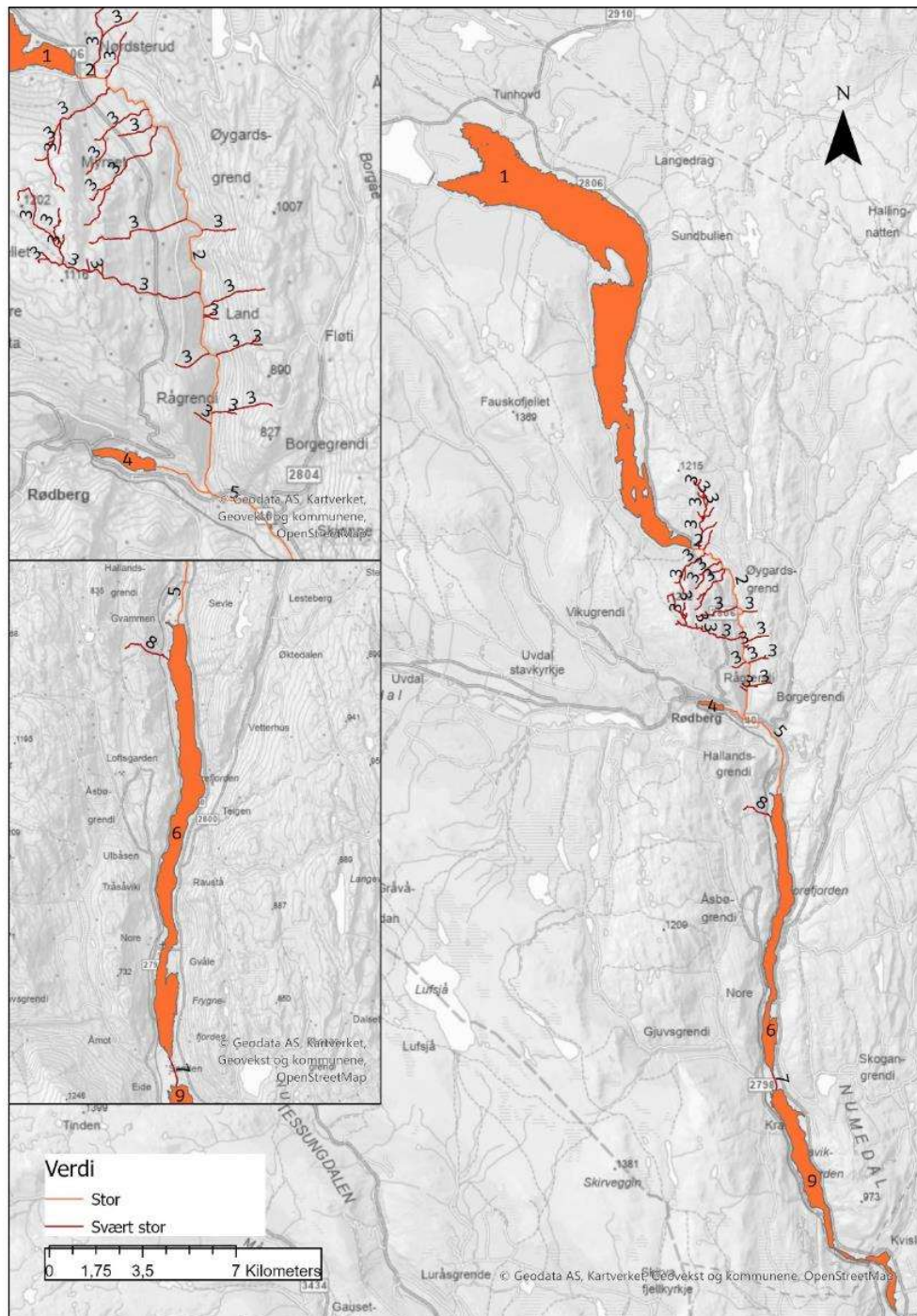


De største registrerte påvirkningene i vannforekomsten er dammer, barrierer og sluser for vannproduksjon som påvirker i stor grad og hydrologiske endringer grunnet vannføringsendring – vannkraft som påvirker i middels grad. Kravikfjorden er oppdemmet og reguleres av Mykstufoss kraftanlegg. Anlegget har i henhold til konsesjonen 1402/58 tillatelse til å regulere vannforekomsten mellom kote 258 til kote 262 [28]. Reguleringen påvirker øvre del av vassdraget og gir oppgrunning og gjengroing [29]. Andre påvirkninger som påvirker i liten grad er diffus avrenning fra fulldyrket mark, diffus avrenning fra

Verdivurdering: Vannforekomsten er en sterkt modifisert vannforekomst med moderat økologisk potensiale som iht til metoden gir **stor verdi**.



6.1.10 Verdikart



Figur 6-2. Verdikart over alle delområdene for fagtema vannmiljø.

6.2 Vurdering av påvirkning og konsekvens

6.2.1 Nytt Nore kraftverk

6.2.1.1 Delområde 1 - Tunhovdfjorden (015-375-L)

Påvirkning:

Alternativ Nytt Nore kraftverk vil ikke gi endringer i HRV eller LRV i Tunhovdfjorden. Slukeevnen vil øke, men siden magasinet er så stort vil basert på forelagte magasin vannstandscurver være marginale endringer. Endringene forventes ikke å påvirke de biologisk eller kjemiske forholdene i vannforekomsten på en måte som endrer økologisk tilstand.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.1.1 Delområde 2 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg (015-92-R)

Påvirkning:

Det vil bli liten til ingen endring i vanntilførselen fra Tunhovdfjorden til Numedalslågen, slik at dagens lave vannføring vil bli opprettholdt. Den største påvirkningen forventes fra anbrakte masser av sprengstein som legges i massedeponier innenfor nedbørfeltet til vannforekomsten. Det er totalt fire massedeponier som vil kunne påvirke vannforekomsten; «deponi Tunhovddammen», «Hyttatippen», «Rågrend» og «Rånatten». Avrenning fra disse vil kunne gi en midlertidig endring av kvalitetselementer som total nitrogen og suspendert stoff, og midlertidig endre tilstanden for total nitrogen. Påvirkningen vil være midlertidig i anleggsfasen og opptil to år etter deponering. Siden endringen er midlertidig settes påvirkningen ubetydelig, dette iht til metoden. For flere detaljer se kap 7. I tillegg til avrenning fra deponier kan det antas at 30 til 50 % av uomsatt nitrogen fra sprengstoff benyttet i sprengingen vil bli med tunnelvannet som etter rensing kan ende i delområde 2. Dette vil også kun påvirke de samme parameterne omtalt over i vannforekomsten i anleggsperioden. Merk at påvirkning fra sprengsteinmasser avhenger av plassering, retensjon i terrenget og eventuelle krav om renseløsning mens det for tunnelvann vanligvis ikke renses for nitrogen.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.1.2 Delområde 3 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg bekkefelt (015-649-R)

Påvirkning:

Delområdet vil ikke bli fysisk påvirket på noe tidspunkt. Derimot er det et par av bekkearmene som ligger nært deponiene som vil bli midlertidige negativt påvirket og kan endre tilstand under anleggsperioden og opp til to år etter. Se kap. 4.4.2. Dette er ikke en påvirkning som vil endre tilstanden permanent og vil derfor være ubetydelig.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.1.3 Delområde 4 - Rødbergdammen (015-17838-L)

Påvirkning:

Ved etablering av Nytt Nore kraftverk vil det ikke slippes vann fra kraftverket via Rødbergdammen, som gjør at vannutskiftningen/omløpstiden blir lengre. Alternativt Nytt Nore vil gi en reduksjon fra tilsig av 41 m³/s til 1 m³/s i et normalår. Dette er en reduksjon av vannutskiftning og dermed lengre oppholdstid for vannmassene. Med oppholdstid menes den tiden det tar for innkommende elver og bekker å fylle opp innsjøbassenget om bassenget hadde vært tomt. Ut ifra beregningene (se kap.3.3) vil oppholdstiden gå fra 1 time til >29 timer på vått år, fra 1 til >35 timer på normalår og fra 1 time til >49 timer for tørt år. Endringene er små og det er fortsatt kort oppholdstid, men kan potensielt kunne gi endring i konsentrasjonen av næringssalter og eventuelle andre parametere. I elver er oppholdstiden lik null og konsentrasjonen av næringsstoffer vil være konstant i forhold til tilførsel og vannføring. I innsjøer derimot vil det bli en økt oppholdstid ved at hastigheten på vanngjennomstrømningen reduseres. Dette kan sette i gang ulike prosesser som kan endre konsentrasjonen av næringsstoffer (retensjon) i vannet. Noe av fosforet og nitrogenet vil bli brukt av planteplankton og andre organismer i vannet, noe vil sedimenteres og noe forsvinner ut i utløpet. For å beregne hvor mye som holdes igjen i innsjøen kan det benyttes en beregning av retensjon i henhold til formelen gitt av Selvik, Borgvang, Eggestad, & Tjomsland, 2004 [33]. Ved å benytte denne formelen viser det ved eventuelle endringer av oppholdstid vil retensjonen for fosfor gå fra 0,09 % til 0,55%, mens det for nitrogen vil den endres fra 10,2 % til 11,1 %. For fosfor tilsvarer dette at innsjøen er tilnærmet en elv. Det er minimal retensjon for fosfor og man kan regne med at tilstanden vil bli uendret. For nitrogen vil noe mer bli bundet opp i sedimentet, men det vil være så små endringer at det ikke vil kunne påvirke tilstanden i innsjøen.

Når det gjelder total nitrogen foreligger det ingen data på konsentrasjonene i Rødbergdammen. I dag mottar Rødbergdammen vann fra hovedsakelig Tunhovdfjorden og Smådøla, i tillegg til avrenning fra resten av nedbørsfeltet. Elven som kommer fra Fønnebufjorden er store deler av året tørrlagt grunnet kraftproduksjon. Ut ifra målinger gjort i Smådøla har dette vannet en nitrogenkonsentrasjon på ca. 183 µg/l i perioden 2015- 2019, mens vannet i Tunhovdfjorden ligger på 144 µg/l (2015-2022) og 165 µg/l i samme periode som Smådøla er målt. Dette tilsier at konsentrasjonen i de to største tilførselselvene er relativt likt, men Smådøla har marginalt høyere nitrogen konsentrasjon enn Tunhovdfjorden. Ved stopp i tilførselen av vann fra Tunhovdfjorden vil Rødbergdammen kun motta vann fra sitt naturlige nedbørsfelt. Siden det

naturlige nedbørsfeltet (Smådøla) har høyere snittkonsentrasjon av nitrogen enn Tunhovdfjorden vil trolig konsentrasjonen i Rødbergdammen øke når Tunhovdfjorden fraføres, og vil også være nærmere det som er naturlig for delområdet.

Rødbergdammen har i dag så liten omløpstid at den trolig ikke har vanlige prosesser som en innsjø der det vil være opptak av næringsstoffer (retensjon), og endringen i tilsig grunnet Nytt Nore viser også at retensjonen fortsatt vil være minimal både for nitrogen og fosfor. Det er derfor gjort beregning tilsvarende som om Rødbergdammen er en elv med beregning av fortykning med maksimalt utslipp fra renseanlegget med tilsig fra 41 m³/s til 1 m³/s i et normalår. Denne viser at det forventes omtrent ingen endring i tilstand for enten total nitrogen eller total fosfor til tross for Nytt Nore kraftverk. Fosfor er beregnet i et normalår til å få en økning på 0,001 µg/l og nitrogen vil ha en økning på 0,07 µg/l, når tilsiget reduseres betydelig og dette fortynnes med utslippet fra renseanlegget. Beregningen viser at det fortsatt vil være god fortykning av utslippet fra renseanlegget og Rødbergdammen har god resipientkapasitet i et normalår. Merk at dette forutsetter at det ikke blir en større endring i totale mengder fosfor og nitrogen som slippes fra renseanlegget.

En stopp i tilførsel av vann fra Tunhovdfjorden, vil endre forholdene i Rødbergdammen til mindre omrøring og strømninger, som ses tydelig på flyfoto i dag. Det kan derfor forventes mer stillstand i vannet, som gjør sedimenter kan stabiliseres i de delene som har blitt sterkt påvirket av vannslippet, som også kan gi utslag i bedre lysforhold om turbiditeten reduseres. Dette kan være positivt for bunndyr som kan benytte disse delene av Rødbergdammen, og det vil være mulig for vannplanter å etablere seg i vannkanten ved kraftverket og andre steder det har vært påvirket av strømninger tidligere. Det vil også være bedre forhold for planteplankton i dammen, da vannet ikke omrøres hele tiden. Med så forventet lave konsentrasjoner av næringsstoffer i innsjøen vurderes det som lite sannsynlig at det vil skje algeoppblomstringer ved tilsig tilsvarende et normalår. Det vurderes også som positivt at det ikke slippes vann fra Tunhovdfjorden som ikke naturlig hører til nedbørsfeltet.

Samlet vurderes det at Nytt Nore kraftverk vil gi en **ubetydelig endring**, og for noen elementer muligens en forbedring. Pila er derfor plassert i nedre del av skalaen.



Konsekvens: **Stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir konsekvens **ubetydelig (0)**.

6.2.1.4 Delområde 5 - Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord (015-655-R)

Påvirkning:

Det vil fortsatt være krav om minstevannføring i Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord etter utbygging. Oppholdstiden i Rødbergdammen vil øke noe. For normale og tørre år vil overløpshendelser fra Rødbergdammen forekomme i betydelig større grad ved realisering av Nytt Nore kraftverk, og dette forventes å ha en viss positiv påvirkning på vassdragskvaliteter. Spesielt ved flom vil det kunne bli større overløp da det er restfeltet og ikke kraftverket som styrer tilførselen av vann til Rødbergdammen. De små endringene gjør at det trolig ikke blir noen forventet endring for dagens tilstand og leveområder for vannlevende organismer.

Det er planlagt å legge masser i to massedeponier langs elva; Mørkvollen og Mørkvollen steinbrudd. Disse vil kunne gi avrenning av nitrogen og suspendert stoff til vannforekomsten midlertidig. Det samme gjelder tunnelpåkugget i nærheten hvor det kan slippes rensset tunnelvann til resipienten. Påvirkningen er midlertidig og vil ikke ha betydning for vannforekomst etter endt anleggsperioden og opptil to år etter. Merk at påvirkning fra sprengsteinmasser avhenger av plassering, retensjon i terrenget og eventuelle krav om renseløsning mens det for tunnelvann vanligvis ikke renses for nitrogen. For beregninger for dette se kap. 7.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.1.5 Delområde 6 - Norefjorden (015-384-L)

Påvirkning:

Med Nytt Nore kraftverk vil det i Norefjorden bli raske svingninger i vannstanden, både over og under dagens vannstand. Dette vil være en endring fra i dag, da vannstanden varierer i mindre grad (0,4-1 m). Dette vil føre til at det blir en større reguleringsone som påvirkes av hyppige vannstandsendringer, som videre gjør området mindre egnet for vannplanter og vannlevende organismer som lever i kantsonen grunnet utvaskingseffekter. Økende grad av uforutsigbare hydrologiske forhold som følge av økte arealer som påvirkes av vannstandsvariasjoner, må antas å kunne ha en viss negativ påvirkning på de innsjønære delene av Numedalslågen for fisk også. Økt vannstand og følgelig periodevis sterkt redusert vannhastighet kan også, i enkelte arealmessig begrensede områder, muligens påvirke eggoverlevelse for fisk negativt.

I tillegg vil det bli en midlertidig påvirkning fra Søre Vrenne deponi som vil ligge langs vannkanten på Norefjorden, samt at det vil trolig slippes rensset tunnelvann med relativt høye konsentrasjoner av nitrogen. Her kan tilstanden for nitrogen kunne bli endret i anleggsperioden med dette vil være midlertidig opp til to år etter deponering. Det vil også kunne bli litt tilførsel av nitrogen og suspendert stoff fra Numedalslågen grunnet deponiene langs elva. Merk at påvirkning fra sprengsteinmasser avhenger av plassering, retensjon i terrenget og eventuelle krav om renseløsning mens det for tunnelvann vanligvis ikke renses for nitrogen. Se kap. 7 for detaljer.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **noe forringet** da det ikke kan utelukkes at tiltaket kan føre til at forholdene for vannplanter, bunndyr og fisk kan bli dårligere langs strandsonen. Det antas at tilstanden vil endres innenfor en tilstandsklasse.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **noe forringet** gir **noe konsekvens (-)**.

6.2.1.6 Delområde 7 - Numedalslågen fra Norefjord til Kravikfjorden (015-1285-R)

Påvirkning:

De raske endringer i vannstanden i Norefjorden, vil også påvirke vannstanden i Eidstryka. Her vil det som beskrevet i kap 5.2.1.7 gi hyppigere fluktuasjoner mellom tørt og vått areal slik at de grunneste strandnære områdene blir uegnet eller mindre brukt. Dette gjør at leveområdene til vannlevende organismer kan bli noe innskrenket i perioder av året. Det er allerede en del tørlegging av områder i dag og med enda større variasjoner vil flere områder bli berørt og de artene av bunndyr som finnes i elva i dag vil trolig finne andre områder som er aktuelle. Det er likevel usikkert på om det er viktige nisjer som kan bli borte og artssammensetningen kan endres. Ut ifra en vurdering av det verst styrende anses det som at tilstanden kan bli noe forringet innenfor samme tilstand. Endringene vil heller ikke direkte påvirke gyteområdene til fisk da det på vinteren ikke vil være like store endringer og gyteområder opprettholdes.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **noe forringet**. Den settes her da det ikke kan utelukkes at tilstanden for bunndyr og fisk kan bli noe forringet innenfor samme tilstand. Derimot settes den helt nederst på skalaen av noe forringet.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.1.7 Delområde 8 - Norefjorden bekkefelt vest (015-852-R)

Påvirkning:

For denne vannforekomsten er det kun rundt 2 % (eller noe mindre) som vil bli påvirket av tiltaket, som gjelder en av bekkearmene som i dag renner gjennom området der det nye deponiet Søre Vrenne er planlagt plassert. I dag er allerede deler av bekkearmen lagt i rør, som omfatter nederste del mot Norefjorden. Ny deponering ved Søre Vrenne vil gjøre at enda større deler av bekken vil bli lagt i rør, og dermed fragmentere vassdraget mer. Dette vil permanent ødelegge deler av bekken. Det er usikkert om dagens kulvert er vandringshinder for fisk, men det antas at eventuell fisk uansett ikke kan vandre oppstrøms veien grunnet sterk stigning. Selv om deler av bekken legges i rør vil det ikke si at tilstanden for hele vannforekomsten vil forringes. Denne bekkearmen er totalt bare en liten del av en større vannforekomst som blir berørt. I tillegg vil trolig de organismene som finnes i områdene som blir ødelagt også finnes lenger. Det forventes ingen permanent endring i vannkvalitetsparametere, men det kan bli midlertidig endring grunnet avrenning fra deponiet.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring** men opp mot noe forringet grunnet direkte påvirkning.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.1.8 Delområde 9 - Kravikfjorden

Med Nytt Nore kraftverk vil det kunne bli hyppigere og noe større svingninger i vannstanden i Kravikfjorden. Reguleringssonen som blir påvirket av vannstandsendringene på regelmessig basis (timer, døgn) blir ca. 30 cm større enn i dag. Som detaljert diskutert under fagtema fisk i kap 5.2.1.8 kan endring i reguleringsregimet ved Nytt Nore gi noe, men begrenset påvirkning på alger, bunndyr (næringsdyr for fisk) og fisk i Kravikfjorden, siden blant annet de svært viktige og produktive litoralområdene kan påvirkes negativt. Det samme gjelder for påvirkning på antatte gyte- og oppvekstområder i innløpsos fra tilløpselv fra Norefjorden (Eidsstryken/Numedalslågen), og i Skagsoset.

Allerede i dag gir reguleringen problemer med gjengroing i områder som blir grunne, denne effekten forventes å bli noe større når flere områder blir grunnere oftere. Økende grad av uforutsigbare hydrologiske forhold som følge av økte arealer som påvirkes av vannstandsvariasjoner, må antas å kunne ha en viss negativ påvirkning på de innsjønære delene av Numedalslågen for fisk også. I dag er vannkvaliteten i Kravikfjorden god og endring i reguleringsregimet forventer å kunne gi noe midlertidig påvirkning på vannkvaliteten i perioden hvor ny reguleringszone vaskes ut. Dette vil gi utslag i høyere turbiditet, redusert siktedyp og trolig også noe høyere konsentrasjon av næringsstoffer. Når reguleringssonen er utvasket forventes det at vannkvaliteten ikke lenger vil påvirkes.

Nytt Nore kraftverk forventer beskjeden påvirkning ved økte vannstandsendringer, som potensielt gjør at habitatene vil reduseres for flere kvalitetselement som angir økologisk tilstand for en vannforekomst. Det er noe usikkerhet knyttet til vurderingen grunnet lite kunnskapsgrunnlag og hydrologisk grunnlag, og derfor er føre-var prinsippet brukt i vurdering av påvirkning. Påvirkningen på delområdet vurderes derfor til **noe forringet** da det ikke kan utelukkes at tiltaket kan føre til at forholdene for vannplanter, bunndyr og fisk kan bli noe dårligere langs strandsonen.



Konsekvens: Stor verdi sammenholdt med **noe forringet** gir **noe konsekvens (-)**.

6.2.1.9 Oppsummering

Tabell 6-1. Oppsummering av verdi, påvirkning og konsekvens for Nytt Nore kraftverk.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
1 - Tunhovdfjorden	Stor	Ubetydelig endring	0
2 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg	Stor	Ubetydelig endring	0
3 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg bekkefelt	Svært stor	Ubetydelig endring	0
4 - Rødbergdammen	Stor	Ubetydelig endring	0
5 - Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord	Stor	Ubetydelig endring	0
6 - Norefjorden	Stor	Noe forringet	-
7 - Numedalslågen fra Norefjord til Kravikfjorden	Svært stor	Noe forringet	-
8 - Norefjorden bekkefelt vest	Svært stor	Ubetydelig endring	0
9 - Kravikfjorden	Stor	Noe forringet	-

6.2.2 Nytt Nore I og II kraftverk

6.2.2.1 Delområde 1 - Tunhovdfjorden (015-375-L)

Påvirkning:

Alternativ Nytt Nore I og II vil gi omtrent samme påvirkningene som beskrevet under alternativ Nytt Nore kraftverk, med ubetydelig endring i vannstand jf. dagens regulering. Massedeponiene er også planlagt ved de samme stedene.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig forringet** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.2.2 Delområde 2 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg (015-92-R)

Påvirkning:

Alternativ Nytt Nore I og II forventes å gi de samme påvirkningene som alternativ Nytt Nore. Den eneste forskjellen er at det vil bli noe mindre midlertidig påvirkning fra deponiene grunnet mindre mengde masser enn ved alternativ Nytt Nore. Den midlertidige påvirkningen i anleggsperioden vil fortsatt kunne endre tilstanden for total nitrogen, men i mindre grad enn Nytt Nore. Se kap. 7. for detaljer.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.2.3 Delområde 3 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg bekkefelt (015-649-R)

Alternativ Nytt Nore I og II vurderes å ha omtrent de samme påvirkningene som alternativ Nytt Nore. Den eneste forskjellen er at det vil bli noe mindre midlertidig påvirkning fra deponiene grunnet mindre mengde masser enn ved alternativ Nytt Nore. Den midlertidige påvirkningen i anleggsperioden vil fortsatt kunne endre tilstanden for total nitrogen, men i mindre grad enn Nytt Nore. Se kap. 7. for detaljer.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**

6.2.2.4 Delområde 4 - Rødbergdammen (015-17838-L)

Påvirkning:

For Rødbergdammen vil det bli ubetydelige endringer i forhold til dagens tilstand. Det vil bli noe mer slukeevne i systemet som gjør at vannutskiftninga kan bli noe høyere.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endringer**.



Konsekvens: **Stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.2.5 Delområde 5 - Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord (015-655-R)

Påvirkning:

Alternativ Nytt Nore I og II vurderes å ha omtrent samme påvirkning som alternativ Nytt Nore. Den eneste forskjellen er at det vil være tilnærmet lik overløpsmengder over Rødbergdammen som i dag. I tillegg forventes det mindre midlertidig påvirkning fra deponiene da mindre masser trengs deponeres innenfor nedbørsfeltet enn ved alternativ Nytt Nore, se kap. 7. for detaljer.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **Ubetydelig endringer**.



Konsekvens: **Stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endringer** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.2.6 Delområde 6 - Norefjorden (015-384-L)

Påvirkning:

Det forventes minimale vannstandsendringer i forhold til dagens variasjoner med Nytt Nore I og II kraftverk i Norefjorden grunnet beskjeden økning i slukeevne, og de vurderes ikke å gi noen endring i tilstand for noen kvalitetselement. I tillegg forventes det mindre midlertidig påvirkning fra deponiene da mindre masser trengs deponeres innenfor nedbørsfeltet enn ved alternativ Nytt Nore, se kap. 7. for detaljer.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.2.7 Delområde 7 - Numedalslågen fra Norefjord til Kravikfjorden (015-1285-R)

Påvirkning:

Det vil bli marginalt større forskjeller i magasin vannstand og følgelig marginalt større forskjell i svingninger/pendling i vannstand i Norefjorden i forhold til dagens variasjoner med Nytt Nore I og II, som videre forventes å påvirke delområde 7 i liten grad. Dette gjør at det forventes ubetydelige endringer for vannmiljø.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**, men noe forskjøvet mot *noe forringet* grunnet potensielt marginalt økte svingninger i vannføring.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.2.8 Delområde 8 - Norefjorden bekkefelt vest (015-852-R)

Alternativ Nytt Nore I og II vurderes å ha omtrent de samme påvirkningene som alternativ Nytt Nore.

Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Svært stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig endring** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.2.9 Delområde 9 - Kravikfjorden

Ved dette alternativet forventes ingen endringer i hydrologi i Kravikfjorden, og vannstandsendringen her vil være lik dagens situasjon. Påvirkningen på delområdet vurderes til **ubetydelig endring**.



Konsekvens: **Stor verdi** sammenholdt med **ubetydelig forringet** gir **ubetydelig konsekvens (0)**.

6.2.2.10 Oppsummering

Tabell 6-2. Oppsummering av verdi, påvirkning og konsekvens for Nytt Nore 1 og 2 kraftverk.

Delområde	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
1 - Tunhovdfjorden	Stor	Ubetydelig endring	0
2 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg	Stor	Ubetydelig endring	0
3 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg bekkefelt	Svært stor	Ubetydelig endring	0
4 - Rødbergdammen	Stor	Ubetydelig endring	0
5 - Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord	Stor	Ubetydelig endring	0
6 - Norefjorden	Svært stor	Ubetydelig endring	0
7 - Numedalslågen fra Norefjord til Kravikfjorden	Svært stor	Ubetydelig endring	0
8 - Norefjorden bekkefelt vest	Svært stor	Ubetydelig endring	0
9 - Kravikfjorden	Stor	Ubetydelig endring	0

6.4 Sammenstilling av konsekvens for fagtema vannmiljø

I tabellen under er det gitt en sammenstilling av konsekvens for fagtema vannmiljø. Nytt Nore kraftverk skiller seg fra Nytt Nore I og II kraftverk ved at det er forventet negativ påvirkning i tre delområder, hvor 9 delområdene 6, 7 og 9 er vurdert til noe negativ konsekvens. Ved Nytt Nore kraftverk forventes det hyppigere og større variasjoner i vannføringen inn i Norefjorden, og at variasjonene også vil påvirke Kravikfjorden og Kjerredammen, uten at dette vil føre til mye større vannstandsvariasjon. I Kravikfjorden vil dette kunne føre til at forholdene for vannplanter, bunndyr og fisk kan bli noe dårligere langs strandsonen. Det antas at tilstanden vil endres innenfor en tilstandsklasse for en eller flere kvalitetselement. Påvirkningene i delområde 6 Norefjorden og delområde 7 Numedalslågen fra Norefjorden til Kravikfjorden er knyttet til hyppig fluktuasjon i vannstand i Norefjorden som dermed vil påvirke elven nedstrøms. Det vil gi hyppigere fluktuasjoner mellom tørt og vått areal samt at reguleringshøyden i Norefjorden økes, slik at de grunneste strandnære områdene i både innsjøen og elva vil bli uegnet eller mindre egnet for vannplanter, bunndyr og fisk.

I tillegg til virkningene i permanent fase, vil Nytt Nore kraftverk i tillegg gi vesentlig større midlertidige konsekvenser for vannkvaliteten enn Nytt Nore I og II kraftverk i flere delområder. Dette skyldes avrenning fra de store massedeponiene samt påvirkning fra tunnelvann.

Tabell 6-3. Sammenstilling av konsekvenser av hvert alternativ for fagtema vannmiljø.

Delområder	0-alternativ	Nytt Nore kraftverk	Nytt Nore I og II kraftverk
1 - Tunhovdfjorden	0	0	0
2 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg	0	0	0
3 - Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg bekkefelt	0	0	0
4 - Rødbergdammen	0	0	0
5 - Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord	0	0	0
6 - Norefjorden	0	-	0
7 - Numedalslågen fra Norefjord til Kravikfjorden	0	-	0
8 - Norefjorden bekkefelt vest	0	0	0
9 - Kravikfjorden	0	-	0
Samlet vurdering		Noe negativ konsekvens	Ubetydelig konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad for fagtema		Tre delområder får noe konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ konsekvens.	Alle delområder får ubetydelig påvirkning for vannmiljø i permanent fase, og det blir derfor ubetydelig konsekvens samlet sett. Tiltaket vil føre til begrenset negativ påvirkning på vannmiljø, men det er mer enn 0-alternativet.
Rangering	0	2	1

7 Konsekvenser i anleggsperioden

7.1 Avrenning fra deponiene

Deponering av sprengstein vil kunne gi avrenning av nitrogen og suspendert stoff til vannmassene. En eventuell avrenning vil kunne føre til en midlertidig endring i konsentrasjonen av total nitrogen og suspendert stoff i resipientene. Det er i dette kapittelet gjort beregninger på om avrenningen av nitrogen vil kunne påvirke tilstanden for total nitrogen i vannforekomstene som påvirkes.

Ved sprenging benyttes det sprengstoff som inneholder nitrogenforbindelser. Etter sprenging vil deler av nitrogenet være uomsatt og følge med sprengsteinen eller tunnelvannet. Det regnes med at mellom 50 til 70 prosent av det uomsatte nitrogenet fraktes ut med steinmassene, mens de resterende 30 til 50 prosentene følger tunnelvannet [13]. Opprinnelig er det vanlig å benytte 1-3 kg/pfm³ sprengstoff ved tunnelspregning.

Det er i videre beregninger her tatt utgangspunkt i 2 kg/pfm³. Av dette utgjør ca. 26 % nitrogenforbindelser, av disse vil ca. 14,7 % være uomsatt. Med utgangspunkt i denne omregning vil anbrakte masser inneholde ca. 42 g N/am³ [11], og denne mengden er benyttet for å finne nye konsentrasjoner i resipienten nedstrøms hvert av deponiene samt samlet sett for hver vannforekomst der flere deponier vil kunne gi avrenning samtidig. Merk at det i beregningene der det er sett på samleeffekt av deponiene er tatt høyde for at alle deponiene påvirker vassdragene samtidig, men det er usikkert om det er tilfelle.

Beregning av nitrogenmengder i sprengstein har følgende forutsetninger, med henvisning til blant annet kildene [11] [13].:

- Volum sprengstein med avrenning til bekk/elv er angitt anbrakte steinmasser m³ for hvert deponi
- 14,7 % uomsatt sprengstoff
- 26 % nitrogeninnhold i sprengstoff
- 30 % av totalt nitrogeninnhold i sprengstoff overføres til tunnelvann, 70 % blir igjen i sprengsteinen
- 1:1-forhold mellom ammonium og nitrat
- Mengde sprengstoffrester i tunnelsprengt stein: ca. 42 g N/am³
- Sprengsteinmassene er uvaskede
- Avrenningstiden for beregningene fra deponi/ene; 1 år i løpet av anleggstiden og 1 år etter.
- Forutsetter at avrenning fra deponier er lineær gjennom beregnet avrenningstid.
- Forutsetter ingen retensjon i terrenget, og at alt ender i resipient.
- Beregnet nitrogenmengde fortynnes med 1/3 av middelvannføringen av restfeltet for Numedalslågen oppstrøms samløp med Uvdalselvi hentet fra Nevina [30], og 5 m³/s minstevannføring + 1/3 av middelvannføringen for restfeltet for Numedalslågen nedstrøms Rødberg kraftverk. Det er valgt å beregne konsentrasjon ved minstevannføringen sommerstid, da det er i denne perioden biologiske parametere i hovedsak påvirkes og vekst av planteplankton i innsjøer og algevekst i elver foregår.
- Beregningen viser tilført konsentrasjonsmengde etter fortynning til resipient nedstrøms de enkelte deponiene, samt samlet tilført konsentrasjonsmengde der flere deponier kan gi avrenning samtidig.
- Beregnet avrenning fra deponi ved Norefjorden er fortynnet med 5 % av vannvolumet på 76 mill. m³ i Norefjorden. Dette er gjort for å vise at påvirkningen vil være størst lokalt, før det fortynnes ytterligere i hele vannmassen.

For utbyggingen av Nytt Nore og Nytt Nore I og II er det planlagt fem ulike deponier; deponi nedstrøms Tunhovd dam, Hyttatippen, Rågrend + Rånatten, Mørkvollen og Søre Vrenne. For alle deponiene vil avrenningen delvis dreneres gjennom terreng før det ender i vassdrag, og det er usikkert om hvor mye som vil nå vannmassene. Avrenning fra deponert sprengstein antas å ha avrenning i opptil to år etter deponering

der det vil være størst avrenning det første året, før det avtar mer og mer. Utslipet vil ikke være permanent, men det må regnes avrenning gjennom hele anleggsperioden og opp til to år etter deponering.

Tabell 7-1 og Tabell 7-2 viser antall kubikkstein som planlegges lagt i deponiene, hva dette utgjør i uomsatt nitrogen i kg samt hvor mye dette vil utgjøre av tilleggskonsentrasjon i vannmassene etter fortykning i resipienten rett nedstrøms det enkelte deponiet.

Tilførslene fra deponiene ved Nytt Nore vil for elvevannforekomstene gi en kraftig økning i nitrogenkonsentrasjonen grunnet avrenning fra de enkelte deponiene, og hvert deponi vil kunne endre tilstand for total nitrogen for Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg (delområde 2) ved 1/3 av middelvannføringen. Særlig kan det forventes at deponiet ved Tunhovddammen vil gi størst endring i konsentrasjon i resipienten. Deponiene ved Numedalslågen nedstrøms Rødbergdammen vil tilførselen fra de enkelte deponiene fortynnes godt i satt minstevannføring og det forventes en marginal endring ved å se på de enkelte deponiene.

For Nytt Nore I og II er det snakk om vesentlig mindre steinmasser enn Nytt Nore. Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødbergdammen vil fortsatt kunne bli påvirket kraftig. Det er beregnet at hvert av deponiene vil kunne endre tilstand, og særlig gjelder dette deponi nedstrøms Tunhovddammen og Hyttatippen. For Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjorden vil det derimot gi minimal tilførsel og det vil ikke bli endring i tilstanden.

For Norefjorden vil det være minimale tilførsler i forhold til vannmassene og forventes ikke å gi en i tilstand for begge alternativene.

For Nore Nytt vil det være ca. 909 000 m³ som vil bli fraktet ut til andre regulerte deponier i området, mens det for Nore Nytt 1 og 2 vil være snakk om å frakte bort 362 000 m³.

Tabell 7-1. Beregnet konsentrasjon i resipient etter avrenning av uomsatt nitrogen fra deponiene for Nytt Nore etter fortykning i vannforekomsten på et punkt rett nedenfor deponiet ved 1/3 vannføring i vannområde Numedalslågen fra Tunhovd og minstevannføring + 1/3 av middelvannføringen for restfeltet for Numedalslågen nedstrøms Rødberg kraftverk. Rød= svært dårlig tilstand og Blå= svært god tilstand.

Nytt Nore			
Deponi	Masser (am3)	Total uomsatt nitrogen fra deponi(kg)	Beregnet konsentrasjonsøkning i resipient nedstrøms deponi (µg/l)
Vannforekomst: Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg (delområde 2)			
Deponi nedstrøms Tunhovd dam	436 000	18 312	7498
Hyttatippen	170 000	7 140	2352
Rågrend + Rånatten	250 000	10 500	1916
Vannforekomst: Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord (delområde 5)			
Mørkvollen - Nedre	190 000	7980	25
Vannforekomst : Norefjorden			
Søre Vrenne	70 000	2 940	0,0000012

Tabell 7-2. Beregnet konsentrasjon i resipient etter avrenning av uomsatt nitrogen fra deponiene for Nytt Nore I og II etter fortynning i vannforekomsten på et punkt rett nedenfor deponiet ved 1/3 vannføring i vannområde Numedalslågen fra Tunhovd og minstevannføring + 1/3 av middelvannføringen for restfeltet for Numedalslågen nedstrøms Rødberg kraftverk. Rød= svært dårlig tilstand og Blå= svært god tilstand.

Nytt Nore I og II			
Deponi	Masser (m3)	uomsatt nitrogen (kg)	Beregnet konsentrasjonsøkning i resipient nedstrøms deponi (µg/l)
Vannforekomst: Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg (delområde 2)			
Deponi nedstrøms Tunhovd dam	256 000	10752	4400
Hyttatippen	80 000	3360	1107
Rånatten	246 000	10332	1886
Vannforekomst: Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjord (delområde 5)			
Mørkvollen - Nedre	190 000	7980	25
Vannforekomst : Norefjorden			
Søre Vrenne	70 000	2940	0,0000012

Samlet beregnet påvirkning på resipientene om alle deponiene har avrenning til vassdrag samtidig er vist i Tabell 7-3. Det er derimot viktig å påpeke at med en anleggstid på 4,5 år (Nytt Nore) og kortere tid for Nytt Nore I og II er det usikkert om det kan forventes samtidig avrenning. Det er heller ikke tatt høyde for retensjon i terrenget. Likevel er dette fremstilt for å vise en situasjon med verst tenkelig scenario. Den største påvirkningen er forventet i Numedalslågen på strekningen Tunhovdfjorden til Rødberg, og dette skyldes en lav vannføring uten minstevannføring.

Grunnet lang anleggstid for Nytt Nore kraftverk på rundt 4,5 år kan det ikke utelukkes at vannforekomstene Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg og Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjorden får midlertidig endring i tilstand for total nitrogen som går utover en planperiode iht vannforskriften (4 år), og dermed måloppnåelsen for vannforekomsten.

Tabell 7-3. Beregnet ny konsentrasjon i resipient med fortykning etter avrenning av uomsatt nitrogen samlet for deponiene ved ulike punkt i resipientene for både Nytt Nore og Nytt Nore I og II. Rød= svært dårlig tilstand og Blå= svært god tilstand.

Vannforekomst og alternativ	Tilførsel til vassdraget fra sprengsteindeponier (µg/l)	Nitrogenkonsentrasjon i resipient (µg/l) fra Vann-nett/vannprøver - førsituasjon	Nitrogenkonsentrasjon i resipient under anleggsfasen og inntil et år avrenning fra deponi (µg/l)
Numedalslågen fra Tunhovdfjorden til Rødberg			
Nytt Nore – Like før samløp med Uvdalselvi	6366	360	6366
Nytt Nore I og II - Like før samløp med Uvdalselvi	4328	360	4688
Numedalslågen fra Rødbergdammen til Norefjorden			
Nytt Nore			
Like etter Mørkvollen deponi oppstrøms Borgåe	136	150	286
Etter samløp med Borgåe	122	150	272
Like før utløp til Norefjorden	121	150	271
Nytt Nore I og II			
Rette etter Mørkvollen deponi oppstrøms Borgåe	100	150	250
Samløp Borgåe	90	150	240
Utløp Norefjorden	89	150	239

7.2 Avrenning fra tunnelvann

Under sprengningsarbeidet vil det bli benyttet vann i tunnelene i tillegg til at det vil være noe naturlig innlekkasje fra fjellet. Under sprenging vil ca. 30 til 50 prosent av uomsatt nitrogen fra sprengstoffet følge tunnelvannet. For å kunne beregne innholdet av uomsatt nitrogen i tunnelvann tas det utgangspunkt i at utgjør uomsatt nitrogen fordeles seg med 70 % i sprengstein og 30 % i tunnelvann [13]. Ved å omregne hvor mye 30 % av uomsatt nitrogen utgjør totalt kan andelen av uomsatt nitrogen i tunnelvannet beregnes. For Nore Nytt utgjør dette ca. 36 450 kg for hele utbyggingen, mens for Nore nytt I og II ca. 21 672 kg. Dette er et enkelt estimat på hvor mye uomsatt nitrogen som vil komme via tunnelvannet totalt ut i Numedalslågen og Norefjorden gjennom anleggsfasen.

Det er planlagt å rense tunnelvannet i renseanlegg, for spesielt å redusere partikkelinnholdet og justere pH. Nitrogen renses ikke vanligvis i ordinære renseanlegg, så det antas at det uomsatte nitrogenet fra sprengstoff vil ende i en resipient etter at tunnelvannet er renset enten ved at det slippes direkte eller dreneres til resipienten. Den høye nitrogenkonsentrasjonen i tunnelvannet vil trolig kunne endre tilstanden i vannforekomsten under anleggstiden, men dette vil kun være midlertidig og ikke gi permanent belastning på vannforekomsten. Det vil være nødvendig å se mer detaljert på dette når det foreligger opplysninger om fordelingen av tunnelvannet, rensing og mengde tunnelvann, for eksempel i en miljørisikovurdering som også foreslår gode tiltak.

I tillegg til nitrogen kan det ved støpning og sikring med betong gi tunnelvann med økt pH og det vil være viktig å pH-justere tunnelvannet før det slippes ut til resipient. Tunnelvann vil også inneholde store mengder suspendert stoff slik at det er viktig å finne renseløsninger som gjør at rensesgraden ligger på et akseptabelt nivå.

8 Skadereduserende og kompenserende tiltak

I dette kapittelet beskrives tiltak som ikke er tatt inn i planen. Tiltakene legges ikke til grunn for vurdering av konsekvens.

8.1 Anleggsperioden

For å begrense potensielle utslipp til vassdrag bør det legges opp til eller vurderes følgende løsninger:

- Rensing av tunnelvann; for særlig å redusere mengde partikler og senke pH.
- Vasking/spyling av sprengstein på et område hvor vannet ikke ender ut i vann urensset. Dette vil redusere partikler og sprengstoffrester i steinen som deponeres.
- Sedimentasjonsdammer nedstrøms deponier på land for å redusere avrenning til vassdrag, og om arealet tillater det flere påfølgende dammer nedstrøms.
- Sikre en buffersone mot Numedalslågen og Norefjorden, slik at det ikke blir avrenning til elva.

Andre aktuelle tiltak kan være nitrogenrensing av vann fra deponi på land slik som i forsøk gjort av Roseth, et al. [12].

Det forutsettes for øvrig at det i detaljplan vil settes krav for å redusere utslipp til vassdrag og øvrig natur i anleggsfasen. Dette gjelder for eksempel håndtering av akutte utslipp, plassering for fylling av drivstoff og lagring av maskiner.

8.2 Driftsperioden

Tiltaket vurderes i relativt liten grad å påvirke de hydrologiske forholdene på elvestrekningene som inngår i tiltaksområdet, dog noe avhengig av valgt alternativ. Tiltak beskrevet i dette kapitlet er derfor like mye å betrakte som kompenserende tiltak for å forbedre de eksisterende forholdene for fisk og annen relevant ferskvannsfauna ut fra dagens regulerings effekter, snarere enn direkte avbøtende tiltak for å begrense tiltakets negative effekter. Imidlertid vil realisering av Nytt Nore kraftverk skape ytterligere press på de habitatmessige kvalitetene spesielt i nedre deler av influensområdet (elvearealer umiddelbart oppstrøms samt nedstrøms Norefjorden), og tiltak i denne delen av vannstrengen kan til en viss grad tolkes som avbøtende dersom Nytt Nore kraftverk bygges.

8.2.1 Helt eller delvis fjerning av enkelte terskler i Numedalslågen oppstrøms Norefjorden.

Det er anlagt en rekke større og mindre terskler i Numedalslågen fra Rødberg til Norefjorden i forbindelse med eksisterende regulering, i den hensikt å opprettholde vanndekning ved sterkt redusert vannføring. Flere av tersklene ble i 2004 ombygd fra tradisjonelle planketerskler til celleterskler, hvilket antas å ha forbedret vassdragskvalitetene, og muligens også vandringsforhold, ved tersklene. Pågående arbeid med ny evaluering av celletersklene viser at cellene i seg selv har funksjon som oppvekstområde og at det er liten grad av sedimenterende forhold gjennom tersklene, men det er fortsatt sterkt sedimenterende forhold oppstrøms tersklene samt at den generelle helningsgradienten til elveløpet ikke påvirkes nevneverdig ved valg av terskeltype.

Etter at det er innført ny minstevannføring fra Rødbergdammen (Rødberg kraftverk) i fornyet konsesjon ved Kongelig resolusjon 18.mai 2001 (5,0 m³/s sommer og 3,0 m³/s vinter) synes vanndekningen i elva å være relativt tilfredsstillende både visuelt og biologisk på partier som ikke er påvirket av terskelbyggingen, selv på vannføringer nært dagens minstevannføring vinter. Det er derfor betimelig å revurdere hensikten med tersklene, og om de i dag utgjør en større skade enn nytte for de totale kvalitetene til vassdraget.

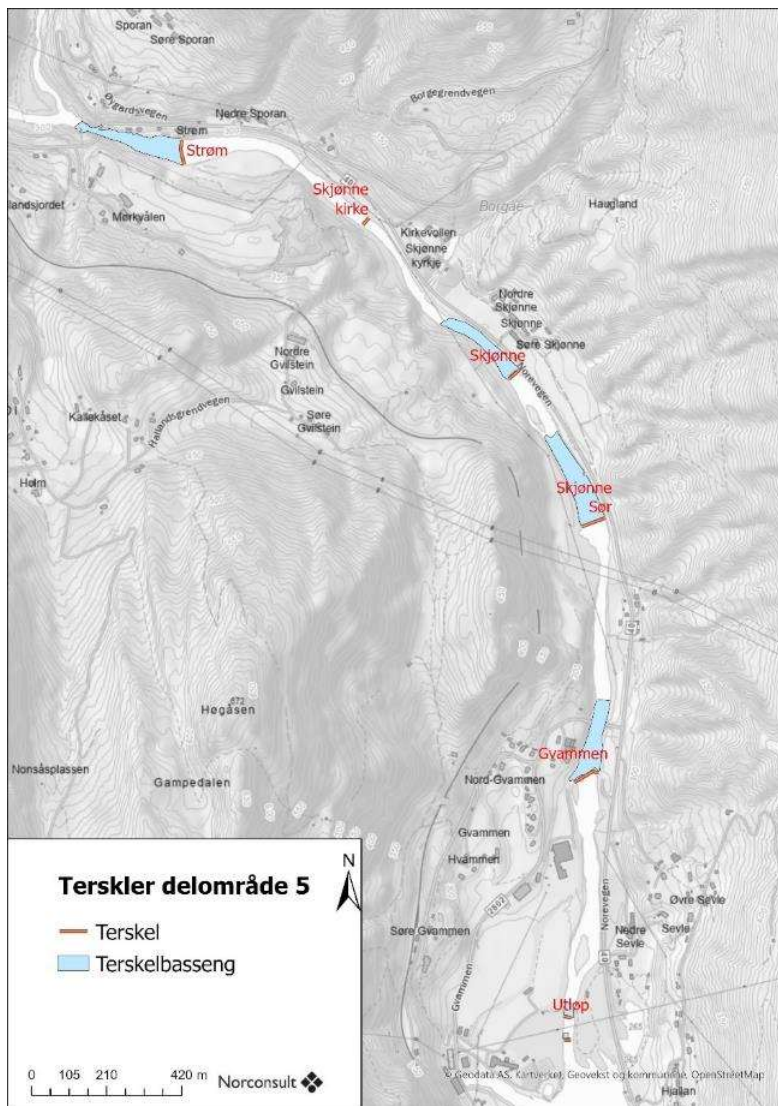


Figur 8-1. Gammel planketerskel (t.v.) og ombygd celleterskel (t.h.) i Numedalslågen mellom Rødberg og Norefjorden. Foto hentet fra NVE-rapport knyttet til evaluering av celleterskler [7].

Helningsgradienten på elvestrekningen er svært trinnvis, ved tilnærmet ingen fall i terskelbassenger og betydelig fall i de delvis oppbygde og delvis naturlige strykstrekningene mellom tersklene (figur 8-2 og figur 8-3). Det gjennomsnittlige fallet er beregnet til 0,85 %, men der større terskelbassenger bidrar med tilnærmet ingen fall og strykstrekninger rett nedstrøms terskler typisk har fallgradianter på ± 2 % (180-250 meters strykstrekninger nedstrøms utvalgte terskler beregnet til 2,2 %, 1,8 % og 2,1 % fall ved hhv. Strøm, Skjønne og Skjønne sør). Grovt steinsubstrat på strykstrekninger og sedimenterende forhold i terskelbassengene gir begrensede gytemuligheter for ørret, og gyting er i dag trolig i stor grad begrenset til flekkvise arealer mellom større steinsubstrat på strykstrekningene. Terskelkronene gir arealmessig svært begrensa glattstrømmer mot strykene, slik at det mangler større partier med glattstrøm der egnet grus- og steinsubstrat for gyting kan deponeres naturlig. Det anbefales derfor å fjerne terskler eller senke terskelhøyden vil helningsgradienten i elva tas ut mer jevnt og fordelt på en lengre strekning, slik at produktive arealer med helningsgradianter mellom 0,5-1,5 % vil øke betydelig i omfang. I tillegg til en direkte økning i arealer som vil være hydraulisk egnet for fiskeproduksjon, vil fjerning av terskler bidra til en mer naturlig og variert utforming av elveløpet og en mer dynamisk substrattransport. Dette er trolig spesielt aktuelt for de områdene der tersklene bidrar til vesentlige arealer med stillestående og oppdemmet vann, eksempelvis ved Strøm og Skjønne (se figur 8-2).



Figur 8-2. Terrengmodell med geografisk plassering av terskler på elvestrekningen mellom samløp Numedalslågen / Uvdalsalvi (Sporan bru) og utløp til Norefjorden. Terskler angitt med **fet skrift** er de tiltakspunktene der det er forventet størst økologisk nytteeffekt med fjerning/senking. Terrengmodell er hentet fra Høydedata.



Figur 8-3. Oversiktskart over anlagte terskler og omtrentlig utstrekning av stilleflytende terskelbassenger i Numedalslågen på strekning fra Sporan til Norefjorden.

Fjerning eller senkning av terskler vil redusere vanndeckt areal i noe grad, men vil gi en betydelig økning i produktivt vanndeckt areal. Det er ikke utført hydraulisk modellering for å simulere vanndekning, dybder og vannhastigheter ved scenarioer der terskler fjernes eller modifiseres. Dette krever oppmåling av elvbunnsprofiler for etablering av batymetrisk modell. En kan her eksempelvis se for seg en pilot-studie der det gjennomføres hydraulisk modellering for en eller to utvalgte terskler og prosjekterer tiltak på bakgrunn av disse.

8.2.2 Reetablering av sideløp i nedre del av Eidsstryken og delvis fjerning av forbygninger

Det har opprinnelig vært flere sideløp og trolig en betydelig flomskogsmark og elvevifte i nedre del av Eidsstryken (figur 8-4). Ett av disse sideløpene ble befart i sin helhet under feltarbeidet, og det ble her avdekket et relativt intakt og antatt svært vitalt bekkeløp men som i dag er helt/delvis tørrlagt og avsnørt fra hovedelva (figur 8-5 og figur 8-6). Forbygningen er trolig anlagt i forbindelse med tidligere tømmerfløting, og det er uvisst om stenging av sideløpet kun er gjort i forbindelse med fløting eller om det også er tiltak utført ifm anlegging av dyrka mark. Dette kapitlet omhandler derfor en grov beskrivelse av tiltak tilknyttet dette sideløpet, men det bør også vurderes om det kan være mulig å gjennomføre tiltak også knyttet til de øvrige sideløpene. Imidlertid antas det at det er knyttet et noe større mulighetsrom til det avmerkede sideløpet spesielt med tanke på omkringliggende dyrka mark.

På befaringstidspunktet rant det noen få l/s til sideløpet gjennom lekkasje i forbygningen. Ved lavere vannstander i Eidsstryken er trolig større deler av forbygningen tørr, og det antas at sideløpet går helt tørt i slike perioder.



Figur 8-4. Nedre del av Eidsstryken hadde historisk flere sideløp og trolig en betydelig elvevifte med flompåvirket skog. Sideløpet som omtales i dette kapitlet er merket med rødt.



Figur 8-5. Sideløpene i nedre del av Eidsstryken er i dag tørrlagte og avsnørte fra hovedvannstrengen som følge av en massiv langsgående forbygning i Eidsstrykens midtre og nedre del. Foto t.v.: Forbygning oppstrøms beskrevet sideløp. Foto t.h.: Sideløp rett nedstrøms forbygning. Foto: Norconsult, 1. oktober 2024.



Figur 8-6. Midtre parti av sideløpet. Bunnssubstratet er preget av elvestein og fremstår svært intakt. Foto: Norconsult, 1. oktober 2024.

Reåpning av bekkeløpet kan enten gjennomføres ved å fjerne/punktere deler av forbygningen slik at det åpnes opp for friskeilstrømning gjennom forbygning og inn i sideløpet, eller at det etableres en stikkrenne gjennom forbygningen.

Dersom forbygningen delvis fjernes vil det trolig også være noe behov for å senke bunnen også noe utenfor forbygningen / plastre en kanal slik at det sikres årsikker vannføring inn i sideløpet selv på lave vannføringer

(dersom vannstanden på lavvannføringer ligger under dagens bunnivå på forbygningen). Tilsvarende må man ved anleggelse av rør/stikkrenne sørge for at inntaket til denne vil ligge langt nok ut i elva til at den vil ligge med permanent vanndekning. Ulempen med et rør knyttes til at det trolig vil være vanskelig å sikre fiskevandring mellom sideløp og hovedløp i oppstrøms ende. Fordelen er knyttet til at det vil være enkelt å kontrollere ønsket vannmengde inn i sideløpet dersom dette vurderes som kritisk med tanke på omkringliggende dyrka mark.

Ved en løsning med åpen bekk/kanal gjennom forbygningen kan det være behov for at det etableres en vegg over normalvannstands nivå slik at åpningen gradvis dykkes ved økende vannføringer/vannstander, for på den måten å kontrollere vannmengdene inn i sideløpet på flomvannføringer.

Kontrollert vannføring inn i sideløpet er utelukkende et tiltak for å ivareta nærliggende jordbruksarealer. I økologisk perspektiv vil derimot høye flomvannføringer være svært positivt, både for revitalisering av bunnsbunnsstrat, men spesielt for å kunne (re)etablere flomskogsmark langs sideløpet. Det ligger tilsynelatende godt til rette for å kunne tillate en viss flomvannføring i sideløpet, ved at høyden langs skogkledte areal på østre side ligger lavere i terrenget enn oppdyrka arealer på vestre side. Det kan eventuelt være behov for å forsterke sidekanten mot dyrka mark noe, dersom det legges opp til at vannføringen i sideløpet kan korrelere med flomvannføringer i vassdraget for øvrig.



Figur 8-7. Nedre del av sideløp. Jordbruksarealer på vestre side av bekkeløpet ligger høyere enn (flom)skog på østre side. Høye vannføringer vil derfor medføre ut det først vil flomme over på østre side, der også flomvannføringer vil være et kjærkomment økologisk element. Foto: Norconsult, 1. oktober 2024.

Det er uvisst hva som opprinnelig var funksjonen med deler av forbygningen langs vestre side i Eidsstryken. Den øvre delen er nærliggende å tenke at skyldtes nybrottsarbeid / tiltaket mot vasstrukken mark, men den nederste delen av forbygningen har tilsynelatende ingen eller liten påvirkning på oppdyrka jordbruksarealer.

Det er mulig at (deler av) forbygningen inkludert to utstikkende «moloer» derfor ble anlagt i forbindelse med tidligere tømmerfløting. Det er høyst usikkert om deler av forbygningen i dag har noen praktisk funksjon.

Fjerning av den nedre delen av forbygningen fremstår som et relativt enkelt tiltak som vil ha få eller ingen konsekvenser for allmenne interesser inkludert landbruk, da det er en evje på omtrent samme vannstands nivå på andre siden av forbygningen. Tiltaket vil derimot i noe grad kunne revitalisere det som trolig var en betydelig elvevifte, og gi elvas utløp til Kravikfjorden et mindre kanalisierende preg og derav også trolig forbedre funksjonsområder for spesielt ørret.

Tiltak knyttet til reetablering av årsikker vannføring i et eller flere sideløp kan/bør sees i sammenheng med et mer storskala restaureringsprosjekt som kan omfatte fjerning av noe større del av elveforbygningen enn det som er vist i figur 8-8 og reetablering av større arealer med flomskogsmark.



Figur 8-8. Nedre del av Eidsstryken med tilhørende forbygning. Forbygningen spalter opp elvas hovedløp med en evje tilhørende Kravikfjorden, og denne delen av forbygningen har i dag trolig ingen praktisk betydning utover å svekke de økologiske kvalitetene til vassdragssegmentet. Foto: Norconsult, 1. oktober 2024.

8.2.3 Muligheter for å redusere tørleggingseffekter i øvre del av Eidsstryken

Det er fortalt av lokale fiskere og hytteeiere at deler av Eidsstryken i dag er betydelig påvirket av tørleggingseffekter ved lave vintervannføringer. Det bør sees på muligheter for å endre noe på elvebunnsprofilen for å kunne avbøte dette problemet, spesielt på partier der det vurderes som sannsynlig at det forekommer gyting. Det foreligger ikke tilstrekkelig hydrologisk og hydraulisk grunnlag til å vurdere realismen, omfanget og nytteeffekten av et slikt tiltak i denne fasen av prosjektet. Det er heller ikke gjennomført befaringsfeltarbeid i perioder med lave vintervannføringer, slik at omfanget av denne problemstillingen ikke er undersøkt av utrederne av denne rapporten.

8.2.4 Minstevannføring i Numedalslågen nedstrøms Tunhovdfjorden

Numedalslågen nedstrøms Tunhovdfjorden har vært tørrlagt i drøyt 100 år, hvilket naturligvis har påvirket vassdragskvalitetene betydelig. Tiltaket er ikke forventet å forverre forholdene for fisk og ferskvannsorganismer nevneverdig på denne strekningen, slik at innføring av minstevannføring vil være et kompenserende tiltak snarere enn et rent avbøtende tiltak.

Så lenge dammen blokkerer vandring mellom innsjø og utløpselv vil ikke elva nedstrøms inngå som funksjonsområde for ørretbestanden i Tunhovd. Det er også lite sannsynlig at store deler av strekningen vil kunne inngå som viktig funksjonsareal for oppvandrende fisk fra Norefjorden, selv om det ikke er kartlagt hvor langt fisken har mulighet til å vandre oppstrøms samløp Uvdalselvi/Numedalslågen ved gitte vannføringer. Spesielt tre større fall, beliggende om lag 700, 800 og 900 meter oppstrøms samløpet fremstår som vandringshindrende basert på terrengmodell (korte fossefall med 2-3 meter sprang).

Elva består i stor grad av svært grovt steinsubstrat, og det er antatt begrensede tilgjengelige gytearealer på potensielt tilgjengelig strekning. Dette er imidlertid ikke kartlagt i felt. Etablering av (tilstrekkelig) minstevannføring vil gi økte tilgjengelige produksjonsarealer for ørret fra Norefjorden, men det ekstra bidraget av tilgjengelige gytearealer vil trolig være relativt beskjedent.

Etablering av minstevannføring vil gjøre forholdene for elvelevende, stasjonær ørret og øvrig ferskvannsfauna betydelig bedre, sammenlignet med i dag. De akvatiske verdiene i KU-terminologi er derimot relativt begrenset, spesielt på den elvestrekningen som ikke er tilgjengelig for oppvandrende gytefisk.

8.2.5 Reetablering av toveis fiskevandring mellom Tunhovdfjorden og Pålsbufjorden

Tiltak i dammen ved Pålsbufjorden for å sikre toveis fiskevandring vil trolig være et svært positivt tiltak for ørretbestanden. Dette tiltaket er litt på siden av denne utredningen, da vandringsforholdene ikke påvirkes av ny regulering. Slikt sett figurerer dette tiltaket mer naturlig inn i en eventuell vilkårsrevisjon, men nevnes like fullt her som et viktig kompenserende tiltak for de generelle reguleringseffektene i Tunhovdfjorden.

8.3 Oppfølgende undersøkelser

For å vurdere tiltakets potensielle påvirkninger for vannmiljø og naturmangfold i vann vurderes kunnskapsgrunnlag å være tilstrekkelig utredet, med unntak av Kravikfjorden. Det anses derfor at det utføres fiskebiologiske undersøkelser og vannmiljøundersøkelser i Kravikfjorden, slik at man får et oppdatert kunnskapsgrunnlag for innsjøen. De hydrologiske forholdene i Kravikfjorden, både ved dagens tilstand og ved de to utbyggingsalternativene, bør undersøkes nærmere. For å følge med på endringen i Rødbergdammen ved at vann fra Tunhovdfjorden fraføres kan det vurderes å ta noen oppfølgende vannprøver.

Skisserte avbøtende/kompenserende tiltak er kun grovt vurdert og omtalt. Det er ikke utført kostnadmessige, tekniske eller hydrauliske vurderinger av skisserte tiltak. Omfang og potensiell nytteverdi er derfor i stor grad ukjent.

For å vurdere eksakte effekter av vannstandsendringer på potensielle rekrutteringsarealer til ørret, må det gjennomføres hydraulisk modellering med beregninger av vanndekt areal, vanndybde og vannhastigheter. Dette krever imidlertid relativt detaljert innmåling av elvebunn for å kunne etablere en batymetrisk modell. Imidlertid vurderes de største skadeeffektene å være knyttet til lavvannføringsperioder vinterstid, som også inntreffer i dag og som antas i relativt liten grad å forandres etter utbygging.

9 Samlet belastning (naturmangfoldloven §10 [31])

Det omsøkte prosjektet omfatter oppgradering og utvidelse av eksisterende vannkraftverk. De største inngrepene for fagtema vannmiljø og naturmangfold i vann er knyttet til endret utnyttelse av vannforekomstene som følge av økt slukeevne og effektkjøring. I tillegg vil nye arealbeslag og inngrep i form av tunnelpåslag, massetak og vannveier midlertidig kunne påvirke vannkjemi/vannkvalitet i noen grad.

Alternativet med Nytt Nore kraftverk er vurdert å gi noe konsekvens for naturmangfold i vann og vannmiljø, i hovedsak grunnet endrede hydrologiske forhold i Norefjorden, Kravikfjorden samt elvearealer mellom disse. Nytt Nore I og II kraftverk omfatter mindre oppgradering av dagens vannkraftverk, og alternativet er ikke vurdert å påvirke akvatisk fauna og vannmiljø i nevneverdig grad sammenlignet med 0-alternativet.

Influensområdet innehar ikke kvaliteter som leveområde for truede ferskvannssarter av spesiell relevans for forvaltningen. Tiltaket vil påvirke alminnelig forekommende ferskvannsfauna, og det er heller ikke avdekket intakte vanntilknyttede naturtyper som vil forringes i vesentlig grad av tiltaket. Tiltaket vurderes derfor ikke å forverre situasjonen for sjeldne og truede ferskvannstilknyttede arter, naturtyper eller økosystemer av særskilt betydning.

For Nytt Nore kraftverk vil det være behov for deponering av mye sprengsteinsmasser, og det er i utredet løsning ikke arealer for å deponere ca. 909 000 m^3 sprengstein. Disse skal deponeres på andre allerede regulerte områder som ikke er kjent. Det knyttes noe usikkerhet til hvor disse er, og hvilke vassdrag som vil motta avrenning fra disse sprengsteinsmassene i form av blant annet uomsatt nitrogen. Om dette også ender i Numedalslågen kan det forventes at den midlertidige påvirkningen fra hele tiltaket er større for vannmiljø enn omdiskutert i kap. 7.

Det er ellers ikke fremkommet opplysninger om øvrige fremtidige planlagte prosjekter som vil påvirke influensområdets funksjonalitet og leveområde for ferskvannsfauna, eller forvaltningsmål knyttet til Vannforskriften.

10 Referanser

- [1] Norconsult, *R03_Hydraulisk modellering vannstrengen Norefjorden-Kravikfjorden_J03*, 2024.
- [2] S. v. Soot, *E-post fra 12.11.2024*, 2024.
- [3] Kongelig resolusjon , «Manøvreringsreglement for regulering av Tunhovdfjorden, Pålsbufjorden og Halnefjorden,» 2001.
- [4] Statkraft, «Simuleringer ombyggingsalternativer - ombygging Nore I og II kraftverk,» 2024.
- [5] (NVE), Norges vassdrags- og energidirektorat, «Rettleiar nr 3/2010. Konesjonshandsaming av vasskraftsaker. Rettleiar for utarbeiding av meldingar, konsekvensutgreingar og søknader.,» 2010.
- [6] I. Aasestad, «Rapport fra prøvegarnsfiske i Rødbergdammen september 2019,» Vannområdet Numedalslågen. Kommunene i Grønn dal: Nore og Uvdal, Rollag, Flesberg, Kongsberg, Larvik og Sandefjord., 2019.
- [7] J. Arnekleiv, U. Pulg, T. Sandnes, G. Kjærstad, B. Skår, I. Kirkreit og T. Fergus, «Evaluering av celleterskler som avbøtende tiltak,» Norges vassdrags- og energidirektorat. Rapport nr. 6 - 2012., 2012.
- [8] J. Enerud og E. Mortensen, «Prøvefiske og driftsplan for Kravikfjorden,» 1986.
- [9] Direktoratgruppen vanndirektivet, «Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann,» 2018.
- [10] D. Berge, «Fosforbelastning og respons i grunne og middels grunne innsjøer. Hvordan man bestemmer akseptabelt trofinivå og akseptabel fosforbelastning i sjøer med middeldyp 1,5-15m,» NIVA, 2001.
- [11] R. Roseth, J. Skrutvold, I. V. Vartdal, H. Fjermestad og Barland T, «E16 Bjørum – Skaret. Resultater for renseanlegg for nitrogen i 2022,» NIBIO, NIBIO, 2023.
- [12] R. Roseth, Y. Rognan, J. Skrutvold og H. Fjermestad, «Nitrogen i sprengstein - avrenning og rensing. Konsentrasjoner, avrenningsforløp, målemetoder, effekter på vannmiljø og aktuelle rensemetoder,» Norsk Institutt for bioøkonomi (NIBIO), 2022.
- [13] H. Vikan, «Avrenning av ammoniumnitrat fra uomsatt sprengstoff til vann – Giftvirkninger i resipient og renseløsninger,» VANN, 2013.
- [14] Miljødirektoratet, «Veileder konsekvensutredninger for klima og miljø (M-1941),» 2020.
- [15] Å. Brabrand, T. Bremnes, H. Pavels og S. Saltveit, «Biologiske undersøkelser i Lågen i Veggli, Rollag og Flesberg kommuner, med et tillegg om elvemusling.,» Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 12, 2011.
- [16] K. Sandaas og J. Enerud, «Elvemusling Margaritifera margaritifera i Numedalslågen. Rollag kommune 2015,» Naturfaglige konsulenttjenester, 2016.

- [17] J. Gladsø, Ø. Fjeldseth, O. Hegge, F. Jørgensen, A. Knapp, F. Krog Lund, J. Museth, E. Ravneberg, F. Ødegård og B. Dervo, «Forslag til strategi for bevaring og utvikling av bestandene av storørret,» Miljødirektoratet, 2020.
- [18] J. L'Abée-Lund, P. Aass og H. SSægrov, «Tunhovdørreten - etablering av en storvokst, fiskespisende ørretbestand i et reguleringsmagasin,» NVE Rapport nr. 9, 2000.
- [19] K. Eikland, Interviewee, *Forsker, Norsk institutt for naturforskning (NINA)*. [Intervju]. Desember 2024.
- [20] Å. Tysse og E. Garnås, «Fiskebiologiske undersøkingar i Økterane, Åmottjørn og Rødbergdammen i Nore og Uvdal kommune.,» Fylkesmannen i Buskerud. Rapport nr. 14 - 1992., 1992.
- [21] Statkraft AS, «Simuleringer - rev 0 ombyggingsalternativer. Ombygging Nore I & II kraftverk,» Statkraft AS, 2024.
- [22] J. Halleraker, S. Saltveit, A. Harby, J. Arnekleiv, H. Feldstad og B. Kohler, «Factors influencing stranding of wild juvenile brown trout (*Salmo trutta*) during rapid and frequent flow decreases in an artificial stream,» *River Research and Applications* 19.5-6: 589-603, 2003.
- [23] A. Harby, K. Alfredsén, J. Arnekleiv, L. Flodmark, J. Halleraker, S. Johansen og S. Saltveit, «Raske vannstandsendinger i elver. Virkninger på fisk, bunndyr og begroing.,» SINTEF, 2004.
- [24] T. Bakken, A. Forseth og A. Harby, «Miljøvirkninger av effektkjøring: Kunnskapsstatus og råd til forvaltning og industri,» NINA Temahefte 62, 2016.
- [25] C. Uribe, «Hydraulisk modellering av vannstrengen Norefjorden - Kravikfjorden. Nore redesign.,» Norconsult Norge AS, 2024.
- [26] P. E. Hirsch, A. P. Eloranta og P.-A. Amundsen, «Effects of water level regulation in alpine hydropower reservoirs: an ecosystem perspective with a special emphasis on fish,» *Hydrobiologia*, 2017.
- [27] GEONORGE, «GEONORGE,» mars 2025. [Internett].
- [28] Det kongelige departement for industri og håndverk, «Konsesjon: Mykstufoss kraftanlegg,» Fylkesmannen i buskerud, 1958.
- [29] NVE, «Vann-nett,» januar 2025. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/waterbodies/map>.
- [30] NVE, «<https://nevina.nve.no/>,» April 2024. [Internett]. Available: <https://nevina.nve.no/>.
- [31] A. P. Eloranta, I. P. Helland, O. T. Sandlund, T. Hesthagen, O. Ugeland og A. G. Finstad, «Community structure influences species' abundance along environmental gradient,» *Journal of Animal Ecology*, 2016.

► Fiskebiologiske undersøkelser i Norefjorden og Numedalslågen 2024



J02	2025-03-06	For bruk	OLAKRI, KJESAM	KJESAM, ANMEL	FLH
B01	2024-12-16	Vedlegg KU Vannmiljø og naturmangfold i vann. For kommentarer hos Statkraft	Ola Flæte Kristensen Kjetil Sandem	Kjetil Sandem Annlaug Meland	FLH
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

1 Innledning

Statkraft ønsker å erstatte dagens Nore I og Nore II kraftverk i Nore og Uvdal kommune i Buskerud. For beskrivelse av fiskebestandene og habitat i relevant del av Numedalslågen foreligger det ingen nyere undersøkelser. Dette dokumentet har som formål å imøtekomme kravene til konsekvensutredning ved å presentere relevant og oppdatert kunnskapsgrunnlag, og fungerer som vedlegg til konsekvensutredningen for vannmiljø og naturmangfold i vann.

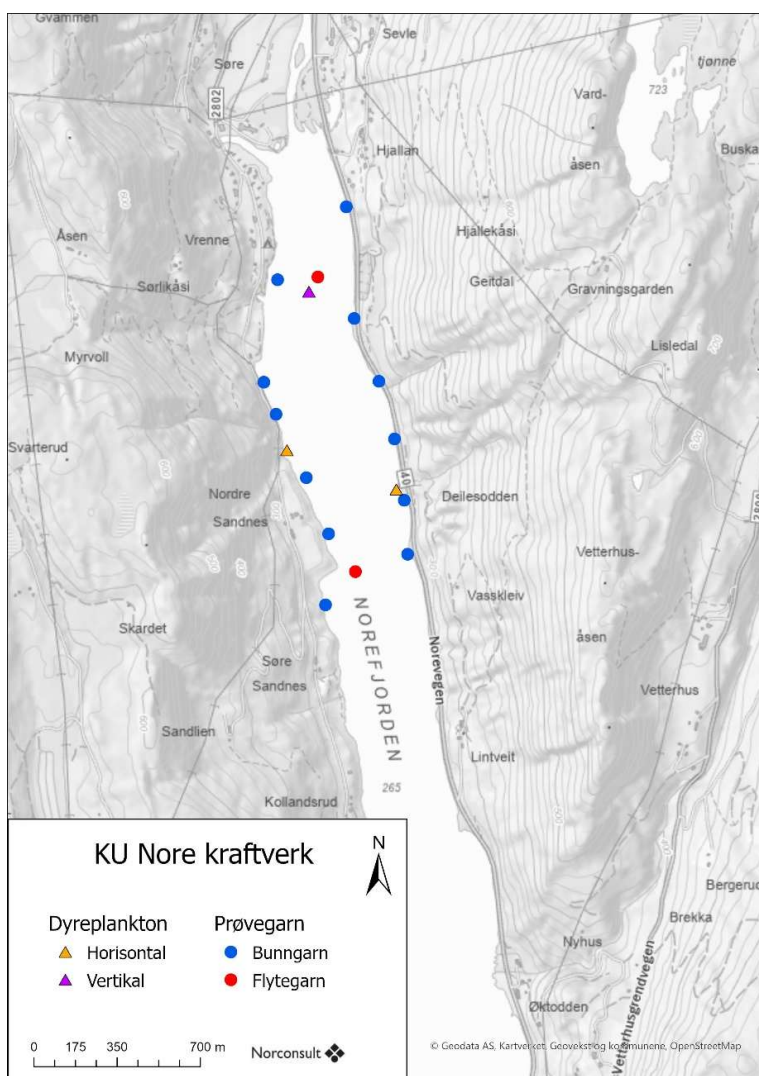
Det er gjennomført habitatkartlegging og ungfiskundersøkelser på de elvearealer som potensielt kan påvirkes av utbyggingen, eller som på annen måte bør inngå som del av kunnskapsgrunnlaget. Dette dreier seg i første rekke om Uvdalsåe mellom utløp Rødberg kraftverk og samløp Numedalslågen, utløpsområdet til Numedalslågen i Norefjorden samt elvestrekningen ut av Norefjorden. I tillegg er det gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i øvre del av Norefjorden.

2 Metode

2.1 Prøvegarnfiske Norefjorden

2.1.1 Gjennomføring

Prøvegarnfisket ble gjennomført 2.-3. september 2024 av Ola Kristensen og Admir Velic. Det ble totalt satt 12 bunngarn og 2 flytegarn av typen nordiske oversiktsgarn i den nordlige delen av Norefjorden. Dette er fleromfarsgarn bestående av 12 stk 2,5 meter lange seksjoner med følgende maskevidder; 5-6,25-8-10-12,5-15,5-19,5-24-29-35-43 og 55 mm. Hvert bunngarn er 1,5*30 meter og har et samlet areal på 45 m², mens flytegarnene er 6*30 meter med et samlet areal på 180 m². Bunngarnene ble satt enkeltvis fra land, mens flytegarnene ble satt i de frie vannmassene. Lokasjon for garnplasseringene er vist i figur 2-1.



Figur 2-1. Oversiktskart over garnplassering og lokaliteter for prøvetaking av dyreplankton.

2.1.2 Prøvetaking og bearbeiding av data

2.1.2.1 Fiskens kondisjon

Fiskens kondisjonsfaktor (k-faktor) er beregnet etter Fultons formel:

$$K = \frac{100 * vekt (g)}{lengde (cm)^3}$$

Fiskens kondisjon er deretter beskrevet etter følgende inndeling:

K-Faktor	0,85	0,90	0,95	1,0-1,10	1,10-1,20	>1,20
Beskrivelse	Svært mager fisk	Mager fisk	Middels kondisjon	God kondisjon	Meget god kondisjon	Svært feit fisk

Kondisjonen til ørret blir ofte også vurdert basert på en grovere skalering, der kondisjonsfaktor 1,0 tilsvarer «normal fisk» og kondisjon under og over 1,0 regnes som hhv «mager» og «feit» fisk.

Utgredning av k-faktor etter Fultons formel er utført for både ørret, røye og sik.

2.1.2.2 Vurdering av bestandstetthet og artssamfunn

Vurdering av bestandstetthet er gjort på bakgrunn av gjennomsnittsfangsten pr. bunngarn pr. natt (*bunngarnnatt*), uttrykt som en indeks for bestandstetthet. Det er lagt til grunn at fisket er utført over en natt på 12 timer i beregningene. Fangst pr bunngarnnatt (F_B) er beregnet ved å dividere total fangst på antall bunngarn i strandsonen. Fangst pr. bunngarnnatt er så omregnet til fangst pr. 100 m² bunngarnareal pr. natt (F_A eller CPUE) ved forholdet: $FA = FB/45*100$. Tilsvarende er beregnet for flytegarn med respektive garnareal. I tillegg er totalvekt per garninnsats (WPUE) beregnet separat for hver art og separat for hhv. bunngarn og flytegarn.

Kategorisering av bestandstetthet basert på garnfangst (antall/100 m² garnareal) er vist i tabell 2-1 [1].

Tabell 2-1. Kategorisering av bestandsstørrelse av ørret basert på antall fisk (CPUE) og vekt (WPUE). Tabell er hentet fra Forseth et.al. (1997).

Bestandsstørrelse	CPUE	WPUE, gram
Lav	<2,5	<300
Under middels	2,5 – 5	300-600
Middels	5 – 7,5	600-900
Over middels	7,5 – 10	900-1200
Høy	>10	>1200

Tilsvarende er bestandstetthet også utført separat for fisken fanget i flytegarn. Det er ikke utregnet estimert biomasse av hver enkelt fiskeart i innsjøen, men det er gitt en skjønnsmessig beskrivelse av artsdynamikk og konkurranseforhold basert på resultatene fra prøvegarnfisket.

For ørret er det notert om fisken hadde intakt eller klipt fettfinne. Ved å vurdere andel kultivert fisk opp mot andel naturlig rekruttert ørret vil man kunne vurdere i hvilken grad utsetting påvirker tetthet, samt vurdere de generelle rekrutteringsforholdene. Resultatene kan videre gi en rettesnor for om kultiveringsarbeid bør opprettholdes, endres eller avvikles.

2.1.2.3 Alder og vekst

Skjell og otolitter (ørestein) ble samla inn fra ørret og røye for fastsetting av alder ved hjelp av skjellradius og identifisering av vintersoner. Det ble tatt belegg for alders- og vekstanalyser av totalt 50 ørret samt all garnfanget røye. Disse er benyttet til fastsetting av alder og estimering av vekst. Fisker vokser mer i sommersesongen enn i vintersesongen, og denne forskjellen avsettes som «soner» i fiskens skjell og otolitter. Vinterstid vil sonene ligge tettere enn sommerstid, og fortøner seg derfor som mørke bånd. Dette kan best sammenlignes med årringer til trær. Ved å telle antallet mørke bånd kan antall vintre (og dermed fiskens alder) estimeres. Ved å se på avstanden mellom de ulike vintersonene, kan veksten for de ulike årene tilbakeberegnes, ved at man i tillegg finner sammenhengen mellom skjell-/otolittens og fiskens lengde.

I all hovedsak ble skjell benyttet i analyseringen, men det ble også brukt otolitter for å kontrollere aldersavlesninger av skjell. Kun skjell brukes til tilbakeberegning av vekst, siden skjellene stagnerer i vekst sammenhengende med stagnering i fiskens vekst. Otolitter fortsetter å vokse etter vekststagnasjon hos fisk, og vil gi uriktig tilbakeberegnet vekst. Det bemerkes her at for noen individer er første års vekst (0+) underestimert. Dette skjer relativt ofte (tilnærmet alltid) ved tilbakeberegning av første vintersone ved bruk av skjell [2]. Alders- og vekstanalyser er gjennomført av Henning Pavels ved Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ved Universitet i Oslo.

Det er gjennomført vekstanalyser ved hjelp av tilbakeberegning av vekst for den garnfangede ørreten. For røye benyttes ikke denne metoden, og vekstberegninger gjennomføres her ved empiriske vekstkurver. Dette innebærer at man finner gjennomsnittslengden til hver årsklasse som er representert i fangstene. Typisk er det få individer i de eldre årsklassene, slik at datagrunnlaget for slike årsklasser blir noe tynt.

Ved vurderinger av fiskens næringstilgang er både vekst mellom år og eventuelle endringer i vekst som faktor av alder relevante. Dersom ørreten etter en gitt alder får redusert vekst (vekststagnasjon), kan dette indikere at det er et misforhold mellom fiskebestanden og næringstilgangen. En normal veksthastighet anses å være rundt 5 cm per år. Vekst utover dette indikerer god vekst, mens vekst under dette kan indikere at næringsgrunnlaget er begrenset.

2.1.2.4 Diettanalyser

Mageinnholdet av et utvalg av fisk (eller all fisk for arter med lavt individtall) fra hver art ble samlet i en beholder og tilsatt etanol. Det ble tatt mageprøver fra 30 tilfeldig utvalgte ørreter (alle fra bunngarn) men som representerte lengdefordelingen til totalfangsten, der det ble tatt omtrent like mengder innhold fra hver fisk. Tilsvarende ble gjort for 17 røye (alle fra bunngarn) og 15 sik (blanding av fisk fra bunn- og flytegarn).

Prøvene er analysert som blandprøver i lupe av Trond Stabell. Hvis mer enn 50 individer av et takson ble funnet i en delprøve, ble totalantallet estimert ved å dividere antall registrerte individer med andelen av mageinnholdet som var gjennomsoekt. Lengden på inntil ti individer av hvert takson ble målt i lupe. Lengden til et utvalg individer av hvert takson ble målt i lupe. Tørrvekten av de ulike dyrene i mageprøvene ble beregnet ved å benytte kjente lengde-vekt regresjoner. For plankton ble regresjonene beskrevet i Bottrell m.fl. (1976) [3] benyttet, mens de publisert i Breistein & Nøst (1997) [4] ble benyttet for de øvrige dyrene. Deretter er prosentvis biomasse utregnet. Siden plankton brytes raskere ned enn andre dyr, vil andelen plankton utgjøre et minimumsestimat. Mest sannsynlig er derfor betydningen av denne gruppen underestimert i beregningene. I den forbindelse er det også gjort en skjønnsmessig vurdering av andel nedbrutt planktonmateriale som ikke lar seg bestemme i lupe.

2.1.2.5 Øvrige parametere

Kjøttfarge

Kjøttfarge til ørret og røye ble kategorisert som «hvit», «lys rød» eller «rød». Ofte anses kjøttfarge som et kvalitetstegn på laksefisk, selv om dette isolert sett ikke har betydning for fiskens kondisjon. I utredningssammenheng gir kjøttfarge i hovedsak informasjon om dietten til fisken i vassdraget, da det er fargestoffer i enkelte næringsdyr (i hovedsak krepsdyr) som gir fisken den røde fargen.

Modningsstadium

Fiskens modningsstadium vurderes etter en skala fra 1-7, der det skilles mellom ulike stadier av hhv. umoden fisk, fisk som skal gyte inneværende høst og utgytt fisk [5]. I rapporten er det kun skilt mellom «umoden» og «kjønnsmoden» fisk.

For å vurdere ørretens vekstforhold kan, i tillegg til fiskens faktiske vekst, gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunnfisk benyttes som indikator. Det er en god sammenheng mellom denne gjennomsnittsstørrelsen og fiskens maksimale oppnåelige størrelse i en bestand. Størrelse på kjønnsmodne hunner i norske ørretbestander varierer fra 17 cm i svært småvokste bestander til ca. 70 cm i de mest storvokste bestandene. Ved god tilgang til næring er det vanlig at hunnfisken blir senere kjønnsmoden, mens den samme trenden ikke er like tydelig for hannfisk. Følgende tredelte skala er benyttet [6]:

- *Småvokst bestand*: gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunner < 25 cm
- *Bestand med fisk av middels størrelse*: gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunnfisk 25-35 cm.
- *Storvokst bestand*: gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunnfisk > 35 cm

Parasitter

Majoriteten av garnfanget ørret og røye ble undersøkt for makroparasitter, dvs parasitter som er synlige i bukhulen/fiskens muskelvev. Graden av infisering er vurdert på en tredelt skala som tilsier hhv. ingen/lav, moderat eller høy grad av parasittering.

2.2 Dyreplankton Norefjorden

Prøvetaking av dyreplankton ble utført 3. september 2024 i Norefjorden. Prøvetakingen ble gjort med planktonhåv med maskestørrelse 55 µm. Det ble gjort to horisontale trekk på 10 m i strandsone, der én prøvetaking var i beskyttet strandsone og én var i eksponert strandsone. Det ble gjort ett vertikalt 10 m dypt håvtrekk i pelagial son (frie vannmasser). Metode for dyreplanktonundersøkelser er beskrevet i Miljødirektoratets klassifiseringsveileder for vannforekomster [7]. Dyreplanktonprøvene ble analysert under lupe, der de ble artsbestemt og totale mengder ble beregnet for hver art/artsgruppe.

2.3 Ungfiskundersøkelser Numedalslågen

Det ble høsten 2024 utført ungfiskundersøkelser ved flere stasjoner i Numedalslågen mellom Sporan og Norefjorden og i Eidsstryken nedstrøms Norefjorden, samt i Uvdalselva nedstrøms utløpet til Rødberg kraftverk. Kartleggingen ble utført i forbindelse med konsekvensutredningsarbeid for nytt Nore kraftverk samt for evaluering av habitatforhold ved celleterskler i vassdraget.

Det ble gjennomført ungfiskundersøkelser på totalt 18 stasjoner i perioden 2-4. september og 30. september – 1. oktober 2024. Kartleggingen ble utført av Kjetil Sandem og Gry Helen Tveite Olsen i første periode og av Kjetil Sandem og Admir Velic i andre periode.

Den 2.-3. september var forholdene gode, med lav vannføring (ca. 3,6 m³/s fra Rødbergdammen og lite bidrag fra restfeltet). På grunn av uvær natt til 4. september måtte feltarbeidet i Numedalslågen avbrytes, som følge av betydelig økt vannføring og svært farget vann. Det ble gjort et forsøk på å kartlegge Eidsstryken lenger nedstrøms den 4. september der vannføringen var høy, men vannfargen fortsatt var klar. To stasjoner i Eidsstryken ble overfisket én gang, men forholdene var utfordrende på grunn av høy vannføring (høy vannhastighet samtidig som at deler av arealet som lot seg overfiske trolig var tørrlagt dagen før). Området ble igjen kartlagt den 1. oktober 2024 på vesentlig lavere vannføring og generelt betydelig bedre feltforhold. Resultatene fra første periode er kun kort omtalt i rapporteringen.

Feltforholdene den 30/9-1/10 var vekslende som følge av betydelig forbisipping av vann lenger opp i Uvdalselva, som følge av stans i kraftverket til Skagerak Energi. Bidraget fra restfeltet var imidlertid svært begrenset. Underveis i kartleggingen ble Nore I stanset slik at det ikke var behov for å slippe betydelige vannmengder i overløp fra Rødbergdammen. Slippet fra Rødbergdammen var i dette vinduet oppgitt til 5,0 m³/s. Gjenværende stasjoner i forbindelse med de øverste beliggende celletersklene ble prioritert i dette tidsvinduet. Vannføringen var da relativt lik periode 1, med omtrent tilsvarende feltforhold, og resultatene dermed også sammenlignbare.

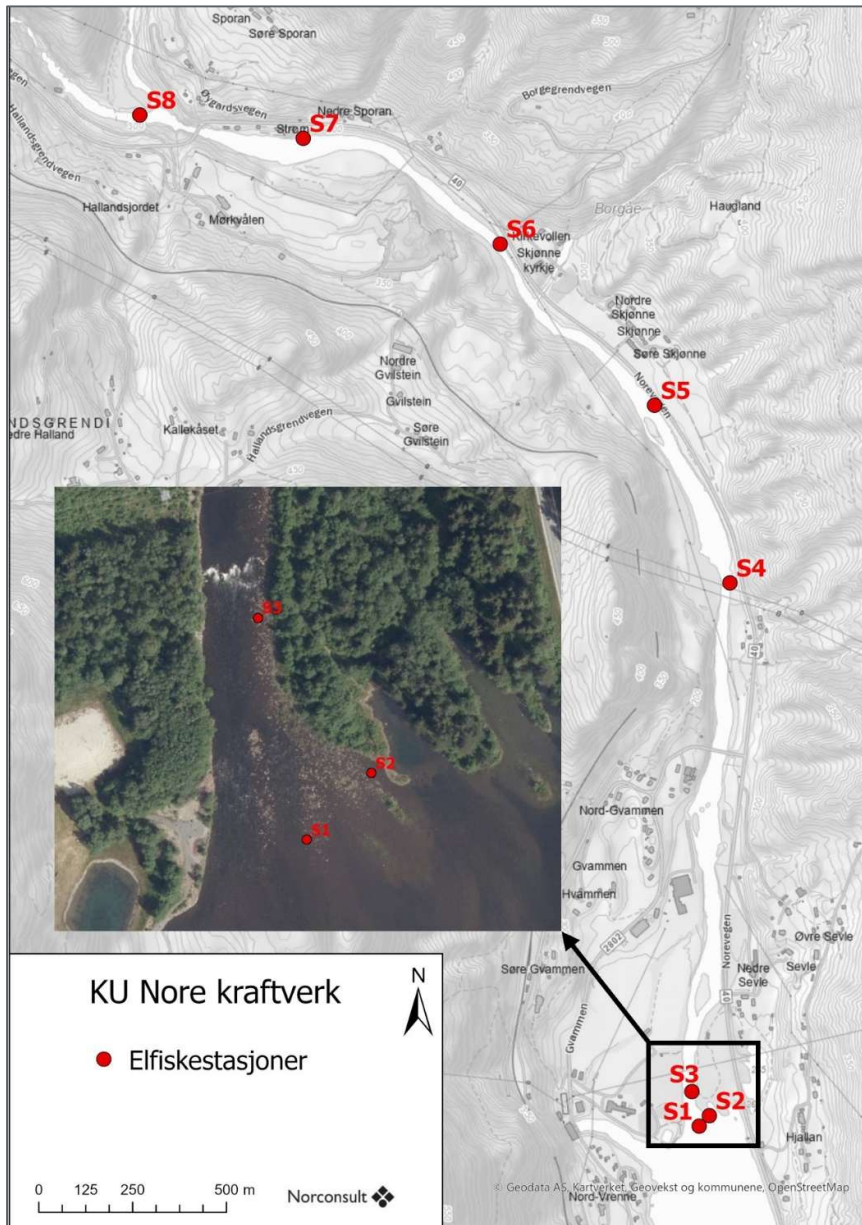
Kartleggingen var som nevnt delvis knyttet til konsekvensutredningsarbeidet, og delvis på grunn av et separat arbeid med evaluering av celleterskler. Det er i første rekke seks stasjoner fra KU-arbeidet som er relevant for denne utredningen, herunder to stasjoner i Eidsstryken, tre stasjoner i Numedalslågen ved utløpet til Norefjorden og én stasjon i Uvdalsåa ved Tangen. Imidlertid benyttes også fire stasjoner fra celleterskel-utredningen i det samlede kunnskapsgrunnlaget, da disse var lagt til representative strykstrekninger i Numedalslågen oppstrøms Norefjorden. Resterende stasjoner, knyttet til selve celletersklene, omtales ikke i denne rapporten. Oversikt over elfiskestasjoner som inngår i rapporten er vist i figur 2-2 og figur 2-3.

Det ble som utgangspunkt gjennomført tre avfiskinger (gjentatte uttak) for å beregne fangbarhet (p) etter metodikk gitt i [8], for å kunne estimere tetthet ved lokaliteten for hhv 0+ (årsyngel) og eldre ungfish av ørret. Gjentatt utfisking krever en viss fangst for at beregning av tettheten skal bli statistisk holdbar. Dersom det ikke fanges tilstrekkelig antall fisk i første runde selv etter å utvide arealet, avfiskes stasjonen kun en gang etter metodikk gitt i NINA Rapport 644 [9]. Ved enkelte lokaliteter var det av stedsspesifikke hensyn ikke mulig å øke stasjonslengde tilstrekkelig.

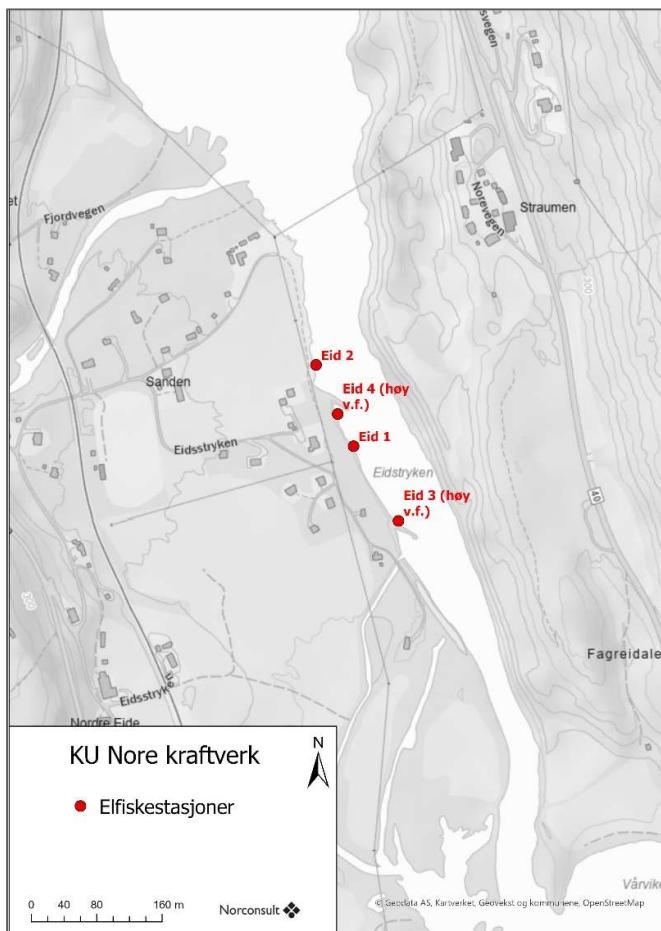
Fangbarhet for stasjonene med én gangs overfiske er utregnet ved å benytte totalfangsten fra stasjonene som ble avfisket tre ganger (storpopulasjon). For estimering av tetthet ved kjent fangbarhet fra en annen stasjon benyttes formelen:

$$Tetthet (100m^2) = (Fangst / p) / areal * 100$$

Ved hver runde med ungfishundersøkelser ble det målt temperatur og konduktivitet (ledningsevne) i elva. Dette kan gi innsikt i fangbarheten til fisken ved benyttelse av elfiskeapparat.



Figur 2-2. Elfiskestasjoner i Numedalslågen mellom Rødberg og Norefjorden. Markeringene er satt midt på elfiskestasjonene.



Figur 2-3. Elfiskestasjoner i Numedalslågen mellom Norefjorden og Kravikfjorden (Eidsstryken). Markeringene er satt midt på elfiskestasjonene. Stasjon 3 og 4 ble undersøkt på ugunstige forhold og omtales kun kort i rapporteringen.

2.4 Kartlegging av fysisk habitat

2.4.1 Mesohabitat og funksjonsområder

Det er gjennomført en habitatkartlegging for de deler av Numedalslågen som er forventet å bli berørt av direkte, enten direkte gjennom arealbeslag eller indirekte gjennom potensielt hydrologiske endringer. Dette gjelder elvearealene nærmest Norefjorden, Uvdalselva ved Tangen (elvestrekning mellom Rødberg kraftverk og samløp Numedalslågen) samt ved Eidsstryken mellom Norefjorden og Kravikfjorden. På disse strekningene er gyte- og oppvekstforhold skjønnsmessig vurdert og eventuelt kartfestet, samt at elva er delt inn i elveklasser etter metodikk beskrevet i Håndboka for miljødesign [10].

2.4.2 Skjulmålinger

I forbindelse med de parallelle undersøkelsene knyttet til evaluering av celleterskler i Numedalslågen mellom Rødberg (Strøm) og Norefjorden (Skjønne) ble det gjennomført målinger av skjulkapasitet i substratet, som

sier noe om egnethet som oppveksthabitat (samt substratstyper). Den delen av resultatene som representerer naturlige strykstrekninger i elva er kort presentert i dette notatet, som supplement til den generelle beskrivelsen av fysisk habitat.

Måling av skjul gjøres ved hjelp av en 13 mm tykk plastslange som føres inn i hulrom mellom steinene innenfor en kvadratisk metallramme på 50 x 50 cm = 0,25 m². Størrelsen på hulrommene bestemmes deretter ut fra hvor langt ned mellom steinene plastslangen kan stikkes, og deles inn i tre skjulkategorier; S1: 2-5 cm, S2: 5-10 cm, og S3: > 10 cm. For hvert transekt undersøkes én rute mot elvas midtpunkt, én nært land og én mellom disse der ruten legges tilfeldig. Gjennomsnittsverdien av disse målingene benyttes for å finne vektet verdi for transektet.

Det ble undersøkt fire transekter (12 målinger) ved hver stasjon. Stasjonene representerte henholdsvis «stryk», «celle» og «terskelkrone» ved fire utvalgte terskelområder. Som nevnt er det kun resultater fra strykstrekningene som kort omtales i denne rapporten, som supplement til de generelle vassdragskvalitetene på tilsvarende strekninger i Numedalslågen oppstrøms Norefjorden.

Kvaliteten på skjul er kategorisert som vist i tabell 2-2.

Tabell 2-2. Skjul vektet etter størrelse på hulrom.

Skjulkategori	Vektet verdi
Lite skjul	<5
Middels skjul	5-10
Mye skjul	>10

3 Resultater

3.1 Dyreplankton Norefjorden

Dyreplanktonanalysene viser tydelige forskjeller i arts-/artsgruppeforekomst i de forskjellige habitatene innad i Norefjorden (tabell 3-1). I prøven fra eksponert og beskyttet strandsone var det klar dominans av vannlopper, mens det i pelagialen var størst forekomst av hoppekreps. I strandsonene var dominansen av vannlopper mot hoppekreps forholdsvis klart større enn dominansforskjellen i pelagialen. Prøvetakingen i strandsone og i pelagialen er utført med ulik metodikk, og prøvene kan derfor ikke sammenlignes kvantitativt. Datamaterialet består kun av tre stikkprøver, én fra hver habitattype, og man må derfor være varsom ved ytterligere tolkning av resultatene.

Tabell 3-1. Resultater fra analyser av dyreplankton fra håvtrekk i strandsone og pelagial sone i Norefjorden.

Dyreplankton Norefjorden	Strandsone, eksponert, 10 m	Strandsone, beskyttet, 10 m	Vertikaltrekk 10 m
Vannlopper	133000	52924	315
Bosmidae	32480	49858	90
Chydoridae	770	2575	5
Polyphemidae	99540	245	145
Sididae	210	123	-
Macrothricidae	-	123	-
Daphniidae	-	-	45
Holopedidae	-	-	10
Leptodoridae	-	-	20
Hoppekreps	630	614	1250
Cyclopidae	420	491	1110
Diaptomidae	140	-	130
Temoridae	70	123	10

3.2 Prøvegarnfiske Norefjorden

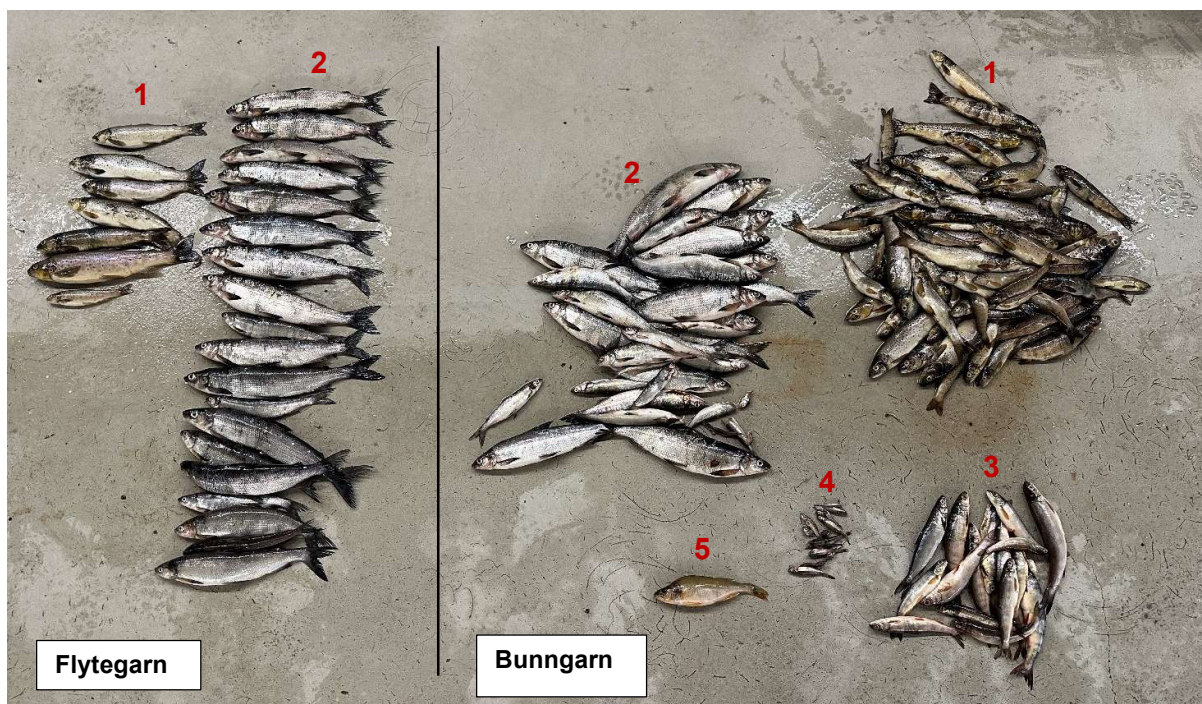
3.2.1 Fangst og tetthet

På 12 bunngarn og 2 flytegarn ble det totalt fanget 75 ørret, 52 sik, 19 røye, 1 abbor og 10 ørekyt (tabell 3-2 og figur 3-1.). Ørreten varierte fra 10-40 cm (tabell 3-2, figur 3-2), lengde til røya var 12-22 cm (tabell 3-2, figur 3-3) mens siken var i lengdeintervallet 12-36 cm (tabell 3-2, figur 3-4).

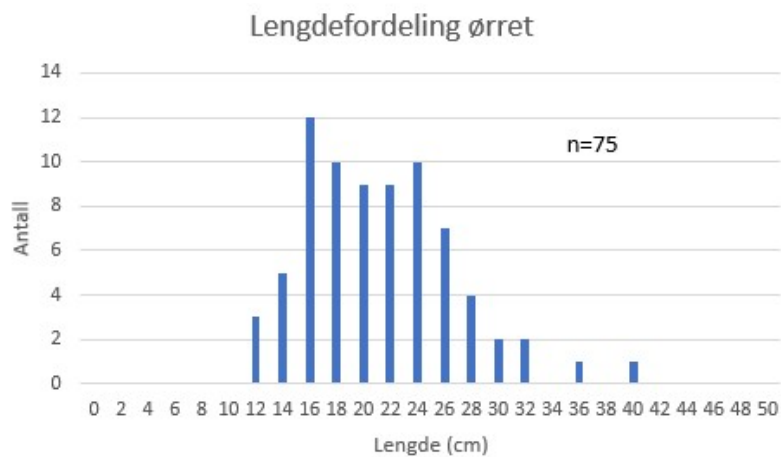
Ørreten dominerte i bunngarnfangsten (68 ørret, 19 røye og 33 sik), som er representativt for artssammensettingen i de strandnære arealene. Sik dominerte i flytegarnfangsten (7 ørret og 19 sik), som indikerer at arten er den mest tallrike i de frie vannmassene. Røye, ørekyt og abbor (1 stk) ble kun fanget i bunngarn.

Tabell 3-2. Oppsummering fiskedata for garnfanget fisk i Norefjorden 2.-3. september 2024.

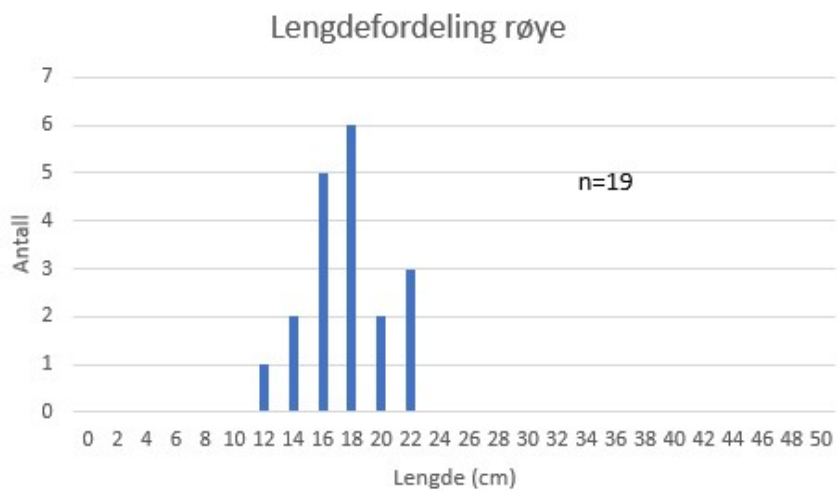
Garnfangst Norefjorden, oppsummering fiskedata samlet for bunngarn og flytegarn.											
Art	Antall	Lengde (mm)				Vekt (g)				K-faktor	
		Gj.snitt	SD	Min	Maks	Gj.snitt	SD	Min	Maks	Gj.snitt	SD
Sik	52	264	66	123	362	171	104	11	453	0,7	0,09
Ørret	75	201	56	102	397	83	82	10	521	0,8	0,14
Røye	19	167	28	119	220	36	20	9	86	0,7	0,07
Ørekyt	10	-	-	-	-	-	-	-	-		
Abbor	1	184	NA	184	184	82	NA	82	82		



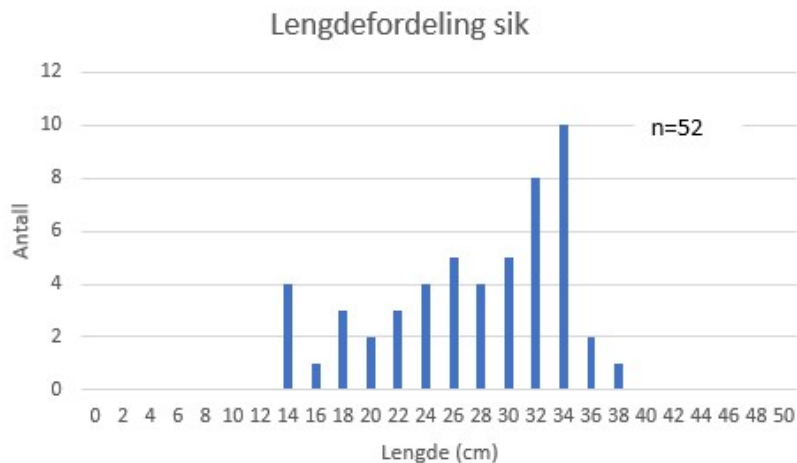
Figur 3-1. Garnfangst i Norefjorden 2.-3. september 2024. 1: ørret, 2: sik, 3: røye, 4: ørekyt, 5: abbor.



Figur 3-2. Lengdefordelingskurve til den garnfangede ørreten i Norefjorden, september 2024.



Figur 3-3. Lengdefordelingskurve til den garnfangede røya i Norefjorden, september 2024.



Figur 3-4. Lengdefordelingskurve til den gamfangede siken i Norefjorden, september 2024.

Garnfangsten viser samlet sett en tett bestand av ørret og en relativt tynn bestand av røye (tabell 3-3). Tettheten av sik kan karakteriseres som middels basert på prøvefisket. Siden det er klart større arealer og vannvolum i pelagialsonen sammenlignet med mer strandnære arealer, er trolig den totale biomassen av sik større enn ørret, selv om ikke denne fanges opp direkte kun ved å se på tetthetsdata fra prøvegarnfisket.

Til tross for en begrenset garninnsats viser resultatene en klar habitatsegregering, der siken er klart mest tallrik i de frie vannmassene, mens ørreten dominerer i de mer strandnære arealene. Fravær av røye i flytegarn indikerer at røye i hovedsak benytter strandsonen og eventuelt profundalsonen i innsjøen.

Kondisjonsfaktoren indikerer gjennomsnittlig svært mager fisk godt under $k = 1$ for både ørret og røye. Kondisjonsfaktoren hos sik (gjennomsnitt 0,7) regnes også som lavt, og indikerer tynn fisk.

Tabell 3-3. Hovedresultater fra prøvegarnfiske i Norefjorden, september 2024.

Garntype	Parameter	Art				
		Ørret	Røye	Sik	Abbor	Ørekyt
Nordisk bunngarn	Antall	68	19	33	1	10
	Vekt (gram)	5250	698	4753	82	
	CPUE fisk per 100 m ²	12,6	3,5	6,1		
	CPUE fisk per garnnatt	5,7	1,6	2,8		
	WPUE (gram) per 100 m ²	972,2	129,3	880,2		
Nordisk flytegarn	Antall	7	0	19	0	0
	Vekt (gram)	1011	0	4148		
	CPUE fisk per 100 m ²	1,9	0,0	5,3		
	CPUE fisk per garnnatt	3,5	0,0	9,5		
	WPUE (gram) per 100 m ²	280,8	0,0	1152,2		
Totalantall		75	19	52	1	10

3.2.2 Kjønnsmodning, vekst og aldersanalyser

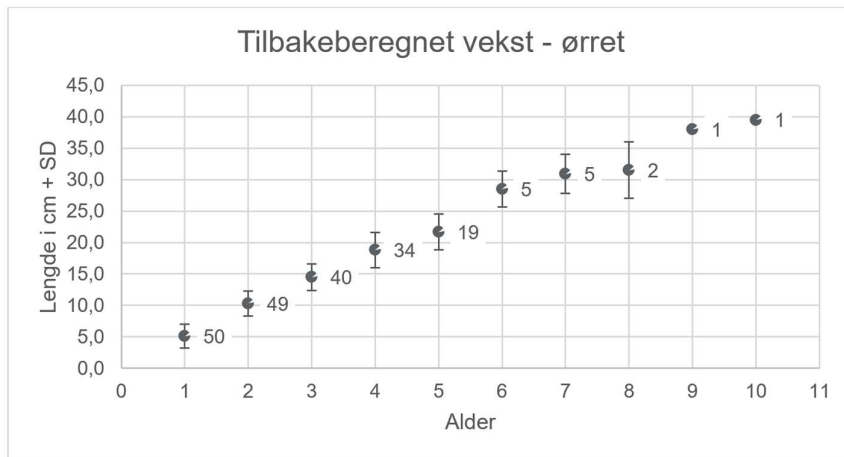
For ørret er det beregnet vekst både ved bruk av tilbakeberegning basert på skjellavlesninger, samt ved bruk av empirisk vekst basert på hvert enkelt individs alder og nåværende målt lengde. For røye er det kun beregnet empirisk vekst, fordi røyeskjellene ikke var mulige å tolke for årsvekst mellom soner.

Det antydes en svakt nedgående vekst hos ørret ved bruk av tilbakeberegnet vekstkurve (figur 3-5, figur 3-7). Dette skyldes trolig til dels overestimert vekst hos årsyngel, som beskrevet i metodekapittelet. Det synes likevel å være en tilsvarende antydning til raskest vekst hos ung fisk, med noe avtagende vekst for eldre fisk i de empiriske dataene (figur 3-6, figur 3-8). For eldre individer er datagrunnlaget tynt, og må tolkes med varsomhet. For ørret vises en tilbakeberegnet og empirisk vekst fra ca. 5 cm/år ved lav alder, mot 2-3 cm/år hos de eldste fiskene. Det vises også en svært variabel årlig vekst (både høy og lav) for enkelte årsklasser, som kommer best frem i de empiriske analysene. Dette kan være naturlig, og skyldes forskjellige årsklassestyrker som kan skyldes mange forskjellige biotiske og abiotiske miljøfaktorer.

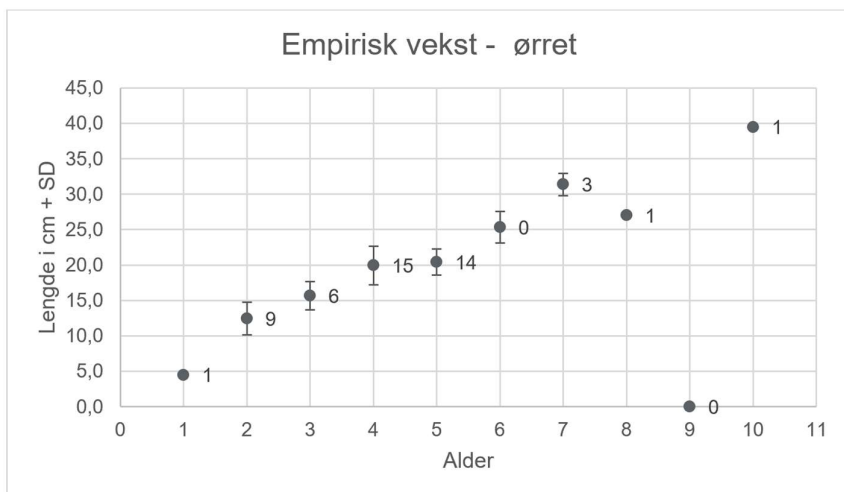
For røye er det en tydelig vekststagnasjon ved alder ca. 3-4 år (figur 3-9). Vekststagnasjonen skjer ved lengde ca. 15-20 cm. Frem til stagnasjon er veksten god, med ca. 5 cm årlig lengdeøkning.

Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmoden hunnrørret var 23,7 cm og hadde en gjennomsnittlig vekt på 123,0 g (n = 8). Dette antyder en ørretbestand som er småvokst, mot grensen til middels stor (25 cm skiller småvokst og middels stor). Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmoden hunnrøye var 18,0 cm og hadde en gjennomsnittlig vekt på 45,3 g (n = 4). Dette antyder at bestanden er tydelig småvokst. Dette kommer også frem gjennom vekstanalyser som viser tidlig vekststagnasjon. Det presiseres også her at antall fisk som vurderingen baseres på er begrenset.

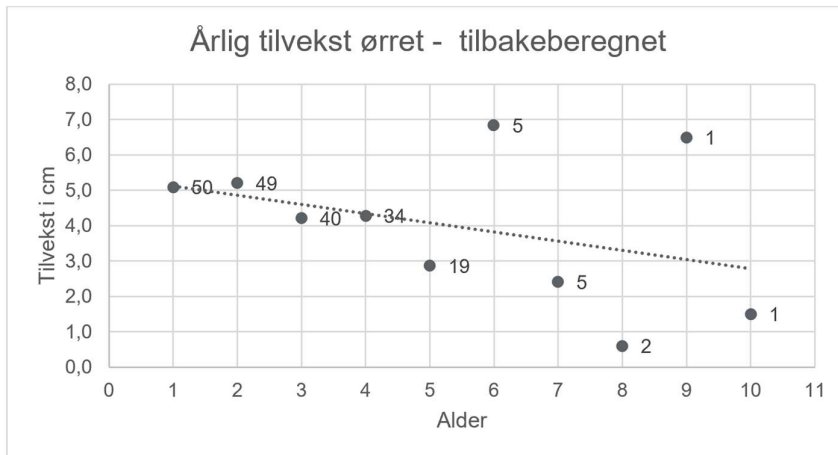
Tilbakeberegnet vekst hos et utvalg av eldre ørret (7-10 år) (figur 3-10) viser varierende vekst hos ulike individer. Individet med størst vekst hadde en lengde på om lag 36 cm ved alder 8 år, mens individet med lavest vekst hadde en lengde på 27 cm ved samme alder. Dette er en vesentlig størrelsesforskjell, og kan indikere ulik livsstrategi, der individet med størst vekst kan være fiskespisende (sik, røye, ørekyt), dog uten at det er synlig noe betydelig vekstomslag. De to individene som skiller seg mest fra hverandre i vekst, har noe ulik vekst fra en alder på 3-4 år, som kan forklares av ulike diett der det ene individet har endret diett til å inkludere fisk, mens det andre individet trolig har beitet på bunndyr og plankton videre gjennom livet. De største ørretene i garnfangsten hadde derimot ikke en nevneverdig økt kondisjon sammenlignet med resterende individer. Det ble ikke funnet fisk i fiskemager ved diettanalyse, og fiskespisende ørret er ikke dokumentert. Det var få eldre individer av ørret i datagrunnlaget, med kun ett individ på 10 år, ett på 8 år og 3 stk på 7 år. Da det verken ble fanget stor ørret eller dokumentert en tydelig økning/vedvarende god vekst er det heller ikke dokumentert fiskespisende storvokst ørret i garnfangsten.



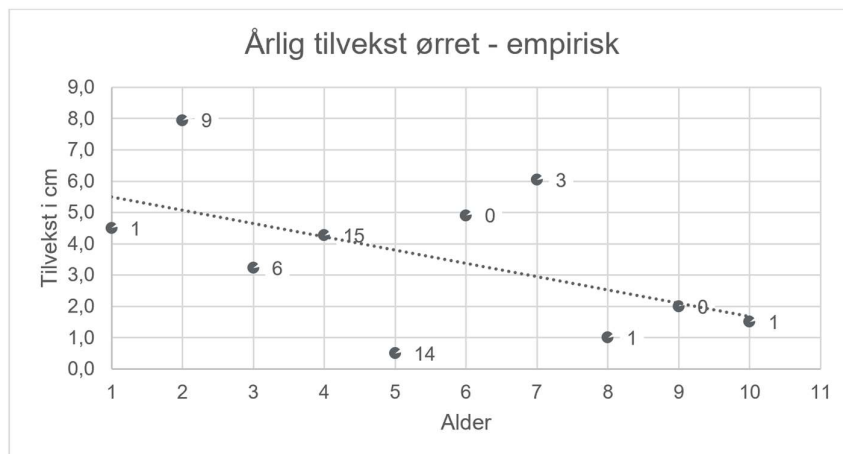
Figur 3-5. Tilbakeberegnet vekst hos ørret i Norefjorden.



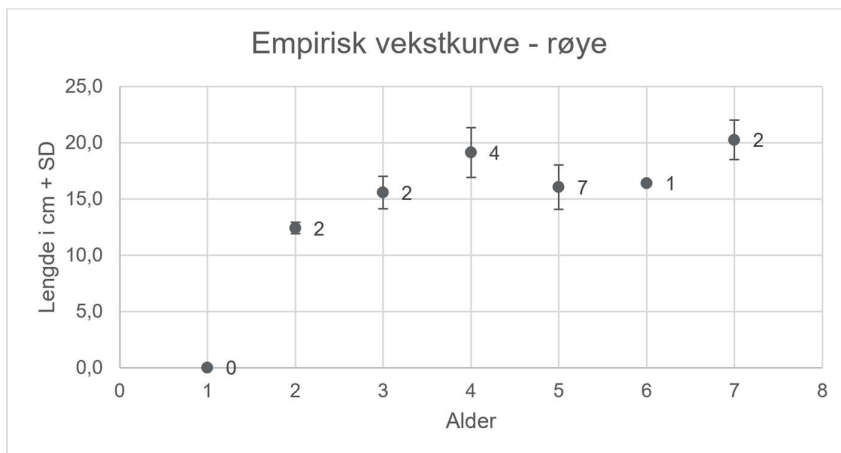
Figur 3-6. Empirisk vekst hos ørret i Norefjorden.



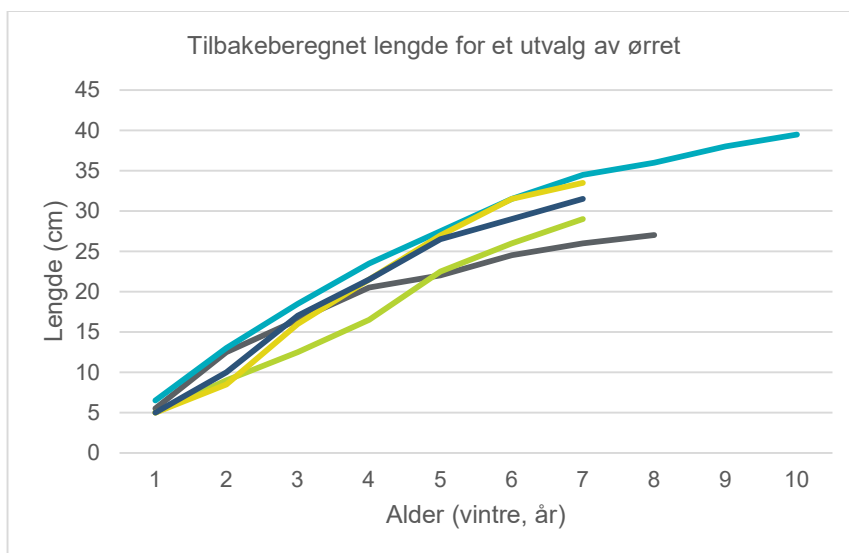
Figur 3-7 Tilbakeberegnet årlig tilvekst hos ørret i Norefjorden.



Figur 3-8. Empirisk årlig tilvekst hos ørret i Norefjorden



Figur 3-9. Empirisk vekstkurve for røye i Norefjorden



Figur 3-10. Vekstkurve (tilbakeberegnet) for et utvalg av de eldste ørretene i garnfangsten.

3.2.3 Kultivert ørret

Det settes ut 500 ettårig ørret i Norefjorden, og dette utsettingsprogrammet har pågått siden 2006. Antallet er relativt nøkternt i en såpass stor innsjø som Norefjorden, og undersøkelsene fra 2024 antyder at andelen kultivert fisk av totalbestanden er lavt. Av totalt 75 ørret ble det registrert ett fettfinnekleipt individ. I tillegg viste vekstberegninger at det trolig også var én fisk av kultivert opphav med intakt fettfinne. Om denne fisken inkluderes gir det en andel kultivert ørret i totalbestanden på 2,7 %. Trekker man fra andel kultivert fisk i tetthetsestimeringen oppnås likevel en bestand som kan karakteriseres som «høy» basert på fangst per garninnsats.

3.2.4 Diett

I mageinnhold fra sik og røye ble det kun funnet planktonarter: hoppekreps og vannlopper (tabell 3-4). Hos sik var biomasseandelen hoppekreps i mageinnholdet 64 %, mens den for røye var 4 %. Størrelsen på hoppekreps i røyemager var gjennomsnittlig 0,8 mm, mot 1,2 mm i sikmager.

I ørretmager ble det funnet billelarver, steinfluelarver og maur, samt en del insektsfragmenter som ikke kunne bestemmes til art eller artsgruppe som følge av nedbrytning.

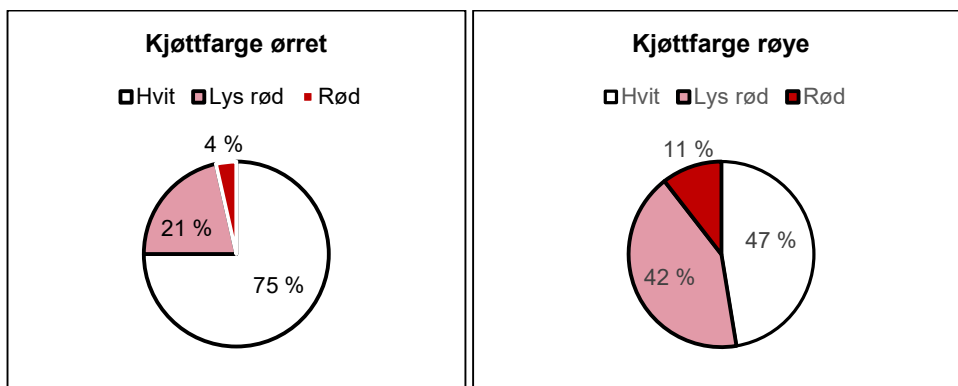
Tabell 3-4. Diettanalyser fra mageinnhold i garnfanget fisk fra Norefjorden 12.-13. september 2024.

Diettanalyser ørret	Tørrvekt (mg)	% av biomasse
Røye		
Dyreplankton, hoppekreps	0,7	4,3
Dyreplankton, vannlopper	14,9	95,7
Sik		
Dyreplankton, hoppekreps	56,6	64,3
Dyreplankton, vannlopper	31,4	35,7
Ørret		
Bille (lv.)	34,5	13,3
Insekter, fragmenter, bein	66,4	25,6
Insekter, fragmenter, øvrige	0,2	0,1
Maur	130,0	50,0
Steinflue (lv.)	28,8	11,1

3.2.5 Kjøttfarge

Hoveddelen av garnfanget ørret hadde hvit kjøttfarge, og kun en liten andel hadde rød kjøttfarge (figur 3-11). Gjennomsnittslengde for ørret med hhv. hvit, lys rød og rød kjøttfarge var 20,0, 26,3 og 37,1 cm, og gjennomsnittsvekten på fisken var hhv. 96,3, 134,3 og 433,0 g. Det vises dermed en tydelig sammenheng mellom fiskestørrelse og kjøttfarge, som følge av at krepsdyr utgjør en større del av dietten til større individer.

Av garnfanget røye var litt under halvparten hvite i kjøttet, ca. 40 % hadde lyserød kjøttfarge, og resterende 11 % var røde i kjøttet (figur 3-11). Gjennomsnittlig lengde for røye med hhv. hvit, lyserød og rød kjøttfarge var 14,7, 17,9 og 21,3 cm og gjennomsnittlig vekt var hhv. 22,4, 43,9 og 72,5 g. Den største (dog småvokste) røya var den med mest rødfarge i kjøttet.



Figur 3-11. Kjøttfarge hos ørret (t.v.) og røye (t.h.) fanget i Norefjorden 2024.

3.2.6 Oppsummering og vurdering garnfanget fisk

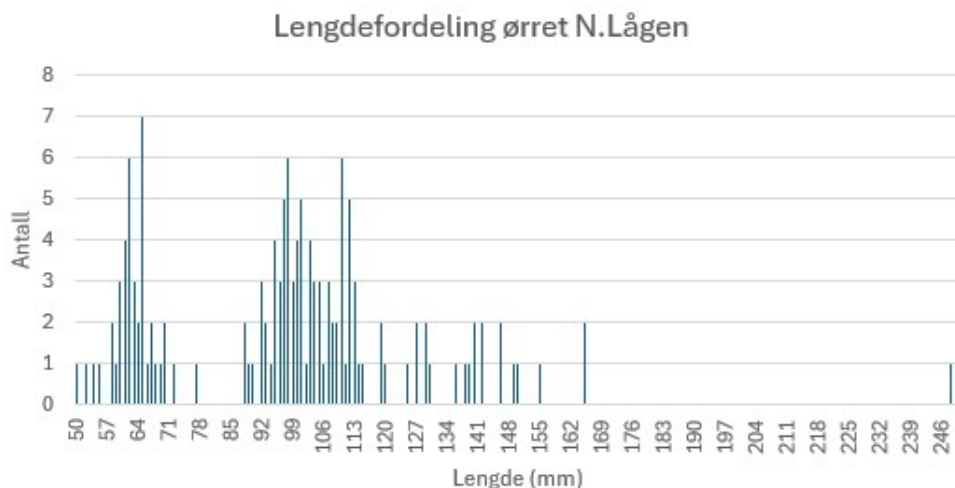
Ørret, sik, røye, ørekyt og abbor er del av fiskesamfunnet i Norefjorden. Ørret er dominerende i litoralsonen, mens sik dominerer i de frie vannmassene (pelagialen). Tettheten av ørret karakteriseres som høy, og andel kultivert fisk i fangsten var lav. Røye ble kun fanget i bunngarn satt nær land i litoral- og profundalsonen, med middels til lave tettheter. Dette tyder på at røya, som i mange tilfeller lever i pelagialen der den effektivt kan beite på dyreplankton, blir utkonkurrert særlig av sik, og presset til å bruke mindre attraktive beiteområder i litoralsonen. I disse områdene er det også stor konkurranse, både fra ørret, sik og ørekyt. Det ble kun fanget småvokst røye med tidlig vekststagnasjon, og all røye hadde tilnærmet tom mage på fangsttidspunktet. Dette tyder på at røya taper konkurransen mot særlig sik, men også ørret, og blir tvunget til å utnytte mindre gunstige områder i innsjøen. Dette gir dårlig vekst og småvokst bestand.

Siken trives godt i de frie vannmassene, og har en tett bestand med relativt god vekst. Ørreten bruker både litoral- og pelagialsoner, og bestanden synes å ha middels god vekst. Det forekommer trolig enkelte større individer av ørret i Norefjorden, men andelen er trolig liten. Abborbestanden er tynn, og ørekytbestanden (i undersøkt del) er også relativt tynn. Introdusert sik til innsjøen antas å ha en stor påvirkning på Norefjorden, både for fiskebestandene og for næringsdyra fisken beiter på.

3.3 Ungfiskundersøkelser

3.3.1 Numedalslågen oppstrøms Norefjorden

Ørret som ble fanget i Numedalslågen mellom Rødberg og Norefjorden var i lengdeintervallet 50-248 mm (n=145). Lengdefordelingskurven viser et relativt tydelig skille mellom årsyngel og eldre ungfisk (figur 3-12). Øvre grense for lengde for årsyngel er satt til 77 mm basert på denne lengdefrekvensfordelingen.



Figur 3-12. Lengdefrekvensfordeling til den elektrofiskede ørreten i Numedalslågen mellom Rødberg og Norefjorden, 2/9-4/9 og 30/09-01/10 2024.

Det ble gjennomgående registrert lave tettheter av ørretunger (tabell 3-5). På den korte elvestrekningen i Uvdalsåe mellom utløp Rødberg kraftverk og samløp Numedalslågen (Tangen) ble det registrert svært lave tettheter av både årsyngel og eldre ungfisk.

Tabell 3-5. Hoveddata fra ungfiskundersøkelser i Numedalslågen mellom Rødberg og Norefjorden, september 2024.

Stasjon	Lokalitet	Areal (m ²)	Fangst ørret (1., 2., 3.omg.)		Tetthet ørret (ind/100 m ²)		Annen fangst
			0+	Eldre ungfisk	0+	Eldre ungfisk	
S1*	Utløpsos Norefjorden	80	1/-/-	3/-/-	5,4**	4,0**	
S2*	Sideløp utløp Norefjorden	65	6/-/-	0/-/-	20,5**	0**	
S3*	Oppstrøms Norefjorden	135	2/-/-	2/-/-	3,3**	2,5**	
S4	Stryk celle 1, Skjønne sør	100	1/1/0	9/4/2	2,2	16,7	1 røye årsyngel
S5	Stryk celle 2, Skjønne	95	2/2/1	11/4/1	8,8	17,4	
S6	Stryk celle 3, Skjønne kirke	87,5	1/0/0	14/4/3	1,1	25,8	
S7	Stryk celle 4, Strøm	100	5/-/-	2/-/-	11,1**	3,3**	
S8	Tangen	83	2/-/-	2/-/-	5,4**	4,0**	

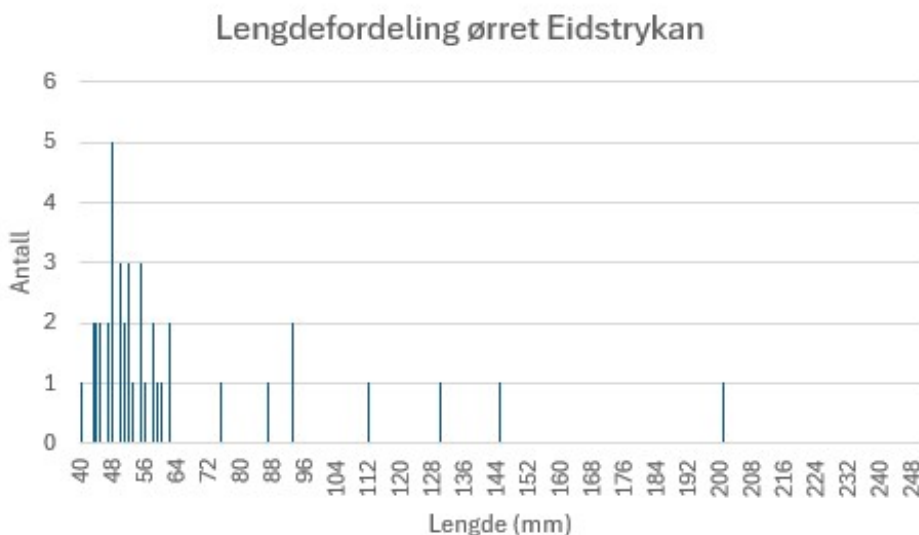
*Avfisket på betydelig høyere vannføring enn øvrige stasjoner. **Tetthetsestimat basert på beregnet fangbarhet fra «storpopulasjon», hhv. 0,45 for årsyngel og 0,6 for eldre ungfisk.

3.3.2 Eidsstryken

Det ble gjennomført ungfiskundersøkelser i Eidsstryken den 4. september 2024 på svært høy vannføring og den 1. oktober 2024 på antatt middels høy vannføring. I det følgende presenteres resultatene fra undersøkelsene i oktober.

Ungfiskundersøkelsene den 1. oktober ble foretatt langs land på øvre del av strykstrekning og i glattstrømmen som danner overgangen fra Norefjorden til Eidsstryken (se figur 2-3).

Det ble totalt fanget 45 ørret på to stasjoner i Eidsstryken, i lengdeintervallet 40 – 201 mm (figur 3-13). Øvre grense for lengde for årsyngel er satt til 62 mm basert på denne lengdefrekvensfordelingen. Årsyngelen er altså av noe lavere vekst her sammenlignet med de øvrige stasjonene lenger oppstrøms. Dette kommer også greit frem av lengdefordelingen innad i kohorten, der det er en topp rundt 50 mm sammenlignet med ca. 65 mm lenger oppstrøms.



Figur 3-13. Lengdefrekvensfordeling til den elektrofiskede ørreten i Eidsstryken (Numedalslågen nedstrøms Norefjorden), 01/10 2024.

Begge stasjonene ble kun avfisket én gang. Forholdene under elektrofisket ble skjønnsmessig vurdert som middels gode. Det er lagt til grunn en fangbarhet for årsyngel og eldre ungfish på hhv. 0,45 og 0,6 for å estimere tettheter av de to aldersgruppene. Dette er fangbarhetstall som anses å være relativt gjennomsnittlige for laksefisk i norske vassdrag, og er også tilsvarende fangbarheten som ble beregnet ved stasjonene med tre gangers overfiske i Numedalslågen oppstrøms Norefjorden.

På strykstrekningen (Eidsstryken 1) ble det registrert relativt lave tettheter av både årsyngel og eldre ungfish av ørret (tabell 3-6). I glattstrømpartiet i øverste del av Eidsstryken ble det registrert høye tettheter av årsyngel, men svært lave tettheter av eldre ungfish. Ungfisktetthetene var betydelig høyere enn samtlige av de andre undersøkte stasjonene i vassdraget som inngikk i undersøkelsene i 2024.

Tabell 3-6. Hoveddata fra ungfiskundersøkelser i Numedalslågen mellom Rødberg og Norefjorden, 1. oktober 2024.

Stasjon	Areal (m ²)	Fangst ørret (1., 2., 3. omg.)		Tetthet ørret (ind/100 m ²)		Annen fangst
		0+	Eldre ungfish	0+	Eldre ungfish	
Eidsstryken 1	100	6/-/-	7/-/-	13,3*	11,7*	
Eidsstryken 2	60	27/-/-	1/-/-	100,0*	2,8*	3 ørekyt

* Tetthetsestimat basert på fangbarhet 0,45 for årsyngel og 0,6 for eldre ungfish.

Ungfiskundersøkelsene som ble gjennomført 4. september 2024 (på svært høy vannføring) resulterte i tre ørret (lengde 87-150 mm) på den nederste stasjonen (omtrent midt på strykstrekningen, se stasjonsoversikt i figur 2-3) over et areal på 22 m², mens elektrofiske på den øverste stasjonen (50 m² rett nedstrøms øverste molo) kun resulterte i 3 ørekyt. Deler av dette arealet var muligens tørt dagen før. Dataene behandles ikke videre.

3.4 Kartlegging av fysisk habitat

3.4.1 Generelt for strekningen Rødberg - Norefjorden

Numedalslågen mellom samløp Uvdalselva (Sporan) og utløpet til Norefjorden er generelt stri og storsteinet, med enkelte større terskelbassenger med sterkt sedimenterende forhold (figur 3-14). Tersklene påvirker trolig partikkeltransporten i vesentlig grad, men reduserer i liten grad konnektiviteten i vassdraget med hensyn til fiskevandring. Oppvandrende gytefisk fra Norefjorden har således tilgang til hele den undersøkte strekningen opp til Sporan, og videre opp i Uvdalselva mot Rødbergdammen/utløpet av Rødberg kraftverk. Ørreten har også mulighet til å vandre noe videre i Numedalslågen oppstrøms samløpet, men sterkt redusert vannføring på denne strekningen må antas å være en vandringsbarriere i lange perioder av året.



Figur 3-14. Terskel og terskelbasseng i Numedalslågen ved Skjønne.

Graden av gjenklogging/sedimentering i strykpartiene er gjennomgående lave, og oppvekstforholdene vurderes å være gode. Dette støttes av skjulmålinger utført høsten 2024, som viste gjennomsnittlig mye skjul

i undersøkte strykstrekninger, dog med lokale variasjoner fra moderat til mye skjul ved de respektive lokaliteter (vektet gjennomsnittlig skjul = 10,2).

Det er kun gjennomført detaljkartlegging av tre separate delområder beskrevet i senere kapitler. Inntrykket fra øvrig feltarbeid ved punktvis stasjoner i elva indikerer like fullt at det trolig er begrensede gytearealer på strekningen. Tilgang til egne gytearealer vurderes derfor å være den viktigste biologiske flaskehalsen for ørretproduksjon i denne delen av vassdraget. Dette er i samsvar med de registrerte ungfisketthetene ved undersøkte lokaliteter. Lave ungfiskettheter kan trolig i større grad forklares av de fysiske forholdene enn av hydrologiske forhold. Dette baseres på inntrykk fra feltarbeid utført i perioder med vannslipp nær pålagt minstevannføring vinter (3,0 m³/s), som viste begrensede tørrleggingseffekter i elva.

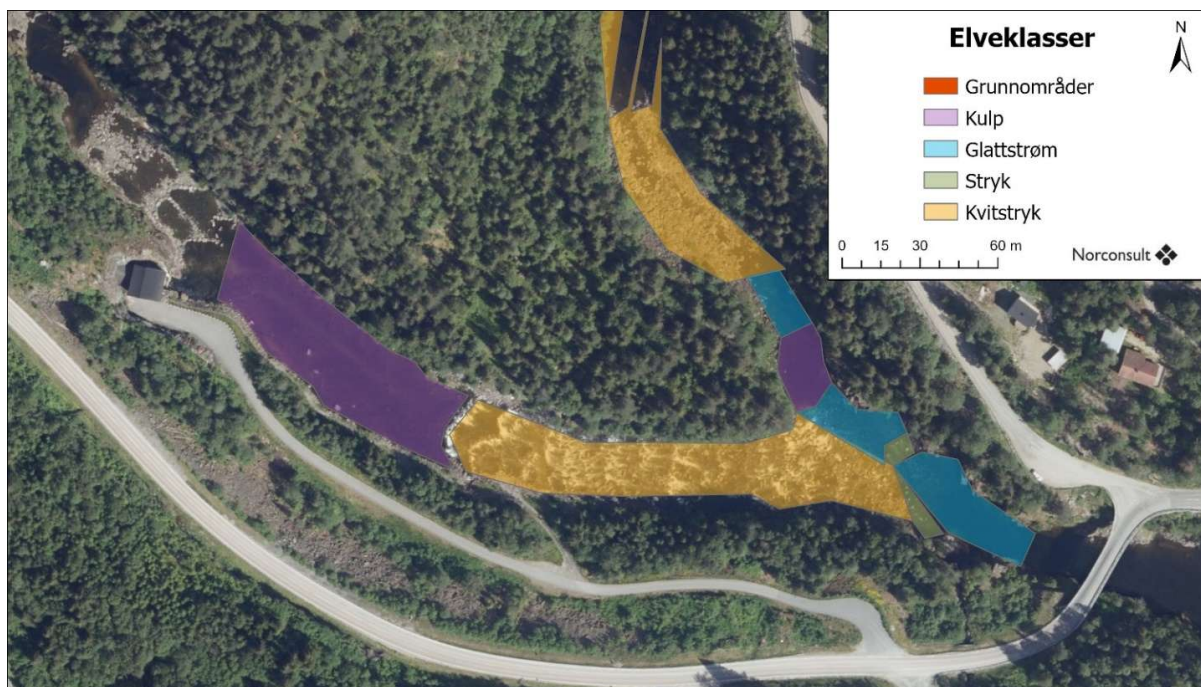
Det må kunne forventes at terskelbyggingen i forbindelse med reguleringen har påvirket vassdragskvalitetene negativt. Det er imidlertid her verdt å nevne at planketersklene som ble anlagt i forbindelse med reguleringen, i 2004 ble byttet ut med celleterskler samt biotopiltak som må antas å ha medvirket til en positiv effekt på det generelle vassdragsmiljøet inkludert habitatforhold for ørret [11]. Etter innføring av minstevannføring på hhv 5,0 og 3,0 m³/s etter fornyet konsesjon fra 2001 kan det ikke utelukkes at fjerning av en eller flere terskler i sum ville medført forbedrete habitatkvaliteter til tross for at dette i noe grad vil kunne påvirke vanndekt areal oppstrøms tersklene.

3.4.2 Tangen

Det undersøkte elvesegmentet ved tangen, som er nederste del av Uvdalselva mellom utløpet av Rødberg kraftverk og samløpet med Numedalslågen, består av et stilleflytende parti oppstrøms terskler og et stritt elveparti nedstrøms tersklene (figur 3-15).

De øverste 100 meterne (fra utløp Rødberg kraftverk til terskel nedstrøms) er svært stilleflytende og er i praksis en stor kulp med betydelig innslag av finstoff. Nedstrøms terskelbassenget er det støpt terskel og to steinterskler som kan virke vandringshindrende på grunn av relativt høy vannhastighet og spranghøyder opp til ca. 30-50 cm. Tersklene er imidlertid ikke absolutte vandringshindre for eventuelt større, gytevandrende fisk.

Strykstrekningen består gjennomgående av grovt steinsubstrat, med enkelte små lommer med noe finere steinsubstrat < 10 cm. Det ble ikke registrert potensielle gytearealer på denne strekningen, og gyteforholdene må karakteriseres som svært marginale. Svært lave fangster av både årsyngel og eldre ungfisk av ørret støtter oppunder denne vurderingen.

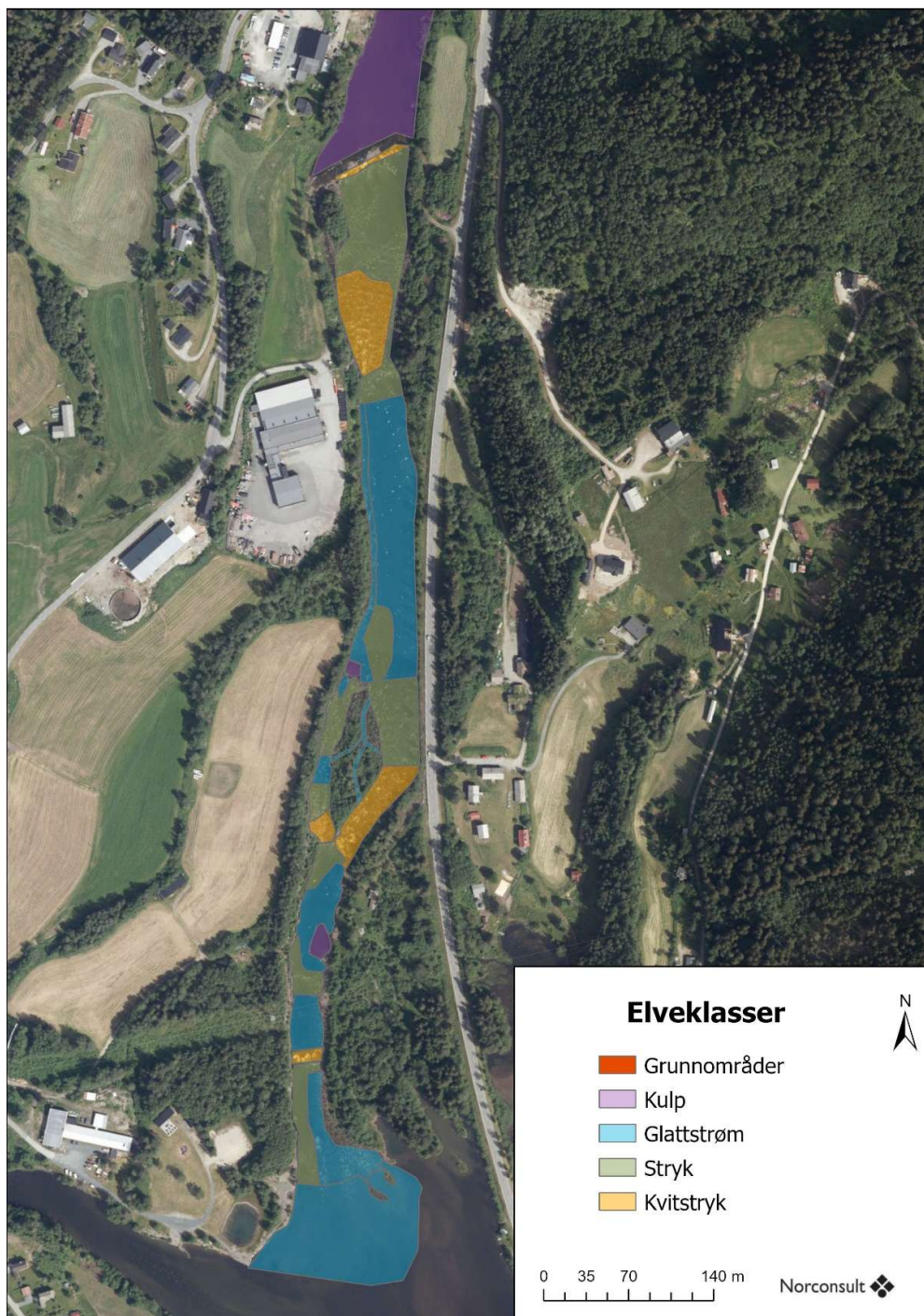


Figur 3-15. Elveklasser i Uvdalselva nedstrøms Rødberg kraftverk og ved samløp Uvdalselva / Numedalslågen. Øverste delen består av et terskelbasseng (kulp), mens midtre og nedre deler består av en sammenhengende strykstrekning. Elveområdet ved og rett nedstrøms samløp har markert glattstrøm, men uten egne gytesubstrat.

3.4.3 Numedalslågen ved utløp til Norefjorden

De nederste delene av elvestrekningen fra Rødberg til Norefjorden har i stor grad de samme kvalitetene som elva for øvrig, men har generelt noe mindre fall og derav også noe mer innslag av glattstrømmer (figur 3-16). Det ble ikke registrert større, sammenhengende gyteområder på den undersøkte strekningen. Små lommer med grus ble observert sporadisk, men utgjør svært lite av det totale elvearealet. Alle mindre lommer med potensielt egnet gytesubstrat ble registrert på arealer definert som glattstrøm.

Ellers er nedre del, som elva for øvrig, betydelig preget av tersker. Selve utløpsområdet til Norefjorden trekkes imidlertid frem, som følge av en betydelig lavere helningsgradient med arealmessig betydelig glattstrøm. Glattstrømmen ut av elva går delvis i elvevifte med flere mindre sideløp (på lav vannføring), i tillegg til hovedløpet. Dette partiet har stedvis finere steinsubstrat enn hva som er gjennomgående substratfraksjoner lenger oppstrøms, og har punktvis kvaliteter som gyteområde for ørret selv om ikke større sammenhengende arealer ble påvist. Dette gjelder spesielt i sideløp/kant elvevifte på østre side av utløpsosen. Selve hovedutløpsosen har i hovedsak relativt noe grovt steinsubstrat i størrelse 16-35 cm, men med innslag av finere fraksjoner. Det ble ikke observert større, sammenhengende gytearealer i den delen av hovedløpets utos som lot seg undersøke ved vading.

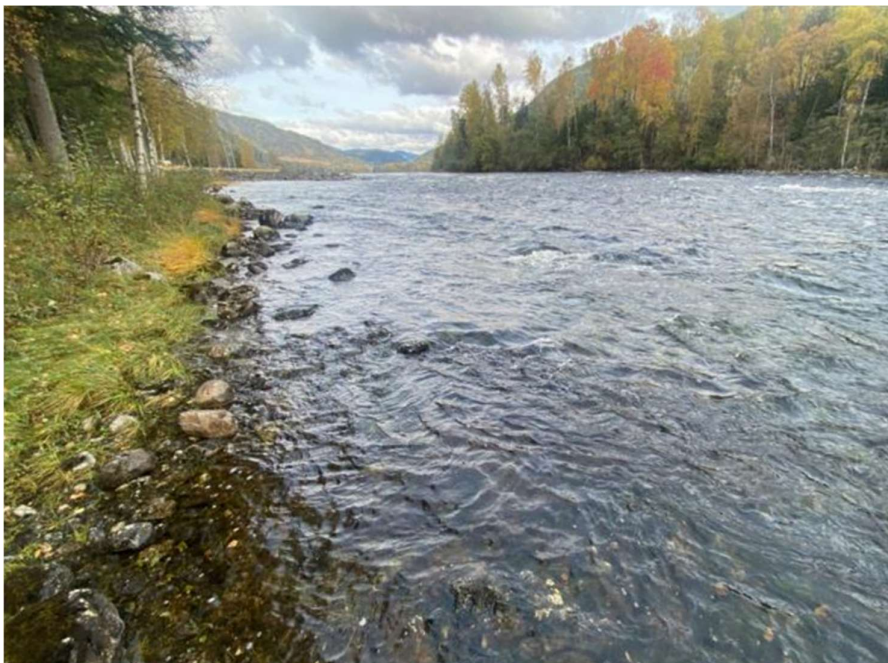


Figur 3-16. Elveklasser i Numedalslågen fra Gvammen til utløp i Norefjorden. Elvesegmentet preges av flere terskler, og ellers en blanding av partier med stryk og glattstrøm.

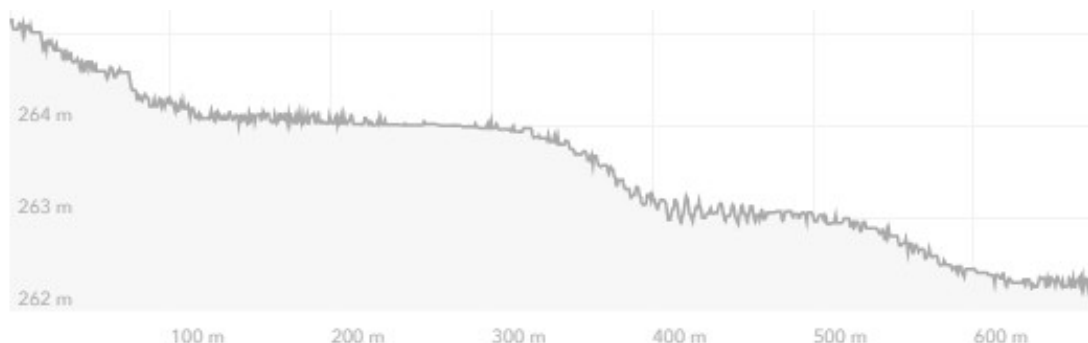
Det ble gjennomført elfiske i et av disse «sideløpene» på østre side av elveutløpet, og på denne stasjonen ble det påvist høyere tettheter av årsyngel av ørret enn på de øvrige stasjonene (se stasjon S2 i tabell 3-5). Ved de to andre stasjonene i eller i nærhet til utløpsosen ble det registrert lave tettheter av årsyngel, blant annet i glattstrøm noe ut i selve innsjøen. Det skal her presiseres at elektrofiske her ble utført på høyere vannføring (10,3 m³/s fra Rødbergdammen, lite bidrag fra restfelt) enn ved stasjonene lenger oppstrøms (3-4 m³ fra Rødbergdammen, lite bidrag fra restfelt), hvilket kan påvirke fangbarhet negativt med påfølgende underestimering av bestandstetthet. Like fullt viser resultatene fra ungfiskundersøkelsene samt habitatkartleggingen for øvrig at elvas utløpsområde til Norefjorden har funksjon som gyte- og oppvekstareal for ørret.

3.4.4 Eidsstryken

Eidsstryken består av et relativt kort stryk mellom Norefjorden og Kravikfjorden (figur 3-17). På middels og høye vannføringer fremstår elvesegmentet mer eller mindre som et sammenhengende strykparti, dog med et noe slakere parti omtrent midt på segmentet (figur 3-18 og figur 3-19). Gjennomsnittlig helningsgradient på den om lag 680 meter lange elvestrekningen er beregnet til drøyt 0,4 %, men vannhastigheten er betydelig gjennom store deler av segmentet.

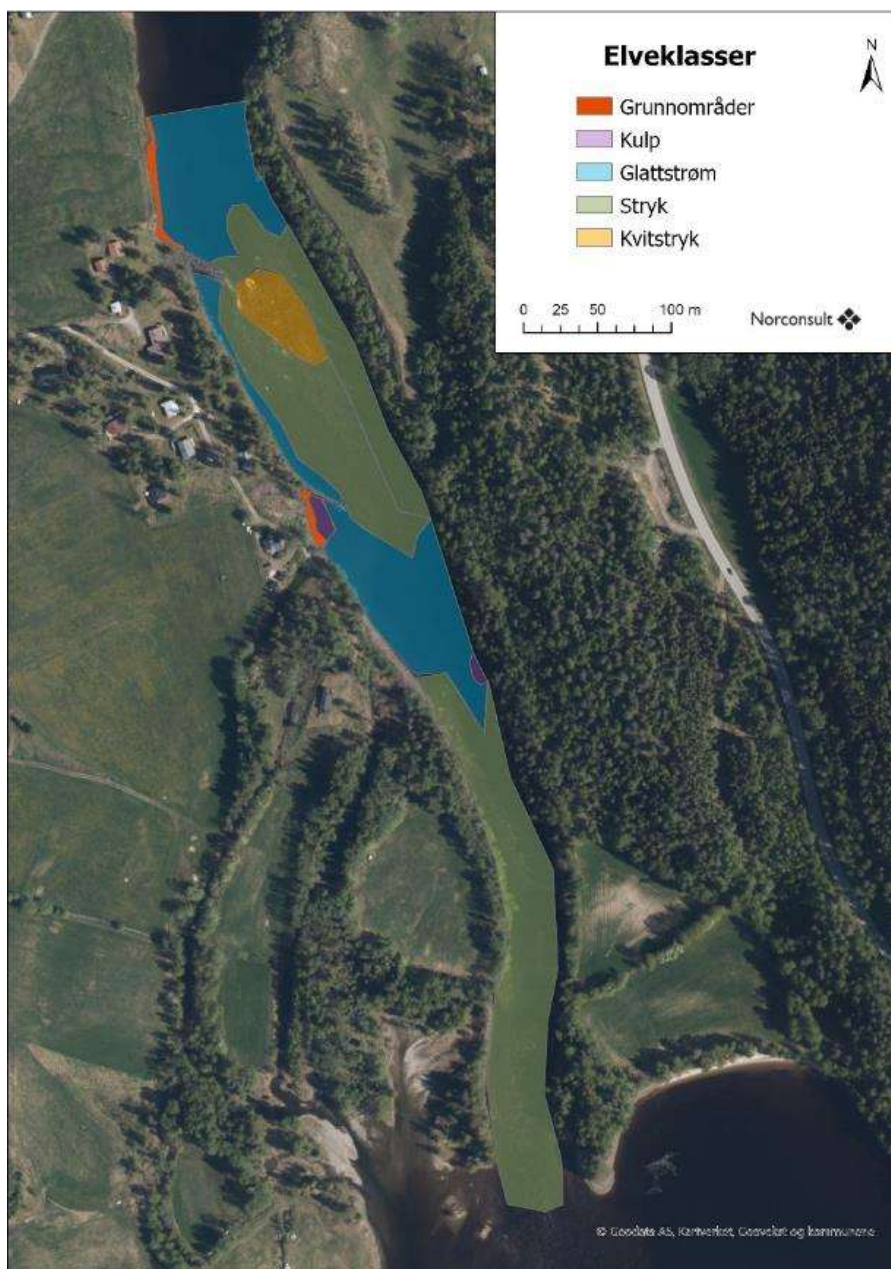


Figur 3-17. Eidsstryken.



Figur 3-18. Terrengprofil av Eidsstryken, generert fra www.hoydedata.no.

Det er en arealmessig stor og klart definert overgang ut av Norefjorden, med glattstrøm med gradvis akselererende vannhastighet som går over i stryk (figur 3-19). Generelt er segmentet preget av høy vannhastighet og grovt steinsubstrat. Stryket lar seg vanskelig kartlegge fra land, og under de rådende feltforholdene ble det ikke vurdert som forsvarlig å undersøke elva med drakt. Det er sannsynlig at dette er gjennomførbart på lave vannføringer, med forbehold om at både sikten er tilstrekkelig god og vannføringen tilstrekkelig lav.



Figur 3-19. Eidsstryken fordelt i elveklasser. Elvesegmentet er rasktflytende og består i stor grad av strykstrekning med grovt steinsubstrat. Spesielt nedre del er preget av kanalisering/forbygning.

I glattstrømmen som danner overgang fra innsjø til elv dominerer steinsubstrat i fraksjonsstørrelse 2-16 og 16-39 cm. Generelt er substratet som ble observert noe grovt for gyting. Lenger oppstrøms i glattstrømmen blir fraksjonsstørrelse 2-16 cm gradvis mer dominerende, men også med økende innslag av sand. Det ble ikke registrert større høykvalitets gytearealer under feltarbeidet, men det var kun mindre deler av brekket/glattstrømmens vestre bredd som lot seg befare fra land/vader.

På grunn av det store totalarealet med glattstrøm og antatt egna hydrauliske forhold for gyting (vannhastighet ca. 0,2-0,7 m/s), samt høy tetthet av årsyngel, vurderes det også som sannsynlig at det er betydelige gytearealer tilknyttet overgangen mellom elv og innsjø. På grunn av relativt fint steinsubstrat, samt noe gjenklogging av finstoff, vurderes oppvekstområdene ved og oppstrøms brekkanten å være relativt dårlige. Dette inntrykket forsterkes ved nærmest fravær av eldre ungfisk (svært lav tetthet; 2,6 ind./100 m²) på den undersøkte elfiskestasjonen.

To utstikkende moloer samt forbygninger i den nedre halvdelen av stryket antas å ha påvirket de naturlige forholdene i betydelig grad. Topografi og inntrykk fra befaring vitner om at det tidligere var minst to definerte sideløp i nedre deler av Eidsstryken, som i dag er tørrlagte og avsnørte fra hovedløpet som følge av forbygningen. Forbygningen har videre nedstrøms redusert elvetverrsnittet, hvilket etter all sannsynlighet har medført økte vannhastigheter og endrede hydrauliske forhold. Dette har også trolig påvirket substratdynamikken i denne delen av stryket.

4 Kilder

- [1] T. Forseth, G. Halvorsen, O. Ugedal, I. Fleming, A. Schartau, T. Nøst, R. Hartvigsen, G. Raddum, W. Mooij og E. Kleiven, «Biologisk status i kalka innsjøer,» NINA, 1997.
- [2] H. Pavels, Interviewee, *Overingeniør/forskningstekniker ferskvannsekologi, Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, UiO*. [Intervju]. 2023.
- [3] H. Bottrell, A. Dunken, Z. Gliwicz, E. Grygierek, A. Herzig, A. Hillbricht-Ilkova, H. Kurasawa, P. Larsson og T. Wergeland, «A review of some problems in zooplankton production studies. s.l.: Norw. J. Zool. 24: 419-546.,» 1976.
- [4] J. Breistein og T. Nøst, «Standardisering av måle- og biomasseberegningsmetoder for dyreplankton, bunndyr, overflateinsekter og fisk i ferskvann. s.l.: NINA Oppdragsmelding 480.,» 1997.
- [5] K. Dahl, «Studier og forsøk over ørret og ørretvand,» Centraltrykkeriet, Kristiania, 1917.
- [6] F. Ugedal, T. Forseth og T. Hesthagen, «Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander.,» NINA Rapport 73, 2005.
- [7] Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, «Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann,» 2018.
- [8] T. Bohlin, S. Hamrin, T. Heggberget, G. Rasmussen og S. Saltveit, «Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids,» *Hydrobiologia* 173, 9-43, 1989.
- [9] M. Larsen, O. Sandlund, S. Gabrielsen, L. Saksgård og R. Saksgård, «Metodiske utfordringer i undersøkelsene av ungfish av laks og ørret i effektkontrollen i kalkede vassdrag. NINA Rapport 644.,» NINA, 2010.
- [10] T. Forseth og A. Harby, «Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag,» CEDREN. Sintef Energi AS, 2013.
- [11] J. Arnekleiv, U. Pulg, T. Sandnes, G. Kjærstad, B. Skår, I. Kirkreit og T. Fergus, «Evaluerer av celleterskler som avbøtende tiltak,» Norges vassdrags- og energidirektorat. Rapport nr. 6 - 2012., 2012.
- [12] T. Forseth og A. Harby, «Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52.,» 2013.