

KONSESJONSSØKNAD

Overføring av Øvre Flisa og Østre Æra til Osensjøen og økt senking av Osensjøen



NVE – Konesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Lillehammer, 2. februar 2015

Søknad om konsesjon for overføring av Øvre Flisa og Østre Æra til Osensjøen og økt senking av Osensjøen

Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) ønsker å utnytte en større del av det energipotensialet som finnes nær den allerede regulerte Osensjøen.

Planene innebærer å overføre vann fra Øvre Flisa i Elverum og Trysil kommune i Hedmark og vann fra Østre Æra i Åmot kommune i Hedmark til Osensjøen. GLB søker samtidig om en økt senking av Osensjøen. Det søkes dermed om følgende tillatelser:

I. Etter vassdragsreguleringsloven, tillatelse til:

- å etablere inntaksmagasin i Håsjøene, Håengsjøen og Kjerringtjønnna i Øvre Flisa
- å overføre vann fra Øvre Flisa og fra Østre Æra til Osensjøen.
- å senke LRV i Osensjøen med inntil 0,9 m i forhold til eksisterende LRV.

II. Etter vannressursloven, tillatelse til:

- gjennomføring av de øvrige tekniske inngrepene i vassdraget som utbyggingen totalt sett medfører

III. Etter Forurensningsloven:

- om utslippstillatelse/vilkår for gjennomføring av nødvendig anleggsarbeid

IV. Etter oreigningsloven, tillatelse til:

- erverv av nødvendige arealer og rettigheter dersom det ikke oppnås minnelig avtale mellom søker og rettighetshaver.
- å ta i bruk areal og rettigheter før skjønn er avholdt eller avtale er inngått med grunneiere og rettighetshavere (forhåndstiltredelse)

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte søknadsdokument.

Med vennlig hilsen
Glommens og Laagens Brukseierforening


Gaute Skjelsvik
Adm. direktør

Vedlegg: Konesjonssøknad

Sammendrag

Hensikten med søknaden

Søknaden omfatter 3 hovedelementer

- Overføring av Øvre Flisa til Osensjøen (A) inkludert etablering av inntaksmagasin i Øvre Flisa
- Overføring av Østre Æra til Osensjøen (B)
- Økt senking av Osensjøen

Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) søker om tillatelse etter Vassdragsreguleringsloven til å gjennomføre de nevnte reguleringene og overføringene. Hensikten med tiltakene er å kunne utnytte vann fra Øvre Flisa og Østre Æra i Osa kraftverk og kraftverkene nedenfor i Rena og Glomma.

Alternativer for tekniske løsninger

Overføringen av Øvre Flisa til Osensjøen gjennomføres ved å demme opp Håsjøene, Håengsjøen og Kjerringtjønnen til et inntaksmagasin ved å bygge en sperredam ved utløpet av Håsjøen. Et inntak i nordenden av dette magasinet fører vannet over til Vesle Ossjøen gjennom en nedgravd rørgate. Inntaksmagasinet omsøkes i to alternativer med oppdemming til hhv. kote 452 (A452) og kote 451 (A451). De to alternativene har inntak for rørgate i hhv. Kjerringtjønnen og Nordre Håsjøen, og gir rørgater med lengde på hhv. 450 m og 750 m. Begge alternativene gir overføring av inntil 8,0 m³/s, og begge alternativene vil ha en regulerings høyde på magasinet på 0,5 m. A452 gir en oppdemming på inntil 2,7 m i forhold til dagens middelvannstand ved utløpet av Håsjøen, mens A451 gir oppdemming på inntil 1,7 m.

Overføringen av Østre Æra gjennomføres ved at det etableres et inntak i Østre Æra med nedgravd rørgate inn på adkomsttunnelen til Osa kraftverk. Overføringskapasiteten blir på inntil 5,5 m³/s.

Senkingen av Osensjøen omsøkes med 3 alternativer på hhv. 0,3, 0,6 og 0,9 m økt senking. Økt senking knyttes til overføringen av Øvre Flisa, og det er ikke aktuelt med økt senking uten samtidig overføringen av Øvre Flisa. Derimot kan både overføringen av Øvre Flisa og Østre Æra gjennomføres uten økt senking av Osensjøen, men overføringene vil da gi en betydelig mindre økning i kraftproduksjonen enn med senking.

Produksjonsøkning

Prosjektet gir en produksjonsøkning i Osa kraftverk og kraftverkene nedstrøms i Rena og Glomma på inntil 25 GWh/år dersom alle delprosjektene gjennomføres og senkingen

av Osensjøen blir på 0,9 m. En overføring av Øvre Flisa vil isolert sett og uten senking av Osensjøen gi 13 GWh/år, mens en overføring av Østre Æra vil gi 5 GWh/år.

Effekter for allmenne interesser

De viktigste effektene av de omsøkte tiltakene på allmenne interesser vil være knyttet til etableringen av inntaksmagasinet i Øvre Flisa og til økt senking av Osensjøen.

Neddemte arealer. Etableringen av inntaksmagasinet vil medføre neddemming av hhv 534 daa og 337 daa ved oppdemming til kote 452 og kote 451. Det neddemte arealet vil for begge alternativene bestå hovedsaklig av myrområder. Reguleringssonen mellom HRV og LRV vil utgjøre hhv. ca 100 daa og ca 75 daa for A452 og A451.

Naturtyper og rødlistearter. Begge alternativene på magasinetsablering i Øvre Flisa vil medføre neddemming av arealer som er registrert som naturtype av kategorien "Kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti" i Miljødirektoratets Naturbase. Verdibegrunnelsen for lokaliteten «Håsjøen N.» er forekomst av viktige elementer som er sjeldne i landskapet og som er viktige for artsmangfoldet i området. Påvirkningen på lokaliteten vil være større for A452 fordi en større del av området demmes ned enn ved A451.

Det er registrert forekomst av 3 rødlistearter innenfor influensområdet for tiltakene knyttet til overføringen av Øvre Flisa. Storlom og solblom er registrert innenfor naturtypeforekomsten «Håsjøen N.». En dam innenfor naturtypeforekomsten «Kjennmoen» rett nord for Rv. 25 er registrert som yngleområde for småsalamander. Denne naturtyperlokaliteten ligger nær inntil de foreslåtte alternativene for rørgatetrase mellom inntaksmagasinet i Øvre Flisa og Vesle Ossjøen, men rørgatetraseene er justert slik at de ikke skal medføre skader på salamanderlokaliteten.

Fisk. I Øvre Flisa vil abbor, mort og gjedde tåle oppdemmingen uten problemer. Oversvømmelse av myrområder kan imidlertid medføre metylering av kvikksølv og noe høyere konsentrasjon i fisk over en periode på 10-20 år. Rett nedstrøms sperredammen i Flisa vil leveforholdene for fisk bli noe redusert i og med at det kun vil være minstevannføringsslippet som bidrar til vannføringen. I Vesle Ossjøen vil forholdene for fisk kunne bli bedre som følge av økt vanngjennomstrømming og bedre oksygenforhold.

I Østre Æra nedstrøms overføringspunktet vil forholdene for den stasjonære bekkebestanden av ørret blir dårligere pga redusert vannføring. For ørreten i Søre Osa forventes overføringen ikke å få noen målbar effekt i og med at denne ørreten ikke lengre bruker Østre Æra som gytelokalitet.

Økt senking av Osensjøen vil gi større tørrlagte areal ved nedtapping og ha negativ effekt både på bunndyrproduksjon og på evt. rogn som er gytt på høsten på arealet som tørrlegges. Effekten forventes å være størst for siken som gyter på grunt vann, vesentlig i sonen fra 0-10 m. En senking av LRV med 0,6 m vil tørrlegge ca. 3,5 ha innsjøbunn i Gorvika og ca 4 ha ved innløpet til Valmen. En senking med 0,3 m vil tørrlegge halvparten av arealet. Ørretens gyteområder i tilløpselvene vil ikke bli påvirket av økt

senking. Det kan spekuleres i om en ytterligere nedgang i lågåsildas størrelse kan gjøre den mer tilgjengelig som føde for ørret og dermed gi mer sto ørret i Osensjøen.

Landskap og friluftsliv. Heving av vannspeilet i Håsjøen /Håengsjøen vil ut fra et visuelt synspunkt vanligvis oppleves som positivt. Myrområder blir neddemt og det blir mulighet for å etablere tråkk på fast grunn langsmed magasinet. Dette gir i sin tur økt mulighet for tilrettelegging for friluftslivsaktiviteter.

Inntaksmagasinet vil være fylt opp mot HRV i sommersesongen og reguleringssonen vil være lite synlig som landskapselement. Elvestrekningen rett nedstrøms sperredammen ved utløpet av Håsjøen vil få sterkt redusert vannføring og oppleves som negativt for landskapsopplevelse og friluftsliv.

Inntaket av Østre Æra vil medføre en tilsvarende strekning med sterkt redusert vannføring nedstrøms inntakspunktet.

Økt senking av Osensjøen vil ha liten betydning for landskapsopplevelse og utøvelse av friluftsliv i og med at tilgangen på mer vann gir omtrent like rask fylling som tidligere. Vannstander under dagens LRV vil kun inntreffe på slutten av nedtappingsperioden i april og i liten grad være synlige utenom islagt periode.

Kulturminner. En registrert kullgrop på vestsiden av Nordre Håsjøen vil bli demt ned ved A452. Ut over dette vil det kun være den gamle fløtingsdammen ved utløpet av Håsjøen som berøres. Ved bygging av ny sperredam vil GLB ha som intensjon å beholde steinkonstruksjonen i vederlagene på den gamle sperredammen som synlige deler på landsiden av dammen.

Erosjon. Økt senking av Osensjøen med inntil 90 cm vil senke erosjonsbasisen når magasinet er nedtappet mot LRV, og gjennom dette kunne medføre masseforflytning i reguleringssonen ved at masser som er sedimentert i nedre del av dagens regulerings-sone eroderes og flyttes til et nivå under ny LRV. Det kan ikke utelukkes at slike masseforflytninger på sikt kan få effekt helt opp mot HRV i Osensjøen og at det på enkelte avgrensede områder kan medføre økt erosjon i strandlinjen.

Brukerinteresser. Hevingen av vannspeilet i inntaksmagasinet i Øvre Flisa vil være positivt for brukerinteresser som fritidsfiske og andre rekreasjonsaktiviteter som båtbruk. Den positive effekten vil være større for A452 enn for A451.

Redusert vannføring nedstrøms sperredammen i Øvre Flisa og nedstrøms inntaket i Østre Æra vil være negativt for brukerinteresser som fritidsfiske og annen rekreasjonsbruk på disse elvestrekningene.

Økt senking av Osensjøen vil ha liten betydning for brukerinteressene knyttet til innsjøen i og med at fyllingsforholdene på sommeren og høsten vil være tilnærmet lik dagens situasjon.

I Vesle Ossjøen kan overføring av mer humusholdig (brunt) vann være en ulempe i forhold til bading, men samtidig kan større vanngjennomstrømning gjennom Vesle Ossjøen være positivt for vannhygieniske forhold og for utøvelse av fritidsfiske.

Samfunnsmessige virkninger. Prosjektet gir, tillegg til en økt kraftproduksjon på inntil 25 GWh per år, økte inntekter til berørte kommuner i form av økte skatter (eiendoms- skatt og naturressursskatt) og økte konsesjonsavgifter. I tillegg gir utbyggingen grunnlag for økt mengde konsesjonskraft til kommunene.

I anleggsperioden gir utbyggingen grunnlag for lokal sysselsetting og ringvirkninger gjennom vare- og tjenestekjøp hos bedrifter/virksomheter i kommune rundt tiltaksområdet.

Avbøtende tiltak

Minstevannføring. Nedstrøms sperredammen i Øvre Flisa foreslås det en minstevann- føring tilsvarende 5 persentilen for vannføringen, dvs. 0,04 m³/s gjennom hele året. Nedstrøms inntaket i Østre Æra foreslås også en minstevannføring tilsvarende 5 persentilen, dvs. 0,03 m³/s gjennom hele året.

Istandsetting og revegetering. Istandsetting og revegetering av anleggsområdene ved sperredam, inntak og rørgatetråse vil skje i tråd med prinsipper for økologisk revegetering. Dette innebærer at revegetering skjer ved bruk av stedegent plante- og frømateriale som finnes i områdene som blir berørt av anleggsarbeidet.

Hekkende fugl. Første gangs oppfylling av inntaksmagasinet vil bli tilpasset hekketiden for fugl slik at en unngår neddemming av reirområder på myrene langs inntaksmagasinet.

Innhold

1. Innledning	13
1.1 Om søkeren.....	13
1.2 Begrunnelse for tiltaket.....	13
1.3 Geografisk plassering av tiltaket	14
1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep.....	15
1.4.1 Glommavassdraget generelt	15
1.4.2 Tiltaksområdet i Flisa-, Østre Æra og Osenvassdraget.....	15
2. Beskrivelse av tiltaket.....	18
2.1 Prosjektelementer, utbyggingsalternativ, manøvreringsreglement og hoveddata.....	18
2.1.1 Prosjektelementer	18
2.1.2 Utbyggingsalternativ	18
2.2 Teknisk plan.....	23
2.2.1 Magasin.....	23
2.2.2 Hoveddam.....	26
2.2.3 Sperredammer	28
2.2.4 Inntak.....	29
2.2.5 Vannvei.....	32
2.2.6 Vegbygging.....	33
2.2.7 Massetak	37
2.2.8 Massedeponi, midlertidig riggområde og lagring av rør.....	37
2.2.9 Kraftlinjer/kabler.....	38
2.3 Hydrologiske forhold før og etter utbygging	39
2.3.1 Grunnlagsdata.....	39
2.3.2 Hydrologiske endringer ved utbygging	45

2.3.3 Flomforhold og flomhyppighet.....	60
2.4 Kostnadsoverslag.....	66
2.5 Produksjonsberegninger	67
2.6 Arealbruk og eiendomsforhold.....	67
2.6.1 Arealbruk.....	67
2.6.2 Eiendomsforhold.....	69
2.7 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer.....	71
2.7.1 Kommuneplaner	71
2.7.2 Nasjonale planer og føringer	72
3. Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn	74
3.1 Hydrologi (virkninger av utbyggingen)	74
3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	74
3.2.1 Dagens situasjon.....	74
3.2.2 Overføringen av Øvre Flisa	74
3.2.3 Overføringen av Østre Æra	75
3.2.4 Økt senking av Osensjøen.....	76
3.3 Grunnvann, ras, erosjon og flom.....	76
3.3.1 Dagens situasjon.....	76
3.3.2 Overføringen av Øvre Flisa	77
3.3.3 Overføringen av Østre Æra	77
3.3.4 Økt senking av Osensjøen.....	77
3.4 Rødlistearter	77
3.4.1 Dagens situasjon.....	77
3.4.2 Overføringen av Øvre Flisa	78
3.4.3 Overføringen av Østre Æra	79
3.4.4 Økt senking av Osensjøen.....	79

3.5 Terrestrisk miljø	79
3.5.1 Dagens situasjon.....	79
3.5.2 Overføringen av Øvre Flisa	80
3.5.3 Overføringen av Østre Æra	80
3.5.4 Økt senking av Osensjøen.....	81
3.6 Akvatisk miljø.....	81
3.6.1 Dagens situasjon.....	81
3.6.2 Overføring av Øvre Flisa	82
3.6.3 Overføring av Østre Æra.....	83
3.6.4 Økt senking av Osensjøen.....	83
3.7 Friluftsliv/reiseliv / brukerinteresser	84
3.7.1 Dagens situasjon.....	84
3.7.2 Overføring av Øvre Flisa	85
3.7.3 Overføring av Østre Æra.....	86
3.7.4 Økt senking av Osensjøen.....	86
3.8 Landskap og inngrepsfrie naturområder	87
3.8.1 Dagens situasjon.....	87
3.8.2 Overføring av Øvre Flisa	87
3.8.3 Overføring av Østre Æra.....	92
3.8.4 Økt senking av Osensjøen.....	93
3.9 Kulturminner og kulturmiljø	93
3.9.1 Dagens situasjon.....	93
3.9.2 Overføring av Øvre Flisa	94
3.9.3 Overføring av Østre Æra.....	95
3.9.4 Økt senking av Osensjøen.....	95
3.10 Jord- og skogressurser.....	97

3.10.1 Dagens situasjon	97
3.10.2 Overføring av Øvre Flisa	97
3.10.3 Overføring av Østre Æra	97
3.11 Vannkvalitet, vannforsyning- og resipientinteresser	98
3.11.1 Dagens situasjon	98
3.11.2 Øvre Flisa/Vesle Ossjøen/Osensjøen	98
3.11.3 Østre Æra	99
3.12 Samiske interesser	100
3.13 Reindrift	100
3.14 Samfunnsmessige virkninger	100
3.15 Eventuelle alternative utbyggingsløsninger	101
3.16 Samlet vurdering	102
3.17 Samlet belastning	104
4. Avbøtende tiltak	105
4.1 Minstevannføring	105
4.2 Manøvreringsreglement	106
4.3 Terskler	107
4.4 Tilpasning av inntak og vannvei	107
4.5 Biologisk mangfold	107
4.6 Reetablering av vegetasjon	108
4.7 Landskaps- og miljøplan og rutiner for oppfølging av miljøforhold	108
4.7.1 Landskaps- og miljøplan	108
4.7.2 Miljøoppfølging ved detaljplanlegging og i byggefase	109
5. Referanser og grunnlagsdata	111
6. Liste over vedlegg	113

1. Innledning

1.1 Om søkeren

Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) er en interesseorganisasjon for vannkraftprodusentene i Glommavassdraget i hht. Vassdragsreguleringslovens bestemmelse om reguleringsforeninger. GLB ble opprettet i 1918 og har 16 kommunale, fylkeskommunale og private kraftprodusenter som eiere/medlemmer. Eierne har til sammen over 50 kraftstasjoner i vassdraget og det produseres årlig ca. 11 TWh. Dette utgjør ca 9 % av den totale elektrisitetsproduksjonen i Norge.

GLB har sitt hovedkontor på Lillehammer og forvalter til sammen 26 reguleringer og overføringer i Glommas nedbørfelt. I tillegg drifter GLB meteorologiske og hydrologiske målestasjoner for til enhver tid å ha oversikt over nedbør, snø, vannstand og vannføring, og utarbeider rutinemessig prognoser for vannføringer i Glommavassdraget for produksjonsplanlegging og til flomvarsling i samarbeid med NVE.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

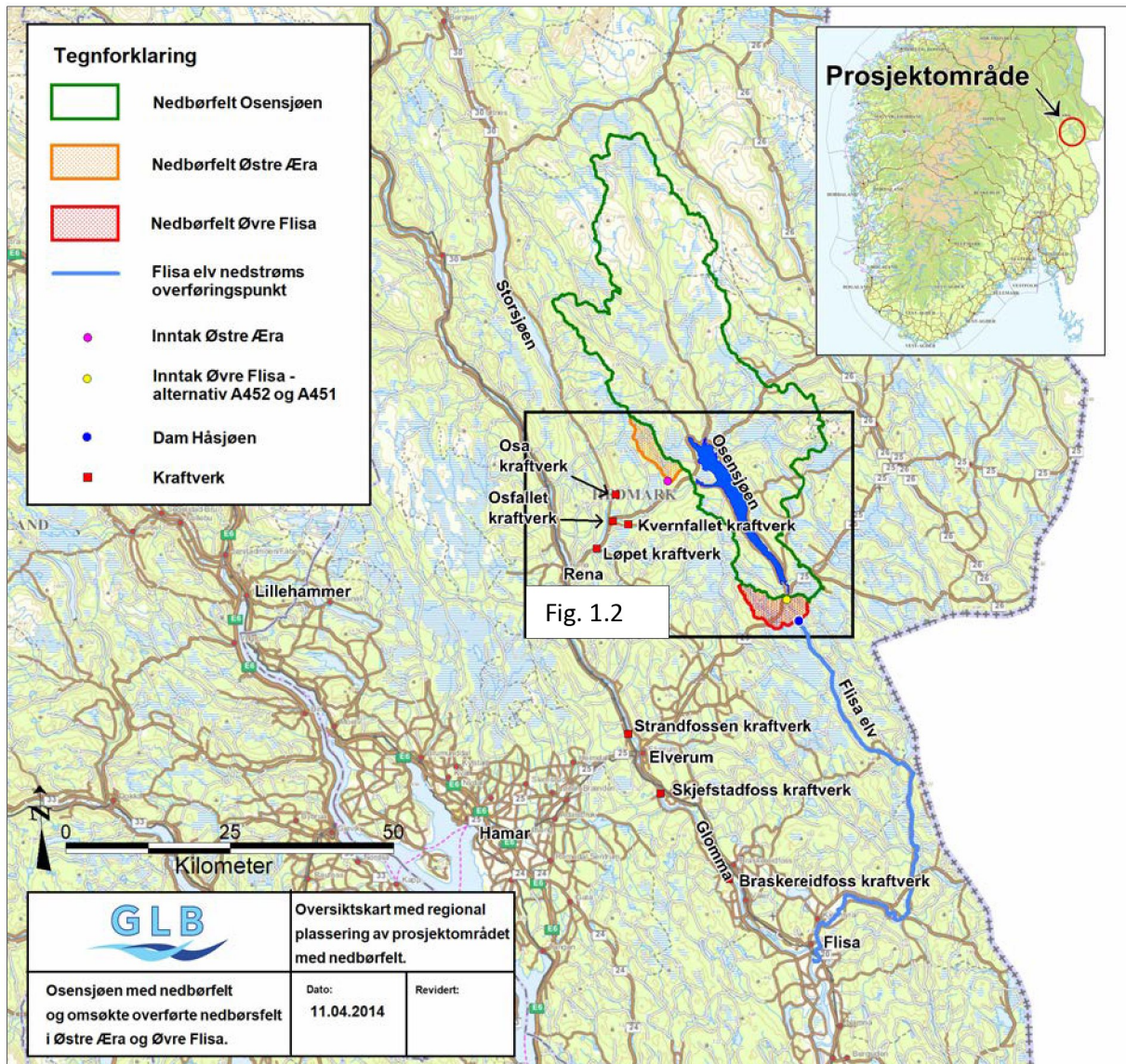
Tiltaket som omsøkes, omfatter overføring av deler av Øvre Flisa sitt nedbørfelt til Osensjøen for magasinering og for utnyttelse i 5 kraftverk i Rena og Glomma mellom Osensjøen og Flisaelvas naturlig samløp med Glomma. Overføringen tenkes gjennomført ved at en tidligere fløtingsdam ved utløpet av Håsjøen tas i bruk som reguleringsdam, og at vannstanden i Håsjøene, Håengsjøen og Kjerringtjønnna heves til samme kotehøyde og at tilsiget overføres til Vesle Ossjøen gjennom en kombinasjon av åpen kanal og nedgravd rørgate. Tiltaket med overføring av Øvre Flisa til Osensjøen er tidligere omsøkt av GLB i konsesjonssøknad av 10. mai 1990. Søknaden fra 1990 ble lagt på is etter høringsrunden på grunn av kommunal motstand mot prosjektet. GLB fremmer nå en ny søknad som er delvis basert på søknaden fra 1990, og det søkes i tillegg om en økt senking av Osensjøen med inntil 0,9 m og om inntak av Østre Æra på overførings- og inntakstunnelen til Osa kraftverk. De 3 komponentene kan gjennomføres delvis uavhengig av hverandre, men økt senking av Osensjøen omsøkes ikke uten samtidig overføring av Øvre Flisa.

Prosjektet støtter opp om nasjonale målsettinger om å optimalisere utnyttelsen av eksisterende reguleringer og kraftverk. Reguleringsmagasinet som skal utgjøre inntaket til overføringskanal/rørgate, vil få HRV 1,7 – 2,7 m over dagens vannstand og dermed bli på tilnærmet samme nivå som da den tidligere fløtingsdammen var i bruk.

Prosjektet vil ha flomdempende effekt, og overføring av Øvre Flisa og Østre Æra til Osensjøen, sammen med økt senking av Osensjøen, ble i St. meld 42 (1996-1997) trukket fram som et av 5 prosjekter som kunne konsesjonsbehandles etter administrativ innplassering i Samlet plan for vassdrag, jf. også kap 2.7.2 i søknaden.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaksområdet ligger i vassdrag nr 002.Z Glommavassdraget og 002.GZ Flisavassdraget i Hedmark fylke. Selve overføringsanlegget fra Øvre Flisa til Vesle Ossjøen vil ligge i Trysil kommune, mens reguleringsdammen og deler av magasinet vil ligge i Elverum kommune. Østre Æra ligger i Åmot kommune, mens Osensjøen som vannet fra begge overføringene overføres til, ligger delvis i Åmot kommune og delvis i Trysil kommune. Elvestrekningen i Flisavassdraget som får redusert vannføring, ligger i Åsnes kommune og i Våler kommune. Figur 1.1 viser oversiktskart med regional plassering av prosjektområdet og hovedkomponentene som inngår prosjektet.



Figur 1.1 Regional plassering av prosjektområdet og hovedkomponentene i prosjektet

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

1.4.1 Glommavassdraget generelt

Glommavassdragets nedbørfelt strekker seg 600 km fra nord til syd, fra Røros i nordøst og Grotli i nordvest ned til Fredrikstad i sør. Vassdraget har to hovedgrener, Glomma i Østerdalen og Lågen i Gudbrandsdalen. Det totale arealet på nedbørfeltet er på 41 200 km², og utgjør 13 % av Norges samlede landareal.

Glomma og Lågen dekker høydenivåer helt fra havet og opp til 2469 m på toppen av Galdhøpiggen. Ca. 30 % av nedbørfeltet ligger over 1000 m.o.h. og ca. 30 % under 500 m.o.h. Glommavassdragets hydrologi gjenspeiler de store variasjonene i klima innen vassdraget, fra høyfjellsområdene i nord og vest til lavlandet i sør. Vassdragets gjennomsnittlige årlige tilsig målt ved Solbergfoss ved utløpet av Øyeren er på 22 000 mill. m³. Middelvannføringen ved Solbergfoss er 700 m³/s. Årsnedbøren varierer over feltet fra 260 mm i de tørre områdene i Nord-Gudbrandsdalen og Nord-Østerdalen til 1 050 mm i de våteste delene av nedbørfeltet i nordvest. Av Norges ca 5 millioner mennesker bor omtrent 15 % i nedbørfeltet til Glommavassdraget.

1.4.2 Tiltaksområdet i Flisa-, Østre Æra og Osenvassdraget

Osensjøens nedbørfelt består av sandsteinsbergarter (sparagmitt) i de vestre, nordre og nordøstre delene, mens østsiden og sørvestsiden av innsjøen har grunnfjellsbergarter (granitt, gneis og gabbro). Mellom sandsteinsbergartene og grunnfjellsbergartene er det smale belter med kambrisk skifer. Løsmassene består i hovedsak av morenejord av varierende tykkelse. Større myrområder finnes lengst nord i Osdalen og nordøst for innsjøen. Barskog utgjør 59 % av nedbørfeltet, mens myr utgjør 23 %. Kun 2 % av nedbørfeltet er dyrka mark. Området har innlandsklima med kalde vintre og varme somre. Normalnedbør er 676 mm/år ved Osensjøen. Osensjøen har et langstrakt basseng med relativt stort dyp i midtpartiet. Innsjøens middeldyp er på 37 m, og største dyp er målt til 117 m. Innsjøen har store grunne områder i nordenden og sørenden samt ved Valmen. De største tilløpselvene er Slemma og Nordre Osa som kommer inn fra nord, Ena som kommer inn fra nordøst, og Grylla og Næringa som kommer inn i sørenden av innsjøen.

Osensjøen er allerede sterkt preget av regulering. Osensjøen ble første gang regulert i 1847 som fløtingsmagasin, og fra 1917 som midlertidig statsregulering for flomdempings- og vannkraftformål, og regulering med nåværende reguleringshøyde på 6,6 meter fra 1928. Tillatelsen til regulering av Osensjøen ble fornyet gjennom konsesjon gitt til GLB ved kgl. res av 21. mai 1999.

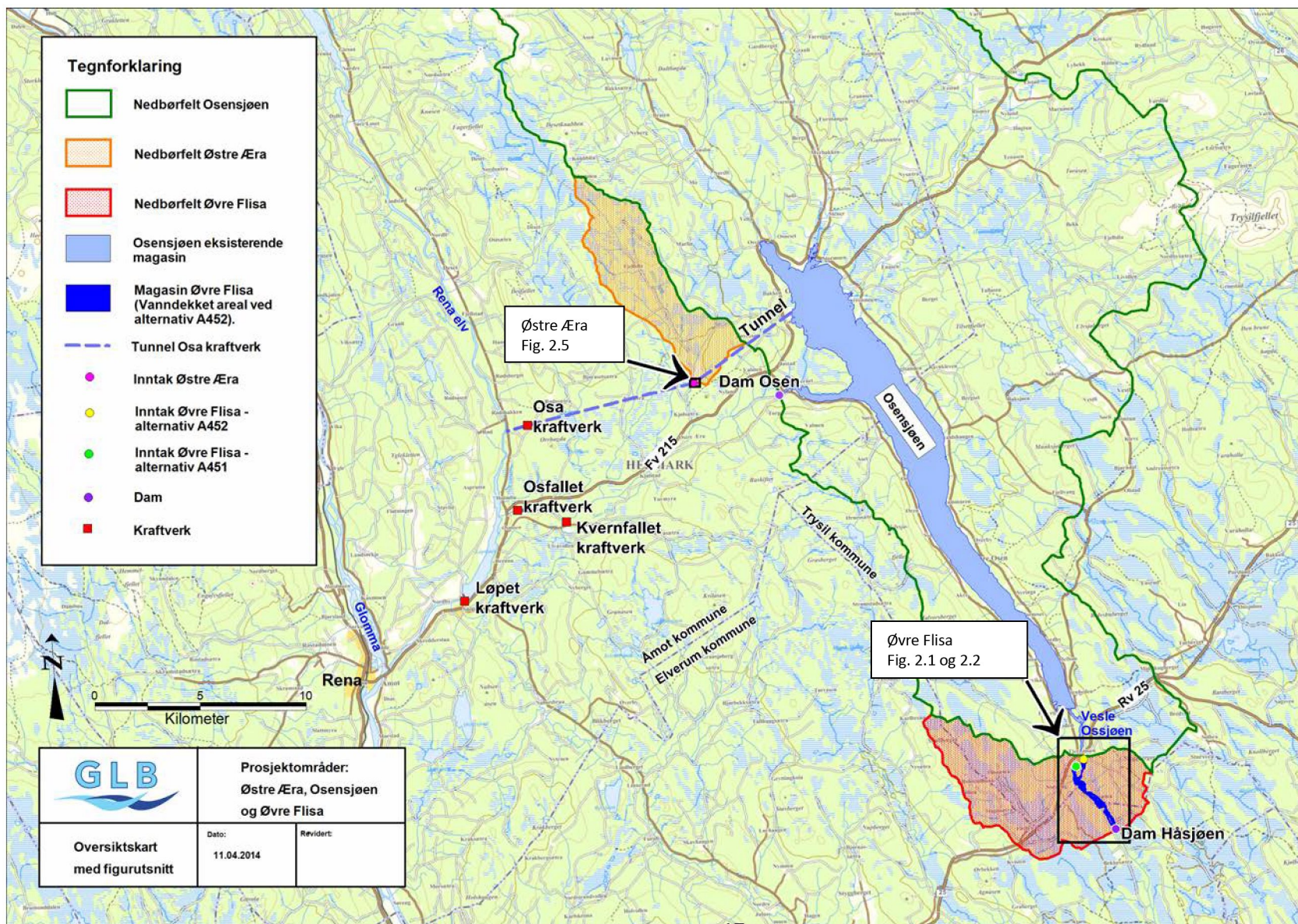
Berggrunnen i Flisavassdraget består av grunnfjellsbergarter, mens berggrunnen i Østre Æra vassdraget består av sandsteinsbergarter. Klimamessig skiller de to områdene seg lite fra nedbørfeltet til Osensjøen. Myr utgjør en betydelig del av nedbørfeltene.

Flisavassdraget har ingen reguleringsmagasiner, men en del av fallstrekningen i nedre del av vassdraget utnyttes i Syversetre kraftverk (8,8 GWh). Østre Æra vassdraget har ingen reguleringsmagasiner og ingen kraftverk.

Tabell 1.1 Eksisterende reguleringsmagasin innenfor tiltaksområdet

Magasin	Magasinvolum (Mm³)	HRV(moh)	LRV (moh)	Regulerings- høyde (m)
Osensjøen	265	437,82	431,22	6,60

Figur 1.2 viser lokalisering av eksisterende kraftverk og reguleringsmagasin i tiltaksområdet samt planlagte nye tekniske inngrep i forbindelse med overføringene.



Figur 1.2 Lokalisering av eksisterende kraftverk og reguleringsmagasin i tiltaksområdet samt planlagte nye tekniske inngrep i forbindelse med overføringene.

2. Beskrivelse av tiltaket

2.1 Prosjektelementer, utbyggingsalternativ, manøvreringsreglement og hoveddata

2.1.1 Prosjektelementer

De omsøkte tiltakene består av 3 hovedelementer:

- Overføring av Øvre Flisa til Osensjøen og oppdemming av Håsjøene til kote 452 eller kote 451 (angis med A452 og A451 i beskrivelsen av alternativer eller bare A som en fellesbenevnelse for begge disse alternativene)
- Overføring av Østre Æra til Osensjøen (angis med B i beskrivelsen av alt.)
- Økt senking av Osensjøen (angis med tallverdi fra 1-3)

Overføring av Øvre Flisa omsøkes med to alternative oppdemningshøyder og 2 ulike inntaksplasseringer, som medfører to forskjellige rørgatetraséer (jf. figur 2.1 og 2.2 som viser lokalisering av overføringene til Osensjøen).

Økt senking av Osensjøen omsøkes i tre alternativer med hhv 0,30 m (1), 0,60 m (2) og 0,90 m (3) ytterligere senking.

Både A og B kan gjennomføres uavhengig av økt senking av Osensjøen, men økt senking omsøkes ikke uten samtidig gjennomføring av A eller både A og B.

2.1.2 Utbyggingsalternativ

De ulike kombinasjonene av overføringer og økt senking gir opphav til følgende søknadsalternativer (tabell 2.1).

Tabell 2.1 Søknadsalternativer

Økt senking av Osensjøen (m)	Overføring av Øvre Flisa	Overføring av Østre Æra	Overføring av Øvre Flisa + Østre Æra
0	A0	B0	AB0
0,3	A1	-	AB1
0,6	A2	-	AB2
0,9	A3	-	AB3

2.1.3 Endringer i eksisterende manøvreringsreglement for Osensjøen

Alternativ A1 og AB1 medfører at nedre kote (LRV) i pkt 1 i manøvreringsreglementet for reguleringen av Osensjøen i kgl. res av 21. mai 1999 søkes endret fra kote 431,22 til kote 430,92.

Alternativ A2 og AB2 medfører at nedre kote (LRV) i pkt 1 i manøvreringsreglementet for reguleringen av Osensjøen i kgl. res av 21. mai 1999 søkes endret fra kote 431,22 til kote 430,62.

Alternativ A3 og AB3 medfører at nedre kote (LRV) i pkt 1 i manøvreringsreglementet for reguleringen av Osensjøen i kgl. res av 21. mai 1999 søkes endret fra kote 431,22 til kote 430,32.

For alle alternativene med overføring av Øvre Flisa til Osensjøen foreslås det en minstevannføring i Flisa forbi dam Håsjøen på 40 l/s gjennom hele året.

For alle alternativene med overføring av Østre Æra til Osensjøen foreslås det en minstevannføring forbi overføringspunktet i Østre Æra på 30 l/s gjennom hele året.

Alternativene med økt senking av Osensjøen medfører ikke forslag om endring i bestemmelsen i gjeldende manøvreringsreglement om at vannstanden skal være under kote 437,32 (sommer HRV) og over kote 436,62 (sommer LRV) i perioden medio juni til medio august.

2.1.4 Nytt manøvreringsreglement for inntaksmagasin i Øvre Flisa

GLB foreslår følgende bestemmelser for reguleringshøyder, minstevannføringer og flommanøvrering for inntaksmagasinet i Øvre Flisa:

Alternativ A452

Pkt. 1.

Reguleringer

Magasin	Naturlig vannstand kote	Reguleringsgrenser		Opp-Demming m	Reg. Høyde m
		Øvre kote	Nedre kote		
Håsjøen	449,30	452,00	451,50	2,70	0,50
Håengsjøen	449,42	452,00	451,50	2,58	0,50
Nordre Håsjøen	449,42	452,00	451,50	2,58	0,50
Kjerringtjøenna	450,97	452,00	451,50	1,03	0,50

Minstevannføring

Det slippes en minstevannføring på 0,04 m³/s fra inntaksmagasinet hele året.

Overføringer

Avløpet fra inntaksmagasinet overføres til Osensjøen.

Pkt. 2.

Ved manøvreringen skal det tas for øye at vassdragets naturlige flomvannføring nedenfor overføringsstedene så vidt mulig ikke økes. Ved samtidig flomvannføring og magasin vannstand nær HRV i Osensjøen skal overføringen stanses.

Alternativ A451

Pkt. 1.

Reguleringer

Magasin	Naturlig vannstand kote	Reguleringsgrenser		Oppdemming m	Reg. høyde m
		Øvre kote	Nedre kote		
Håsjøen	449,30	451,00	450,50	1,70	0,50
Håengsjøen	449,42	451,00	450,50	1,58	0,50
Nordre Håsjøen	449,42	451,00	450,50	1,58	0,50
Kjerringtjønna	450,97	451,00	450,50	0,03	0,50

Minstevannføring

Det slippes en minstevannføring på 0,04 m³/s fra inntaksmagasinet hele året.

Overføringer

Avløpet fra inntaksmagasinet overføres til Osensjøen.

Pkt. 2.

Ved manøvreringen skal det tas for øye at vassdragets naturlige flomvannføring nedenfor overføringsstedene så vidt mulig ikke økes. Ved samtidig flomvannføring og magasin vannstand nær HRV i Osensjøen skal overføringen stanses.

2.1.5 Hoveddata for prosjektet

Hoveddataene for prosjektet er delt inn i egne tabeller for hhv. tilsig, reguleringsmagasin, økonomi og produksjon (tabell 2.2, 2.3, 2.4 og 2.5).

Tabell 2.2 Tilsigsforhold til Osensjøen og feltene som søkes overført til Osensjøen

TILSIG	Enhet	Osensjøen	Øvre Flisa	Østre Æra
Nedbørfelt	km ²	1175	38	26
Årlig tilsig til inntaket	mill. m ³	700	24,7	16,5
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	18,0	20,8	29,6
Middelvannføring	m ³ /s	22,2	0,28	0,19
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s	2,5	0,03	0,02
5 persentil sommer (1/5 – 30/9)	m ³ /s	2,5	0,04	0,03
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s	2,5	0,04	0,03

Tabell 2.3 Magasinvolum, HRV, LRV og økning i kraftgrunnlag for omsøkte og eksisterende reguleringsmagasin

REGULERINGS-MAGASIN	Øvre Flisa		Osensjøen			
	A452	A451	Dagens reg.	0,3 m økt senking	0,6 m økt senking	0,9 m økt senking
Magasinvolum (mill m ³)	0,44	0,34	265	275	285	295
HRV (moh)	452,00	451,00	437,82	437,82	437,82	437,82
LRV (moh)	451,50	450,50	431,22	430,92	430,62	430,32
Økning i kraftgrunnlaget (nat. Hk) *	Eksisterende kraftgrunnlag for Osenreguleringen er xxx nat Hk. Hvis begge overføringene gjennomføres sammen med en økt senking av Osensjøen på 0,9 m øker kraftgrunnlaget med 4768 nat. Hk					

*se detaljert beregning av økning i kraftgrunnlag for de ulike alternativene som omsøkes i tabell 3.3.

Tabell 2.4 Utbyggingskostnad og utbyggingspris på omsøkte alternativer

ØKONOMI	Øvre Flisa	Østre Æra	Begge overføringerne
Utbyggingskostnad (mill 2014-kroner)	A452 – 27,0 A451 – 28,4	B0 - 5,6	A452B – 32,6 A451B – 34,0
Utbyggingspris Alternativ A452 Kr/kWh (2014-kroner)	A0 – 1,99 A1 – 1,70 A2 – 1,50 A3 – 1,35	B0 – 1,06	AB0 – 1,75 AB1 – 1,57 AB2 – 1,42 AB3 – 1,31
Utbyggingspris Alternativ A451 Kr/kWh (2014-kroner)	A0 – 2,09 A1 – 1,79 A2 – 1,58 A3 – 1,42	B0 – 1,06	AB0 - 1,83 AB1 – 1,63 AB2 – 1,48 AB3 – 1,37

Tabell 2.5 Kraftproduksjon ved gjennomføring av begge overføringene¹ ved ulike alternativer for senking av Osensjøen

PRODUKSJON²	Osensjøen dagens regulering	Prod.- økning AB0	Prod.- økning AB1	Prod.- økning AB2	Prod.- økning AB3
Produksjon, vinter (1.10–30.4) (GWh)	194	10,7	17,1	22,6	27,8
Produksjon, sommer (1.5–30.9) GWh	83	7,9	3,7	0,3	-3,0
Produksjon, årlig middel (GWh)	277	18,6	20,8	22,9	24,8

1-for kvantifisering av kraftproduksjon ved gjennomføring av overføringene enkeltvis vises det til tabell 2.25 i kap. 2.5.

2-nettoproduksjon der foreslått minstevannføring er fratrukket

2.2 Teknisk plan

2.2.1 Magasin

Alternativ A452 og A451. Begge alternativene innebærer etablering av reguleringsmagasin ved oppdemming. I tabell 2.6 er det vist naturlig vannstand for de berørte innsjøene.

Tabell 2.6 Naturlig vannstand og oppdemming i innsjøene som blir berørt av prosjektet

	Naturlig vannstand kote*	Alt. A452 oppdemming (m)	Alt. A451 oppdemming (m)
Håsjøen	449,30	2,70	1,7
Håengsjøen	449,42	2,58	1,58
Nordre Håsjøen	449,42	2,58	1,58
Kjerringtjønnna	450,97	1,03	0,03

* Høyder hentet fra Norgeskart

Dagens overflateareal for innsjøene som berøres av oppdemmingen, er ut fra kart beregnet til 418 daa. Magasinvolum og neddemt areal ved de ulike alternativene fremgår av tabell 2.7.

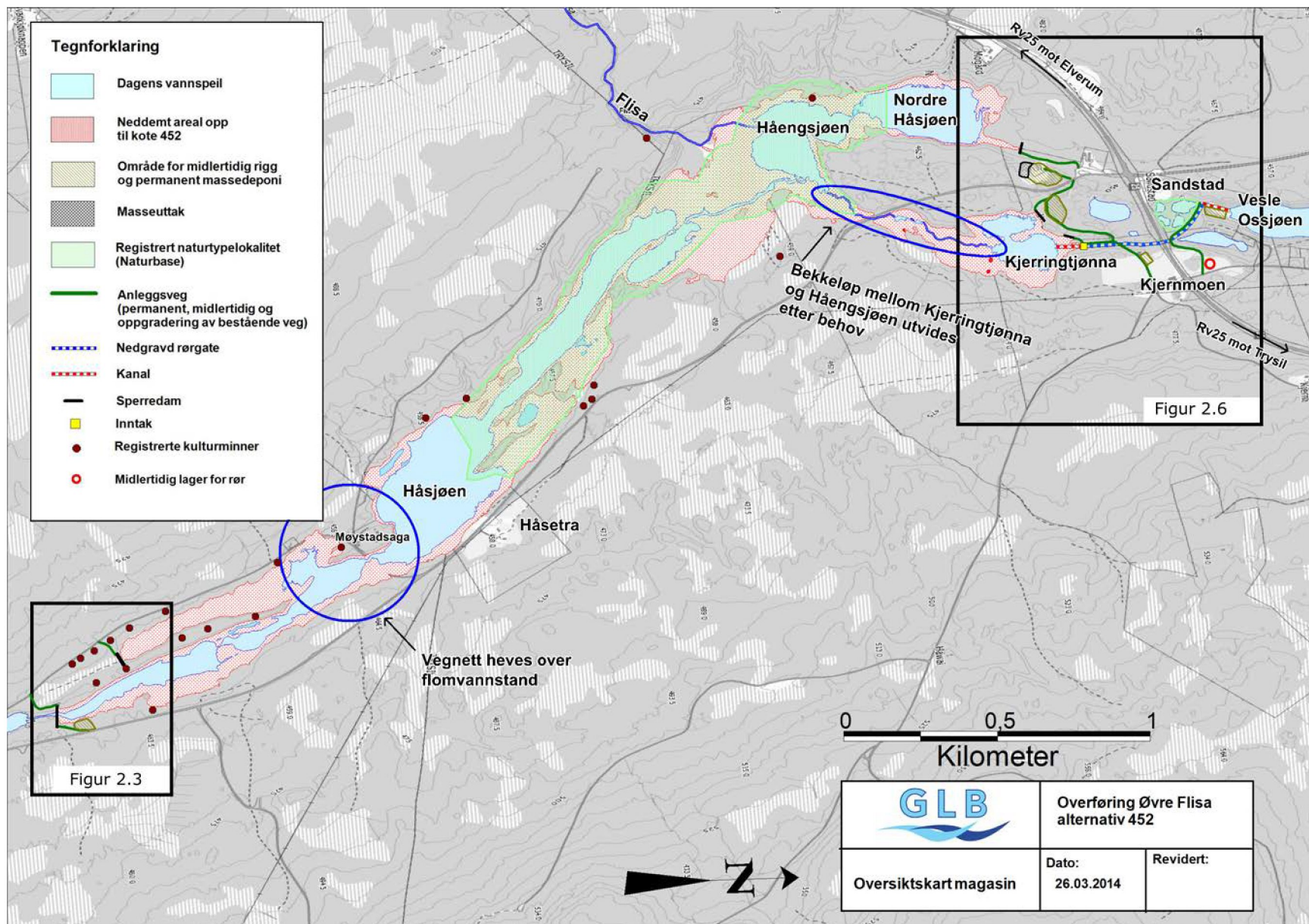
Tabell 2.7 Magasinvolum og neddemt areal ved de ulike alternativene.

	Enhet	Alt. 452	Alt. 451
HRV	moh.	452,0	451,0
LRV	moh.	451,5	450,5
Magasinvolum	mill. m ³	ca. 0,44	ca. 0,34
Neddemt areal	daa	ca. 534	ca. 337
Areal reguleringszone	daa	ca. 100	ca. 75

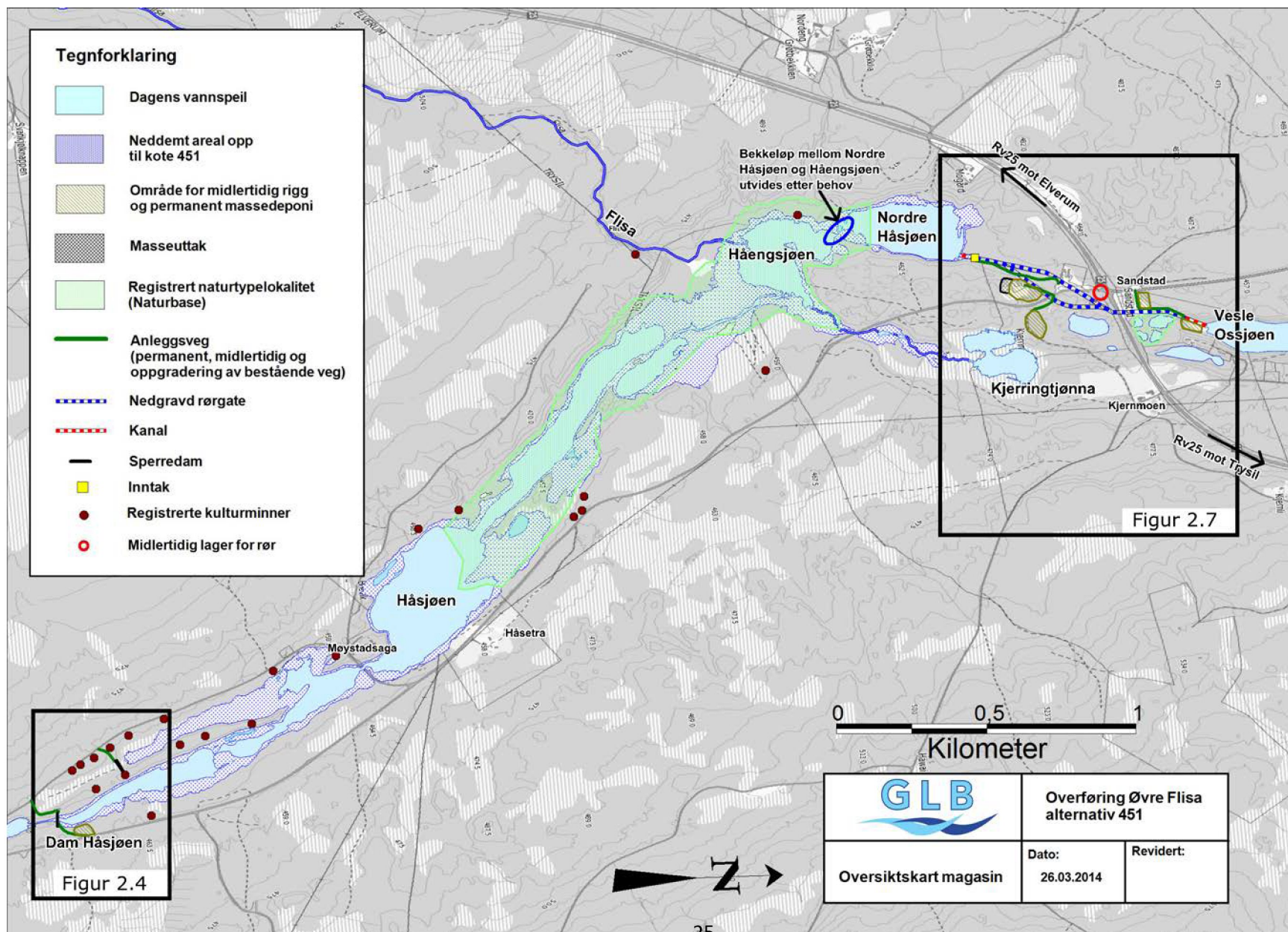
Alternativ A452. Alternativ 452 med inntak ved Kjerringtjønnna innebærer at Håsjøen, Håengsjøen, Nordre Håsjøen og Kjerringtjønnna vil fremstå med et sammenhengende vannspeil, jf. figur 2.1.

Alternativ A451. Alternativ 451 innebærer inntaksplassering ved Nordre Håsjøen, og inntaket vil ligge lavere i terrenget enn ved alternativ 452. Dette medfører at behovet for heving av vannstand er mindre for alternativ 451. Med dette alternativet vil Håsjøen, Håengsjøen og Nordre Håsjøen få en sammenhengende vannoverflate, jf. fig 2.2. Vannstanden i Kjerringtjønnna vil ikke bli nevneverdig påvirket med dette alternativet.

Østre Æra. Overføring av Østre Æra innebærer ikke etablering av noe nytt magasin. Vannet overføres direkte til tilløpstunnelen til Osa kraftverk. I de perioder Osa kraftverk står, vil vannet fra Østre Æra kunne magasineres i Osensjøen.



Figur 2.1
 Utbyggings-
 alternativ A452.
 Oversiktskart
 magasin, med
 tilhørende
 anleggsdeler
 som inngår i
 dette alternativet
 og registrerte
 naturtype-
 lokaliteter fra
 Naturbase, samt
 registrerte
 kulturminner.
 Inntak og
 rørgate m.v. er
 nærmere
 konkretisert i
 figur 2.6 mens
 damområdet i
 sørenden av
 Håsjøen er vist i
 figur 2.3.
 Lokalisering av
 kartutsnitt for
 figur 2.3 og figur
 2.6 og større
 figurfor-mat er
 vist i vedlegg 1.1,
 1.2 og 1.3.



Figur 2.2
Utbyggings-
alternativ A451.
Oversiktskart
magasin, med
tilhørende
anleggsdeler
som inngår i
alternativet og
registrerte
naturtype-
lokaliteter fra
Naturbase, samt
registrerte
kulturminner.
Inntak og
rørgate m.v. er
nærmere
konkretisert i
figur 2.7 mens
damområdet i
sørenden av
Hågsjøen er vist i
figur 2.4.
Lokalisering av
kartutsnitt for
figur 2.4 og 2.7
og større figur-
format er vist i
vedlegg 1.1-1.3.

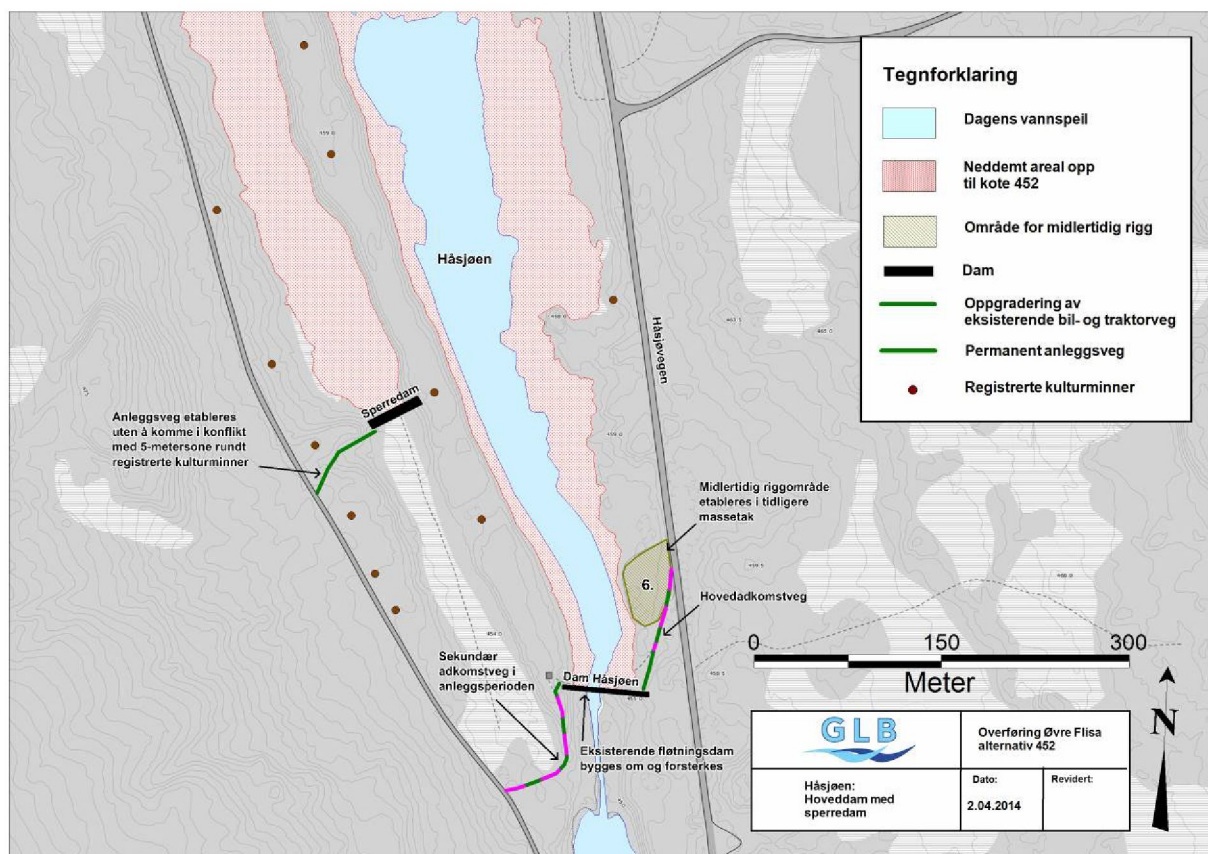
2.2.2 Hoveddam

Alternativ A452 og A451. Hoveddammen benevnes i søknaden som dam Håsjøen og plasseres i sørenden av Håsjøen på stedet hvor det i dag er en nedlagt fløtningsdam, jf. figur 2.3 og figur 2.4. Dammen planlegges bygget med et fast overløp i betong, hvor høyden på overløpsterskelen tilsvarer HRV.

I videre planlegging vil mulighetene for å inkludere deler av bestående dam i en ny konstruksjon bli vurdert nærmere. På oppstrøms side planlegges det etablert en betongplate inntil dagens dam, som føres helt ut til dammens landfester. I tillegg vil det bli nødvendig med erosjonssikring umiddelbart nedstrøms dammen.

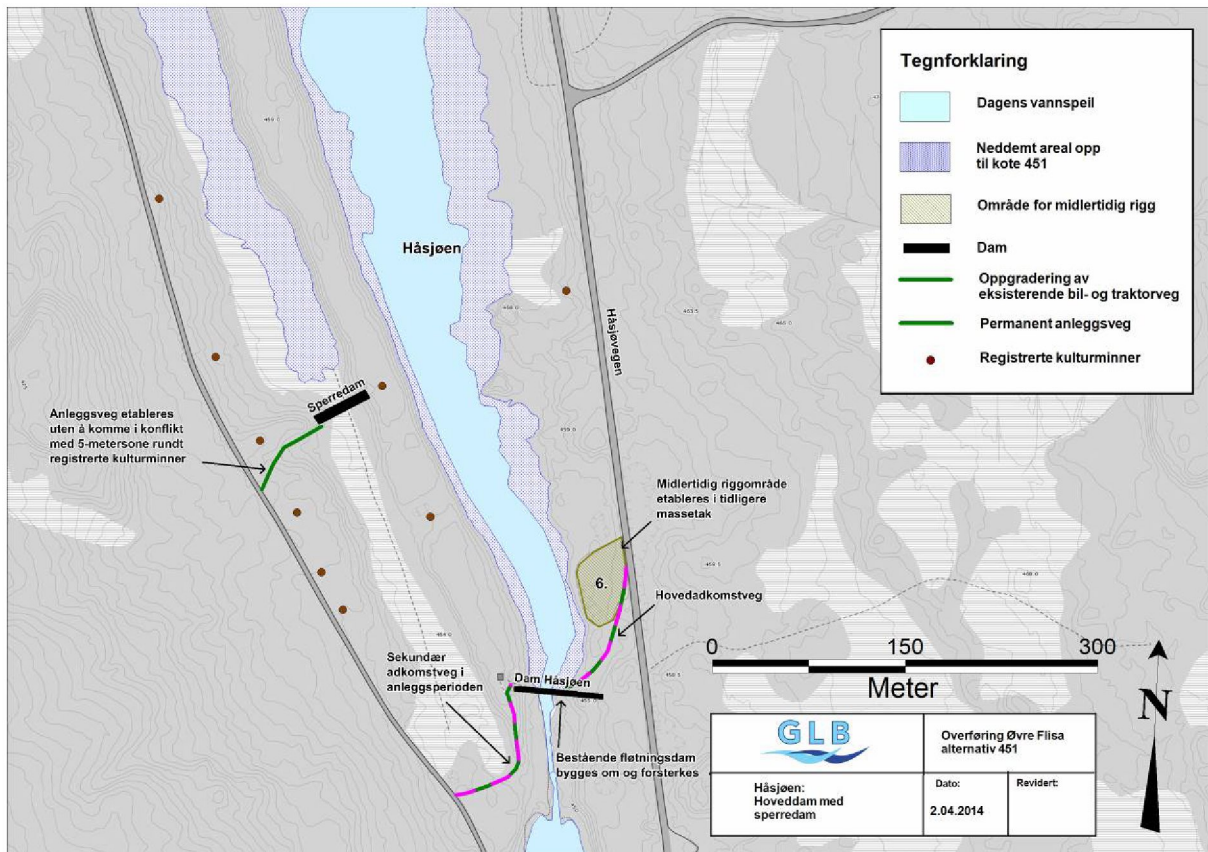
Det vil bli etablert arrangement for slipp av minstevassføring, og det vil bli tilrettelagt for gangadkomst over dammen se vedlegg 1.6.

Alternativ A452. Ved alternativ A452 med oppdemming til kote 452,0 vil dammens overløpsterskel bli anlagt på denne kotehøyden, mens dammens vederlag vil bli ca. 1,5 meter over dette nivået. Dammens totale lengde blir ca. 70 m, med største høyde ca. 3,5 m. Foreløpig plan for hvordan dammen kan bli, er vist i vedlegg 1.6.



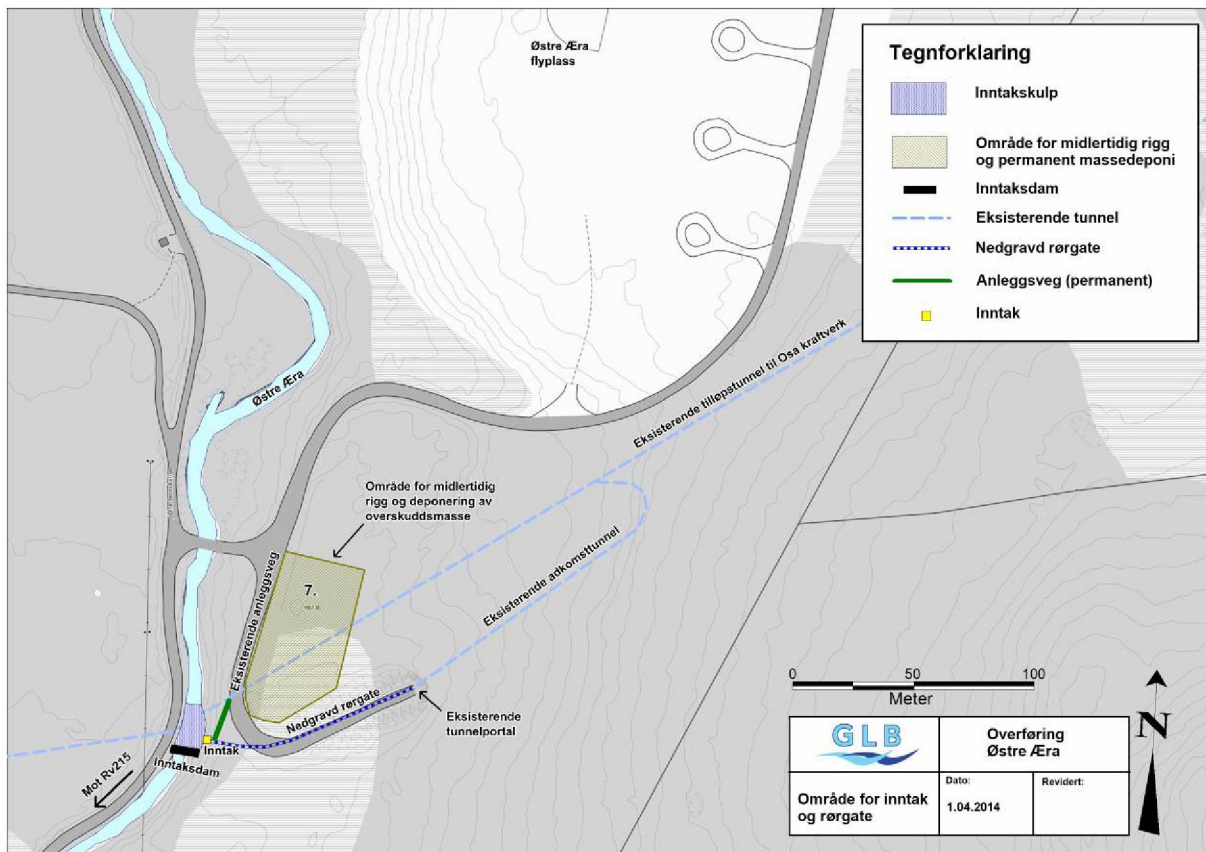
Figur 2.3 Utbyggingsalternativ A452. Område for hoveddam og sperredam i utløpet av Håsjøen. Lokalisering av kartutsnitt og større figurformat er vist i henholdsvis figur 2.1 og vedlegg 1.2.

Alternativ A451. Ved alternativ A451 med oppdemming til kote 451,0 vil dammens overløpsterskel bli anlagt på denne kotehøyden, mens dammens vederlag vil bli ca.1,5 meter over dette nivået. Dammens totale lengde blir ca. 45 m, med største høyde ca. 2,5 m. Foreløpig plan for hvordan dammen kan bli, er vist i vedlegg 2.3.



Figur 2.4 Utbyggingsalternativ A451. Område for hoveddam og spærredam i utløpet av Håsjøen. Lokalisering av kartutsnitt og større figurformat er vist i henholdsvis figur 2.2 og vedlegg 2.2.

Østre Æra. Det vil bli oppført en inntaksdam over elva, umiddelbart nedstrøms inntaket, jf. figur 2.5. Dammen vil få en største høyde på ca. 2 m og holde oppe et mindre vannspeil oppstrøms. Dammen bygges som en steinkistekonstruksjon i betong med overløp og slak nedstrøms skråning, jf. vedlegg 3.2.



Figur 2.5 Overføring av Østre Åera. Område for inntaksdam, inntak, rørgate og adkomstveg m.v. Lokalisering av kartutsnitt og større figurformat er vist i henholdsvis figur 1.2 og vedlegg 3.1.

2.2.3 Sperredammer

I enkelte lavpunkter i terrenget rundt magasinet for alternativene A452 og A451 må det etableres sperredammer for å unngå at terrenget overtoppes i flomsituasjoner. Sperredammene vil bli bygget som små fyllingsdammer, men hvor skråningsvern av stein begrenses til dammens oppstrøms side og topp, jf. vedlegg 1.4.

Alternativ A452. Ved alternativ A452 er det behov for i alt 4 sperredammer i tillegg til dam Håsjøen, jf. figur 2.6.

Det planlegges etablert en sperredam over et myrparti ca. 270 m nord-vest for dam Håsjøen, jf. figur 2.3. Denne planlegges med en høyde på ca. 1,5 m over bestående terreng og lengde ca. 35 m.

I tillegg er det behov for bygging av en sperredam ca. 150 m nord for Nordre – Håsjøen, jf. figur 2.6. Denne planlegges med en høyde på ca. 1,5 m over bestående terreng og lengde ca. 50 m.

I forbindelse med bruk av vassdraget som fløtningsmagasin, har det tidligere blitt etablert to sperredammer i området ved Kjerringtjønnna, jf. figur 2.6. Disse vil bli forsterket slik at de fremstår på tilsvarende måte som de nybygde sperredammene.

Alternativ A451. Ved alternativ A451 er det behov for en sperredam i tillegg til dam Håsjøen, jf. figur 2.7.

Det planlegges oppført en sperredam over myrpartiet ca. 270 m nord-vest for dam Håsjøen, jf. figur 2.4. Sperredammen vil bli ca. 0,5 m høy over bestående terreng og med en lengde på ca. 25 m.

Østre Æra. I Østre Æra er det ikke behov for bygging av andre dammer enn inntaksdammen.

2.2.4 Inntak

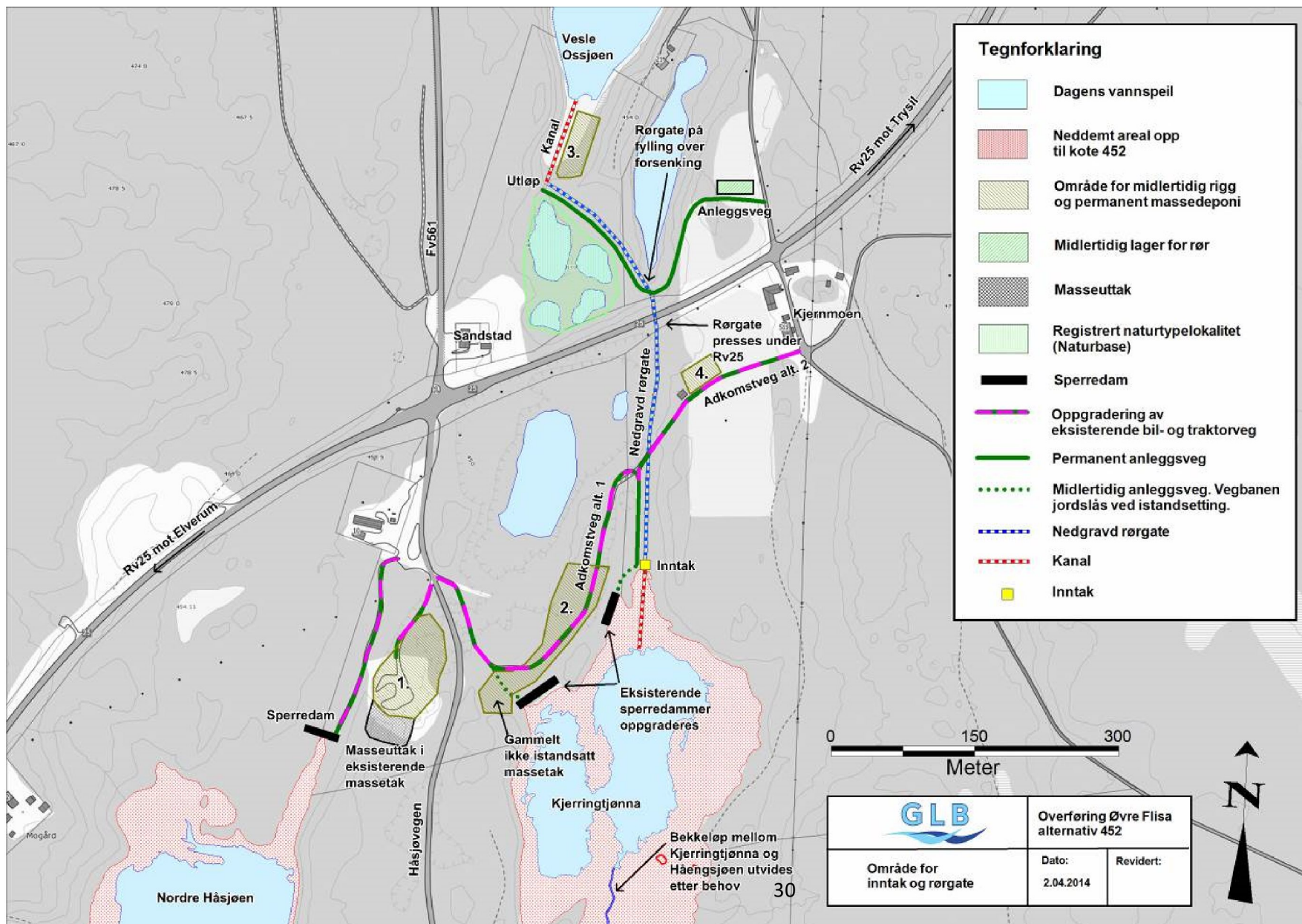
Alternativ A452. Inntaket vil bli etablert i nordenden av Kjerringtjønnna etter oppdemming til kote 452, jf. figur 2.6. Inntaksplasseringen innebærer at det over en strekning på ca. 80 m mellom inntaket og dagens strandkant i nordenden av tjønna, er behov for å etablere en kanal under HRV.

Inntaket vil bli utført i betong og sikret med varegrind. I plan vil inntakskonstruksjonen være ca. 4 m x 9 m, jf. vedlegg 1.5. I forbindelse med inntaket vil det bli montert ventil for å kunne regulere vanntilførselen til rørgata. Over ventilen vil det bli bygget et mindre inntakshus på anslagsvis 4 x 4 m. Vanninntaket med varegrind vil være dykket under nivå 452,0 for å kunne fungere tilfredsstillende også i kalde perioder.

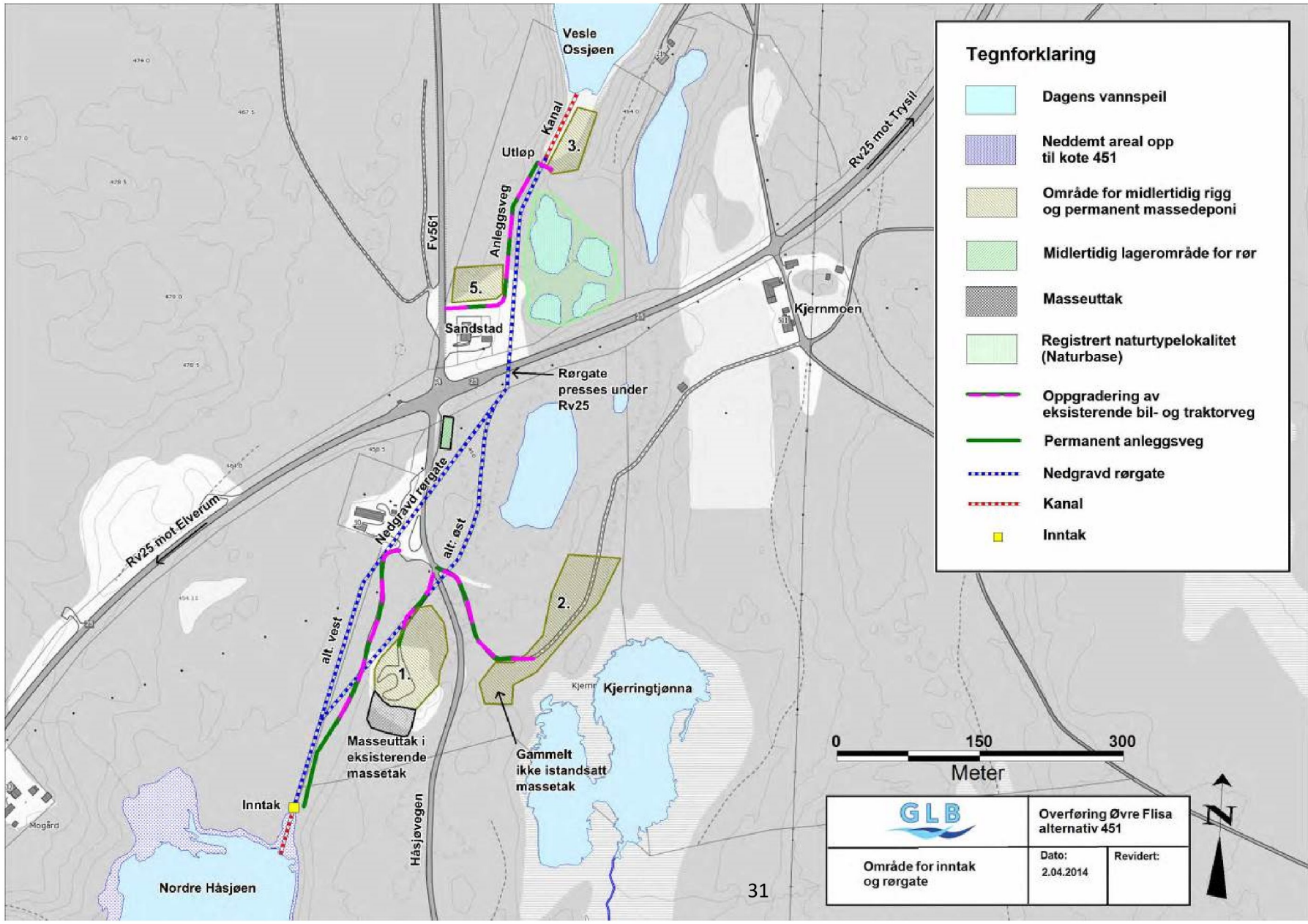
Alternativ A451. Inntaket vil bli etablert i nordenden av Nordre Håsjøen etter oppdemming til kote 451, jf. figur 2.7. Inntaksplasseringen innebærer at det over en strekning på ca. 50 m mellom inntaket og dagens strandkant i nordenden av tjønna er behov for å etablere en kanal under HRV.

Inntaket vil bli utført i betong og sikret med varegrind. I plan vil inntakskonstruksjonen være ca. 4 m x 9 m, jf. vedlegg 2.4. I forbindelse med inntaket vil det bli montert ventil for å kunne regulere vanntilførselen til rørgata. Over ventilen vil det bli bygget et mindre inntakshus på anslagsvis 4 x 4 m. Vanninntaket med varegrind vil være dykket under nivå 451,0 for å kunne fungere tilfredsstillende også i kalde perioder.

Østre Æra. Inntaket vil bli oppført umiddelbart oppstrøms inntaksdammen, jf. figur 2.5. Inntaket vil bli utført i betong og sikret med varegrind. I plan vil inntakskonstruksjonen være ca. 6,5 m x 3,5 m, jf. vedlegg 3.2. I forbindelse med inntaket vil det bli montert ventil for å kunne regulere vanntilførselen til rørgata. Over ventilen vil det bli bygget et inntakshus på anslagsvis 3,5 x 3,5 m.



Figur 2.6
 Utbyggingsalternativ A452. Område for inntak, rørgate, kanaler og sperredammer ved Kjerringtjønnå og Nordre Håsjøen. Større figurformat er vist i vedlegg 1.2.



Figur 2.7
 Utbyggings-
 alternativ A451.
 Område for
 inntak, rørgate og
 kanaler m.v.
 Større figurformat
 er vist i vedlegg
 2.2.

2.2.5 Vannvei

Alternativ A452 og A451. Rørgata vil graves ned i hele sin lengde. Massene i begge de alternative rørgatetraséene består i all hovedsak av løsmasser, men det utelukkes ikke at fjell i grunnen likevel kan påtreffes.

Kryssing under riksveg 25, planlegges utført ved rørpressing gjennom vegfyllingen.

Rørgatetraséene ligger hovedsakelig i skogvokst terreng, og det vil bli ryddet ei gate med ca. 25 m bredde, som også tilsvarer den påregnelig inngrepsbredden langs rørgata i anleggsperioden. I forbindelse med rørpressing under riksveg 25, kan det bli behov for å utvide inngrepsbredden noe på den siden hvor det skal etableres pressgrop.

Reetablering av vegetasjon i berørte anleggsområder er nærmere beskrevet under kap. 4 om avbøtende tiltak. Det er likevel ikke ønskelig at større trær etablerer seg rett over rørgata. I anleggets driftsperiode vil derfor GLB sikre seg rettigheter til rydding av større trær i inntil ca. 10 meters bredde over røret.

Søker tar forbehold om at nærmere detaljplanlegging kan medføre justering av beskrevne rørgatetraséer.

Anleggsarbeidene vil ikke berøre den registrerte naturtypen mellom riksvei 25 og Vesle Ossjøen.

Alternativ A452. Det etableres ei nedgravd rørgate med lengde ca. 450 m, fra inntak ved Kjerringtjønnna og utløp ca. 80 meter sør for sørenden av Vesle Ossjøen, jf. figur 2.6. Rørgata planlegges med indre diameter på ca. 1200 mm. De siste 80 meter mellom rørgatas utløp og frem til Vesle Ossjøen, vil vannveien bli etablert som en steinsatt kanal gjennom et myrområde.

Umiddelbart nord for riksveg 25 er det en forsenking i terrenget. På dette stedet vil det bli foretatt en oppfylling for å etablere et fundament for rørgaten og sikre jevnt fall ned mot utløpet. Oppfylling vil bidra til å redusere gravedybden og terengutslaget videre nedstrøms langs rørgatetraséen forbi den nærliggende naturtypen (jf. figur 2.6). I forbindelse med oppfyllingen, kan det på dette punktet være behov for å gå utover en inngrepsbredde langs rørgata på 25 meter.

Det må påregnes opprensningstiltak i bestående bekkeløp mellom Kjerringtjønnna og Håengsjøen. Opprensning vurderes å være nødvendig, særlig med tanke på overføringens funksjonalitet gjennom vinteren med isdekke. Omfanget av opprensningen, vil bli nærmere konkretisert i detaljplanlegging som først utføres etter en eventuell konsesjon foreligger. Hvis det er behov opprensning i hele lengden mellom Håengsjøen og Kjerringtjønnna, vil det innebære tiltak over en strekning på ca. 600 m. Søker legger til grunn at arealbehovet her vil være ca. 25 m i anleggsfasen og 10 m i driftsfasen.

Håsjøvegen krysser bekkedraget mellom Kjerringtjønnna og Håengsjøen. Her vil det være nødvendig å skifte ut dagens kulvert med en større, som vil være tilpasset den nye vannføringen.

Alternativ A451. Det etableres ei nedgravd rørgate med lengde ca. 750 m, fra inntak ved Nordre Håsjøen og utløp ca. 80 meter sør for sørenden av Vesle Ossjøen, jf. figur 2.7. Rørgata planlegges med indre diameter på ca. 1300 mm. De siste 80 meter mellom rørgatas utløp og frem til Vesle Ossjøen, vil vannveien bli etablert som en steinsatt kanal gjennom et myrområde.

Over et parti på ca. 370 m mellom inntaket og sørsiden av Rv 25 er det to alternative rørgatetraséer, jf. figur 2.7. Det vestlige alternativet er søkers primære traséalternativ, men usikkerhet vedrørende fjell i grunnen gjør at det, for dette partiet, også fremmes en alternativ rørgatetrasé lenger øst.

GLBs vurdering er at de to alternative rørtraséene sør for riksveg 25 er forholdsvis like med hensyn til konsekvenser, og vil foreta endelig valg av trasé i detaljplanleggingsfasen.

Rørgaten vil krysse under Håsjøvegen sør for riksveg 25. Med hensyn til trafikkavvikling, vil det bli anlagt en midlertidig omkjøring på stedet i forbindelse med vegkryssingen.

Det må påregnes opprensningstiltak i bestående bekkeløp mellom Nordre Håsjøen og Håengsjøen over en strekning på ca. 60 m. Søker legger til grunn at arealbehovet her vil være ca. 25 m i anleggsfasen og 10 m i driftsfasen. Omfanget av opprensningen, vil bli nærmere konkretisert ved detaljplanlegging som vil bli utført etter en eventuell konsesjon foreligger.

Østre Æra. Det skal legges ei nedgravd rørgate med lengde ca. 90 m, fra inntaket og innenfor eksisterende tunnelportal, jf. figur 2.5. Rørgatetraséen krysser eksisterende anleggsveg, og følger denne videre frem til tunnelportalen. Vannet ledes videre gjennom adkomsttunnelen og ned til tilløpstunnelen til Osa kraftverk.

Rørgatetraséen ligger hovedsakelig i områder som tidligere har vært bruk til anleggsvirksomhet ved utbygging av Osa kraftverk. Inngrepsbredden langs rørgata i anleggsperioden vil være ca. 25 m.

2.2.6 Vegbygging

Alle alternativer. Prosjektet utløser behov for enkelte korte adkomstveger fram til de ulike anleggsdelene. I tabell 2.8 er det vist hvilke veganlegg som planlegges etablert for de enkelte utbyggingsalternativene.

I tillegg til GLBs bruk i driftsperioden vil også grunneier kunne nyttiggjøre seg vegene i forbindelse med skogsdrift og annen bruk av sine eiendommer. GLB tar derfor sikte på å anlegge de fleste vegene som permanente veger.

Alternativ A452. Oppdemming til kote 452 innebærer at det i tillegg til veganleggene som vist i tabell 2.8, vil være behov for å heve deler av bestående vegnett, inkludert ei bru i området ved Møystadsaga, jf. figur 2.1.

Opprensning og utvidelse av bekkeløpet mellom Håengsjøen og Kjerringtjønnna utløser ikke vegbygging, men det vil være behov for belting i terrenget med gravemaskin. Nærmere fastsetting av beltetrasé vil bli gjort i detaljplanleggingen.

Alternativ A451. Opprensning og utvidelse av bekkeløpet mellom Håengsjøen og Nordre Håsjøen utløser ikke vegbygging, men det vil være behov for belting i terrenget med gravemaskin. Nærmere fastsetting av beltetrasé vil bli gjort i detaljplanleggingen.

Tabell 2.8 Vegbygging som blir utløst av de ulike utbyggingsalternativene for overføring av Øvre Flisa og omsøkt løsning for Østre Æra

Utbyggingsalternativ	Strekning (jf. fig. 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 og 2.7)	Figur	Lengde i m	Dagens arealbruk	Vegens fremtidige status	Merknad
A452	Håsjøvegen – inntak	2.6	500	400 m traktorveg og 100 m skog	Permanent	Adkomstalt. 1.
A452	Kjernmoen - inntak	2.6	320	220 m traktorveg og 100 m skog	Permanent	Adkomstalt. 2.
A452	Privatveg nord for rv 25 ved Kjernmoen – utløp rørgate	2.6	350	Skog	Permanent	
A452	Håsjøvegen – sperredam Nordre Håsjøen	2.6	180	Traktorveg	Permanent	
A452	Inntak – eksisterende nordre sperredam v. Kjerringtjønnå	2.6	40	Skog	Midlertidig	Vegkroppen beholdes, men jordbanen jordslås.
A452	Traktorveg – eksisterende søndre sperredam v. Kjerringtjønnå	2.6	50	Skog	Midlertidig	Vegkroppen beholdes, men jordbanen jordslås.
A452 + A451	Håsjøvegen – bestående Massetak	2.6 2.7	80	Bilveg	Permanent	Rustes opp i nødvendig omfang.
A452 + A451	Håsjøvegen –Dam Håsjøen	2.3 2.4	100	Traktorveg	Permanent	Hovedadkomst til dammen.

Tabell 2.8 fortsetter

Utbyggingsalternativ	Strekning (jf. fig 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 og 2.7)	Figur	Lengde i m	Dagens arealbruk	Vegens fremtidige status	Merknad
A452 + A451	Lokalveg øst for Håsjøen – Dam Håsjøen	2.3 2.4	110	Traktorveg	Permanent	Aktuell sekundæradkomst til dammen i anleggsperioden.
A452 + A451	Lokalveg øst for Håsjøen – Sperredam Håsjøen	2.3 2.4	110	Skog	Permanent	
A451	Håsjøvegen – Inntak		280	180 m traktorveg og 100 m skog	Permanent	
A451 (+ A452)	Fylkesveg 561 – Utløp rørgate		230	Delvis gjengrodd traktorveg	Permanent	Kan være aktuell adkomst til utløp også ved utbygging av alt. A 452.
A451	Håsjøvegen – Midlertidig riggområde (nr. 2)		160	Traktorveg	Permanent	
Østre Æra	Eksisterende anleggsveg – inntak		20	Skog	Permanent	

2.2.7 Massetak

Alle alternativer. Det vil ikke være nødvendig med åpning av nye massetak for gjennomføring av anlegget.

I den grad anleggsaktiviteten ikke genererer nødvendig mengde masse til ulike byggeformål, tar søker sikte på å kjøpe masse fra eksisterende massetak.

Sentralt i utbyggingsområdet for alternativene A452 og A451, vest for Kjerringtjønnna, er det et eksisterende grustak. Det er aktuelt å ta ut masse i dette grustaket, jf. figur 2.6 og 2.7. Nærmere detaljer om uttaket vil bli fastsatt ved detaljplanlegging, som vil bli utført når en eventuell konsesjon foreligger.

2.2.8 Massedeponi, midlertidig riggområde og lagring av rør

Alle alternativer

Det forventes noe masseoverskudd fra rørgatetraséen og fra graving av kanaler. Der det ligger til rette for det, vil overskuddsmassene bli jevnet ut i terrenget langs traséene. I tillegg er det avsatt flere områder hvor formålene midlertidig rigg og massedeponi er kombinert, jf. tabell 2.9.

I tillegg til riggområdene som fremgår av tabell 2.9, vil det bli etablert et mindre midlertidig riggområde ved inntaket til overføring av Øvre Flisa. Det antas at dette hovedsakelig kan plasseres innenfor den 25 m brede korridoren langs rørgate og kanal som vil bli anleggsområde. Eventuelt vil riggområdet kunne lokaliseres i fremtidig reguleringszone under HRV i magasinet.

Tabell 2.9 Områder for midlertidig rigg i anleggsperioden og deponering av masser.

Alternativ	Nr.	Figur	Areal i daa	Beskrivelse
A452 + A451	1.	2.6 og 2.7	5,5	Bestående massetak med vegadkomst som kan tas i bruk som riggområde uten ytterligere opparbeiding. I deler av området er grusressursene tatt ut, og det ligger godt til rette for at overskuddsmasse fra prosjektet kan arronderes på en landskapsmessig god måte.
A452 + A451	2.	2.6 og 2.7	6,5	Det er tidligere blitt tatt ut masse fra deler av området. Bortsett fra noe skogrydding, er det lite behov for tilrettelegging før området kan tas i bruk som riggområde. Adkomst til området vil bli via bestående traktorveg som oppgraderes.

Alternativ	Nr.	Figur	Areal i daa	Beskrivelse
A452 + A451	3.	2.6 og 2.7	1,7	Området er plassert ved utløp av rørgata og langs kanalen ut i Vesle Ossjøen. Masse fra kanalen og rørgatetraséen kan arronderes i overgangen mellom myra og den skogkledte skråningen sør og øst i det avsatte området. Adkomst til området vil bli via en gammel traktorveg som oppgraderes.
A452	4.	2.6	0,9	Midlertidig riggområde på beiteområde som ligger inntil adkomstvegalternativ 2 via Kjernmoen. Området er kun aktuelt å bruke dersom adkomstvegalternativ 2 velges. Her er det i utgangspunktet ikke aktuelt å deponere overskuddsmasse.
A451	5.	2.7	1,8	Området ligger inntil anleggsvegen ned til utløpsområdet. Deler av området er flatt og kan tas i bruk som riggområde uten vesentlige terrenginngrep. Det er behov for noe skogrydding. Innenfor området er det også en forsenking i terrenget som kan benyttes til deponering av overskuddsmasse.
A452 + A451	6.	2.3 og 2.4	1,9	Det er tidligere blitt tatt ut masse fra området, som ligger inntil Håsjøvegen. Bortsett fra noe skogrydding, er det lite behov for tilrettelegging før området kan tas i bruk som riggområde. Rensk av damfoten vil gi et mindre masseoverskudd ved dammen, som det vil være god plass til å deponere innenfor området.
Østre Æra	7.	2.5	2,3	Riggområdet ligger inntil eksisterende anleggsveg og er tidligere brukt som anleggsområde og tipp ved bygging av Osa kraftverk. Bortsett fra noe skogrydding, er det lite behov for tilrettelegging før området kan tas i bruk som riggområde. Graving av rørgate m.v. vil gi noe overskuddsmasse, som kan plasseres og gis en god arrondering innenfor det avsatte området.

Lagring av rør er aktuelt innenfor riggområdene som beskrevet i tabell 2.9. I tillegg er det satt av egne områder for lagring av rør, jf. figur 2.6 og 2.7. I disse områdene planlegges ikke andre tiltak, og det er derfor ikke nødvendig med noen vesentlig opparbeiding av disse områdene.

2.2.9 Kraftlinjer/kabler

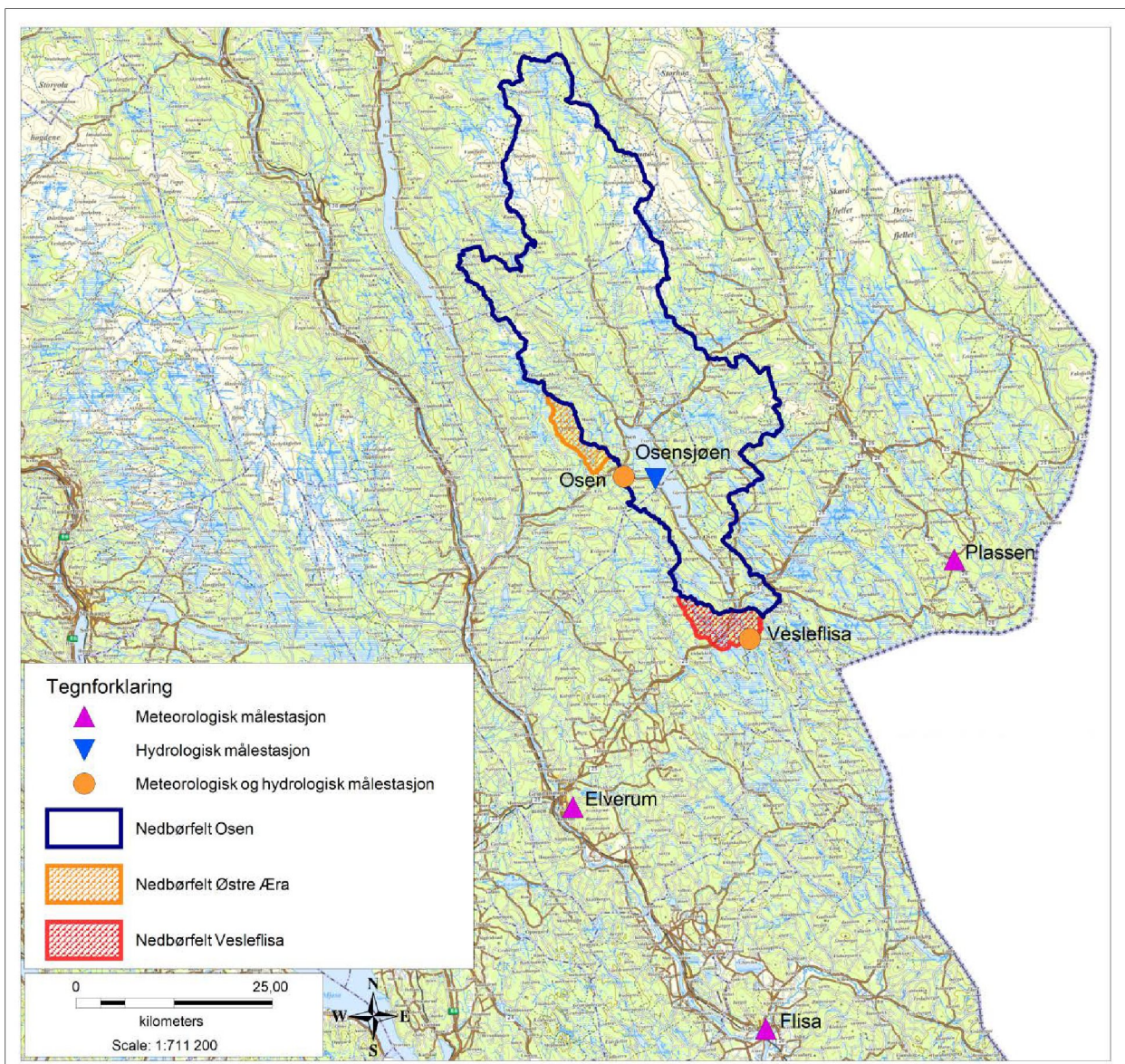
Prosjektet krever ikke bygging av nye kraftlinjer eller legging av ny kabler.

2.3 Hydrologiske forhold før og etter utbygging

2.3.1 Grunnlagsdata

2.3.1.1 Nedbørfelt og målestasjoner

GLB har gjort en utredning av grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til søknaden om overføring av Øvre Flisa og Østre Æra til Osensjøen og ytterligere senking av Osensjøen. "Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt" er brukt som mal for utredningen. Figur 2.8 viser nedbørfelt ved overføringspunktene, nedbørfelt til Osensjøen og målestasjoner brukt i de hydrologiske beregningene.



Figur 2.8 Geografisk fremstilling av de ulike stasjonene som er benyttet i beregninger og simuleringer

2.3.1.2 Feltparametere

Nedbørfeltet til Øvre Flisa er 38 km² med en feltlengde på 10 km, og en medianhøyde på 566 moh. Feltet har en effektiv sjøprosent på 0,8 % og er dominert av skog (69,3 %) og myr (27,7 %). Middelvannføringen i feltet (1961-90) er ifølge NVE sitt lavvannkart, på 20,8 l/s/km². Basert på vannføringsdata i perioden 1983-2012 blir middelvannføringen 20,3 l/s/km².

Nedbørfeltet til Østre Æra er 26 km² med en feltlengde på 11 km, og en medianhøyde 601 moh. Feltet er ikke påvirket av sjø. Feltet er i stor grad dominert av skog (70,4 %) og myr (27,3 %). Middelvannføringen i feltet (61-90) er ifølge NVE sitt lavvannkart, 29,6 l/s/km² som er 42 % høyere enn tilsvarende ved Øvre Flisa.

Osensjøen har et nedbørfelt på 1 175 km² hvor feltlengden er 62 km og medianhøyden 624 moh. Feltets effektive sjøprosent er 3,74 (%), hvor store deler av dette er et reguleringsmagasin. Feltet domineres av skog (64,6 %) og myr (17 %).

Middelvannføringen i feltet (1961-1990) er ifølge NVE sitt lavvannkart, på 18,0 l/s/km². Det er opprettet en tilsigsserie for perioden 1983-2012, og denne serien gir en middelvannføring på 19,0 l/s/km².

Tabell 2.10 Feltparametere for nedbørfeltene Osensjøen, Øvre Flisa og Østre Æra. Data er innhentet fra NVE's stasjonsopplysninger.

	Osensjøen	Øvre Flisa	Østre Æra
Feltareal (km ²)	1175	38	26
Min/maks Kote (moh)	437/1201	449/744	462 /861
Effektiv sjøprosent	3,74	0,81	0,1
Breandel (%)	0	0	0
Snaufjell (%)	8,09	0	0
Myr (%)	17	26,9	27,3
Skog (%)	64,6	69,3	70,4
Hydrologisk regime	Vårflom/ Vinterlavvann	Vårflom/ Vinterlavvann	Vårflom/ Vinterlavvann
Middelavrenning (1983-2012) (l/s/km ²)	19,0	20,3	20,3
Middelavrenning (1961-1990) (l/s/km ²)	18,0	20,8	29,6

2.3.1.3 Målestasjoner og tidsserier

Nedbør- og temperaturstasjoner er benyttet som input-data i HBV-modellen. Seriene Flisa, Flisa II, Plassen, Elverum-Fagertun er met.no data (hentet i fra www.eklima.no). Tidsseriene Øvre Flisa, Osen (magasin), Osen ndf. og Osen (met) er GLB's egne observerte serier (tabell 2.11).

Tabell 2.11 Oversikt over de ulike stasjonene og observerte tidsserier som er benyttet i beregninger og simuleringer

Stasjonsnr.	Stasjonsnavn	Driftsperiode	Vannføring	Vannstand	Nedbør	Temp.
6040	Flisa	jun. 1919 – des. 1998				x
6020	Flisa II	nov. 2003 -				x
100	Plassen	jan. 1901 -			x	
6620	Elverum-Fagertun	sep. 1979 – apr. 2013			x	
002.001.0	Vesleflisa	mar. 1998 -	x	x		x
002.613.0	Osen ndf.	jan. 1978 -	x	x		
002.138.0	Osen (magasin)	mar. 1920 -		x		
	Osen (met)	jan. 1957 – (temp jan 1978)			x	x
002.447.0	Osa Kraftverk	jan. 1981 -	x			

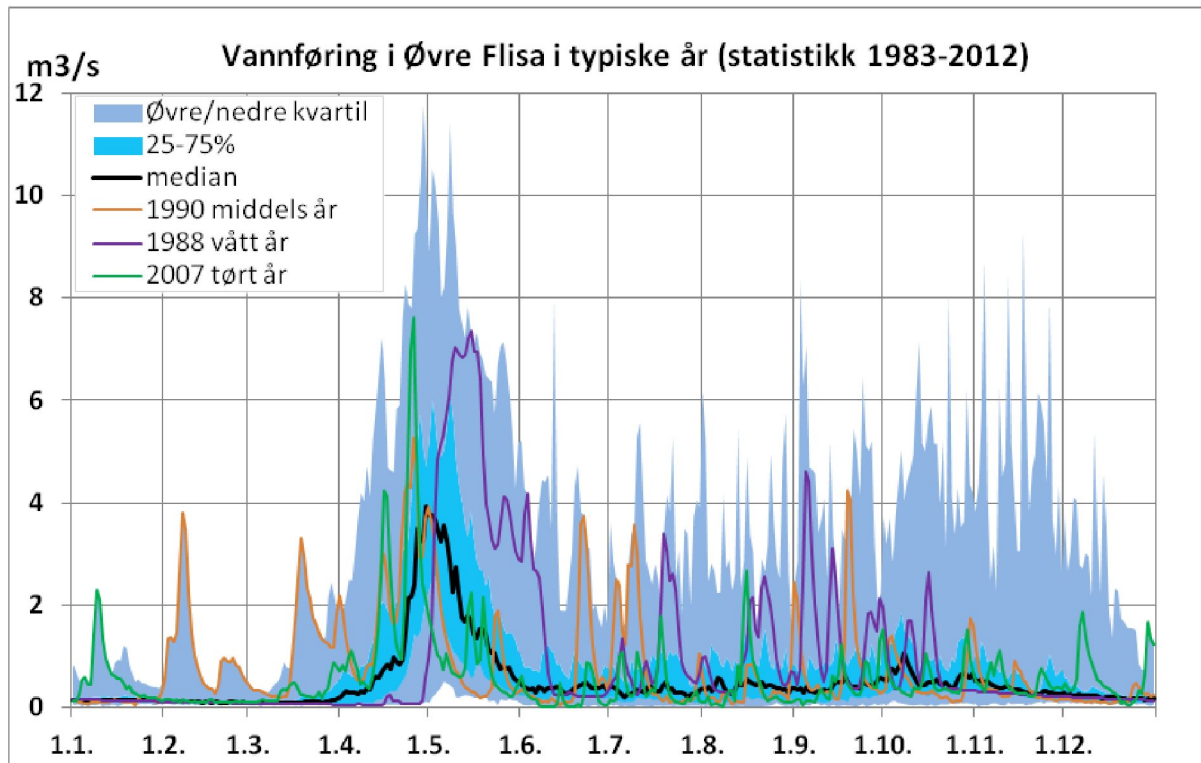
De måleserier som benyttes i beregning av det hydrologiske grunnlaget er 2.1 Hådammen, 2.613 Osen ndf. og 2.138 Osen (magasin).

Stasjonens plassering og gode datakvalitet gjør den godt egnet til å beskrive hydrologiske forhold rundt overføring av vann fra Øvre Flisa til Osensjøen. I Østra Æra finnes det ingen målestasjon. Dataserien ved Hådammen blir også (ved HBV-modellering og skalering) benyttet til å gi en beskrivelse av hydrologiske forhold i Østre Æra, noe som medfører større usikkerhet i beregningsgrunnlaget i Østre Æra. Øvre Flisas nedbørfelt og avrenningsforhold er preget av at det er betydelig innslag av sjø i feltet som virker dempende på avrenningen og gir godt vintertilsg. Østre Æra, uten innslag av sjø i feltet, vil ha raskere avrenningsrespons og mindre vintertilsg.

2.3.1.4 Middelvannføring/middelvannstand og typiske år Øvre Flisa/Håsjøen

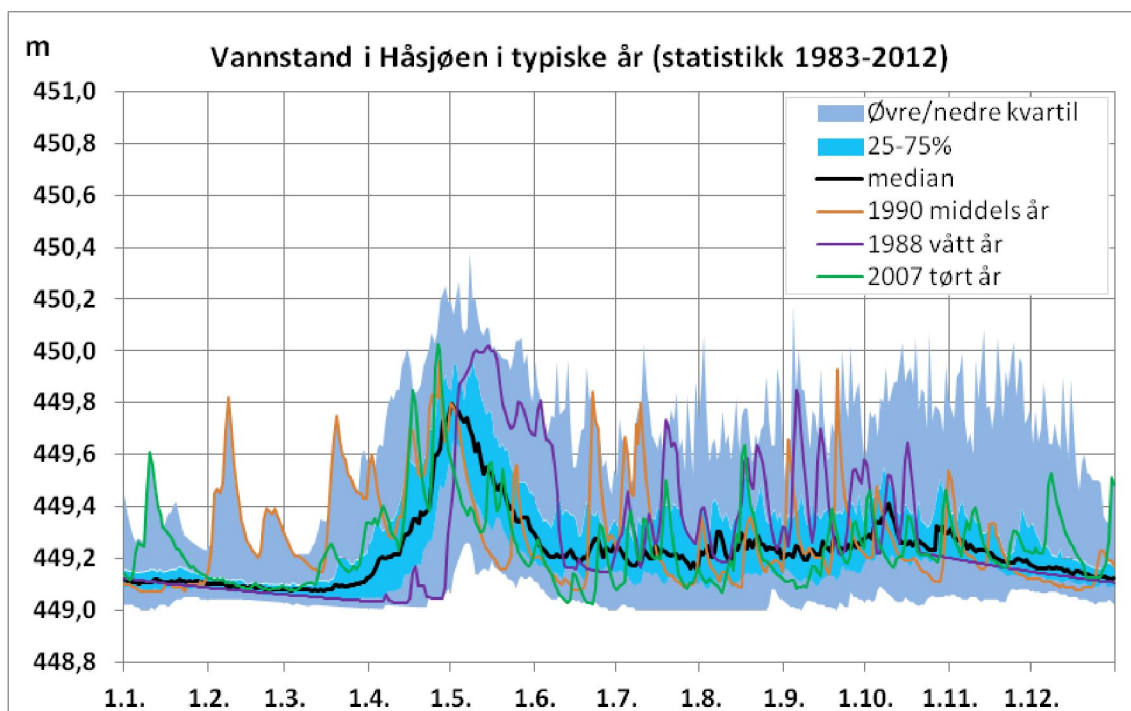
Plottene i figur 2.9 og 2.10 er sammensatte serier av modellerte og observerte data. Seriene er forlenget på bakgrunn av observert data, for å få en tidsserie på 30 år.

Figur 2.9 viser statistikk for medianverdier og persentiler for naturlige variasjoner i vannføringen i Øvre Flisa i årrekken 1983-2012 sammen med kurver for typisk vått år (1988), tørt år (2007) og middels år (1990). Det valgte våte og tørre året er hhv. det tredje våteste og tredje tørreste i årrekken 1983-2012. Vannføringsdataene for typiske år er presentert sammen med middelverdier og persentiler.



Figur 2.9 Statistikk for observert uregulert vannføring i Øvre Flisa 1983-2012 og vannføring i typiske år.

Håsjøen er en del av det uregulerte feltet Øvre Flisa, og har naturlige vannstandsvariasjoner gjennom året. Figur 2.10 viser observert vannstand i Håsjøen gjennom årrekken 1983-2012.



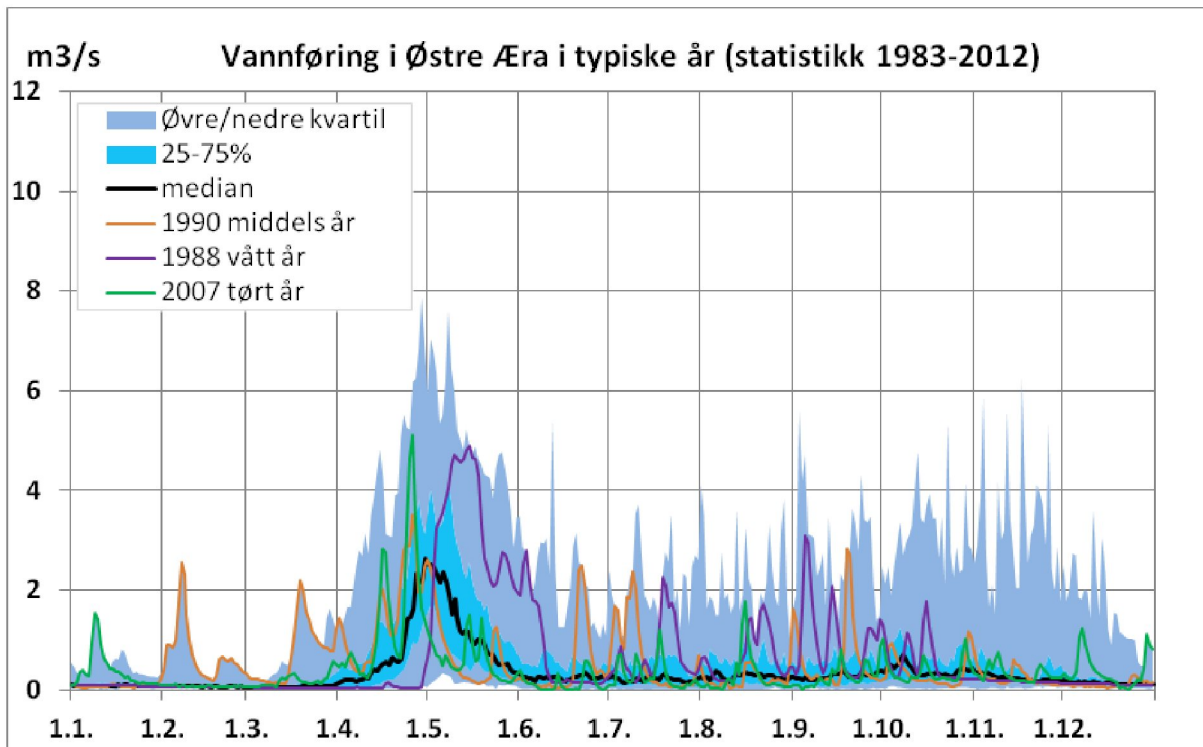
Figur 2.10 Observert uregulert vannstand i Håsjøen. Statistikk for årrekken 1983-2012 og framstilling av vannføringen ved typiske år.

2.3.1.5 Middelvannføring og typiske år Østre Æra

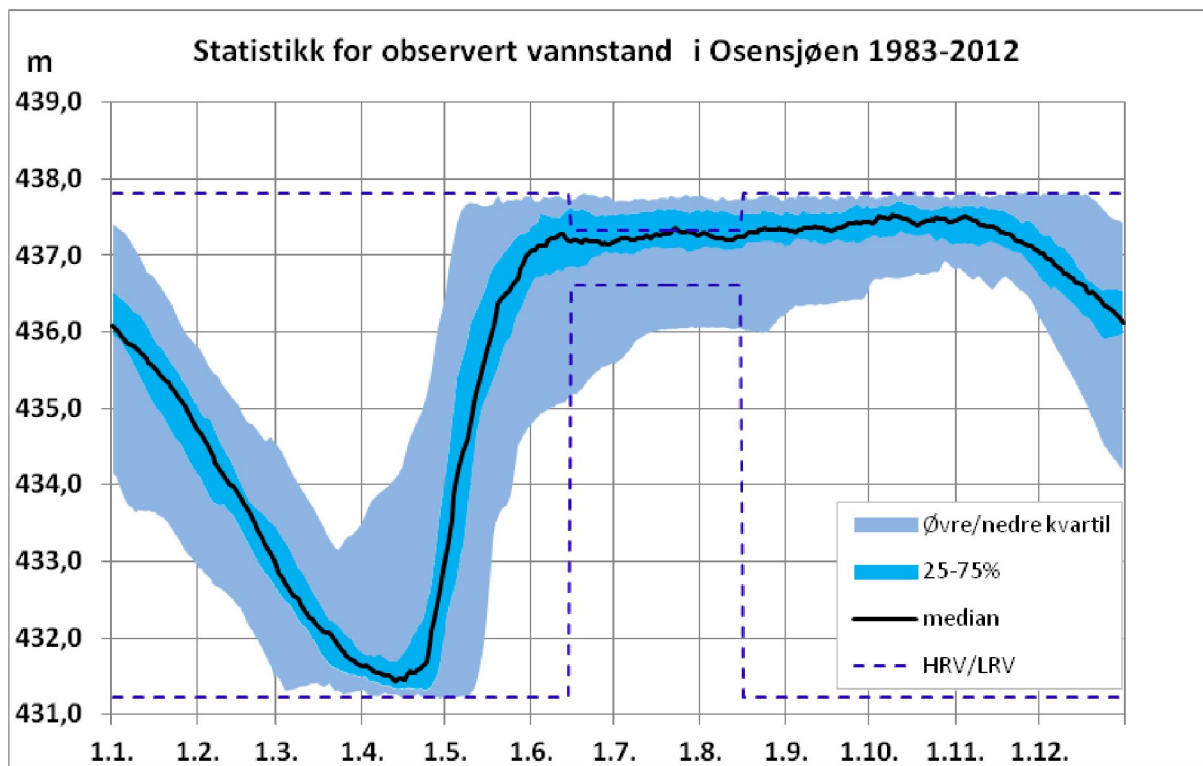
Året 1988 er valgt ut for å beskrive et typisk vått år, 2007 beskriver et typisk tørt år, mens 1990 beskriver et middels år. Det valgte våte og tørre året er hhv. det tredje våteste og tredje tørreste i årrekken 1983-2012. Vannføringsdata for typiske år er presentert sammen med middelerverdier og persentiler i figur 2.11.

2.3.1.6 Vannstand i Osensjøen

Osensjøen, som nedbørfeltene til Øvre Flisa og Østre Æra planlegges overført til, er et stort reguleringsmagasin med kapasitet på 265 mill. m³. Statistikk for observert vannstand i årrekken 1983-2012 framgår av figur 2.12. De blå stiplede linjene i figuren angir reguleringsgrenser (HRV og LRV) og bestemmelsen i manøvreringsreglementet om sommer-HRV og sommer-LRV.



Figur 2.11 Beregnet uregulert vannføring i Østre Åra. Statistikk for årrekken 1983-2012 og framstilling av vannføringen ved typiske år.



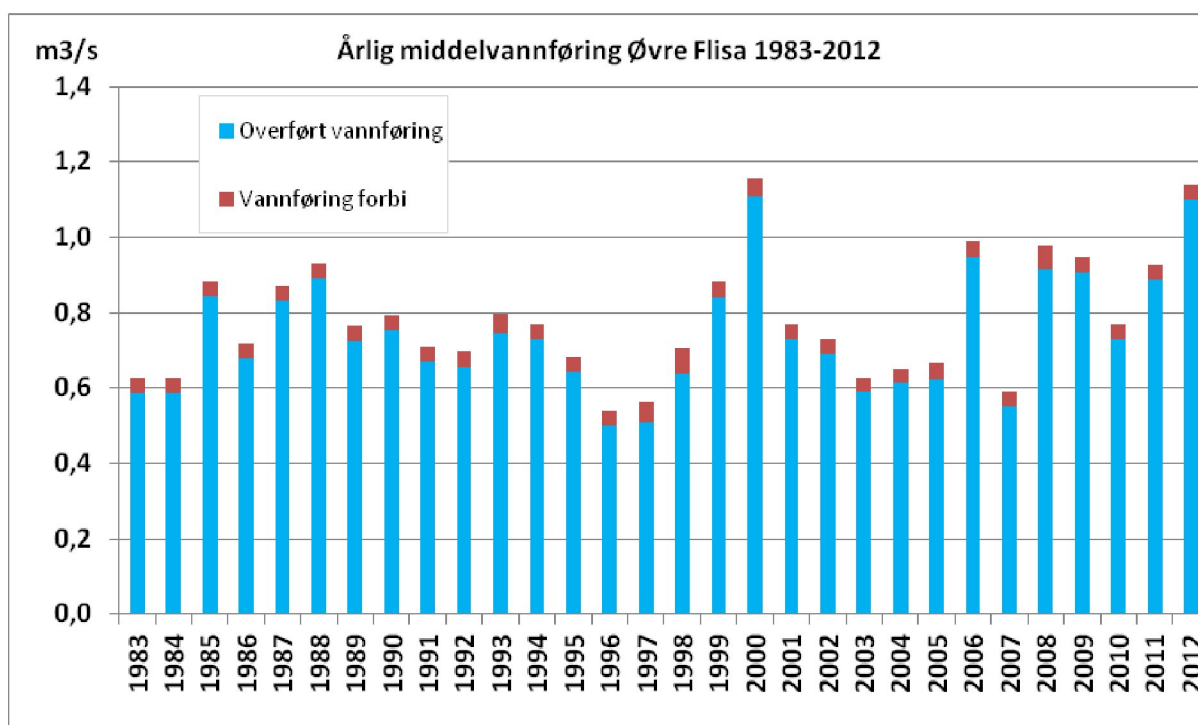
Figur 2.12 Magasinutvikling i Osensjøen – statistikk for utviklingen gjennom et år basert på observerte data fra årrekken 1983-2012.

2.3.2 Hydrologiske endringer ved utbygging

2.3.2.1 Øvre Flisa og Håsjøen

Overførte vannføringer og restvannføring. Hydrologiske endringer knyttet til alternativ A0 og AB0 presenteres nedenfor. Prosjektet omfatter en ny oppdemming av Håsjøene og Håengsjøen og innebærer hydrologiske endringer som redusert vannføring i Øvre Flisa nedstrøms sperredammen for overføringen, samt større tilsig til Osensjøen.

Vannføringen i Øvre Flisa varierer mye fra år til år (figur 2.13). Med overføring av 8 m³/s til Osensjøen vil restvannføringsandelen av total vannføring variere fra 3,6 prosent (1997) til 9,8 prosent (2012) i årrekken. Minstetapping på 0,04 m³/s gjennom hele året er medberegnet.



Figur 2.13 Observerte variasjoner i vannføringer i Øvre Flisa fra år til år. Plottet viser også andel av vannføringen som evt. ville blitt overført eller tappet forbi dammen i Håsjøen.

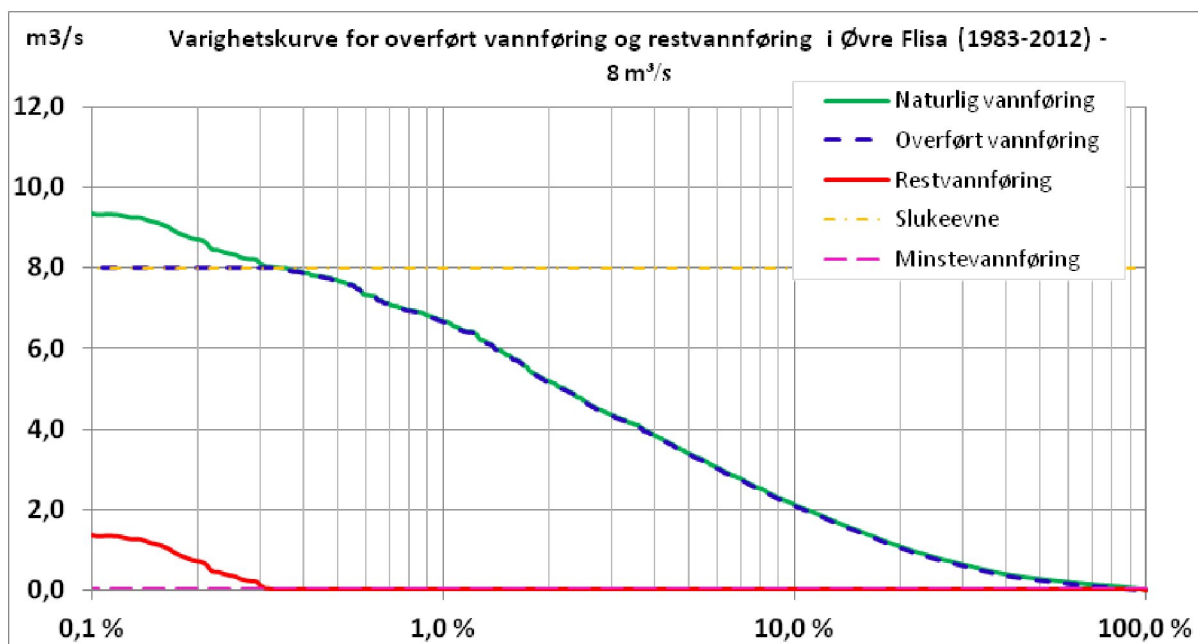
Varighetskurver. I tabell 2.12 framgår sannsynligheten for at en gitt vannføring ikke skal overskrides nedstrøms inntaket, basert på slukeevne og minstevannføring.

Tabell 2.12 Vannføringspersentiler nedstrøms Håsjødammen i Øvre Flisa i årrekken 1983-2012 for helt år, vinter- og sommerperiode. Slukeevnen er 8 m³/s, og minstetapping 0,04 m³/s

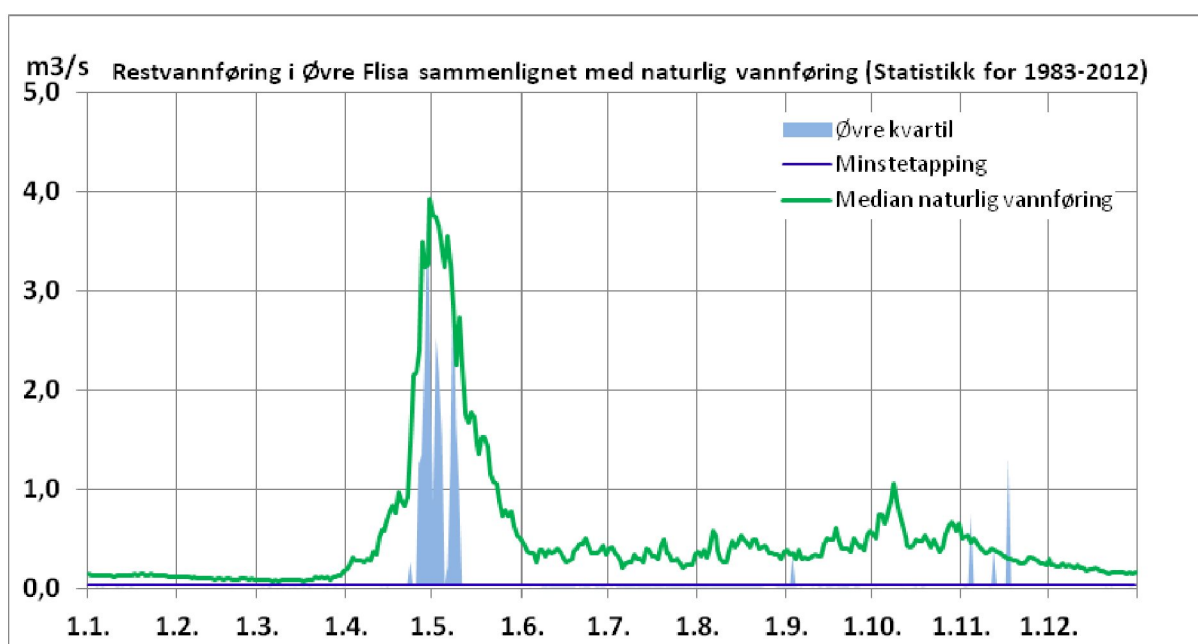
Persentil	Helt år (m3/s)		Vinter (m3/s)		Sommer (m3/s)	
	Totalvannf	Forbi	Totalvannf	Forbi	Totalvannf	Forbi
1,00	11,79	3,79	11,79	3,79	11,40	3,40
0,95	3,39	0,04	2,89	0,04	4,13	0,04
0,90	2,12	0,04	1,60	0,04	2,65	0,04
0,75	0,82	0,04	0,51	0,04	1,24	0,04
0,50	0,28	0,04	0,20	0,04	0,48	0,04
0,25	0,12	0,04	0,10	0,04	0,20	0,04
0,10	0,06	0,04	0,06	0,04	0,07	0,04
0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1 – Vinterperioden = 1. oktober til 30. april 2 - Sommerperioden = 1. mai til 30. september

Varighetskurven i figur 2.14 viser dager med vannføring over og under største slukeevne for overføringen. Minstevannføringen er tilsvarende 95 persentilen på 0,04 m³/s. Ved ca. 0,3 % av de observerte tilfellene i årrekken 1982-2012 vil restvannføringen overskride minstevannføringen. Perioden i begynnelsen av mai (vårflomperioden) har størst sannsynlighet for restvannføring ut over minstevannføringen (figur 2.15). Forbitappingen basert på middelvannføringen i årrekken 1983-2012 er 5,5 %, inkludert minstevannføring på 0,04 m³/s.

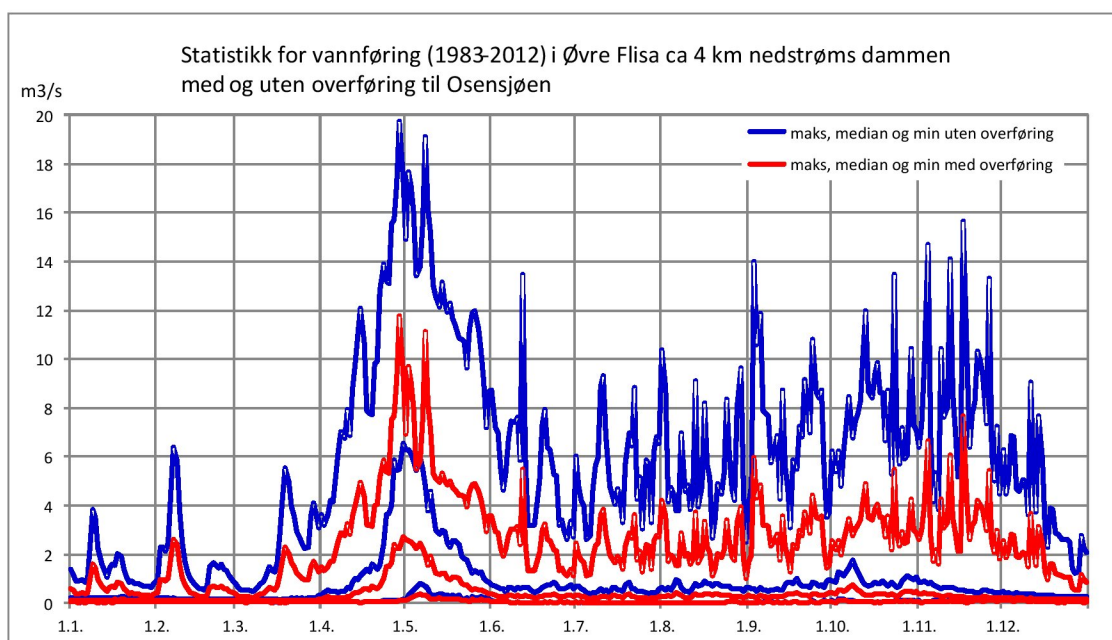


Figur 2.14 Varighetskurve for produksjon- og restvannføring i Øvre Flisa for årrekken 1983-2012. $8 \text{ m}^3/\text{s}$ i slukeevne og $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$ i minstevannføring gjennom hele året. Varighetsverdiene er vist logaritmisk.



Figur 2.15 Restvannføring i Øvre Flisa når vannføringen er større enn slukeevne i overføringstunnelen til Osensjøen.

Figur 2.15 viser at vannføringen i Øvre Flisa vil bli sterkt endret rett nedstrøms Håsjødammen med kun minstevannføring på $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$. Det kommer imidlertid en del tilsig til Øvre Flisa på de første 4 kilometerne nedstrøms dammen. Middelvannføringen etter overføringen ($0,57 \text{ m}^3/\text{s}$) er på punktet 4 km nedstrøms sperredammen, ca 44 % av middelvannføringen ($1,31 \text{ m}^3/\text{s}$) uten bruk av overføringen. Statistikk før vannføring 4 km nedstrøms dammen er vist i figur 2.16.



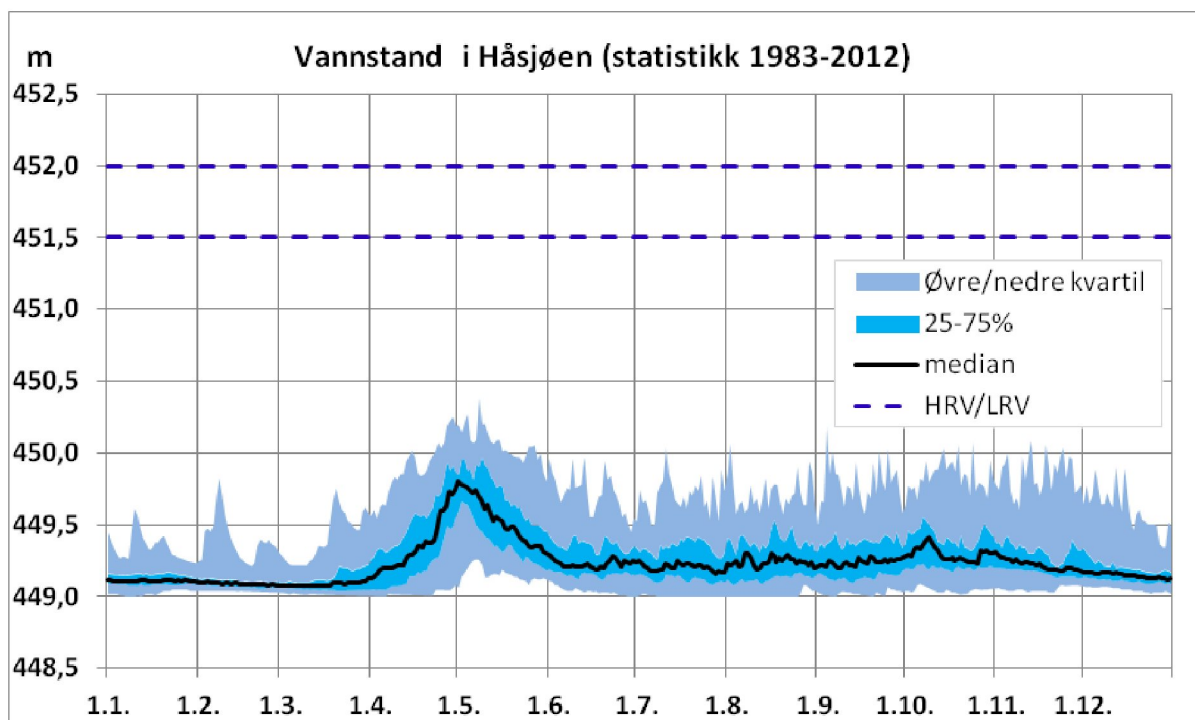
Figur 2.16 Statistikk for vannføring (1983-2012) i Øvre Flisa ca 4 km nedstrøms dammen. Vannføringen er beregnet med og uten overføring til Osensjøen.

Det søkes om å heve Håsjøene og Håengsjøen til HRV på kote 452 og LRV på kote 451,5 (A452). I figur 2.17 er observert vannstand i perioden 1983-2012 plottet opp mot HRV og LRV. De observerte dataene gir en variasjon på 1,38 meter mellom den laveste (kote 449,0) og høyeste (kote 450,38) registrerte vannstand. Det er ønskelig å holde vannstanden oppe ved HRV gjennom hele sommerhalvåret og vinteren, med nedtapping av magasinet til LRV i vårmånedene.

Minstevannføring i Øvre Flisa. Vannføringen like nedstrøms sperredammen i Håsjøen vil bli sterkt redusert. For å hindre tørrlegging av denne elvestrekningen foreslår GLB en minstevannføring lik 5-persentilen, både vinter og sommer (tabell 2.13). Alminnelig lavvannføring er også en metode for beregning av minstevannføring. Basert på de observerte dataene er alminnelig lavvannføring i Øvre Flisa 0,03 m³/s.

Tabell 2.13 5-persentiler, forslag til minstevannføring i Øvre Flisa.

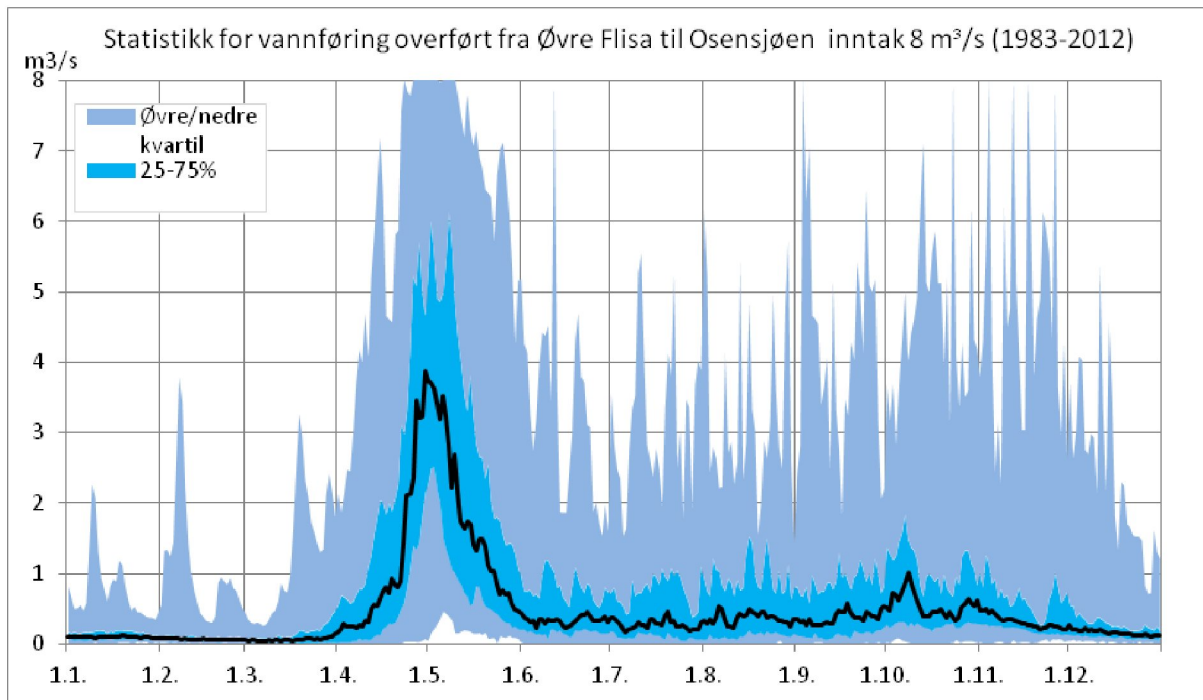
5-persentilen	Sommer	Vinter	% av middelvannføring
Øvre Flisa	0,04	0,04	5,1



Figur 2.17 Observert vannstand plottet opp mot ønsket HRV/LRV i A452 for oppdemning av Håsjøen. For A451 vil HRV/LRV ligge 1 m lavere (kote 451 og 450,5).

5-persentilen er beregnet på bakgrunn av tilsigserien til Øvre Flisa, og tilsvarende 0,04 m³/s. 5-persentilen kan også beregnes alternativt, ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper i NVEs program Lavvann. Resultatet her ga en lavere 5-persentil (0,03 m³/s) enn de observerte dataene. GLB anser de observerte dataene som gode, og legger dermed observerte data til grunn for forslag til minstevannføring i Øvre Flisa på 0,04 m³/s både sommer og vinter.

Overført vannføring. For å beskrive forventet overført vannføring til Osensjøen fra Øvre Flisa brukes den observerte serien i Øvre Flisa. Sesongvariasjoner og statistikk framgår av figur 2.18. Figuren er tilpasset vannføringer under planlagt slukeevne. Ved slukeevne på 8 m³/s vil det være mulig å overføre 94,5 prosent (0,74 m³/s) av middelvannføringen basert på vannføringen i årrekken 1983-2012.



Figur 2.18 Statistikk for overført vannføring fra Øvre Flisa til Osensjøen med et inntak med slukeevne på 8 m³/s basert på årrekken 1982-2012.

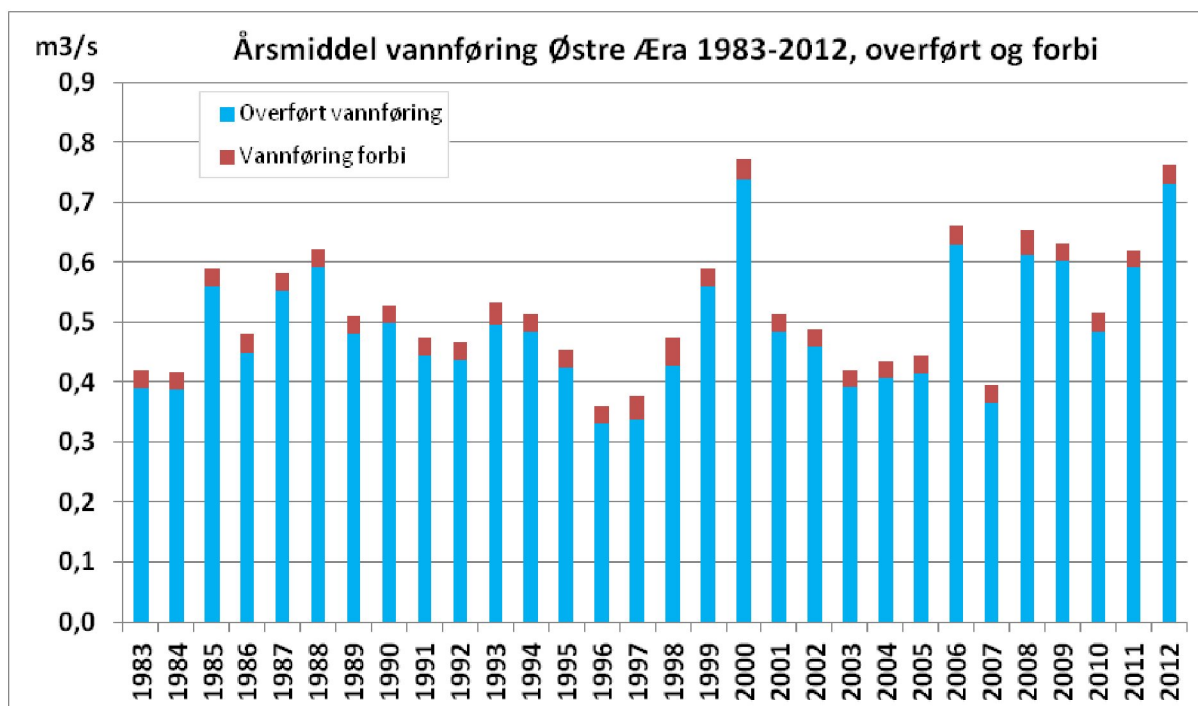
2.3.2.2 Østre Æra

Overførte vannføringer og restvannføring. Hydrologiske endringer knyttet til alternativ B0 og AB0 vil bli presentert nedenfor. Overføring av Østre Æra til Osensjøen innebærer hydrologiske endringer som redusert vannføring i deler av Østre Æra og Søre Osa, samt større tilsig til Osensjøen.

Vannføringen varierer mye fra år til år (figur 2.19). Restvannføringens andel av total vannføring varierer fra 4,0 prosent (2012) til 10,1 prosent (1997) i årrekken. Her er en minstepapping på 0,03 m³/s gjennom hele året medberegnet.

Varighetskurver. Tabell 2.14 viser sannsynligheten for at en gitt vannføring ikke skal overskrides nedstrøms inntaket, basert på slukeevne og minstepvannføringen.

Varighetskurven i figur 2.20 viser dager med vannføring over og under største slukeevne. Minstepvannføringen er tilsvarende 95 persentilen på 0,03 m³/s. Ved ca. 0,25 % av de observerte tilfellene i årrekken 1983-2012 vil restvannføringen overskride minstepvannføringen. Perioden i begynnelsen av mai (vårflomperioden) har størst sannsynlighet for restvannføring ut over minstepvannføringen (figur 2.21). Forbitappingen basert på middelvannføringen i årrekken 1983-2012 er 6 %, inkludert minstepvannføring på 0,03 m³/s.



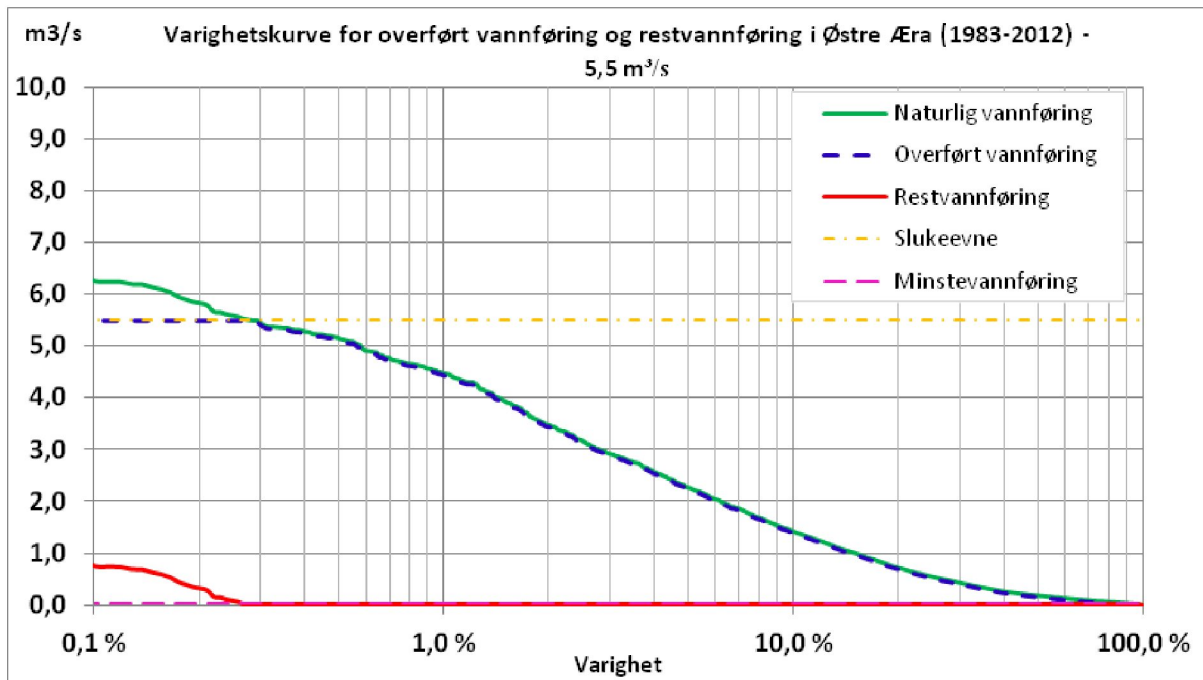
Figur 2.19 Simulerte variasjoner i vannføringer i Østre Åra fra år til år. Plottet viser også andel av vannføringen som evt. ville blitt overført eller tappet forbi inntaket.

Tabell 2.14 Vannføringspersentiler nedstrøms inntaket av Østre Åra i årrekken 1983-2012 for helt år, vinter¹- og sommerperiode². Slukeevnen er 5,5 m³/s, og minste-tapping 0,03 m³/s.

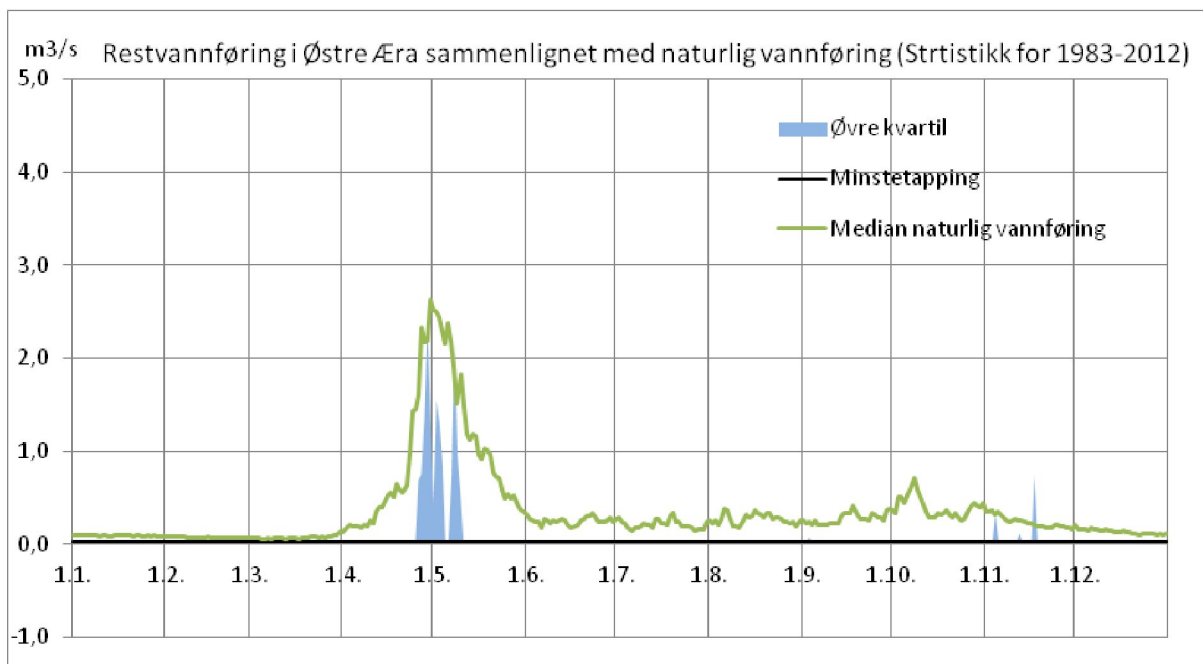
Persentil	Helt år (m ³ /s)		Vinter (m ³ /s)		Sommer (m ³ /s)	
	Totalvannf.	Forbi	Totalvannf.	Forbi	Totalvannf.	Forbi
1,00	7,88	2,38	7,88	2,38	7,62	2,12
0,95	2,27	0,03	1,93	0,03	2,76	0,03
0,90	1,42	0,03	1,07	0,03	1,77	0,03
0,75	0,55	0,03	0,34	0,03	0,83	0,03
0,50	0,19	0,03	0,13	0,03	0,32	0,03
0,25	0,08	0,03	0,07	0,03	0,13	0,03
0,10	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,03
0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1 - Vinterperioden strekker seg fra 1. oktober til 30. april

2 - sommerperioden gjelder perioden 1. mai til 30. September

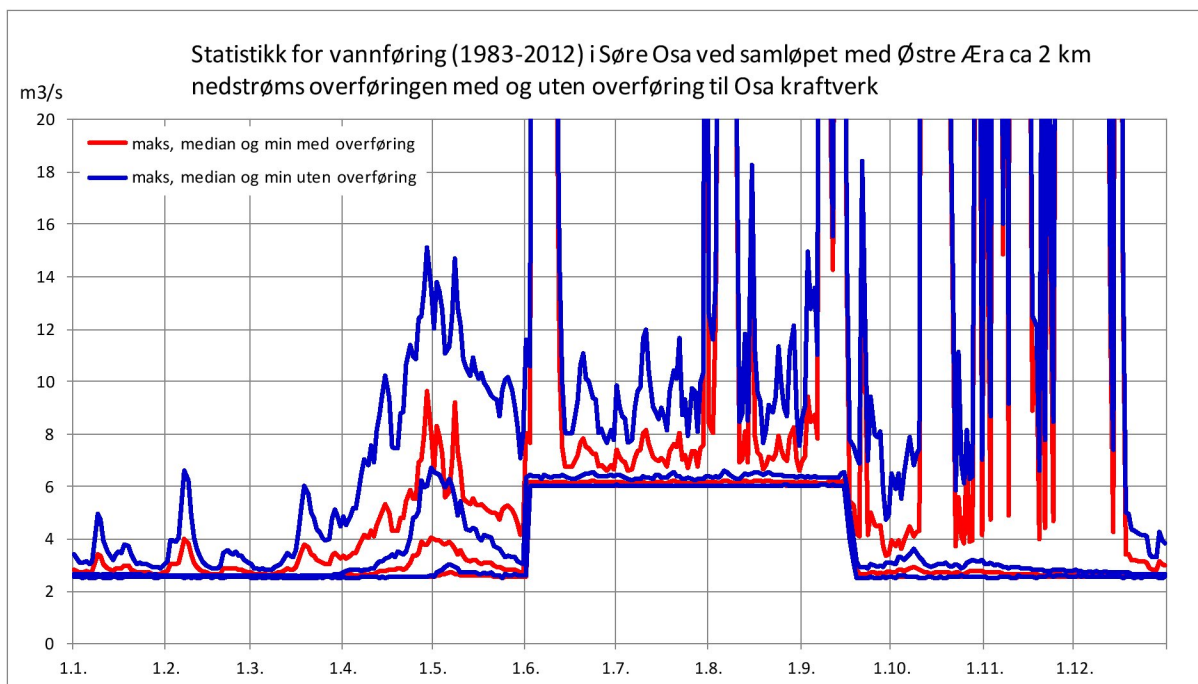


Figur 2.20 Varighetskurve for produksjon- og restvannføring i Østre Æra for årrekken 1983-2012. 5,5 m³/s i slukeevne og 0,03 m³/s i minstevannføring gjennom hele året. Varighetsverdiene er vist logaritmisk.



Figur 2.21 Plottet viser når på året det er størst sannsynlighet for å få restvannføring i Østre Æra nedstrøms planlagt inntak.

Figur 2.21 viser at vannføringen i Østre Æra vil bli sterkt endret rett nedstrøms overføringspunktet med kun minstevannføring på 0,03 m³/s. Det er ca 2 kilometer ned til samløpet med Søre Osa der middelvannføringen blir relativt lite endret ved bruk av overføringen (fra middelværdi på 4,78 m³/s til middelværdi på 4,27 m³/s). Statistikk for vannføring i Søre Osa ved samløpet med Østre Æra er vist i figur 2.22.



Figur 2.22 Statistikk for vannføring (1983-2012) i Søre Osa ved samløpet med Østre Æra ca 2 km nedstrøms overføringen til Osa kraftverk. Vannføringen er beregnet med og uten bruk av overføringen.

Minstevannføring. Vannføringen nedstrøms inntaket av Østre Æra vil bli sterkt redusert. For å hindre tørrlegging av denne elvestrekningen foreslår GLB en minstevannføring lik 5-persentilen som er 0,03 m³/s, både vinter og sommer (tabell 2.15). Alminnelig lavvann er også en metode for beregning av minstevannføring. Basert på de observerte dataene ga dette 0,02 m³/s.

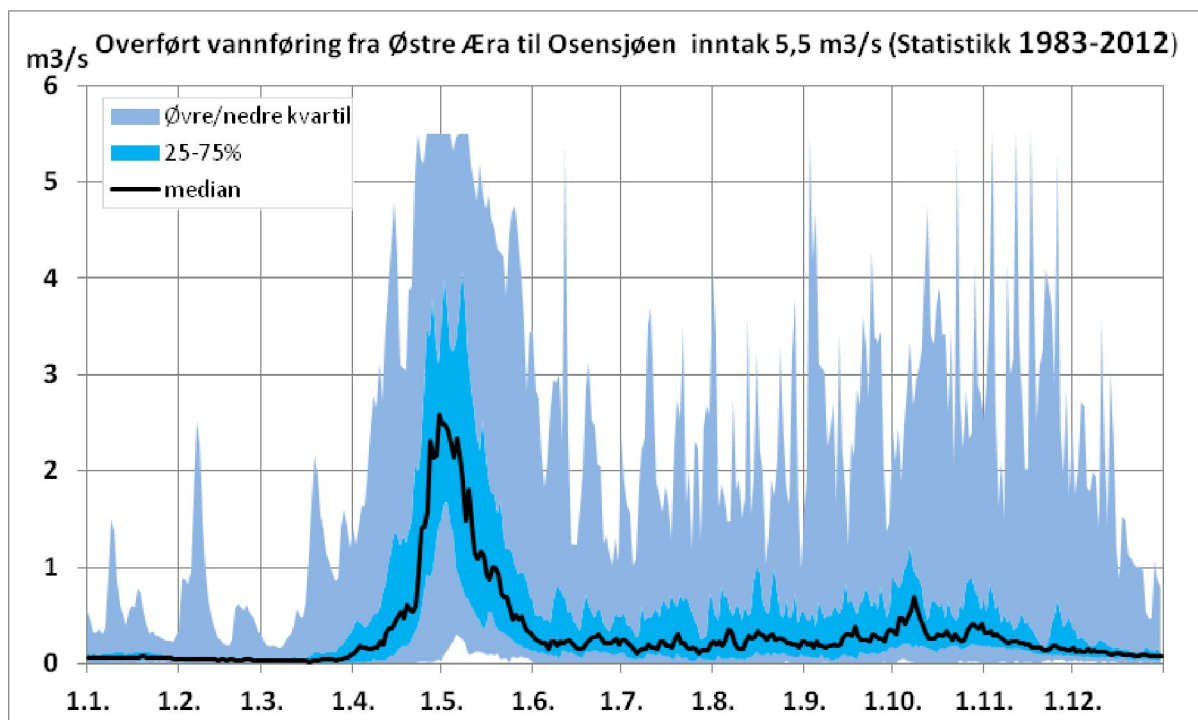
5-persentilen er beregnet på bakgrunn av tilsigserien til Østre Æra, og tilsvarer 0,03 m³/s. 5-persentilen kan også beregnes alternativt, ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper i NVEs program Lavvann. Resultatet her ga en lavere 5-persentil (0,02 m³/s) enn de observerte dataene. GLB anser de observerte dataene som gode, og legger dermed observerte data til grunn for forslag til minstevannføring i Østre Æra på 0,03 m³/s både sommer og vinter.

Tabell 2.15 5-persentiler, forslag til minstevannføring i Østre Æra

5-persentilen	Sommer	Vinter	% av middelvannføring
Østre Æra	0,03	0,03	5,7

Overført vannføring. For å beskrive forventet inntak fra Østre Æra til kraftverkstunellen brukes den modellerte vannføringsserien for Østre Æra. Sesongvariasjoner og statistikk for vannføringen i Østre Æra framgår av figur 2.23. Figuren er tilpasset vannføringer under planlagt slukeevne. Ved slukeevne på 5,5 m³/s vil det være mulig å overføre 94

prosent ($0,49 \text{ m}^3/\text{s}$) av middelvannføringen i Østre Æra, basert på vannføringen i årrekken 1983-2012.



Figur 2.23 Statistikk for overført vannføring fra Østre Æra til Osensjøen med et inntak med slukeevne på $5,50 \text{ m}^3/\text{s}$ basert på årrekken 1982-2012.

2.3.2.3 Osensjøen

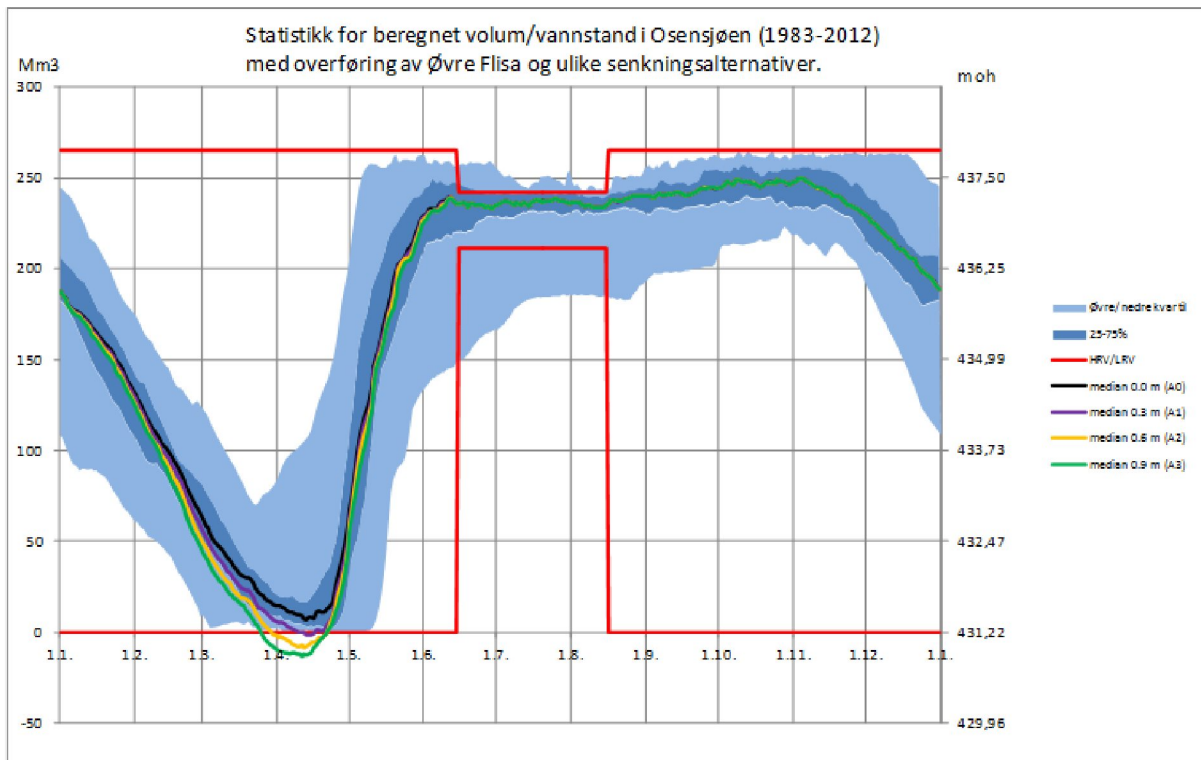
Magasinendringer og fyllingsberegninger. For perioden 1983-2012 er det for hver dag beregnet tapping og magasinopfylling i Osensjøen med de ulike alternativene for overføring og senkning av magasinet. Beregningene er gjort ved bruk av observert tilsig til og tapping fra Osensjøen samt tilsigsseriene for Øvre Flisa og Østre Æra. Tapping fra Osensjøen er tilpasset nytt reglement for sommervannstand til og med 1996 og avviker derfor noe fra den observerte tappingen i perioden 1983-1996. For beregninger med senket LRV, økes tappingen om vinteren (fra 1. januar) fram til medio april og reduseres fra medio april fram til medio juni. Det er lagt vekt på at beregnet vannstand fra medio juni til vintertappingen starter (1. januar) skal være lik for alle senkningsalternativene. Magasinopfylling og forbitapping skjer i henhold til manøvreringsreglementet. De viktigste bestemmelsene i reglementet er vist i tabell 2.16.

Kravet om fylling til sommer-LRV er ikke absolutt, men det skal tappes slik at sommer-LRV nås med stor sannsynlighet innen angitt dato. Dette innebærer at tappingen stanses helt i år med lite snø, før magasinet er tappet ned til LRV.

Tabell 2.16 Manøvreringsreglementet for Osensjøen.

	Vannstand moh	Magasinvolum Mm ³	Vannføring m ³ /s	Sesong
HRV	437,82	265		hele året
LRV	431,22	0		hele året
Sommer-HRV	437,32	242		medio juni- medio august
Sommer-LRV	436,62	211		medio juni- medio august
Minstetapping i Søre Osa			6,0	1.juni – 15. september
			2,5	16. september – 31. mai

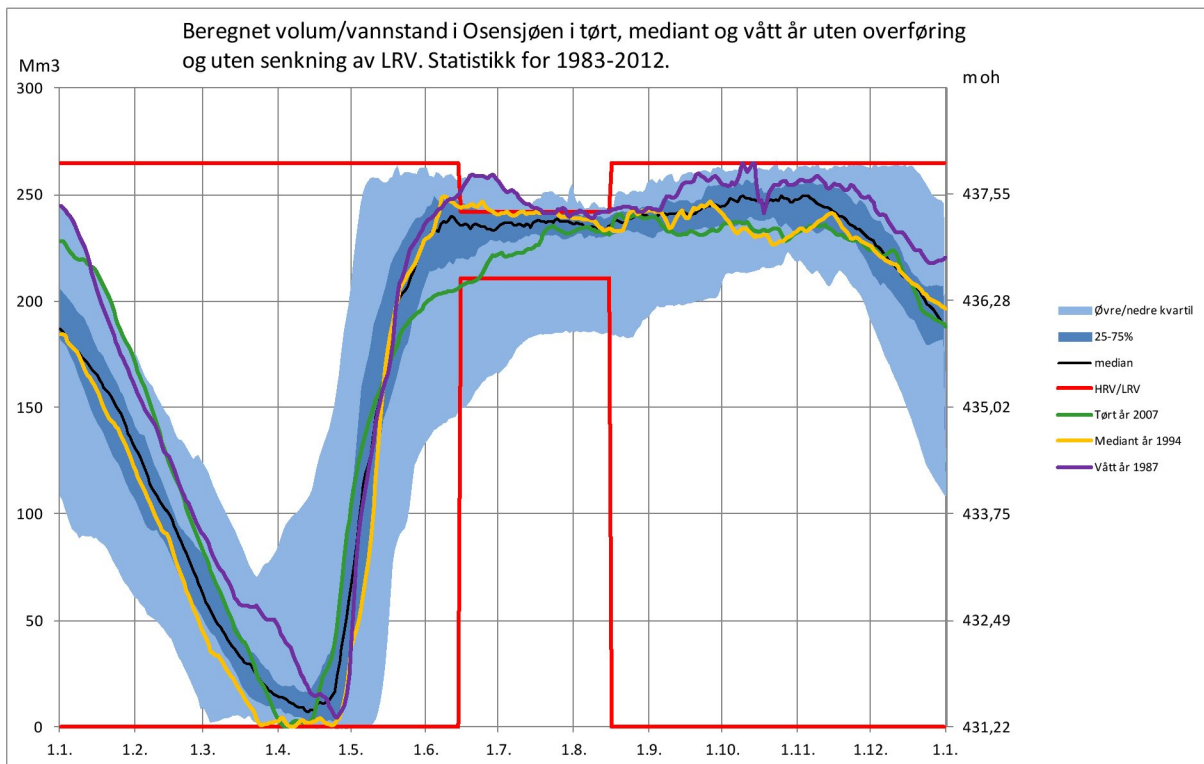
Resultatet av beregningene er vist enkeltvis i vedlegg 4.1 for dagens situasjon og for alternativene med overføring av Øvre Flisa og ulike nivåer for LRV. Alternativer med overføring av Østre Æra, i tillegg til Øvre Flisa, er ikke vist i figurform, da disse skiller seg uvesentlig fra figurene med overføring av Øvre Flisa og tilsvarende senkningsalternativ. Figur 2.24 gir en samlet framstilling av beregningene av volum/vannstand ved de ulike senkningsalternativene (A1-A3) sammen med alternativet uten økt senking (A0).



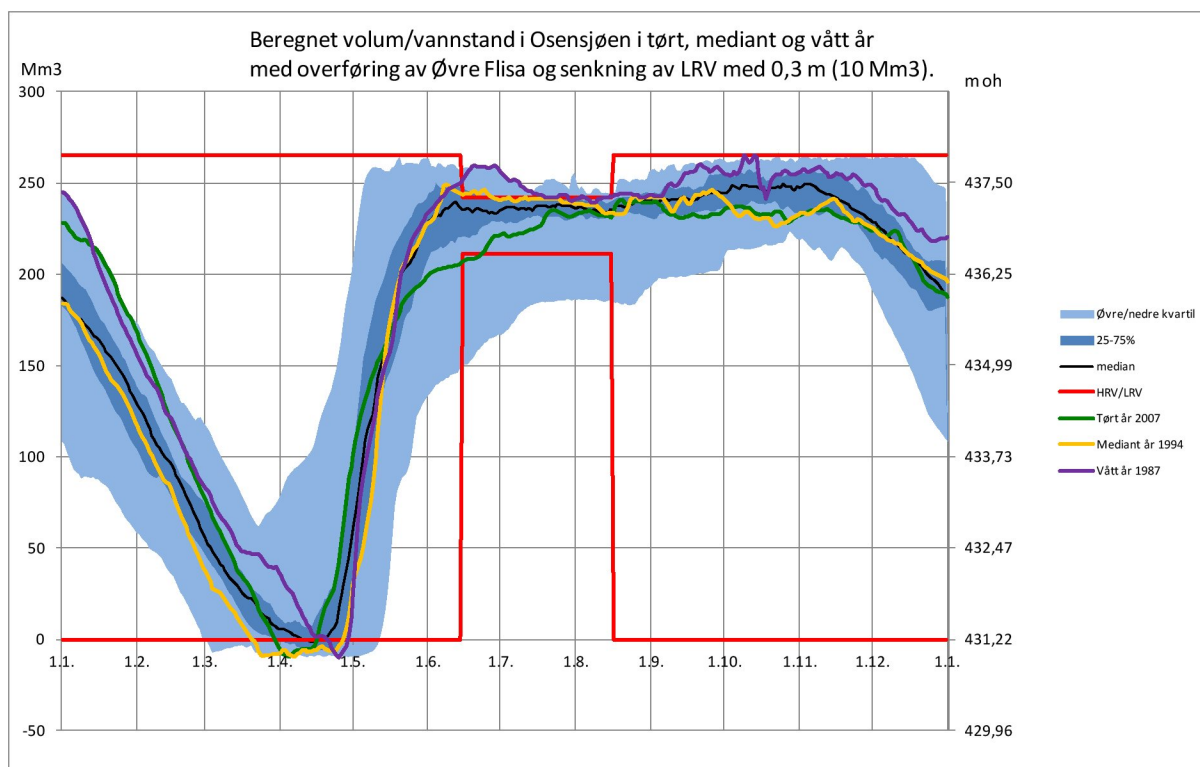
Figur 2.24 Medianverdier for beregnet volum/vannstand for Osensjøen (1983-2012) med overføring av Øvre Flisa og ulike senkningsalternativer (A0, A1, A2 og A3). Bakgrunnsstatistikken gjelder alternativet uten senkning (A0)

Figuren viser at det er i perioden fra 1. mars til 1. mai (dvs mot slutten av nedtappingsperioden) at det oppstår forskjell i vannstand mellom de ulike senkingsalternativene ved at vannstanden synker raskere og kan gå lavere for alternativene med økt senking. Resten av året vil det være ubetydelige forskjeller mellom alternativene.

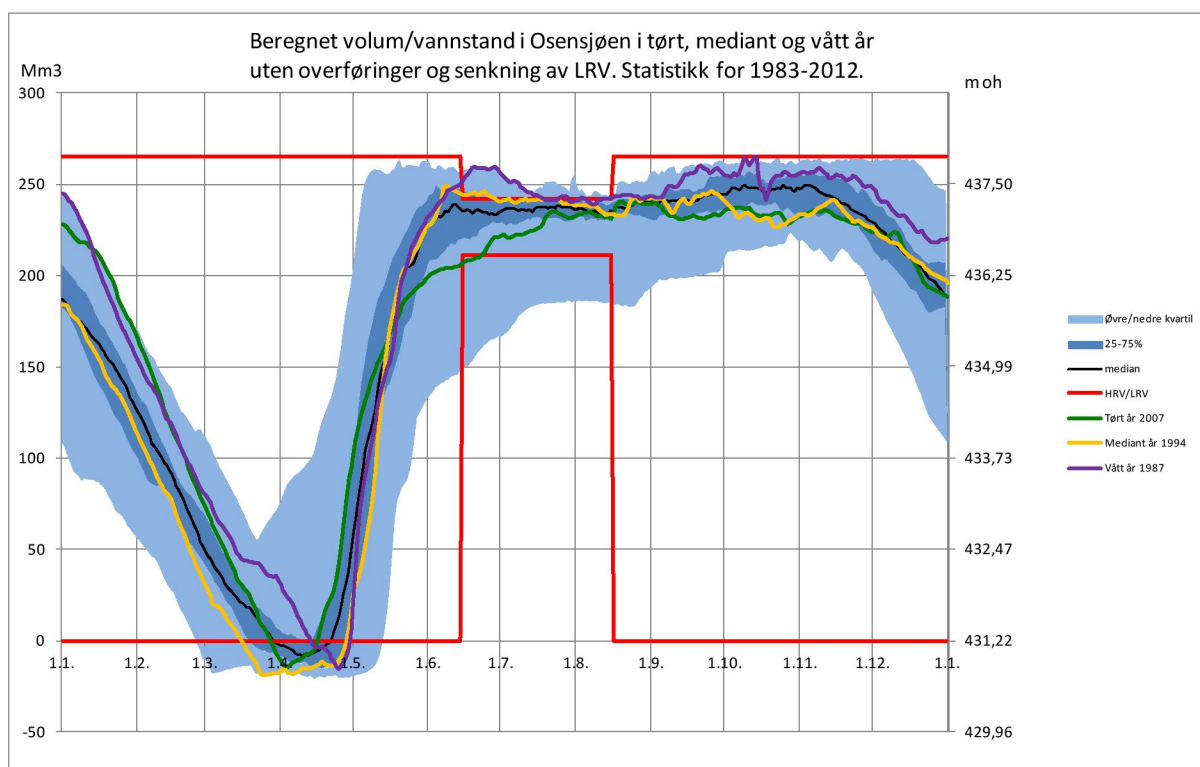
Fyllingsberegninger for Osensjøen i tørt, mediant og vått år. Figur 2.25 til 2.28 viser fyllingen av Osensjøen ved ulike senkingsalternativ ved hhv tørt, mediant og vått år. Tørt år er illustrert ved året 2007, som er det nest tørreste året i perioden 1983-2010, med et middeltilsig til Osensjøen på 16,2 m³/s. Mediant år er illustrert ved året 1994, som har et middeltilsig på 21,7 m³/s, som tilsvarer mediant tilsig. Vått år er illustrert ved året 1987, som er det nest våtteste året i perioden, med et middeltilsig på 28,9 m³/s.



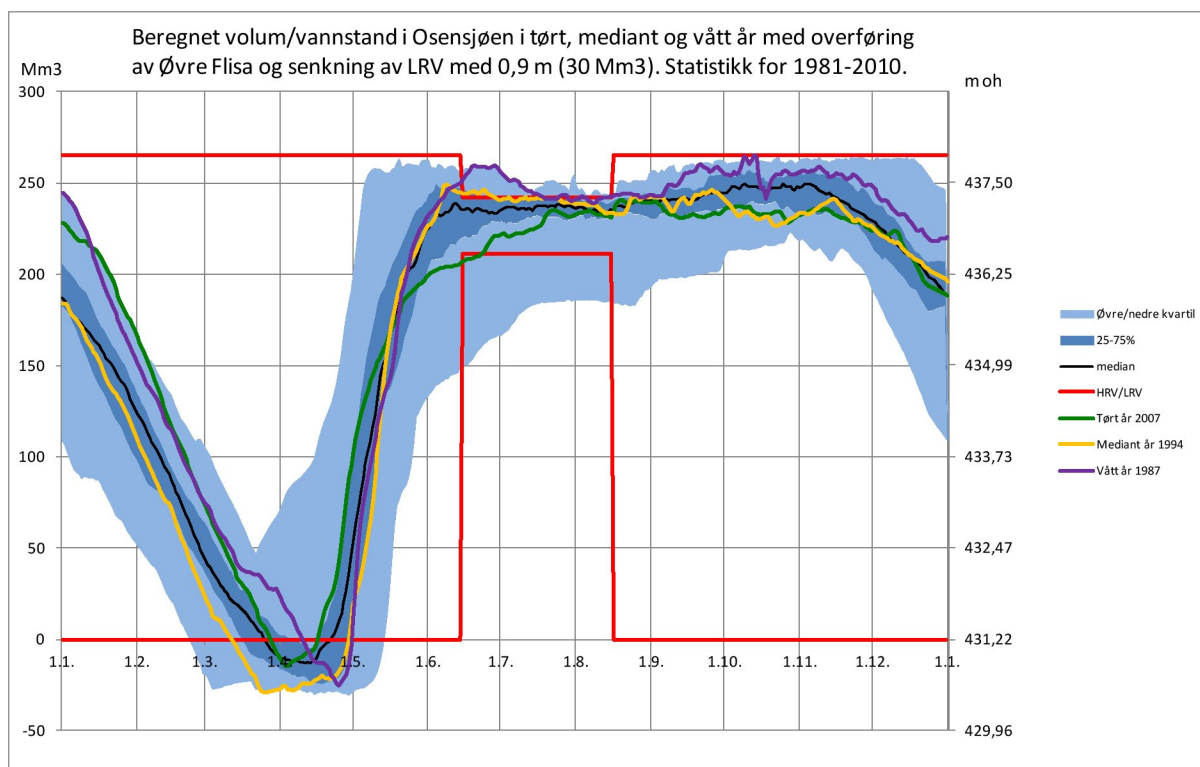
Figur 2.25 Beregnet volum/vannstand for Osensjøen i typiske år, uten overføringer og uten senkning av LRV (dagens situasjon). Figuren illustrerer også alternativ A0, B0 og AB0.



Figur 2.26 Alternativ A1. Beregnet volum/vannstand for Osensjøen i typiske år med overføring av Øvre Flisa og senkning av LRV med 0,3 m (10 Mm³). Figuren illustrerer også alternativ AB1 (overføring av Østre Æra og Øvre Flisa).



Figur 2.27 Alternativ A2. Beregnet volum/vannstand for Osensjøen i typiske år med overføring av Øvre Flisa og senkning av LRV med 0,6 m (20 Mm³). Figuren illustrerer også alternativ AB2 (overføring av Østre Æra og Øvre Flisa).

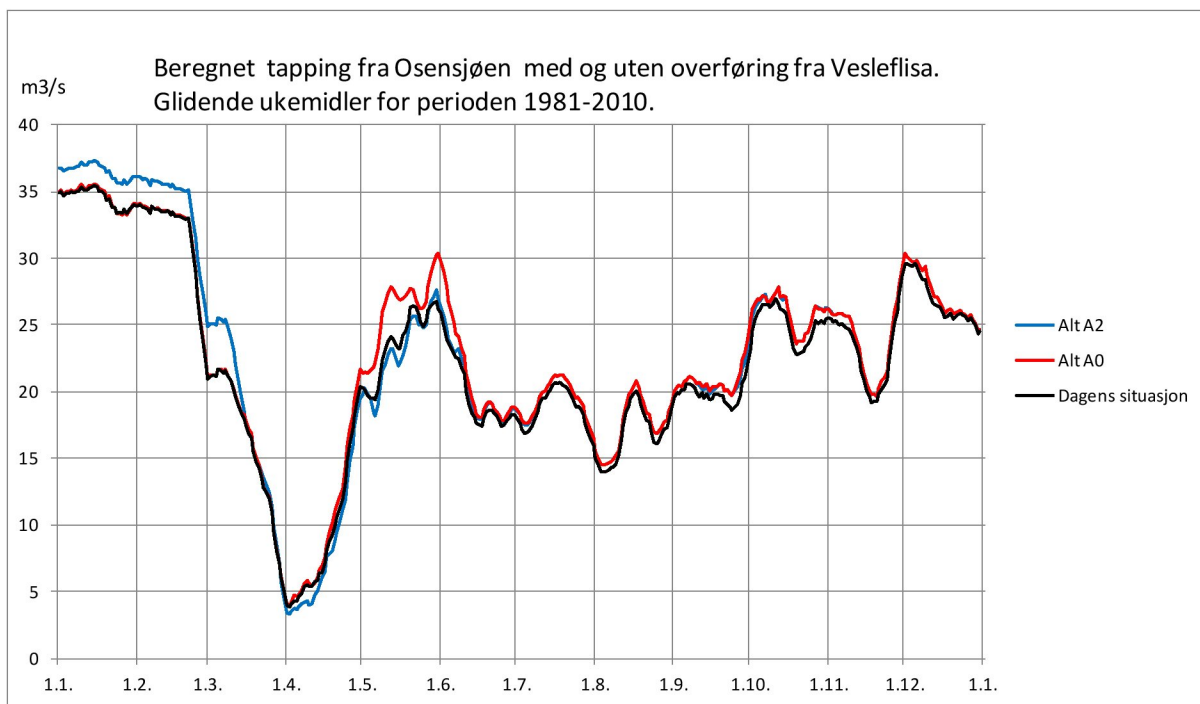


Figur 2.28 Alternativ A3. Beregnet volum/vannstand for Osensjøen i typiske år med overføring av Øvre Flisa og senkning av LRV med 0,9 m (30 Mm³). Figuren illustrerer også alternativ AB3 (overføring av Østre Æra og Øvre Flisa).

Endring i tapping. Det er beregnet daglig tapping for perioden 1981-2010 for alle alternativene. Beregningene gir til tider relativt store variasjoner i tapping fra dag til dag. Tappingen er derfor fremstilt som glidende ukemiddelverdier for å gjøre figurene lesbare. I figur 2.29 vises dagens situasjon og to av senkingsalternativene for å illustrere virkningen av senking og overføring. Resultatene fra alle alternativene er vist som månedsverdier i tabell 2.17.

Det fremgår av figur 2.29 og tabell 2.17 at endringer i tapping er relativt små over det meste av året for alle alternativene sammenlignet med dagens situasjon. Likevel er endringene tydelige under vintertapping og oppfylling til sommervannstand.

Overføring av Øvre Flisa uten senkning av LRV (A0) medfører størst økning i tapping i mai og begynnelsen av juni i forhold til dagens situasjon. Dette er fordi økt tilførsel av vann uten økt magasin størrelse fører til at det i de fleste år må tappes mer under oppfylling for å unngå at vannstanden ligger høyere enn sommer-HRV i medio juni. Ved senket magasin (0,6 og 0,9 m) og overføring fra Øvre Flisa, vil tappingen under oppfylling være omtrent som ved dagens situasjon. Den økte vanntilførselen tappes da i hovedsak ut i perioden januar – mars.



Figur 2.29 Beregnet tapping fra Osensjøen for alternativ A0 (overføring av Øvre Flisa uten senkning), alternativ A2 (overføring av Øvre Flisa med senkning på 0,6 m) og for dagens situasjon. Fra medio juni er alternativ A2 og A0 nesten identiske.

Tabell 2.17 Midlere tapping (m^3/s) per måned for de ulike alternativene.

	Dagens	A0	AB0	A1	AB1	A2	AB2	A3	AB3
jan	34,6	34,7	34,9	34,7	34,9	36,6	36,7	36,6	36,7
feb	33,3	33,4	33,5	35,4	35,5	35,4	35,5	37,4	37,5
mar	17,8	17,9	18,0	18,9	18,9	19,8	19,9	20,4	20,5
apr	7,4	7,9	8,3	7,5	7,8	6,6	7,1	5,5	5,9
mai	22,9	25,2	26,7	23,6	25,2	22,2	23,7	22,2	23,7
jun	20,8	22,4	23,3	21,6	22,6	21,3	22,1	20,0	21,0
jul	19,0	19,6	20,1	19,7	20,1	19,6	20,1	19,6	20,0
aug	16,5	17,1	17,6	17,1	17,6	17,1	17,6	17,1	17,6
sep	19,6	20,3	20,7	20,2	20,7	20,2	20,6	20,2	20,6
okt	24,6	25,8	26,4	25,6	26,3	25,6	26,3	25,5	26,2
nov	22,7	23,4	23,9	23,5	24,0	23,4	23,9	23,4	23,9
des	27,3	27,7	28,0	27,7	28,0	27,7	28,0	27,7	28,0

Ingen av alternativene gir vesentlig endring i forbitappingen i Søre Osa. Ved dagens situasjon beregnes en midlere årlig forbitapping til 3,85 m³/s. Alle alternativene for senkning og overføring gir midlere årlig forbitapping mellom 3,89 m³/s og 3,94 m³/s. Av dette utgjør den pålagte minstetappingen 3,54 m³/s.

2.3.3 Flomforhold og flomhyppighet

For å belyse endrede flomforhold i Øvre Flisa, Østre Æra, Søre Osa (avløp Osensjøen) og Osensjøen som følge av nytt overføringssystem, er en oversikt over historiske flommer, flomstatistikk og flomanalyser presentert.

2.3.3.1 Historiske flommer

Øvre Flisa og Østre Æra er pr i dag uregulerte vassdrag. I Øvre Flisa er vannstand/vannføring målt i en 24-års periode (1989-2013), og historiske flommer og flomstatistikk referer seg til observasjoner og beregninger med utgangspunkt i den målte serien ved Hådammen. I Østre Æra eksisterer ikke måleserie for vannstand/vannføring, og flommer beskrives her med utgangspunkt i beregnet vannføringsserie (se kap. 3.2 i Hydrologiutredningen (GLB 2014)). Flommer i den regulerte Osensjøen og i avløpet fra Osendammen er observert i en lang årrekke, henholdsvis fra 1920 og 1978.

Hådammen/Øvre Flisa/Østre Æra. De fleste av de største observerte årsflommene i Øvre Flisa ved utløpet av Håsjøen i perioden 1983-2012 (de første 6 åra er beregnet, se kap 3.2) har vært om våren i april/mai (77 %), mens resten har vært høstflommer. De fem største årsflommene er vist i tabell 2.18. Fra den simulerte avløpsserien i Østre Æra er også de fem største flommene vist.

Tabell 2.18 De fem største observerte døgnmiddelflommer/vannstander i Øvre Flisa ved Hådammen i perioden 1983-2012 og de fem største HBV-simulerte flommene i Østre Æra i samme periode.

Observerte flommer ved Hådammen /Øvre Flisa			HBV-simulerte flommer i Østre Æra	
Dato	Flomvannføring (m ³ /s)	Flomvannstand (m)	Dato	Flomvannføring (m ³ /s)
29.04.1998	12,0	450,23	29.04.1998	7,9
08.05.1997	12,0	450,23	08.05.1997	7,6
01.05.2000	10,2	450,15	01.05.2000	7,1
29.04.2008	10,1	450,15	29.04.2008	6,9
28.04.1993	9,4	450,12	28.04.1993	6,5

Middelflomvannstand (QM) ved Hådammen er 450,02 m. Det er da sammenhengende vannspeil fra Håsjøen til Nordre Håsjøen (normalhøyde Håsjøen kote 449,30, Nordre Håsjøen/Håengsjøen kote 449,50). Kjerringtjønnen ligger høyere. Middelflommen i Øvre Flisa ved Hådammen er 7,5 m³/s, og i Østre Æra ved inntakspunktet 5,2 m³/s.

Osensjøen. Vannstanden i Osensjøen forsøkes i flomsituasjoner holdt under HRV (kote 437,82) med nødvendig forbitapping gjennom dammen. I løpet av de siste 30 år (1983-2012) har vannstanden ved to episoder (oktober 1983 og oktober 1984) så vidt overskredet HRV med 3 cm til kote 437,85. Som følge av at Osensjøen ikke skal overskride HRV, forekommer forbitapping i dammen utover minstetapping relativt ofte. Dette har skjedd i 19 av de siste 30 årene, med maksimal forbitapping i oktober 1987 på 274 m³/s. Episoder med stor forbitapping forekommer oftest ved tilsigsøkninger på ettersommeren eller høsten da magasinet er høyt ved inngangen til vinteren. De fem årene med størst forbitapping fra Osensjøen er vist i tabell 2.19. Vannføringen gjennom dammen ved flom er kapasitetsberegnet med bakgrunn i lukestillinger og magasin vannstand, og er usikker. Ved de fem største tilfellene av forbitapping kjørte Osa kraftverk tilnærmet fullt i tre av tilfellene (1987, 1988 og 2012), mens kraftverket stod under flomepisoden i 1989 og 1983.

Middelflomvannstand i Osensjøen i perioden 1983-2012 er på kote 437.73 (10 cm under HRV), og i Osensjøens avløp (Søre Osa) 68 m³/s. I mange år overskrides ikke minstetappingen (2,5 m³/s om vinteren og 6 m³/s om sommeren) i avløpet.

Tabell 2.19 De fem største observerte døgnmiddelflommer gjennom dammen i Osensjøen i perioden 1983-2012.

Dato	Flomvannføring (m³/s)
17.10.1987	274
04.09.1988	185
04.08.1989	172
17.10.1983	159
29.10.2012	145

2.3.3.2 Flomfrekvensanalyser og framtidige flomforhold

Det er utført flomfrekvensanalyse på årsflommer (døgnmidler) i de uregulerte feltene som søkes overført til Osensjøen, ved Hådammen (38.1 km²) i Øvre Flisa, og ved inntakspunktet i Østre Æra (25.8 km²) som er sidefelt til Søre Osa på minstevannføringsstrekningen fra Osensjøen. Det er også utført analyse for den regulerte avløpsserien fra Osensjøen (restvannføringen i Søre Osa).

Flomfrekvensanalysene er utført ved hjelp av NVEs program Ekstrem i "Start-systemet". For nærmere beskrivelse av metodikk og usikkerhet knyttet til flomanalysene vises det til hydrologiutredningen (GLB 2014).

Osensjøen. I utgangspunktet skal flommer i/fra Osensjøen ikke forøkes. I flomtilfeller der det ligger an til flomtapping fra Osensjøen, skal de omsøkte overføringene fra Øvre Flisa og Østre Æra stanses. I Østre Æra vil flommen da forløpe som før, og virkningen av overføringen på flomforhold vil være minimale. Det samme gjelder i Øvre Flisa/Flisa,

virkingen av overføringen på flomvannføringen vil bli minimal, men siden Håsjøene/Håengsjøen skal heves vil flomvannstanden uansett bli høyere enn pr i dag. Kjerringtjønnna vil innlemmes i et sammenhengende vannspeil med Håsjøene og Håengsjøen ved A452, men ikke ved A451. I tilfeller med tekniske problemer, slik at overføringene ikke kan stanses, vil det bli endrede flomforhold i både Østre Æra og Øvre Flisa (mindre flommer) og i Søre Osa (litt større flommer). I Osensjøen blir flomvannstanden som før (tvinges til HRV) og i Håsjøene/Håengsjøen høyere flomvannstand.

Søre Osa. I Osensjøen er flomtappingen til Søre Osa svært avhengig av magasinets fyllingsgrad ved inngangen til flommen, dvs. hvor mye flommen dempes i magasinet, og om Osa kraftverk står eller går gjennom flomsituasjonen. Ved de historisk største flomtappingene er det ulikt om kraftverket har vært i drift eller ikke. Flommene i avløpet er således ikke homogene. Siden flomtapping er mest aktuelt på høsten med relativt fullt magasin og magasin vannstanden tvinges til ikke å overskride HRV, vil en frekvensanalyse gi god beskrivelse av historiske flomforhold gjennom dammen på Osensjøen (se tabell 2.20).

I utgangspunktet skal overføringene fra Øvre Flisa og Østre Æra stanses når det ligger an til flomtapping fra Osensjøen. Dette medfører at framtidige flomforhold blir tilnærmet likt nåværende forhold. I tilfeller av opprettholdt overføring under flom vil avløpsflommene fra Osensjøen bli litt større. Siden magasin vannstanden skal holdes under HRV, vil avløpet bli tilsvarende større som mertilsiget fra overføringene. Flomtappingen i Søre Osa vil maksimalt øke med $13,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ($8 \text{ m}^3/\text{s}$ fra Øvre Flisa og $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ fra Østre Æra). Ved driftsstans i kraftverket vil tappingen kunne øke med ytterligere inntil $50 \text{ m}^3/\text{s}$.

Østre Æra. Flomfrekvensanalysen for Østre Æra viser dagens flomvannføring ved inntakspunktet, og er også representativ for framtidig flomvannføring i Østre Æra dersom overføringen til Osensjøen stoppes i flomsituasjoner (i tilfeller av tekniske problemer eller ved flomtapping fra Osensjøen). Ved opprettholdt overføring i flomsituasjoner (midlere flommer uten flomtapping fra Osensjøen) vil vannføringen nedstrøms overføringspunktet i mange år ikke overskride minstetappingen selv under flom (flommen er mindre enn $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ og alt flomvann overføres). I beregnet tilsigsserie ved overføringspunktet har dette vært tilfellet i 20 av de siste 30 årene. Dette medfører at frekvensanalyse på restvannføringsserien i Østre Æra vanskelig kan utføres siden de fleste årene har største vannføring lik minstetapping som gir ugunstig tilpasning av frekvenskurvene. I tabell 2.20 er flomstatistikk ved ulike gjentaksintervall (ved opprettholdt overføring under flommen) beregnet ved enkelt å trekke fra $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ på flomtallene beregnet uten overføring.

Håsjødammen/Øvre Flisa. Flomfrekvensanalysen på observert vannføringsserie ved Håsjødammen (tabell 2.20) viser dagens flomforhold i Øvre Flisa. Siden Håsjøene skal heves og sperredammen har annen kapasitet enn dagens avløp, er observert vannføringsserie ikke nødvendigvis representativ for framtidige flommer. Det antas imidlertid at det blir ubetydelig endrede flomforhold i avløpet ved stengt overføring til Osensjøen i flomepisoder. Ved tekniske problemer slik at overføringen ikke kan stanses, vil flomvannføringen i Øvre Flisa bli betraktelig redusert, mens flomtappingen fra

Osensjøen da blir litt større. Flomvannstanden i Håsjøene/Håengsjøen blir uansett høyere enn i dag siden sjøene er tenkt hevet. Middelflom i Håsjøene pr i dag er kote 450,02, mens heving til kote 451,00/452,00 (A452/A451) gir betydelig høyere vannstand. For A452 med LRV 451,50 vil framtidig vannstand alltid ligge minst 1,5 m over dagens midlere flomvannstand. For å beskrive effekten av hevet sjø på flomvannstanden i Håsjøene, er tilsigsflommer til Håsjøene rutet gjennom magasinet.

Resultat av routinganalyse av flom i Håsjøen på størrelse med middelflom viser at middelflomvannstanden vil heves med 1,5-1,7 m i forhold til dagens middelflom (450,02 m). Magasinet vil kulminere inntil 20 cm høyere om det er fullt ved inngangen til flommen enn om det er noe nedtappet. Observert middelflom i avløpet er 7,5 m³/s, og det er bare ved fullt magasin ved inngangen til flommen at avløpsflommen forøkes (9,0 m³/s). Ved nedtappet magasin ved flomstart blir kulminasjonen i avløpsflommen lavere enn dagens middelflomavløp, fordi overløpskapasiteten i sperredammen er større enn dagens avløpskapasitet i starten av flomepisoden.

Resultat av tilsvarende routinganalyse av flom på størrelse med 50-årsflom viser at kulminasjonsvannstanden heves med 1,6 m ved 50-årsflom når Håsjøene heves. Initialtilstanden i magasinet, om det er fullt eller nedtappet, ser ikke ut til å ha betydning for kulminasjonsvannstanden ved slike flomstørrelser. Forskjellen kommer på første dag i flomepisoden hvor det kan være en forskjell i vannstand på inntil 60 cm avhengig av initialhøyden. Når flomtilsiget er stort og initialvannstanden er høy vil magasinet stige raskt første dag i flomepisoden og dermed øker overløpskapasiteten så mye at vannstanden raskt dras ned til lavere vannstand og mindre avløpskapasitet. Med mindre avløpskapasitet og fortsatt stort tilsig vil magasinet igjen stige. Avløpsvannføringen ved kulminasjon av en 50-årsflom er 11 m³/s, ca 1 m³/s lavere enn beregnet for 50-årsflom med dagens observerte avløpsserie.

Det er usikkerheter i flomhøydene beregnet ved routinganalysen, siden volumkurven er formet som et kar med lineær sammenheng mellom høyde og volum. Det er sannsynlig at flomstigningen blir mindre enn beregnet siden terrenget rundt Håsjøene er nokså flatt slik at flomarealet øker mer enn flomhøyden.

Med utgangspunkt i at overføringene fra Østre Æra og Øvre Flisa stanses i flomtilfeller der det ligger an til flomtapping fra Osensjøen, framgår det av tabell 2.20 at dette vil skje i hvert fall ved flommer større enn 5-års gjentaksintervall i Osensjøens avløp. Hvis man antar at flommene har samme gjentaksintervall i Østre Æra og Øvre Flisa, vil da flommene her forløpe som før ved gjentaksintervall 5 år og større. Normalt er det således kun midlere flommer som blir betydelig redusert i Østre Æra og Øvre Flisa. I avløpet fra Osensjøen blir flommer som før når overføringene stenges når det ligger an til flomtapping. Mest sannsynlige flomforhold blir da som i tabell 2.21.

Tabell 2.20 Resultat av flomfrekvensanalyser på årsflommer (døgnmidler) på regulerte og naturlige flomstørrelser i perioden 1983-2012.

	QM	QM	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
	(l/s*km ²)									
Øvre Flisa: (m³/s)										
Hådammen	197	7,5	8,9	10,0	11,1	12,4	13,4	14,4	15,7	16,6
Q/QM			1,19	1,33	1,47	1,65	1,79	1,92	2,09	2,22
Hådammen m/ovf Osen		0,63	0,9	2,0	3,1	4,4	5,4	6,4	7,7	8,6
Hådammen hevet u/ovf Osen		6,0-9,0				11,0				
Håsjøene: (moh)										
Håsjøene		450,02	450,10	450,15	450,19	450,24	450,28	450,31	450,34	450,37
Håsjøene hevet		~451.6				451.84				
Østre Æra: (m³/s)										
Østre Æra ov.pkt	202	5,2	6,2	6,8	7,3	7,9	8,4	8,8	9,3	9,7
Q/QM			1,19	1,30	1,40	1,52	1,60	1,68	1,78	1,85
Østre Æra ov.pkt m/ovf Osen		0,37	0,7	1,3	1,8	2,4	2,9	3,3	3,8	4,2
Osensjøen: (moh)										
		437,73	437,82	437,83	437,84	437,84	437,84	437,84	437,84	437,84
Osen ndf.: (m³/s)										
Søre Osa		68.2	110	157	204	266	312	359	421	468
Q/QM			1,61	2,30	2,98	3,89	4,58	5,26	6,17	6,86
Osen avløp m/ovf		82	124	171	218	280	326	373	435	482

Forklaring til tabellen:

Hådammen: frekvensanalyse på observert 30-års avløpsserie fra Hådammen
Hådammen m/ovf Osen: som over, men fratrukket 8 m³/s i overføring til Osen
Hådammen hevet u/ovf Osen: avløpsflommer framkommet ved routing av to spesifikke flommer, en middelflom og en 50-årsflom
Håsjøene: frekvensanalyse på observert 30-års vannstandsserie i Hådammen
Håsjøene hevet: kulminasjonsvannstand framkommet ved routing av to spesifikke flommer, en middelflom og en 50-årsflom
Østre Æra ov.pkt: frekvensanalyse på HBV-simulert 30-års vannføringsserie Østre Æra
Østre Æra ov.pkt m/ovf Osen: som over, men fratrukket 5,5 m³/s i overføring til Osen
Osensjøen: frekvensanalyse på 30-års observert magasin vannstandsserie i Osensjøen
Søre Osa: frekvensanalyse på 30-års observert forbitappingsserie fra Osensjøen
Osen avløp m/ovf: som over, men tillagt overført vann fra Østre Æra og Øvre Flisa

Tabell 2.21 Mest sannsynlige flomstørrelser (døgnmidler).

	QM	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
<u>Øvre Flisa:</u> (m ³ /s)									
Hådammen	0,63	8,9	10,0	11,1	12,4	13,4	14,4	15,7	16,6
<u>Håsjøene: (moh)</u>									
Håsjøene hevet	~451,6				451,84				
<u>Østre Æra:</u> (m ³ /s)									
Østre Æra ov.pkt	0,37	6,2	6,8	7,3	7,9	8,4	8,8	9,3	9,7
<u>Osensjøen:</u> (moh)									
	437,73	437,82	437,83	437,84	437,84	437,84	437,84	437,84	437,84
<u>Osen ndf.:</u> (m ³ /s)									
Søre Osa	82	110	157	204	266	312	359	421	468

2.4 Kostnadsoverslag

Kostnadsoverslag for gjennomføring av overføringen av Øvre Flisa etter hhv A452 og 451 er gitt i tabell 2.22. A452 gir en total kostnad på 27,0 mill kr, mens A451 gir en total kostnad på 28,4 mill. kr. Hovedforskjellen mellom de to alternativene ligger i lengre rørgate og dermed høyere rørkostnad for A451. Til gjengjeld er kostnadene til dambygging og kanalisering høyere for A452 enn for A451.

Tabell 2.22 viser også kostnadsoverslag for overføringen av Østra Æra. Største kostnaden knyttet til denne overføringen er bygging er lukehus for inntak.

Tabell 2.22 Kostnadsoverslag Øvre Flisa A452, Øvre Flisa A451 og Østre Æra. Alle tall i mill. kr.

Type kostnad	Øvre Flisa A452	Øvre Flisa A451	Østra Æra
Rørkostnad inkl. arbeid	4,9	8,6	0,5
Økt dim. kulvert ved Vesle Ossjøen	0,3	0,3	-
Inntak, lukehus og ventil	3,0	3,0	2,5
Dam/terskel/flomløp (betong)	1,0	0,8	-
Løsmassedam/vederlag	1,7	1,3	0,4
Rive eksisterende dam	0,3	0,3	-
Kanalisering	2,0	0,5	-
Sperredammer	1,3	0,8	-
Kulvert under veg/rør	0,3	0,3	-
Heving av bru	0,6	0,5	-
Midlertidig bru/adkomst	0,3	0,3	-
Anleggsmessige erstatninger	0,5	0,5	0,1
Landskapspleie mv.	0,4	0,4	0,1
Transportveier og opprydding	0,4	0,4	0,1
Uforutsett	3,4	3,6	0,6
Rigg og drift	3,1	3,2	0,6
Planlegging og administrasjon	3,5	3,6	0,7
Sum kostnader	27,0	28,4	5,6

2.5 Produksjonsberegninger

I tabell 2.23 er det gitt en oversikt over beregnet produksjonsøkning i Osa kraftverk og i kraftverkene i Glomma nedstrøms Osa kraftverk for de ulike alternativene for senking og overføring. Overføring av Østre Æra (B0) antas bare å gi økt produksjon i Osa kraftverk, samtidig reduseres produksjonen i kraftverkene Kvernfalllet og Osfalllet som følge av overføringen. Økt produksjon i Glomma-kraftverkene forårsakes av overføring fra Øvre Flisa og senking av magasinet. Overføringen fra Øvre Flisa gir økt midlere vanntilgang til kraftverkene Løpet, Strandefossen, Skjefstadfoss og Braskereidfoss. Økt magasin-kapasitet gir økt produksjon i alle kraftverkene fra Løpet til Sarpsfoss fordi det blir mulighet for mer tapping fra Osensjøen i vinter- og vårperioden, før vannføringen i Glomma overskrider slukeevne i elvekraftverkene.

Tabell 2.23 Produksjonsøkning (GWh/år) i Osa kraftverk og i kraftverkene i Glomma fra Løpet til Sarpsfoss beregnet for de ulike alternativene.

Produksjonsøkning GWh/år	Alternativ								
	B0	A0	AB0	A1	AB1	A2	AB2	A3	AB3
Osa kraftverk	7,4	11,1	18,2	11,2	18,2	11,2	18,2	11,3	18,2
Kraftverk i Glomma	0	2,5	2,5	4,7	4,7	6,8	6,8	8,7	8,7
Kvernfalllet Osfalllet	-2,1		-2,1		-2,1		-2,1		-2,1
Totalt	5,3	13,6	18,6	15,9	20,8	18,0	22,9	20,0	24,8

2.6 Arealbruk og eiendomsforhold

2.6.1 Arealbruk

Alle alternativer. Det er anslått at arbeidet langs rørgatetraséen vil legge midlertidig beslag på en korridor med bredde på inntil 25 m mens rørgata graves ned. Dette arealet settes i stand igjen etter at rørgata er ferdig nedgravd. I driftssituasjonen vil det være behov for et permanent klausulert areal på 10 m bredde over rørgata, som må holdes fri for større trær.

Graving av kanaler vil utløse tilsvarende arealbruk som rørgata, med inngrepsbredde på 25 m i anleggsfase og 10 m i driftsfase.

For vegbygging legges det til grunn berørt areal i gjennomsnittlig 10 m bredde langs traséene i anleggsfasen, og 8 meter i permanent situasjon. Dette dekker vegkropp, grøfter og terregutslag. Områder utenfor grøftene vil bli arrondert og revegetert. I de tilfelle permanent veg legges langs rørgata vil vegen bygges innenfor inngrepsbredden langs rørgata på 25 m. I driftsperioden vil deler av veganlegget inngå i det 10 m brede

klausuleringsbelte langs rørgata, slik at samlet permanent klausuleringsbelte for rørgate og veg vil være ca. 16 m på slike partier.

Legging av rørgate og kanalgraving vil gi noe overskuddsmasse av jord. Disse massene vil arronderes slik at de får en landskapsform som faller inn i omgivelsene på stedet. To av deponiområdene er lokalisert til tidligere ikke istandsatte massetak, hvor tilføring av masser vil innebære en estetisk oppgradering. Deponiene vil bli tilrettelagt for vegetasjonsetablering og tilbakeført til grunneier. Med bakgrunn i dette angis deponiområdene som midlertidig arealbehov.

Arealbehovet i anleggsfase og driftsfase er nærmere konkretisert i tabell 2.24. For nærmere beskrivelse av de enkelte veganlegg og rigg-/deponiområder vises det til henholdsvis tabell 2.8 og 2.9.

Arealbruk overføring av Øvre Flisa. Foruten arealer til magasin krever det omsøkte tiltaket blant annet utnyttelse av nye arealer til inntak i Kjerringtjønnen (A452) eller Nordre Håsjøen (A451). I tillegg krever overføringen bruk av arealer mellom de planlagte inntakspunktene (startpunkter for rørgata) og utløpspunktet i Vesle Ossjøen, samt areal til vegbygging, sperredammer og hoveddam m.v, jf. tabell 2.24.

Arealbruk overføring av Østre Æra. Inntak av Østre Æra på inntakstunnelen til Osa kraftverk vil kreve permanent bruk av nye arealer til blant annet inntakskonstruksjon, inntaksdam og veg fram til inntaket. Nedgraving av rørgate mellom planlagt inntakspunkt i Østre Æra og eksisterende tunnelportal utløser behov for arealbruk langs rørgatetraséen, jf. tabell 2.24.

Tabell 2.24 Midlertidig og permanent arealbehov ved henholdsvis utbyggings- og driftsfasen, ved overføring av Øvre Flisa og Østre Æra.

Tiltak	Midlertidig arealbehov (daa)			Permanent arealbehov (daa)			Merknader
	Øvre Flisa alt:		Østre Æra	Øvre Flisa alt:		Østre Æra	
	A452	A451			A452		A451
Magasin	---	---	---	927	730	---	
Neddemt areal i magasin	---	---	---	509	337	---	
Inntak	0,7	0,7	0,6	0,04	0,04	0,02	
Rørgate	11,2	18,7	2,2	4,5	7,9	0,9	
Åpen kanal ved utløp rørgate	2,0	2,0	---	0,8	0,8	---	
Åpen kanal Håengsjøen - Kjerringstjøna	15	---	---	6	---	---	Gjelder hvis hele strekningen på 600 m skal kanaliseres. Berørt areal under HRV i magasin.
Åpen kanal Håengsjøen - Nordre Håsjøen	---	1,2	---	---	0,5	---	Berørt areal under HRV i magasin.
Masseuttak	1,5	1,5	---	---	---	---	Samme massetak.
Hoveddam	2	1,3	1,0	0,3	0,2	0,1	
Sperredammer	5,8 ^a	1,2 ^b	---	2,4 ^a	0,5 ^b	---	a) 4 sperredammer. b) 1 sperredam.
Veger: - Oppgradering eksisterende traktor-/bilveg	8,8 ^d 7,0 ^e	6,9 ^c	---	7,0 ^d 5,6 ^e	5,5 ^c	---	c) Del av veg innenfor areal angitt for rørgate. d) Adkomstalt. 1 e) Adkomstalt. 2
- Nye veger	2,5 ^c	0,7 ^c	0,3	3,6 ^c	0,6 ^c	0,2 ^c	c) Deler av veg innenfor areal angitt for rørgate.
- Midlertidig veg	0,9	---	---	0,7	---	---	
Midlertidig riggområde	17,0	17,8	2,3	---	---	---	Inkluderer lager for rør og massedeponi.

2.6.2 Eiendomsforhold

Fallrettigheter. Eiendommer som grenser inn til de berørte elvestrekningene og inn til Osensjøen framgår av vedlegg 5.1-5.5. Følgende elvestrekninger/fallstrekninger berøres:

- Flisaelva fra sperredam ved Håsjøen til utløpet i Glomma ved Flisa. Elvestrekningen berøres ikke av tekniske installasjoner eller endret arealbruk, men ved at vannføringen reduseres. Den relativ virkningen er stor rett nedstrøms Håsjøen og avtar gradvis pga. lokaltilsig til Flisa. 4 km nedstrøms Håsjøen vil middelvannføringen etter overføring utgjøre ca. 44% av middelvannføringen før overføring, mens det tilsvarende tallet ved utløpet av Flisaelva i Glomma vil være ca. 97 %. Elvestrekningen mellom magasinområdet i Øvre Flisa og Flisas samløp med Glomma har et fall på 302 m (A452). Det vil kun være svært begrensede deler av fallstrekningen, som total sett er ca. 85 km, som er egnet for utnyttelse lokalt innenfor Flisavassdraget.
- Elvestrekningene mellom innsjøene (Håsjøene, Håengsjøen og Kjerringtjønnna) som skal utgjøre inntaksmagasin. Elvepartiene mellom sjøene demmes ned eller kanaliseres. Høydeforskjellen mellom Kjerringtjønnna og Håsjøen er 1,67 m og mellom Nordre Håsjøen og Håsjøen 0,12 m.
- Overføringen mellom inntaksmagasinet i Øvre Flisa og Vesle Ossjøen skaper en ny fallstrekning. Høydeforskjellen mellom vannstand ved HRV ved inntakspunkt for A452 og vannstanden i Vesle Ossjøen (ved HRV i Osensjøen) er 15,18 m. Tilsvarende er høydeforskjellen mellom HRV ved inntakspunkt for A451 og vannstanden i Vesle Ossjøen er 14,18 meter.
- Elvestrekningen fra inntakspunktet i Østre Æra til samløp med Søre Osa. Elvestrekningen berøres ikke av tekniske installasjoner eller endret arealbruk, men ved at vannføringen reduseres. Elvestrekningen som får redusert vannføring er 2,5 km og har et fall på ca. 60 m.
- Elvestrekningen ved inntaket i Østre Æra. En kort elvestrekning (ca. 20 m) ved inntaket endres ved at det bygges en terskel for å skape stabil vannstand ved inntaket til rørgate som overfører vannet til inntakstunnelen til Osa kraftverk.
- Elvestrekningen fra samløpet Søre Osa/Østre Æra til samløpet Søre Osa/Rena. Vannføringen på denne elvestrekningen domineres av minstevannføringslippet fra Osensjøen og vil mediant få en endring i vannføringen på ca 0,5 m³/s.

Utbygger vil innlede forhandlinger med rettighetshaverne på berørte fallstrekninger og forsøke å komme fram til enighet med rettighetshavere om kompensasjon for redusert verdi på fallrettigheter som følge av reduserte vannføringer. Valg av modell for kompensasjon til rettighetshavere vil bli klarlagt gjennom forhandlingene. Avgrensning av hvilke elvestrekninger og strandlinjer som kan regnes som berørt langs nedre del av Flisavassdraget, rundt Osensjøen og langs Søre Osa vil bli avklart i løpet av høringsprosessen på søknaden.

Kompensasjon for redusert vannføring i Flisaelva vil også omfatte det eksisterende Syverseterfossen kraftverk i nedre del av Flisaelva mot samløpet med Glomma.

Grunnretter. Utbygger vil gjennomføre møter og befaringer med grunneiere som vil bli direkte berørt av tekniske installasjoner som inntak, rørgate, sperredammer, veier, rigger mm., og av neddemming av arealer.

Trysil kommune og Elverum kommune har bidratt med grunneierliste for eiendommene som berøres i de respektive kommunene, mens grunneierliste for Åmot kommune, Åsnes kommune og Våler kommune er laget av GLB.

Arealbehov til de ulike anleggselementene er foreløpig beregnet fra kart, jf. tabell 2.24, men vil bli målt opp nøyaktig i forbindelse med gjennomføring av de planlagte tiltakene.

2.7 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

2.7.1 Kommuneplaner

Overføringen av Øvre Flisa berører i hovedsak Trysil kommune og Elverum kommune.

Trysil kommune har nylig vedtatt ny kommuneplan for perioden 2014 til 2025 (Trysil kommune 2014).

Tiltaksområdet med tekniske installasjoner knyttet til overføringen av vann fra Kjerringtjønna (A452) eller nordre Håsjøen (A451) til Vesle Ossjøen ligger i sin helhet i Trysil kommune, mens inntaksmagasinet i Håsjøene, Håengsjøen og Kjerringstjønna ligger delvis i Trysil kommune på grensen mot Elverum kommune. I kommuneplanens arealdel (Trysil) er tiltaksområdet markert som LNF-område.

Elverum kommune har gjeldende kommuneplan for perioden (Elverum kommune 2010). I kommuneplanens arealdel er tiltaksområdet markert som LNF område hvor landbruk er viktig.

Åsnes kommune og Våler kommune som ligger nedstrøm tiltaksområdet i Flisavassdraget får ingen fysiske inngrep som følge av de omsøkte tiltakene, men Flisaelva vil få en reduksjon i vannføringen gjennom Åsnes og Våler kommune. Den relative reduksjonen i vannføring vil avta gradvis mot utløpet. Ved utløpet utgjør overført vannmengde kun 2,8 % av det totaltilsiget.

Overføringen av Østre Æra berører arealer i Åmot kommune. Åmot kommune er i gang med arbeidet med ny kommuneplan. Gjeldende kommuneplan er fra 2002 (Åmot kommune 2002). I kommuneplanens arealdel er tiltaksområdet langs østsiden av Østre Æra mellom flyplassen og riksveien markert som "LNF-område generelt – Nåværende" mens arealene på vestsiden av denne elvestrekningen markert med raster for "Andre restriksjoner- Nåværende". Området ved Østre Æra Camping er markert som "Byggeområde nåværende Forretninger", mens Søre Osa er markert som "LNF-område i sjø og vassdrag Nåværende". Arealet mellom flyplassen og Østre Æra er markert som "Annet byggeområde – Nåværende".

2.7.2 Nasjonale planer og føringer

Samlet plan for vassdrag. Overføring av Øvre Flisa til Osensjøen ble første gang behandlet i Samlet Plan sammen med andre kraftverksplaner i Flisavassdraget i 1984 (Samlet plan 1984 – Prosjekt 00434 Flisa/Osa). Delprosjektet med overføring av Øvre Flisa til Osensjøen ble plassert i kategori I som er prosjekter med lavest kostnader og minst konsekvenser og som kan konsesjonssøkes.

Overføringen av Øvre Flisa og Østre Æra til Osensjøen og økt senking av Osensjøen med 0,3 m ble senere behandlet som et fellesprosjekt i Samlet plan i (Samlet plan 1986 – Prosjekt 00451 Østre Æra/Osa).

De omsøkte alternativene med økt senking av Osensjøen med hhv 0,6 m og 0,9 m er ikke tidligere behandlet i Samlet Plan. Etter flommen i 1995 ble det oppnevnt et utvalg (flomtiltaksutvalget) ved kgl. res. 13. juli 1995 med formål å utrede muligheter for å redusere samfunnets sårbarhet for flom. Arbeidet er oppsummert i NOU 1996:16 Tiltak mot flom. Stortingsmelding 42 (1996-1997), som tar utgangspunkt i den nevnte NOU 1996:16, ble behandlet og godkjent i statsråd 25. april 1997. Overføring av Øvre Flisa og Østre Æra og økt senking av Osensjøen med 1 m var ett av prosjektene som ble behandlet i denne stortingsmeldingen. I vurderingene lagt til grunn i NOU 1996:16 lå i tillegg mulighet for å tillate flomstigning på inntil 1 m over HRV i Osensjøen. Etter GLBs oppfatning tilsier behandlingen av Osensjøen i St. meld 42 (1996-1997) mht. betydning for flomdemping at de omsøkte alternativene med senking av Osensjøen med hhv. 0,6 og 0,9 m ikke krever egen innplassering i Samlet plan. Konsekvensene av økt senking som er gjort i kap 3 i søknaden viser også at det er så små forskjeller i konsekvens mellom de ulike senkingsalternativene at alle alternativene vil falle innenfor kategori I i Samlet plan og dermed være søkbare.

Verneplan for vassdrag. Tiltakene berører ikke nedbørfelt som er med i Verneplan for vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag. Tiltakene berører ikke nasjonale laksevassdrag.

Eventuelle andre planer eller beskyttede områder. Tiltakene berører ikke statlig sikrede friluftslivsområder, områder som er vernet etter naturvernloven/naturmangfoldloven eller områder som er fredet etter kulturminneloven.

EUs vanndirektiv. Tabell 2.27 viser tilstand, påvirkninger og mulige tiltak i vannforekomstene som ligger innenfor influensområdet for søknaden slik de er angitt i tiltaksanalysen for vannområde Glomma.

Tabell 2.27 Økologisk tilstand og påvirkningsfaktorer på vannforekomster i influensområdet for de omsøkte overføringene (Kilde: www.vann-nett.no)

Vannforekomst	Økologisk tilstand	k-SMVF	Påvirkningsfaktorer	Mulige tiltak i tiltaksanalysen
002-1501-R Vesleflisa	Svært god	Nei	Utslipp fra punktkilder Avrenning diffuse kilder Inngrep for tømmerfløting	-
002-2916-R Ulvåa	God	Nei	Utslipp fra punktkilder Avrenning diffuse kilder Inngrep for tømmerfløting	-
002-143-R Flisa (Ulvåa-Dal)	God	Nei	Dumping/fylling av masser	-
002-1596-R Tilløp Søre Osa	God	Nei	Avrenning diffuse kilder Annen påvirkning	-
002-205-R Søre Osa	Moderat	Ja	Avrenning diffuse kilder Vannføringsregulering Fisketiltak/terskler	Kompensasjon for endret vannføring Utrede tiltaksbehov Vurdere høyere vintervannføring Utbedre fisketrapp
002-161-L Løpsjøen	Moderat	Ja	Vannkraftsdam	Utbedre nedvandringsmuligheter og fisketrapp. Driftsinstruks for lukemanøvrering.
002-2375-R Rena (Løpsjøen – Rena)	Moderat	Ja	Kanadarøye Avrenning diffuse kilder Kraftverksdam Vannføringsregulering Fiskevandringshinder Fysiske endringer elveløp	Biotoptiltaksplan Utbedr. fisketrapp Utbedre nedvandringsmulighet Optim. manøvrering Høyegga
002-162-L Osensjøen ¹	Moderat	Ja	Utslipp fra punktkilder Avrenning diffuse kilder Vannkraftsdam	Utbedr. fisketrapp Driftsinstruks lukemanøvrering

1 - inkludert Vesle Ossjøen

3. Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

Hydrologiske forhold før og etter gjennomføring av tiltakene er beskrevet i kap. 2.3, jf. også egen hydrologi- og produksjonsutredning (GLB 2014).

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

3.2.1 Dagens situasjon

Øvre Flisa. Tiltaksområdet med Øvre Flisa, Osensjøen og Østre Æra ligger i et område med typisk innlandsklima, dvs at det er relativt nedbørsfattig, med kalde vintre og varme somrer samt store døgnsvingninger i lufttemperaturen om sommeren. Normalnedbøren er 676 mm/år ved Osensjøen og 766 mm/år i Haugedalen litt vest for sjøen. Normal årsmiddeltemperatur er 1,9 °C i Haugedalen. Kaldeste og varmeste måned er hhv. januar med -11,2 °C og juli med 14,3 °C.

På grunn av de forholdsvis lave vintertemperaturene fryser alle deler av Øvre Flisa utenom de kraftigste strykstrekningene til om vinteren og isforholdene er stabile gjennom hele vinterhalvåret. I forbindelse med våravsmeltingen kan det forekomme episoder med isgang.

Østre Æra. Tiltaksområdet i Østre Æra har samme type innlandsklima som Øvre Flisa og vassdraget er isdekket i vinterhalvåret med unntak av de kraftigste strykområdene.

Osensjøen. Osensjøen har fullstendig sirkulasjon om våren og høsten. Vårsirkulasjonen er kortvarig og foregår når vanntemperaturen er rundt 4 °C. Om sommeren dannes det en markert temperatursjiktning med stabile dypvannslag og overflatetemperatur opp mot 20 °C.

Osensjøen er normalt islagt i perioden fra slutten av oktober til midten av april. Områder med usikker is er knyttet til inntaket for Osa kraftverk ved Gorvika og til områdene der de store tilløpselvene renner inn i Osensjøen (Slemma, Nordre Osa, Grylla og Næringa).

3.2.2 Overføringen av Øvre Flisa

Vanntemperatur. Overføringen av Øvre Flisa til Osensjøen vil gi høyere sommer-temperatur og lavere vintertemperatur i Flisa nedstrøms sperredammen ved Håsjøen. Overført del av nedbørfeltet er imidlertid så lite at temperaturendringen kun vil ha betydning på en kort elvestrekning nedstrøms sperredammen. Videre nedover i Flisaelva vil temperaturendringene være marginale. Reguleringen av Håsjøene, Håengsjøen og

Kjerringtjønna vil kunne påvirke isforholdene på innsjøene slik at de blir noe mindre tilgjengelig på grunn av oppsprekking av isen langs land. Med en reguleringshøyde på 0,5 m antas imidlertid problemet å bli begrenset.

I Vesle Ossjøen vil vanngjennomstrømningen blir større når det overføres vann og vanntemperaturen vil bli litt høyere på vinteren og litt lavere på sommeren.

Isforhold. Flisa er stort sett helt islagt med stabile isforhold gjennom vinterhalvåret, men i Vesle Ossjøen vil overføringen gi litt kortere periode med islagt vann. I tillegg vil isen på Vesle Ossjøenen bli mer usikker enn den er per i dag. I Flisa nedstrøms sperredammen vil redusert vannføring gi litt raskere islegging på høsten og forsterking av hovedtrekket med stabile isforhold gjennom vinteren. Overføringen av vann til Osensjøen vil også kunne bidra til en liten reduksjon i faren for isgang i Flisavassdraget i og med at overføringen demper flomvannføringer med inntil 8 m³/s (72 % ved Q₂₀ på 11,1 m³/s)

Lokalklima. I nærområdet rundt det nye inntaksmagasinet (Håsjøene, Håengsjøen og Kjerringtjønna) vil større vannflate gi en marginal senking i lufttemperaturen på sommeren i en smal sone rundt magasinet og noen dager forsinket islegging på høsten sammenliknet med dagens situasjon. Senere islegging vil igjen kunne gi økt sannsynlighet for dannelse av frostrøyk i perioden før islegging. Effekten vil være litt større for oppdemming etter A452 enn for A451.

I Vesle Ossjøen vil økt vanngjennomstrømning gi marginalt lavere lufttemperatur på sommeren og noe høyere lufttemperatur på høsten. Sannsynligheten for frostrøyk vil øke på høsten før islegging og gjennom vinteren og i et lite område rundt utløpet fra overføringstunnelen. Totaleffekten på lokalklima vil likevel etter utbyggers vurdering være svært beskjeden.

3.2.3 Overføringen av Østre Æra

Vanntemperatur. Overføringen av Østre Æra til Osensjøen vil gi høyere sommer-temperatur og lavere vintertemperatur i Østre Æra nedstrøms overføringspunktet og ned til samløpet med Søre Osa. I Søre Osa vil endringen i vanntemperatur på vannet fra Østre Æra få liten betydning for vanntemperaturen nedstrøms samløpet.

Isforhold. Østre Æra er stort sett islagt med stabile isforhold gjennom vinterhalvåret. I Østre Æra nedstrøms overføringspunktet vil redusert vannføring gi litt raskere islegging på høsten og en liten forsterking av hovedtrekket med stabile isforhold gjennom vinteren.

Lokalklima. Overføringen av Østre Æra til Osensjøen vil ha marginal betydning for lokalklimaet langs den delen av vassdraget hvor vannføringen reduseres og ingen betydning etter samløpet med Søre Osa.

3.2.4 Økt senking av Osensjøen

I Osensjøen vil overføringen av vann fra Øvre Flisa og Østre Æra i hovedsak få ubetydelig virkning på vanntemperatur, isforhold og lokalklima. Eneste endringen som vil kunne registreres er mer usikre isforhold på Osensjøen på et lokalt område der avløpet fra Vesle Ossjøen renner ut i Osensjøen.

3.3 Grunnvann, ras, erosjon og flom

3.3.1 Dagens situasjon

Grunnvann. I forbindelse med utarbeidelsen av GLBs søknad fra 1990 hadde Grunnvannskontoret befaring i tiltaksområdet sammen med utbygger. I rapporten fra grunnvannskontoret konkluderes det med at massene langs det planlagte magasinområdet i Øvre Flisa for det meste består av grusig morene med forholdsvis god permeabilitet. Dette tilsier at grunnvannsnivået langs vassdraget i stor grad korresponderer med vannstanden/vannføringen i selve vassdraget.

Løsmassene langs den delen av Østre Æra som berøres av overføringen antas ut fra vegetasjonsdekket å ha temmelig lik sammensetning som massene langs Øvre Flisa. Det antas derfor god permeabilitet og et grunnvannsnivå som i stor grad korresponderer med vannføringen i elva.

Ras. Det er ikke registrert spesielle rasutsatte områder langs noen av områdene som berøres av til omsøkte tiltakene.

Erosjon. Oppdemningsområdet i Øvre Flisa består av små innsjøer/tjern med stilleflytende elvestrekninger mellom og med myrer som tilgrensende landarealer. Området er følgelig lite utsatt for erosjon. Elvestrekningen i Øvre Flisa nedstrøms planlagt sperredam har fallforhold og elvekanter som gjør elvestrekningen lite utsatt for erosjon.

Osensjøen er regulert 6,6 m og er i tillegg vindeksponert pga av sin langstrakte form i nordvestlig – sørøstlig retning. Det er følgelig deler av strandsonen/reguleringssonen som er erosjonsutsatt og hvor det foregår aktiv erosjon. Dette ble forutsett ved vassdragsskjønnet for Osen og det er utbetalt erstatninger for økt erosjon pga reguleringen. Det er særlig strandområdene på sørøstsiden av Osensjøen som er erosjonsutsatte.

Elvestrekningen nedstrøms planlagt inntak i Østre Æra ligger på løsmasser som er lite eksponerte for erosjon.

Flom. Eksisterende flomforhold og endringer i flomforhold ved utbygging er nærmere omtalt i hydrologidelen av søknaden i kap.2.3

3.3.2 Overføringen av Øvre Flisa

Grunnvannskontoret konkluderte etter befaringen i 1990 med at terrenget nærmest elven/innsjøene stort sett er lavt og vil bli demt ned ved etablering av inntaksmagasinet. Innenfor det flate partiet nærmest vassdraget kommer det relativt bratte hellinger slik at høyereliggende areal blir lite berørt.

Området øst for Håengsjøen kan i hht uttalelsen fra Grunnvannskontoret bli utsatt for forsumping. Lokaliteten består vesentlig av myrer med forholdsvis liten helningsgradient. Etter at vannstanden i Håengsjøen er hevet, er det muligheter for at spesielt nåværende myrer som ligger 2-3 m over dagens vannstand vil forsumpes ytterligere.

Overføringen av Øvre Flisa vil medføre en senking av grunnvannsnivået langs minstevannføringsstrekningen nedstrøms sperredammen slik at grunnvannsnivået korresponderer med ny vannstand.

3.3.3 Overføringen av Østre Æra

Overføringen av Østre Æra vil medføre en senking av grunnvannsnivået langs minstevannføringsstrekningen slik at grunnvannsnivået korresponderer med ny vannstand.

3.3.4 Økt senking av Osensjøen

Økt senking av Osensjøen med inntil 90 cm vil senke erosjonsbasisen når magasinet er nedtappet mot LRV, og gjennom dette kunne medføre masseforflytning i reguleringssonen ved at masser som er sedimentert i nedre del av reguleringssonen eroderes og flyttes til et nivå under ny LRV. Etter GLBs vurdering kan ikke utelukkes at slike masseforflytninger på sikt får effekt helt opp mot HRV i Osensjøen og at det på enkelte avgrensede områder kan medføre økt erosjon i strandlinjen.

3.4 Rødlisterarter

3.4.1 Dagens situasjon

Tabell 3.1 viser registrerte forekomster av rødlisterarter innenfor tiltaksområdene for søknaden. Forekomsten av småsalamander er i nærområdet til planlagt rørgate rørgate for overføring av vann fra Øvre Flisa til Osensjøen. Forekomstene av solblom og storlom

er knyttet til Håsjøen som inngår i oppdemningsområdet for overføringen fra Øvre Flisa til Osensjøen.

Tabell 3.1 Forekomst av rødlistearter i tiltaksområdene

Rødlisteart	Rødliste-kategori	Funnsted /lokaltetsnavn i Naturbase	Påvirkningsfaktorer
Småsalamander (<i>Triturus vulgaris</i>)	NT nær truet	Tjennmoen (ved rørgatetraseen)	Fremmede arter Påvirkning på habitat Forurensning
Solblom (<i>Arnica montana</i>)	VU sårbar	Håsjøen N (i eller nær reguleringssone)	Påvirkning på habitat
Storlom (<i>Gavia arctica</i>)	VU sårbar	Håsjøen og strand- sonen rundt sjøen	Menneskelig forstyrrelse Påvirkning på habitat

Kilde: www.artsportalen.artsdatabanken.no

3.4.2 Overføringen av Øvre Flisa

Solblom (*Arnica montana*) som har rødlistestatus VU (sårbar) er observert i lokaliteten Håsjøen N. Det framgår ikke av registreringen i Naturbase noe om hvor innenfor lokaliteten solblom er observert og eller om den er registrert flere steder innenfor lokaliteten. I hht Artsdatabankens faktaark for solblom (Artsdatabanken 2011) er arten hovedsakelig knyttet til eng som har vært i hevd lenge som ugjødsla slåttemark eller naturbeitemark. Arten vokser en sjelden gang også på mellomrik eller rik myr. Ut fra denne beskrivelsen er det rimelig å anta at funnet ved Håsjøen er knyttet til de tørrere og høytliggende delene av lokaliteten. Dette skulle tilsi at at funnstedet sannsynligvis ikke påvirkes eller demmes ned, men at sannsynligheten for at dette kan skje er større ved oppdemming av Håsjøen etter alt. A452 enn ved oppdemming etter A451.

Håsjøen N er i henhold til Naturbase yngleområde for storlom. Storlom foretrekker store vegetasjonsfattige vann i sitt habitatvalg, og det er viktig for arten at det er torvkanter, torvholmer eller jevne fastmarksbredder langs vannkanten der reiret plasseres. Storlom er ømfientlig for vannstandsvariasjoner. Ut fra disse kriteriene vil en oppdemming av Håsjøen ikke være negativt for funksjonen som leveområde for storlom. Større sammenhengende vannspeil, bedre tilgang på fastmarksbredder tett inntil vannkanten og mer stabil vannstand vil tvert imot kunne gjøre Håsjøen bedre egnet enn i dag som leveområde for storlom.

3.4.3 Overføringen av Østre Æra

Det er ikke kjente forekomster av rødlistearter som blir påvirket av overføringen av Østre Æra til Osensjøen.

3.4.4 Økt senking av Osensjøen

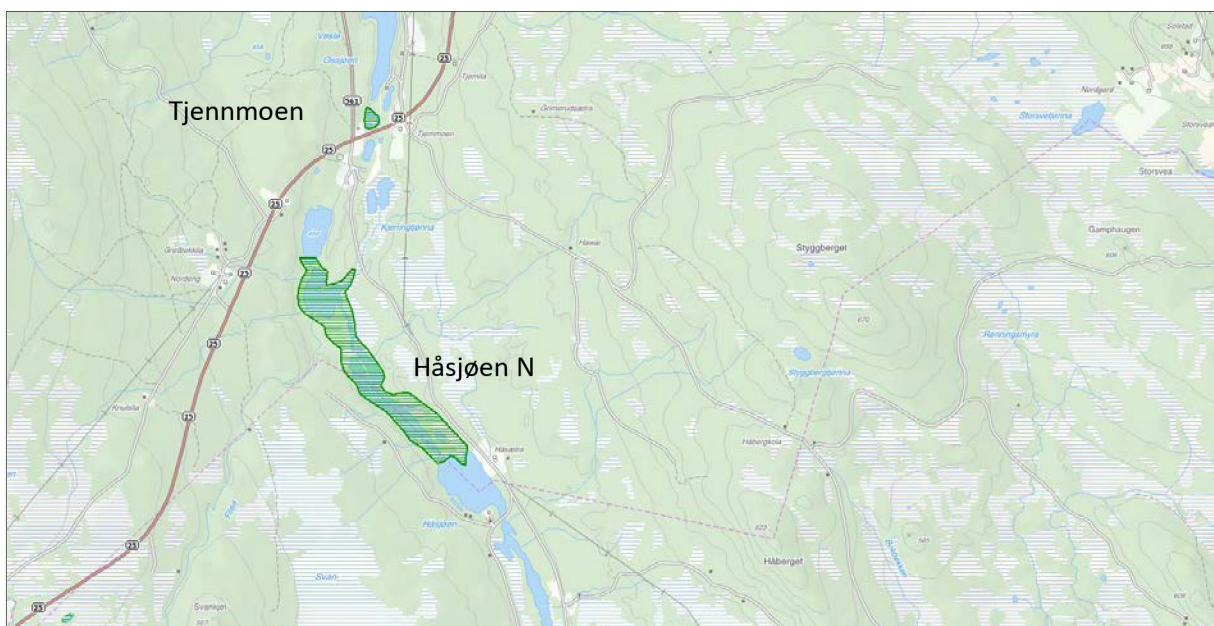
Det er ikke kjente forekomster av rødlistearter som blir påvirket av økt senking av Osensjøen.

3.5 Terrestrisk miljø

3.5.1 Dagens situasjon

Nedbørfeltet til Øvre Flisa ligger i den boreale forfjellsregionen og betegnes som "Den nedre Østerdalstypen". Arealene preges av blåbærgranskog med mindre partier av småbregnegradskog og høystaudegranskog. I oppdemmingssonene langs vannveiene finnes blåbærsumpskog og rørkveinsumpskog.

I Naturbase er Håsjøen N, som ligger på grensen mellom Elverum og Trysil kommuner, registrert som naturtype "Kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti" (figur 3.1). Verdivurderingen er satt til "viktig" men lokaliteten tilhører ikke noen utvalgt naturtype.



Figur 3.1 Naturtypeforekomster Håsjøen N og Tjennmoen. Kilde: Naturbase

Verdibegrunnelsen går på at lokaliteten, som er på 369 daa, innehar viktige elementer som er sjeldne i landskapet og som er viktige for artsmangfoldet i området. Lokaliteten har rikt artsmangfold. Solblom er observert i lokaliteten, jf. avsnitt om rødlistearter. For mer fullstendig artsliste vises det til beskrivelsen i Naturbase. Størrelse, urørthet og artsmangfoldet gjør at lokaliteten gis B-verdi.

Området beskrives videre til å bestå av et kompleks av vierkjerr, sumpskog, høgstaudeskog og ødeenger, samt små partier med storstarrsump og fukteng. Sentralt i området ligger ei ca 3 da stor, helt åpen ødeng med både fuktighetselskende og tørkeelskende arter. I beskrivelsen av mulige skjøtselstiltak er det anført at lokaliteten bør spares for inngrep.

Håsjøen er leveområde for bever (*Castor fiber*).

I Miljødirektoratets Naturbase er det registrert en lokalitet med lokalt viktig naturbeitemark. Lokaliteten Kjøsætra ligger tett inntil den delen av Østre Æra som berøres av overføring til Osensjøen. De viktigste botaniske forekomstene innenfor lokaliteten er ulike former for hårsvever. Området har først og fremst verdi som åpen, lite gjengrodd naturbeitemark med innslag av beitemarksarter. Undergrunnen består av grovsteinet elveør med noe finere avsetninger på toppen. Tørrlendt undergrunn antas å være årsak til at vollen er lite gjengrodd selv om det er mange år siden den har vært i bruk. Ut over den omtalte beitevollen er det ikke registrert forekomster av verdifulle naturtyper i området som berøres av overføringen.

3.5.2 Overføringen av Øvre Flisa

Oppdemming av Håsjøen etter A452 vil ha større påvirkning på lokaliteten registrert som kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveløp enn A451 ved at en større andel av lokaliteten settes under vann.

3.5.3 Overføringen av Østre Æra

Reduksjon i vannføringen i Østre Æra vil forsterke virkningen av tørrlendt undergrunn på den registrerte naturtypeforekomsten Kjøsætra og dermed kunne bidra til å forsinke gjengroingen av beitevollen. Ut over dette antar GLB at reduksjon i vannføringen vil å ha liten betydning for forekomsten.

3.5.4 Økt senking av Osensjøen

Økt senking av Osensjøen vil etter GLBs oppfatning ikke ha spesielle negative effekter for verdifulle naturtyper knyttet til Osensjøen.

3.6 Akvatisk miljø

3.6.1 Dagens situasjon

Håsjøen. Fiskesamfunnet i Håsjøen består av abbor og gjedde (Sandlund 2012). Abborbestanden er relativt fåtallig og småvokst, mens gjedde, som utgjorde ca 15 % av prøvefiskefangsten i 2012, synes å være relativt tallrik. Håsjøen byr på gode habitatforhold for gjedde, og årsaken til at abborbestanden er relativt tynn er trolig predasjon fra gjedde. På 1990-tallet ble det også registrert en liten restbestand av mort i Nordre Håsjøen, og det kan ikke utelukkes at det fremdeles finnes en tynn bestand av denne arten.

Kvikksølvinnholdet i både abbor og gjedde fra Håsjøen er relativt høyt. Anbefalt kostholdsgrense er 0,5 mg Hg/kg, og abbor passerer denne grensa ved en lengde på ca 18 cm. Gjennomsnittlig kvikksølvinnhold for énkilos gjedde er 0,76 mg Hg/kg.

Dam ved Tjennmoen. I Miljødirektoratets Naturbase er nordvestre dam ved Tjennmoen (jf. figur 3.1) registrert som yngleområde for småsalamander, jf. kap 3.4 om rødlistearter. Denne dammen var i GLBs konsesjonssøknad fra 1990 utløpslokalitet for overføringen fra Øvre Flisa. Av hensyn til dammens funksjon som yngleområde for småsalamander er rørgatetraseen justert slik at den går forbi dammen og utløpet legges direkte ut i Vesle Ossjøen nord for dammen.

Østre Æra/Søre Osa. I Søre Osa er det registrert sju fiskearter; ørret, lake, harr, ørekyte, gjedde, abbor og steinsmett. Ørret og ørekyte er dominerende arter, mens de andre har en mer sporadisk forekomst. I Østre Æra er det kun påvist ørret og ørekyte, med ørret som den dominerende arten.

I forbindelse med søknaden er det gjennomført en nye fiskeundersøkelse i øvre deler av Søre Osa og i Østre Æra (Sandlund & Jonsson 2013). Tidligere har det vært omfattende undersøkelser i 1975-76 og 1982-84 (Sandlund et al. 1977a, b, Jonsson & Sandlund 1979, Garnås 1985). Før Osa kraftverk ble satt i drift i 1981 hadde elva en regulert vintervannføring som var nesten 10 ganger høyere enn i dag. Etter 1981 ble vannføringen redusert til 2,5 m³/s om vinteren og 6 m³/s om sommeren. Dette har gitt dårligere habitatkvalitet og dårligere næringstilbud til fisken, og ørretbestanden i Søre Osa har i dag dårligere vekst og lavere tetthet enn på 1970-tallet. Ørret fanget ved el-fiske er opptil 25 cm og i aldersgruppen 0-4 år, og tettheten er beregnet til drøye 30 ørret per 100 m². Ifølge erfarne fiskere forekommer ikke lenger de større fiskene opp mot 500 g. Tettheten av ørekyte synes også å være høyere i dag enn på 1970-tallet.

Dette skyldes trolig at lavere vannføring har gitt bedre levetilstand for ørekyte. Mer ørekyte fører til økt konkurranse om næringen og dermed dårligere forhold for ungfisk av ørret.

I Østre Æra har ørreten tilnærmet samme vekst i dag som på 1970-tallet, men innslaget av større, kjønnsmoden fisk har blitt borte. På 1970-tallet ble det påvist at ørret fra Søre Osa gikk opp i Østre Æra for å gyte, men dette vandringsystemet fungerer ikke lenger. Det er trolig to hovedårsaker til det: For det første at livsvilkårene i Søre Osa er dårligere i dag enn før 1981 slik at det ikke lenger «lønner» seg for fisken å vandre. For det andre synes det som om kulverten under den nye veibrua for fylkesvei 215 fungerer som et vandringshinder motstrøms. Ørretbestanden i Østre Æra er nå en rent stasjonær bekkebestand.

Osensjøen. I Osensjøen er det registrert ni fiskearter; ørret, harr, sik, lagesild, lake, gjedde, abbor, mort og ørekyte, med sik og lagesild som de dominerende artene. Ørreten er fåtallig med moderat vekst, og når sjelden opp i en størrelse som gjør at den kan gå over på fiske-føde og bli såkalt storørret. Bestandene av harr, lake, gjedde, abbor og mort er også tynne, men de tre sistnevnte forekommer i noe større tetthet i utløpsoset til elver som Nordre Osa og Næringa, og også i Valmen. Det er tidligere gjort mange fiskeundersøkelser i Osensjøen (Sandlund 1979, Linløkken 1993, Linløkken & Sandlund 2003, Linløkken & Rukan 2009, Linløkken et al. 2011), og en ny, omfattende undersøkelse i 2013 ble ferdigrapportert sommeren 2014 (Sandlund et al 2014).

Det har skjedd dramatiske endringer i balansen mellom sik og lagesild de siste to tiårene. Fram til 1993 ble det fanget omtrent like mye av begge artene i flytegarnefangster, men i 2013 besto fangsten av 92 % lagesild og kun 8 % sik. Samtidig har gjennomsnittslengden til kjønnsmoden lagesild sunket fra ca. 28 cm til 21 cm. Det synes som rekrutteringen til sikbestanden er gått tilbake, noe som kan ha ført til bedre overlevelse hos lagesilda, men årsaken til den dårlige rekrutteringen hos sik er høyst usikker (Sandlund & Linløkken 2014).

Siken i Osensjøen er sterkt infisert av grovhaket gjeddemark. Parasitten ble ikke påvist på 1970-tallet, men i dag er infeksjonsgraden på over 90 %.

3.6.2 Overføring av Øvre Flisa

Fiskeartene som er påvist i Håsjøen (abbor, gjedde og mort), vil alle tåle en heving av vannspeilet uten problemer. Hevingen vil innebære at betydelige myrområder blir oversvømt, noe som kan medføre økt metylering av kvikksølv og noe høyere konsentrasjon i fisk for en periode på 10-20 år. Kvikksølvinnholdet i abbor og gjedde er imidlertid allerede i dag over de anbefalte kostholdsgrensene.

I Flisaelva umiddelbart nedstrøms sperredammen vil forholdene for fisk bli noe redusert i og med at det kun vil være minstevannføringsslippet forbi dammen som bidrar til

vannføringen. Lokaltilsig vil imidlertid ganske raskt bedre forholdene nedover i vassdraget.

Overføringen av vann til Vesle Ossjøen og Osensjøen gir muligheter for at gjedde, abbor og mort kan vandre over. Alle tre artene finnes i Vesle Ossjøen og Osensjøen fra før, slik at konsekvensen vurderes å være ubetydelig. I Vesle Ossjøen kan forholdene for fisk muligens bli bedre som en følge av økt vanngjennomstrømming og dermed bedre oksygenforhold.

Overføringen av mer humusrikt og surere vann fra Øvre Flisa vil føre til noe endret vannkvalitet helt sør i Osensjøen. Det er viktige gyteområder for lagesild på ca. 20 m dyp i den sørlige enden av sjøen, ca. 2 km fra Vesle Ossjøen. Det er såpass langt unna at omrøring og innblanding av det overførte vannet trolig vil føre til bare marginale endringer i vannkjemien i dette området.

3.6.3 Overføring av Østre Æra

Ørreten i Søre Osa bruker ikke lenger Østre Æra som gytelokalitet. Overføring av vann fra Østre Æra vil derfor neppe ha noen målbar effekt på ørretbestanden i Søre Osa. For den stasjonære bekkbestanden i Østre Æra nedenfor inntaket vil det bli dårligere levetilstand på grunn av redusert vannføring, og tilgangen til gode gyteområder ovenfor inntaket vil bli begrenset.

3.6.4 Økt senking av Osensjøen

Økt senking av Osensjøen vil tørrelegge et større areal i strandsona og ha negativ effekt både på bunndyrproduksjonen og på eventuell rogn som er gytt om høsten i området. Alle fiskeartene i Osensjøen, med unntak av lagesilda, tilbringer det meste av den isfrie perioden i året i strandsona, og blir dermed påvirket av et redusert næringstilbud.

Den mest direkte effekten vil trolig bli på siken som i Osensjøen gyter på grunt vann, vesentlig i sona 0-10 m. Gytinga skjer i november/desember, dvs ved relativt høy vannstand. Rogn som gytes grunnere enn LRV vil bli tørrlagt i løpet av vinteren. En lavere LRV vil ha negativ effekt på gytearealene til siken overalt i innsjøen. En senking av LRV med 0,6 m vil tørrelegge ca 3,5 ha sjøbunn i Golvika og ca 4 ha ved innløpet til Valmen (begge steder viktig gyteområder for sik). En senking med 0,3 m vil tørrelegge ca halvparten av arealet. Dette vil ikke påvirke lagesildas gytearealer som ligger på dypere vann. En økt senking forventes derfor å favorisere lagesilda framfor siken, og gi en ytterligere reduksjon i sikbestanden og en økning i lagesildbestanden med fortsatt nedgang i lagesildas kjønnsmodne størrelse.

Ørretens gyteområder i tilløpselvene blir ikke påvirket av økt senking. Det kan spekuleres i om en ytterligere nedgang i lagesildas størrelse kan gjøre den mer tilgjengelig som føde for ørret, og dermed gi mer stor ørret.

Lake er mer tilpasset et liv på dypere vann enn de andre artene, og vil derfor neppe påvirkes i særlig grad av økt senking.

Tabell 3.2 Oppsummering av effektene av en ytterligere senking med 0,6 m på de ulike fiskeartene

Fiskeart	Stor effekt	Middeles effekt	Liten effekt
Ørret		x	
Sik	x		
Lagesild			x
Harr		x	
Lake			x
Abbor		x	
Mort		x	
Gjedde		x	
Ørekyt		x	

Konsekvensene av overføringen og den økte senkingen av Osensjøen som beskrevet over, er basert på en faglig vurdering av Sandlund & Linløkken (2014).

3.7 Friluftsliv/reiseliv / brukerinteresser

3.7.1 Dagens situasjon

Øvre Flisa. Området ved Øvre Flisa har verdi som friluftsmål og benyttes av lokalbefolkningen. Bruken av området er tydelig i form av et utstrakt stisystem. Stiene går oftest ned til vannene, men sjelden langsmed disse (Multiconsult 2014). Dette skyldes de tilstøtende arealene rundt Håsjøene, Hångsjøen og Kjerringtjønnna i stor grad består av myr som begrenser adkomsten til standarealene. I sørenden av Håsjøen brukes brua over den gamle fløtingsdammen som krysningpunkt for sti som er opparbeidet og merket av Finnskogen Turistforening.

Elvestrekningen i Flisavassdraget nedstrøms det planlagte magasinområdet har en beskjeden bruk til rekreasjonsaktiviteter.

Sjøenden Camping ligger på vestsiden av Vesle Ossjøen. Campingplassen er på 85 da og har 9 små campinghytter i tillegg til ca 100 caravanplasser for sommerbruk og 80 plasser for vinterbruk.

Fiskebestanden i Øvre Flisa består av gjedde og abbor som er lite attraktive for fritidsfiske.

Østre Æra. Etter det GLB kjenner til er områdene langs Østre Æra mellom det planlagte inntaket og samløpet med Søre Osa lite brukt til friluftslivsformål. Unntaket har vært nærområdet til Østre Æra Camping som ligger ved samløpet mellom Østre Æra og Søre Osa. Campingplassen har 22 hytter med til sammen 90 sengeplasser i tillegg til 100 caravanplasser med strøm.

Søre Osa var en populær sportsfiskeelv på 1970-tallet med beregnet fangst på mellom 1650 og 3800 kg ørret (Sandlund & Jonsson 2013). Etter utbyggingen av Osa kraftverk har fiskeinteressen avtatt. Fangstene er mindre enn før og de større fiskene på opp mot 500 g forekommer ikke lenger.

Osensjøen. Områdene langs østsiden av Osensjøen har mange fritidsboliger både av eldre og nyere dato og Osensjøen er en viktig lokalitet for fritidsaktiviteter knyttet til bruken av disse fritidsboligene, f.eks ulike former for båtbruk, bading og fritidsfiske. Osmundsanden i nordenden av Osensjøen har status som statlig sikret friluftsområde (104 daa) med svært stor verdi med regional bruk. Ut over dette er det ingen områder innenfor influensområdet for de omsøkte tiltakene som er registrerte som statlig sikret friluftslivsområde i Naturbase.

I sørenden av Osensjøen bygde Søre Osen grendelag i 2012/2013 molo og badeplass vest for utløpet av Grylla i Osensjøen. Tiltaket ble samfinansiert av NVE, kommunen, grendelaget og GLB.

På 1980-tallet ble det fisket ca 7 tonn fisk per år i Osensjøen, hvorav siken utgjorde ca 5 tonn (Linløkken 1990). Dette er dramatisk endret de siste tiårene, og nå er det knapt noen utnyttelse av siken og lagesilda. Høy infeksjon av gjeddemark gjør siken lite attraktiv som menneskeføde. Ørreten er den mest populære arten blant fritidsfiskere, men bestanden er tynn, og det er svært langt mellom de store individene.

3.7.2 Overføring av Øvre Flisa

Oppdemmingen i Øvre Flisa gir større vannspeil og vil ut fra et visuelt synspunkt vanligvis oppfattes som positivt for brukerinteresser som fritidsfiske og andre vannrelaterte rekreasjonsaktiviteter som båtbruk. Mange av myrområdene blir borte og det vil kunne etableres tråkk på fast, tørr grunn langsmed magasinet. Dette kan være et fint utgangspunkt som muliggjør senere tilrettelegging av aktiviteter langs vannet. Liten reguleringshøyde gjør samtidig at reguleringssonen vil ha liten visuell betydning i landskapsbildet (Multiconsult 2014). Ut fra dette vil oppdemmingen ikke være negativ for utøvelse av lokalt friluftsliv. Den positive effekten av økt vannspeil for båtbruk og utøvelse av fiske vil være større ved A452 enn ved A451.

Ved ombygging av fløtingsdammen ved utløpet av Håsjøen til sperredam for overføringen vil dagens gangbru over dammen bli erstattet med ny gangbru over sperredammen.

Områdene langs minstevannføringsstrekningen nedstrøms sperredammen vil få sterkt redusert vannføring og vil bli mindre attraktive for friluftslivsaktiviteter. Den negative

effekten avtar imidlertid raskt etter hvert som sidebekker kommer inn. Før samløp med Ulvåa vil vannføringen være oppe i ca 60 % av det den var før overføring.

Overføringen av Øvre Flisa vil øke vanngjennomstrømningen gjennom Vesle Ossi. Vannet som overføres fra Øvre Flisa vil være surere og mer humøst enn vannet i Vesle Ossi. I forhold til friluftslivsaktiviteter som bading og båtsport vil mer humøst vann være negativt fordi vannet er mer brunfarget. Samtidig vil raskere vannutskifting i Vesle Ossi kunne bedre vannhygieniske forhold og gi lavere bakterieinnhold i vannet.

3.7.3 Overføring av Østre Æra

Overføringen av Østre Æra vil gi sterkt redusert vannføring på elvestrekning mellom inntaket og samløpet med Søre Osa, og elvestrekningen vil bli mindre attraktiv for friluftslivsaktiviteter. Etter det GLB kjenner til har imidlertid bruken av denne elvestrekningen til friluftslivsaktiviteter vært beskjedne, spesielt etter at Østre Æra camping innstilte driften.

3.7.4 Økt senking av Osensjøen

Økt senking av Osensjøen vil etter GLBs vurdering ikke påvirke dagens bruk av innsjøen til friluftslivsaktiviteter i og med at nedtappingen under dagens LRV vil skje over en kort periode på sein vinteren. Samtidig vil magasinet kunne fylles raskere opp igjen pga større vanntilførsel. Fyllingskravet med sommer-LRV på kote 436,42 innen medio juni vil dermed nås også ved økt senking. Gjennom sommer- og høstsesongen vil vannstanden i Osensjøen bli holdt på samme nivå som i dag.

En eventuell negativ effekt på siken og lagesilda vil ikke ha noen særlig betydning for fritids- og næringsfiske i og med at artene knapt utnyttes i dag. En mulig redusert størrelse på lagesilda som gjør den bedre egnet som næring for ørret, kan føre til et større innslag av storvokst ørret. Det vil i så fall kunne virke positivt på fisket etter ørret, som er den mest attraktive arten for fritidsfiskerne.

Overføringen av Øvre Flisa vil medføre økt vanngjennomstrømning og raskere utskifting av vannet i Vesle Ossi. Dette kan bidra til bedre vannkvalitet mht bakterieinnhold, men samtidig at vanntemperaturen i Vesle Ossi blir litt lavere i sommersesongen enn den er i dag. Litt lavere vanntemperatur sammen med høyere humusinnhold i det overførte vannet (mer brunfarge på vannet) vil utgjøre en liten ulempe for bading, f.eks ved Sjøenden Camping.

Økt vanngjennomstrømning vil etter GLBs vurdering kunne være positivt for utøvelse av fritidsfiske i Vesle Ossi i og med at forholdene for fisk antas å kunne bli bedre.

3.8 Landskap og inngrepsfrie naturområder

3.8.1 Dagens situasjon

Inngrepsstatus. Øvre Flisa er per i dag ikke berørt av vannkraftutbygging. Ved utløpet av Håengsjøen står landkarene av en tidligere fløtingsdam og Håsjøene, Håengsjøen og Kjerringtjønna har tidligere vært oppdemt til en vannstand ca. 1,5 – 2,0 m høyere enn i dag for fløtingsformål (dvs. til kote 450,80 – 451,30). Damstedet i konsesjonssøknaden er identisk med damstedet for den gamle fløtningsdammen.

Østre Æra er per i dag ikke berørt av vannkraftutbygging. Adkomsttunellen til Osa kraftverk starter i overkant av 100 meter fra lokaliteten der inntaket av Østre Æra planlegges. Området nord og øst for planlagt inntak har per i dag inngrep i form av massetipp fra tunellen til Søre Osa kraftverk. Deler av massetippen brukes som flyplass.

Osensjøen ble første gang regulert i 1847 som fløtingsmagasin og fra 1917 som midlertidig statsregulering for flomdempings- og vannkraftformål og regulering med nåværende reguleringshøyde på 6,6 meter fra 1928. Tillatelsen til regulering av Osensjøen ble fornyet gjennom konsesjon gitt til GLB ved kgl. res av 21. mai 1999.

Overordnede landskapstrekk. I det nasjonale referansesystemet for landskap (NIJOS 2005) tilhører tiltaksområdene i Øvre Flisa og Østre Æra landskapsregion 7 Skogtraktene på Østlandet, underregion 7.26 Skogbygdene i Elverum og Trysil. Osensjøen og nærområdet rundt tilhører landskapsregion 9 Østerdalene, underregion 9.3 Osen.

3.8.2 Overføring av Øvre Flisa

INON-områder. Overføringen av Øvre Flisa til Osensjøen berører ingen registrerte INON-områder.

Magasinetableringen. I hht vurderingene fra Multiconsult (Multiconsult 2014) vil hevingen av vannstanden i Håsjøen, Håengsjøen og Kjerringtjønna gi et større vannspeil som vanligvis vil oppfattes som positivt. Områder som i dag er myr vil bli borte og det vil kunne etableres tråkk på fast, tørr grunn langsmed vannene. Dette vil gi et fint utgangspunkt som muliggjør senere tilrettelegging av aktiviteter langs vannet.

Reguleringssonen oppfattes ofte som mindre heldig for det visuelle landskapsbildet. I nærområdet vil store tørrlagte arealer når vannstanden er lav, være uheldige. På avstand vil imidlertid høgden på reguleringssona ha størst påvirkning på det visuelle inntrykket. Høgden på reguleringssonen er 0,5 m både for A452 og A451. Det vil være ønskelig å holde vannstanden nær HRV (tilnærmet fullt magasin) gjennom hele sommerhalvåret og vinteren, med nedtapping til LRV i vårmånedene. Reguleringssonen vil dermed ha begrenset innvirkning på landskapsbildet.

Multiconsult har beregnet at A451 vil gi de mest synlige reguleringssonene i form av tørrlagt areal når magasinet er tappet ned til LRV. Det er spesielt områdene i overgangen

mellom Håsjøen og Håengsjøen og 2 områder hhv vest for Håsetra og langs flømløp i sørvestdelen av Håsjøen som vil få synlige reguleringssoner når magasinet er nedtappet, se figur 3.2 og 3.3.

A452 vil medføre en reguleringszone rundt Kjerringtjønnå, men den totale reguleringssonen for A452 antas likevel å bli en del mindre enn den for A451.

Alle innsjøene som vil inngå i inntaksmagasinet for overføringen er omgitt av myrområder og er inne i en naturlig langsiktig gjengroingsprosess. Etablering av sperredam ved utløpet av Håsjøen vil gi redusert vanngjennomstrømming spesielt gjennom Håsjøen. Dette kan tenkes å øke hastigheten på gjengroingen av innsjøen i forhold den naturlige gjengroingen, men etter GLBs vurdering vil dette være en svært langsiktig effekt hvor det vil være problematisk å skille hva som er naturlig gjengroing og hva som skyldes oppdemmingen.



Figur 3.2. Vanddekt areal for A451 ved vannstand på kote 450,50 (LRV) og tørrlagt sone (grå sone langs vannkanten) opp til HRV på kote 451,00. Kilde: Multiconsult 2014.



Figur 3.3. Vanddekt areal for A452 ved vannstand på kote 451,50 (LRV) og tørrlagt sone (grå felter langs vannkanten) opp til HRV på kote 452,00. Kilde: Multiconsult 2014.

Tekniske konstruksjoner. Overløpsterskelen som planlegges bygget ved utløpet av Håsjøen, på samme sted som eksisterende fløtningsdam, vil bli noe mer ruvende ved A452 enn ved A451 på grunn av 1 meter høyere damhøyde (se figur 3.4). Konstruksjonene vil for begge alternativene ligge skjernet til med liten synlighet og vil med det være av mindre betydning for den overordnede landskapsopplevelsen. Sett oppstrøms vil høyden på den synlige delen av dammen (over vannflata) være den samme for begge alternativene, men med noe større utbredelse for A452.



Figur 3.4 Manipulert bilde med eksempel på mulig utforming og materialbruk for overløpsterskel ved utløpet av Håsjøen. Den høyere konstruksjonen for A452 vil ruve mer enn den for A451, der høyden på vederlagene ligger en halv meter høyere enn på dagens fløtningsdam.

Det skal i tillegg bygges en sperredam i flomløp i sørenden av Håsjøen. Denne dammen vil få en høyde på 0,5 til 1,5 meter avhengig av alternativ, men ved god arrondering nedstrøms og tilrettelegging for naturlig revegetering vil denne bli lite synlig på nedstrøms side. På oppstrøms side vil sperredammen blir synligere som element ved lavere vannstand, men ha mindre eksponering (Multiconsult 2014).

I tillegg vil det for A452 måtte bygges en sperredam av løsmasse i nordenden av Nordre Håsjøen. Også her vil sperredammen kunne tilpasses terrenget og eksponeringen vil være begrenset (Multiconsult 2014).

For A451 kan det være behov for en inntakskanal på inntil 100 m fra Nordre Håsjøen og inn mot inntaket (lukehuset). Behovet for denne kanalen vurderes nærmere i detaljplanfasen sammen med behov for sikring av en slik kanal. Kanalen blir noe mer synlig for A452 nordover fra Kjerringtjønna enn for A451 nordover fra Nordre Håsjøen fordi landskapsrommet her er åpnere mot det kanaliserte strekket. Mulig utforming av lukehuset og inntakskanalen er vist i figur 3.5.

Rørgaten legges som nedgravd rørgate langs en trase som holdes fritt for trær før vannet for begge alternativene føres ut i en åpen kanal på ca 80 meter ut i Vesle Ossjøen. Rørgaten vil bli ca 200 meter lengre for A451 enn for A452, men dette oppveies i stor grad av bedre linjeføring som enklere vil kunne tilpasses terrenget ved dette alternativet.



Figur 3.5 Manipulert bilde med eksempel på mulig utforming og materialbruk for kanal og lukehus ved Nordre Håsjøen (A451) eller Kjerringtjønna (A452).

Multiconsult konkluderer med at samlet sett vil fordeler og ulemper ved A451 og A452 langt på vei utligne hverandre og de vurderes derfor å være likestilte ut fra en landskapsmessig vurdering.

3.8.3 Overføring av Østre Æra

INON-områder. Overføringen av Østre Æra til Osensjøen berører ingen registrerte INON-områder.

Dam og inntak er plassert i Østre Æra i et område med flere inngrep knyttet til byggingen av Osa kraftverk (massedeponi, påslag til kraftverkstunnel og kraftledning). Området er for øvrig preget av skog og lokalveg som bukker seg med elva. Dette gir begrensede siktelinjer og synlighet.

Inntaket er tenkt utført som en steinkistedam som sammen med steinplastringer på elvekantene vil harmonere godt med elveløpet nedstrøms inntaket. Inntaksbassenget får en begrenset størrelse og vil med sin stilleflytende flate gi en av de mest synlige endringene i forhold til dagens situasjon.

Rørgata fra inntaket legges nedgravd og føres inn i adkomsttunellen til Osa kraftverk. Med dette vil rørgaten ha liten eller ingen synlighet på sikt.

Lukehusets kledning er foreslått å være i lerk og med et stort vindu på fasaden mot elva. Dette bryter monotonien og hever etter Multiconsult sin vurdering det visuelle uttrykket til bygget (figur 3.6).



Figur 3.6 Eksempel på mulig utforming og materialbruk for inntak og lukehus ved Østre Æra.

3.8.4 Økt senking av Osensjøen

INON-områder. Økt senking av Osensjøen berører ingen registrerte INON-områder.

Tekniske installasjoner. Økt senking krever ingen etablering av nye tekniske installasjoner

3.9 Kulturminner og kulturmiljø

3.9.1 Dagens situasjon

Fra GLBs søknad fra 1990 framgår følgende konklusjoner mht kulturminner etter Riksantikvarens befaring av tiltaksområdet:

"Fløtingsdam og skogkoie er typiske kulturminner i dette området. En bevaring av restene av dette miljøet vil derfor være ønskelig. Hvis tekniske eller andre hensyn gjør dette vanskelig, kan det foreløpig ikke ansees å bære verdier som skulle tilsi at Riksantikvaren vil motsette seg riving av damrestene.

Overstående kommentar er av foreløpig karakter. Endelig konklusjoner vil først kunne trekkes når konsesjonssøknad med komplette planer for inngrepene foreligger. På bakgrunn av forhåndsmeldingen synes det ikke å være behov for ytterligere undersøkelser av kulturminner innenfor Riksantikvarens område"

Oldsaksamlingen trakk etter sin befaring følgende konklusjoner mht fornminner i tiltaksområdet:

" Oldsaksamlingen har nå avsluttet registreringen av fornminner i vassdraget. Det ble i alt påvist 22 fornminner, de fleste kullgroper knyttet til jernutvinning. Noen groper er også trolig dyregraver (fangstgroper for elg) (R1-R5), mens ett fornminne (R8) er en hustuft hvor det ble funnet jernslag. Alle fornminnene er avmerket på vedlagt kart (se figur 3.7). De er automatisk fredet etter lov om kulturminner av 9. juni 1978.

Ved søk i kulturminnemyndighetene database for kulturminner (Askeladden), er det ingen registrerte kulturminner innenfor tiltaksområdet i Øvre Flisa/Vesle Ossjøen. Ut fra dette antar vi at registreringene fra 1990 gir oversikt over det som er kjent av kulturminner innenfor tiltaksområdet.

Søk i Askeladden på tiltaksområdet mellom inntaket i Østre Æra og samløpet med Søre Osa viser til sammen 23 kullframstillingsanlegg, 1 jernvinneanlegg og 1 gammel ridevei til Osen i nærområdet til elveløpet.

3.9.2 Overføring av Øvre Flisa

Oldsaksamlingen beskrev i 1990 de planlagte tiltakenes virkning for fornminnene på følgende måte:

Alle fornminnene, med unntak av en kullgrop (R22) ligger høyere enn høyeste reguleringshøyde på 452 meter. Det er således liten konflikt mellom fornminnene og selve oppdemningen. En del av fornminnene ligger imidlertid nær veiene langs vassdraget. En opprusting av disse vil derfor kunne komme i konflikt med fornminnene. Vi ber derfor om at det tas hensyn til dette ved den videre planleggingen. Spesielt viktig er den registrerte hustuften R8.

Universitetets Oldsaksamling har således ikke innsigelser å komme med til de foreliggende planer. Vi må imidlertid få oversendt mer detaljerte planer, spesielt for veiopprusting, så snart slike foreligger slik at vi kan påse at det blir tatt nødvendige hensyn til fornminnene i planene. Vi må også forbeholde oss adgang til å foreta

tilleggsregistreringer i denne forbindelse. Vi vil også på et senere tidspunkt måtte komme tilbake til hvordan fornminnene kan sikres og markeres ved en eventuell utbygging.”

I befaringsrapporten fra Riksantikvaren fra 1990 nevnes det at den gamle fløtingsdammen som søkes ombygd til sperredam er typisk kulturminne for området som er ønskelig å bevare. Videre sies det i befaringsrapporten at damrestene ikke ansees å bære verdier som skulle tilsi at Riksantikvaren vil motsette seg riving.

Ved bygging av sperredammen vil GLB ha som intensjon å beholde steinkonstruksjonen i vederlagene på den gamle sperredammen som synlige deler på landsiden av dammen. Dette kan imidlertid først avgjøres endelig når en gjennom detaljplanleggingen får full oversikt over stabiliteten og styrken på vederlagene.

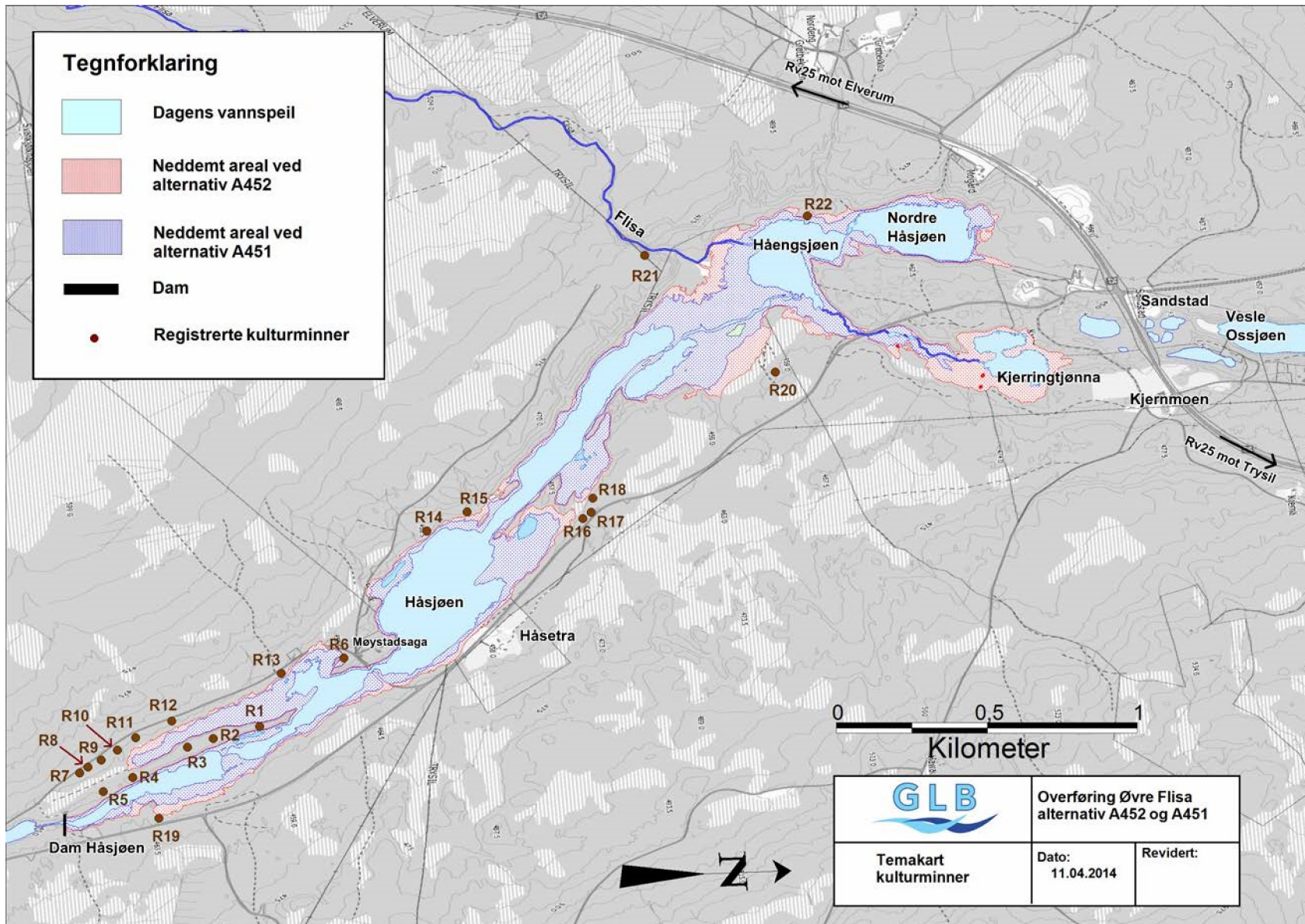
Av de registrerte fornminnene er det kun kullgrop (R22) på vestsiden av Nordre Håsjøen som demmes med ved A452. Ved A451 berøres ikke denne kullgropen (figur 3.7).

3.9.3 Overføring av Østre Æra

Ingen av fornminnene som er registrert i kulturminnemyndighetenes database (Askeladden) ligger direkte i tilknytning til elvestrengen som får redusert vannføring pga overføring av Østre Æra. Det nærmeste er et kullframstillingsanlegg som er registrert som arkeologisk minne (se lokalisering av ID 13702 hentet fra Askeladden).

3.9.4 Økt senking av Osensjøen

Osensjøen fikk fornyet konsesjon ved kgl. res av 21. mai 1999. NVE åpnet i 2010 for mulighet til å melde inn nylig fornyede reguleringskonsesjoner i ordningen med sektoravgift for kulturminnevern. Reguleringskonsesjonen for Osensjøen var blant konsesjonene som kunne meldes inn. GLB valgte i 2014 å melde inn Osensjøen i sektoravgiftsordningen mot en engangsavgift på 3,2 mill. kr (2014-kroner). Dette betyr at GLB har gjort opp for negative effekter den eksisterende reguleringen av Osensjøen har medført på kulturminner i og i tilknytning til reguleringssonen. En økt senking av Osensjøen med inntil 0,9 m vil ikke påvirke kulturminner ut over den påvirkningen som allerede har skjedd gjennom den eksisterende reguleringen. GLB er følgelig av den oppfatning at det ikke med rimelighet kan pålegges ytterligere undersøkelser eller tiltak for å sikre kulturminner i reguleringssonen på Osensjøen dersom det gis konsesjon for en tilleggssenking på inntil 90 cm.



Figur 3.7 Registrerte fornminner i influensområdet for overføringen av Øvre Flisa

3.10 Jord- og skogressurser

3.10.1 Dagens situasjon

Fylkeslandbrukskontoret i Hedmark ved skogbruksetaten utarbeidet en bonitetsfordeling på arealene ved Håsjøen i forbindelse med GLBs konsesjonssøknad i 1990. Ut fra denne klassifiseringen besto arealene av 30 daa av bonitet G14 og 60 daa av bonitet G11.

3.10.2 Overføring av Øvre Flisa

I GLBs konsesjonssøknad på overføring av Øvre Flisa til Osensjøen fra 1990 framgår følgende:

Den planlagte overføringen har vært vurdert av Skogbruksetaten i Hedmark i Samlet Plan-sammenheng. I tillegg til dette er det foretatt en foreløpig oppmåling og klassifisering av skogarealene. Konklusjonen på dette er at en eventuell realisering av det foreslåtte inngrepet i forholdsvis beskjedent omfang vil berøre jord- og skogbruksarealer. Tiltak i forbindelse med dette er at de berørte grunneierne tilstås erstatning for avståelse av skog samt for eventuelle driftsmessige ulemper.

Eventuell ekspropriasjon, avståelse av skog og driftsmessige ulemper forutsettes erstattet på vanlig måte.

3.10.3 Overføring av Østre Æra

Langs elvestrekningen fra inntaket av Østre Æra og ned til samløpet med Søre Osa er det kun naturbeitemark som tilhører Kjølsetra som ligger i nærheten av elveløpet som får redusert vannføring. Redusert vannføring kan gjøre deler av disse beitemerene mer utsatte for tørke enn i dag ved at grunnvannstanden langs elveløpet senkes.

3.10.4 Økt senking av Osensjøen

Økt senking av Osensjøen med inntil 0,9 m vil ikke få noe direkte effekt på jord- og skogbruksarealer langs Osensjøen. Indirekte kan økt reguleringshøyde medføre økt erosjon i nedre del av reguleringssonen som igjen kan gi utglidninger av masse høyere opp i reguleringssonen og på sikt gi økt erosjonsfare på enkelte utsatte standlinjer. I den grad disse strandlinjene grenser inn mot jordbruksarealer og skogkleddede arealer, kan økt senking gi en liten negativ effekt for landbruket.

3.11 Vannkvalitet, vannforsyning- og resipientinteresser

3.11.1 Dagens situasjon

Øvre Flisa og innsjøene Håsjøene, Håengsjøen og Kjerringtjønnen er preget av høy myrfrekvens i nedslagsfeltet og tilhørende høyt humusinnhold i vannet og brunfarge på vannet.

NIVAs vannkvalitetsundersøkelse i Håsjøen og Vesle Ossjøen viser at Håsjøen er betydelig mer humøs og derfor surere enn Vesle Ossjøen. Konsentrasjonen av giftig aluminium var lav både i Håsjøen og Vesle Ossjøen. Vesle Ossjøen hadde relativt høy konsentrasjon av sulfat, men pH var tilnærmet nøytral.

Konsentrasjonen av næringssaltene fosfor og nitrogen var moderat i begge innsjøene. Nitratkonsentrasjonen var lav i sommerprøvene, dvs. i den biologiske vekstsesongen, men betydelig høyere etter høstsirkulasjonen, spesielt i Vesle Ossjøen.

Osensjøen har markert brunfarget vann pga. høyt innhold av humus. Sammenliknet med de andre store innsjøene på Østlandet er den en av de mest humuspåvirkede. Innsjøen har svakt surt vann og relativt god evne til å motstå endringer av pH ved forsuring. Konsentrasjonen av partikler i de frie vannmassene er vanligvis lav. Siktedypet er relativt lavt pga. den sterke humuspåvirkningen og varierer i området 2-5 m.

Innholdet av næringssaltene fosfor og nitrogen er stort sett lave og er trolig ubetydelig eller lite forhøyet i forhold til naturlige konsentrasjoner i Osensjøen. Mengden planteplankton målt som klorofyll-a og algevolum er lavt.

Det er ikke gjennomført noen egen vannkvalitetsundersøkelse i Østre Æra, men ut fra arealfordelingen og arealbruken i nedbørfeltet er det rimelig å anta at vannkvaliteten er temmelig lik vannkvaliteten i Øvre Flisa (omtrent samme prosentandel skog og myr i begge nedbørfeltene). Det antas følgelig at vannkvaliteten i Østre Æra preges av å ha en betydelig humuspåvirkning med tilhørende brun farge. Videre at vannet er svakt surt og har lavt innhold av næringssaltene fosfor og nitrogen.

3.11.2 Øvre Flisa/Vesle Ossjøen/Osensjøen

Vannkvalitet. Oppdemming av Håsjøene, Håengsjøen og Kjerringtjønnen vil medføre at betydelige myrområder oversvømmes. Dette kan gi økt metylering av kvikksølv i grunnen og dermed økt innhold av kvikksølv i vannet over en 10-20 års periode.

Overføringen av vann fra Øvre Flisa vil etter GLBs vurdering i liten grad påvirke vannkvaliteten nedstrøms inntakspunktet. Den aktuelle elvestrekningen har i liten grad påvirkninger som bidrar til å endre den kjemiske vannkvaliteten, men mindre

vannmengde vil øke vanntemperaturen på sommeren og kunne gi økt algevekst/begroing på de øvre delene av minstevannføringsstrekningen.

Det naturlige tilsiget til søre deler av Osensjøen er omtrent 100 millioner m³ vann per år. De humøse sideelvene Næringa og Grylla som har innløp helt sør i Osensjøen, bidrar med 20-30 prosent av vannet. En ekstra overføring av 20 millioner m³ fra øvre del av Flisavassdraget til Vesle Ossjøen vil derfor utgjøre et betydelig bidrag. Den vannkjemiske kvaliteten til blandinger av vann fra Håsjøen og Vesle Ossjøen indikerer at den foreslåtte overføringen vil gjøre vannet i Vesle Ossjøen mer humøst og surt sammenlignet med i dag. Overføringen vil trolig også sette preg på vannet i søre deler av Osensjøen i form av økt humuskonsentrasjon og lavere pH. Hvor store deler av Osensjøen som blir berørt vil avhenge av strøm, blandingsforhold og reguleringsregime.

Vannforsyning. Etter det GLB er kjent med er det ikke vannforsyningsinteresser av betydning knyttet til verken oppdemningsområdet i Øvre Flisa (Håsjøene, Håengsjøen og Kjerringtjønn) eller langs minstevannføringsstrekningen umiddelbart nedstrøm sperredammen ved utløpet av Håsjøen.

GLB er heller ikke kjent med at det er vannforsyningsinteresser knyttet til Vesle Ossjøen. Vanntilgangen vil bli større enn før ved Vesle Ossjøen og en eventuell ulempe med for vannforsyningsinteressene vil være knyttet til endringer i vannkvaliteten mer enn endringen i vannmengde.

Resipientbruk. Det er etter det GLB kjenner til ikke vesentlige resipientinteresser knyttet til verken oppdemningsområdet eller minstevannføringsstrekningen i Øvre Flisa.

For Vesle Ossjøen vil tilført vann fra Øvre Flisa øke resipientkapasiteten og øke utskiftingen av vann i Vesle Ossjøen.

3.11.3 Østre Æra

Vannkvalitet. Overføringen av vann fra Østre Æra vil etter GLBs vurdering i liten grad påvirke vannkvaliteten nedstrøms inntakspunktet. Den aktuelle elvestrekningen har i liten grad påvirkninger som bidrar til å endre den kjemiske vannkvaliteten, men mindre vannmengde vil øke vanntemperaturen på sommeren og kunne gi økt algevekst/begroing på minstevannføringsstrekningen.

Vannforsyning. Overføringen av vann fra Østre Æra til inntakstunnelen for Osa kraftverk vil medføre at grunnvannsnivået langs elveløpet mellom inntakspunktet og samløpet med Søre Osa senkes, og muligheten for inntak av vann til jordbuksvanning eller husholdningsformål direkte fra elveløpet vil bli redusert. GLB er ikke kjent med at denne delen av Østre Æra benyttes til vannforsyning og redusert vannføring antas å ikke utgjøre noe problem i forhold til vannforsyningsinteresser.

Resipientbruk. Redusert vannføring nedstrøms inntaket i Østre Æra reduserer resipientkapasiteten på elvestrekningen ned til samløpet med Søre Osa. GLB er ikke kjent med at det er vesentlige resipientinteresser knyttet til nedre del av Østre Æra utenom det som har vært knyttet til Østre Æra Camping.

3.12 Samiske interesser

Tiltakene vil ikke påvirke områder med samiske interesser.

3.13 Reindrift

Det foregår ikke reindrift i influensområdet for de omsøkte tiltakene.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

Hele prosjektet er lokalisert innenfor kommunene Trysil, Åmot og Elverum kommune i Hedmark og disse kommunene betraktes som tiltaksområde for de samfunnsmessige virkningene av prosjektet. Influensområdet for utbyggingen vil være noe videre enn tiltaksområdet og også inkludere Våler og Åsnes kommune som nedstrømskommuner i Flisavassdraget.

Syssetting. Arbeidet med gjennomføring av anleggsarbeidet vil i hovedsak bli gjennomført barmarksperioden fra mai til oktober. Det forventes at byggingen av de tekniske installasjonene (sperredam ved utløpet av Håsjøen, inntak i Kjerringtjønnna/ Nordre Håsjøen, rørgate til Vesle Ossjøen og inntak og rørgate Østre Æra) kan gjennomføres i løpet av en sesong. Det forventes at det i anleggsperioden vil være behov for i størrelsesorden 25 personer gjennom innleide entreprenører. Etterspørselen etter lokal arbeidskraft vil i prinsippet rette seg mot hele regionen rundt utbyggingsområdet selv om bedriftene i nærområdet vil kunne ha transportmessige fortrinn.

Etter anleggsperioden vil utbyggingen ikke gi økt sysselsetting.

Lokale og regionale ringvirkninger. I anleggsperioden vil det ligge til rette for lokale – og regionale ringvirkninger gjennom vare- og tjenestekjøp hos bedrifter/virksomheter i kommune rundt tiltaksområdet. Erfaringer fra andre kraftutbyggingsprosjekter tilsier at ca. 5 % av totalentreprisestnadene vil bli levert fra lokalt næringsliv. Dette tilsier at prosjektet vil generere leveranser på inntil 2 mill kr direkte fra lokalt næringsliv.

Skatter. De omsøkte tiltakene vil øke kraftproduksjonen i nedstrøms kraftverk med fra 5 til 25 GWh avhengig av om en eller begge overføringene gjennomføres, og om det blir økt senking av Osensjøen eller ikke. Økt kraftproduksjon gir økning i beregningsgrunnlaget for naturressursskatt og eiendomsskatt til kommunene. Økningen i disse skattene vil være i størrelse fra 55 000 kr til 275 000 kr for naturressursskatten (ved fullt innslag av produksjonsøkningen etter 7 år) og i størrelsesorden fra 75 000 kr til 375 000 kr for eiendomsskatten.

Konsesjonsavgifter. Overføringene vil medføre endringer i kraftgrunnlaget for reguleringen av Osensjøen. Offisiell beregning av nytt kraftgrunnlag (antallet naturhestekrefter som reguleringen gir etter økt overføring) gjennomføres av NVE i etterkant av konsesjonsbehandlingen. En foreløpig beregning foretatt av GLB tilsier at økningen i kraftgrunnlaget vil utgjøre 4 768 nat. hk hvis begge overføringene gjennomføres og Osensjøen senkes med 0,9 m, jf. tabell 3.3.

Tabell 3.3 Økningen i kraftgrunnlaget (nat. hk) fordelt på ulike kraftverk og på de ulike utbyggingsalternativene i søknaden.

Kraftverk	Senking av Osensjøen (m)	Ingen overføring (nat. hk)	Overføring Øvre Flisa (nat. hk)	Overføring Østre Æra (nat. hk)	Begge overføringene (nat. hk)
Osa	0	0	1235	838	2073
Osa	0,3	410	1644	838	2482
Osa	0,6	808	2085	811	2896
Osa	0,9	1167	2452	853	3305
Løpet -Braskereidfoss	0	0	239	0	239
Løpet -Braskereidfoss	0,3	122	444	0	444
Løpet -Braskereidfoss	0,6	218	553	0	553
Løpet -Braskereidfoss	0,9	320	661	0	661
Kongsvinger-Sarp	0	0	0	0	0
Kongsvinger-Sarp	0,3	305	305	305	305
Kongsvinger-Sarp	0,6	545	545	545	545
Kongsvinger-Sarp	0,9	802	802	802	802

Konsesjonskraft. Økningen i kraftgrunnlaget ved overføringene og magasineringen i Osensjøen vil også gi økt mengde konsesjonskraft fra kraftverkene som utnytter vannet. (Konsesjonskraft (kWh) = (nat.hk x 10 % x 0,6 (kW/nat.hk) x 8760 (t/år)).

3.15 Eventuelle alternative utbyggingsløsninger

Søknaden omfatter inntak av Østre Æra på overføringstunnelen til Osa kraftverk, to alternativ for overføring av Øvre Flisa til Osensjøen og 3 alternativer på økt senking av Osensjøen (og et alternativ uten økt senking), jf. nærmere beskrivelsene av alternativene i kap. 2.1.

Overføringen av Øvre Flisa bygger på deler av Samlet Plan prosjektet for Flisavassdraget (00451/34 Osa/Libergfoss) og på GLBs tidligere konsesjonssøknad fra 1990. Delprosjektet i Samlet plan for Libergfoss omfatter utnyttelse av konsentrerte fall i tilknytning til Libergfossen og Syversæterfossen og bruk av Halsjøen og Vermunden som

reguleringsmagasiner. Delprosjektene Osa og Libergfoss ble begge plassert i kat I i Samlet Plan.

Fallstrekningen i Syverseterfossen er senere bygd ut separat gjennom Syverseterfossen kraftverk. En overføring av Øvre Flisa til Osensjøen vil ikke være avgjørende for videre drift av Syverseterfossen kraftverk. Det samme gjelder en senere utbygging av eventuelle andre nyttbare fallstrekninger i nedre del av Flisavassdraget i og med at det feltet som søkes overført til Osensjøen kun utgjør 2,2 % av Flisavassdragets totale nedbørfelt. Lønnsomhet i en videre separat utbygging i Flisavassdraget vil i tillegg være knyttet til etablering av reguleringsmagasinene i Halsjøen og Vermunden.

Inntak/overføring av Østre Æra bygger på Samlet Plan prosjektet 00451 Østre Æra/Osa.

Ut over de nevnte mulighetene for separatutbygging i Flisavassdraget er GLB ikke kjent med alternative utbyggingsløsninger for elementene som inngår i søknaden.

Overføringen vil gi mulighet for økt kraftproduksjon i 5 kraftverk på fallstrekningene mellom Osensjøen og Flisas utløp i Glomma, samt at magasineringen i Osensjøen vil gi økt produksjon også i kraftverkene i nedre Glomma. Totalt sett gir dette en betydelig bedre ressursutnyttelse enn å bruke vannet i en separat utnyttelse på fallstrekninger innenfor Flisavassdraget.

3.16 Samlet vurdering

I tabell 3.4 er konsekvensene for alle fagtema sammenstilt. Avbøtende tiltak som er nærmere beskrevet i kap. 4 forutsettes gjennomført og er tatt hensyn til ved fastsetting av konsekvens. Tabellen angir også hva som er vurdert av eksterne konsulenter og hva som er søkers egne vurderinger.

Tabell 3.4 Sammenstilling av konsekvenser av de omsøkte overføringene og økt senking av Osensjøen.

Tema	Konsekvens	Søker/konsulent sin vurdering
Vanntemperatur, is og lokalklima	Liten negativ	Søkers vurdering/ fagutredninger fra konesjonssøknad 1990
Grunnvann, ras og erosjon	Erosjon - Liten negativ (0,3 og 0,6 m senking) Erosjon - Middels negativ (0,9 m senking)	Søkers vurdering/ fagutredninger fra konesjonssøknad 1990
Flom	Liten positiv (i Flisavassdraget)	Søkers beregninger
Rødlistearter	Liten negativ	Søkers vurdering
Akvatisk miljø	Liten negativ (A451 og A452) Stor negativ for sik i Osensjøen Middels negativ for ørret, harr, abbor, mort og gjedde i Osensjøen Liten negativ for lagesild og lake i Osensjøen Proporsjonalt økende effekt med grad av senking for alle fiskeartene i Osensjøen Liten negativ (B)	Konsulentvurderinger
Friluftsliv/ reiseliv / brukerinteresser	Liten negativ/ubetydelig	Konsulentvurdering / søkers vurdering
Landskap og inngrepsfrie områder	Ubetydelig	Konsulentvurdering / søkers vurdering (INON)
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ	Søkers vurdering/ fagutredninger fra konesjonssøknad 1990
Jord- og skogressurser	Liten negativ	Søkers vurdering/ fagutredninger fra konesjonssøknad 1990
Vannkvalitet, vannforsyning og resipientinteresser	Liten negativ	Konsulentvurdering/ søkers egen vurdering/ fagutredninger fra konesjonssøknad 1990
Samfunnsmessige virkninger	Liten positiv	Søkers egenvurdering

En samlet vurdering av konsekvensene for miljø og samfunn viser at alternativene for magasineta bleringen i Øvre Flisa (A452 og A451) er jevnbyrdige og at begge totalt sett har en samfunnsnytte som overstiger de negative effektene av overføringen. Kostnadene

med overføring etter A452 er noe lavere enn for A451, men A451 resulterer i mindre neddemt areal og en bedre trase for rørgate til Vesle Ossjøen.

For økt senking av Osensjøen vil de negative effektene for akvatisk miljø (spesielt gyteområder for sik) øke proporsjonalt med grad av senking. Det er vanskelig å anslå om de ulike senkingsalternativene er så forskjellige at dette gir utslag i forskjell i konsekvensgrad, men vi har valgt å markere at det største senkingsalternativet har større negativ effekt på akvatisk miljø og på erosjon enn de 2 andre senkingsalternativene.

Overføringen av Østre Æra har negativ effekt for den stasjonære ørretbestanden i Østre Æra fra overføringspunktet til samtløp med Søre Osa. Samfunnsnyttene av overføringen vurderes likevel å overstige den negative miljøeffekten. Prosjektet medfører beskjedne tekniske inngrep og gir bedre utnyttelse av et allerede etablert system for kraftproduksjon, og er isolert sett det mest lønnsomme delprosjektet i søknaden.

3.17 Samlet belastning

Så langt søker kjenner til er det ingen andre nye aktuelle utbyggingsplaner knyttet til Flisavassdraget, Osensjøen eller Østre Æra som sammen med overføringene og økt senking av Osensjøen kan gi kumulative effekter.

Det omsøkte delprosjektet med økt senking av Osensjøen kommer imidlertid som en tilleggsbelastning på en innsjø som allerede er relativt sterkt regulert. Tilleggsbelastningen vil i første rekke gjelde faren for tørrlegging av gytearealer for sik når innsjøen er tappet ned til LRV på seinvinteren. Dette vil være negativt for sikbestanden isolert sett, men kan totalt sett være positivt for innsjøen i den forstand at en reduksjon av sikbestanden kan bidra til å bedre leveforholdene for storørret i innsjøen, jf. kap 3.6 om akvatisk miljø.

Økt senking av Osensjøen vil også medføre sannsynlighet for masseforflytninger i nedre del av reguleringssonen når innsjøen er nedtappet til ny LRV. Osensjøen har per i dag enkelte områder hvor reguleringssonen er erosjonsutsatt pga. kombinasjonen av regulering og vindeksponering. Økt senking vurderes i første rekke å ha betydning for den nederste delen av reguleringssonen og vil i hovedsak ikke endre situasjonen i øvre del av reguleringssonen opp mot HRV.

Landskapsmessig ligger begge overføringene i områder som har liten verdi for friluftsliv ut over noe lokal bruk til nærfriluftsliv. Strandsonene rundt dagens innsjøer i det planlagte magasinområdet i Øvre Flisa er lite tilgjengelige pga. myr og en oppdemming vil i henhold til landskapsutredningen gi flere strandsoner med fastmark inn mot vannkanten enn det som er tilfelle i dag. Likeledes vil større sammenhengende vannspeil etter oppdemming og lite synlig reguleringssone bidra til at inntaksmagasinet vil framstå like attraktivt i landskapsbildet som det innsjøene gjør per i dag.

4. Avbøtende tiltak

Her gis en vurdering av mulige avbøtende tiltak. I løpet av søknadsfasen har det med hensyn til å begrense konsekvensene blitt gjort flere tilpasninger og justeringer av den delen av prosjektet som gjelder overføring av Øvre Flisa. Sammenlignet med det opprinnelig omsøkte prosjektet fra 1990 innebærer de mest betydelige endringene å fremme et alternativ som innebærer lavere oppdemming av magasinet (A451).

Ved en eventuell konsesjon tar GLB sikte på å gjennomføre prosjektet med stor oppmerksomhet rettet mot miljøfaglige problemstillinger. Hvilke konsekvenser prosjektet har for omgivelsene i anleggsfasen, og hvordan anlegget fremstår etter utbygging påvirkes i stor grad av forhold som fastsettes i detaljplanleggingen. Utarbeiding av landskaps- og miljøplan og miljøoppfølging i anleggsperioden er derfor beskrevet i egne punkt i dette kapitlet.

4.1 Minstevannføring

Overføringene av Øvre Flisa og Østre Æra til Osensjøen vil begge medføre redusert vannføring på elvestrekningene nedstrøms overføringspunktene. For å opprettholde en viss vannføring på disse strekningene er det lagt opp til at det bygges anordninger for slipp av minstevannføring fra sperredam ved Håsjøen i Øvre Flisa og fra inntaket fra Østre Æra. For begge strekningene foreslås det et minstevannføringslipp tilsvarende 5-persentilen hele året, dvs. 0,04 m³/s i Øvre Flisa (5,1 % av middelvannføringen) og 0,03 m³/s i Østre Æra (5,7 % av middelvannføringen) (tabell 4.1 og 4.2).

Foreslått minstetapping i Øvre Flisa er satt til 0,04 m³/s. Dette tilsvarer en redusert produksjon på ca. 0,6 GWh/år i Osa kraftverk. Produksjonstap som følge av begrenset slukeevne og minstetapping er vist for ulike alternativer i Tabell . Med en kraftpris på 30 øre/kWh representerer minstevannføringsslippet en kostnad på 180 000 kr per år.

Tabell 4.1 Produksjonstap (GWh/år) som følge av ulike minstetappinger og begrensninger i slukeevne i overføringen fra Øvre Flisa.

Produksjonstap GWh/år		Slukeevne for overføring fra Øvre Flisa (m ³ /s)				
		10,0	8,0	7,0	6,0	5,0
Minste- tapping (m ³ /s)	0,05	0,78	0,83	0,91	1,07	1,30
	0,04	0,63	0,68	0,76	0,92	1,14
	0,03	0,48	0,52	0,60	0,77	0,98
	0	0,01	0,06	0,14	0,31	0,57

Forbitapping ved Østre Æra på 0,03 m³/s tilsvarer en redusert produksjon på ca. 0,3 GWh/år i Osa kraftverk (fratrasket økning i Kvernfalllet/Osfallet). Produksjonstap som følge av begrenset slukeevne og minstetapping er vist for ulike alternativer i Tabell . Med en kraftpris på 30 øre/kWh representerer minstevannføringsslippet en kostnad på 90 000 kr per år.

Tabell 4.2 Produksjonstap som følge av ulike minstetappinger og begrensninger i slukeevne i overføringen fra Østre Æra. GWh/år

Produksjonstap GWh/år		Slukeevne for overføring fra Østre Æra (m ³ /s)			
		6,5	5,5	4,5	3,5
Minste- tapping (m ³ /s)	0,04	0,43	0,46	0,60	0,82
	0,03	0,32	0,34	0,48	0,67
	0,02	0,23	0,26	0,40	0,57
	0	0,01	0,03	0,17	0,32

Miljøkonsekvensene av de foreslåtte minstevannføringsslippene er at det kan opprettholdes biologisk liv på elvestrekningene umiddelbart nedstrøms overføringspunktene i Øvre Flisa og Østre Æra. I Flisavassdraget, hvor overføringspunktet er helt i øvre del av nedslagsfeltet vil den relative betydningen av minstevannføringsslippet avta etter hvert som det kommer inn tilløpsbekker og sideelver. I Østre Æra vassdraget er inntakspunktet langt nede i vassdraget og minstevannføringsslippet vil ha stor betydning helt ned til samløpet med Søre Osa.

4.2 Manøvreringsreglement

Alternativ A452 og A451. Dette prosjektet innebærer ikke etablering av kraftverk, men kun en tilleggsoverføring til Osensjøen. Til sammenligning med mindre inntaksmagasiner for kraftverk vil vannstanden i magasinet ved alternativ A452 og A451 være stabil, uten unaturlige vannstandsvariasjoner i den isfrie delen av året. Magasinet planlegges med 0,5 m regulering, og som kun vil utnyttes ved nedtapping til LRV på ettervinteren når magasinet er islagt. I vårløsningen vil snøsmelting gi rask oppfylling til HRV, ennå mens magasinet er islagt. Det er GLBs vurdering at etablering av magasinet rent estetisk vil oppleves som en permanent heving av vannstanden. De ulemper som vannkraftmagasiner gjerne er preget av, som følge av svingende vannstand gjennom året, vil i liten grad gjøre seg gjeldende i dette tilfellet.

4.3 Terskler

I utgangspunktet foreslås det ingen terskler på minstevannføringsstrekningen. Det er ingen steder som naturlig utpeker seg som spesielt egnet, og restfelt nedstrøms overførings-punktet i både Øvre Flisa og Østre Æra vil gi et tilskudd til minstevannføringen. GLB forutsetter at standard terskelvilkår blir fastsatt i en eventuell konsesjon, slik at behovet for terskler og eventuelt myndighetspålegg kan vurderes etter at overføringene er satt i drift, og man kan høste erfaring med situasjonen etter utbygging.

4.4 Tilpasning av inntak og vannvei

Inntakspunkt i Øvre Flisa er omsøkt i 2 alternativer; A452 med inntak i Kjerringtjønnå og A451 med inntak i Nordre Håsjøen. De to alternativene vil resultere i ulik trase for rørgaten, men med felles endepunkt i Vesle Ossjøen. Utreder på landskap påpeker at det gjennom detaljplanleggingen kan gjøres tilpasninger av plasseringen av inntaket ved at strekningen med åpen kanal inn mot inntak og overgang til nedgravd rørgate justeres for å optimalisere plasseringen av inntak landskapsestetisk. I den omsøkte løsningen er dette forholdet allerede tatt hensyn til. Inntaket blir plassert i vannkanten av magasinet ved HRV. Kanalene som er vist oppstrøms inntaket på figur 2.6 og 2.7 (av inntaksområdet for 452 og 451) skal etableres under HRV i magasinet, og vil ikke ha betydning for landskapsbildet.

Legging av rørgate og kanalgraving vil gi noe overskuddsmasse av jord. Disse massene vil arronderes slik at de får en landskapsform som faller inn i omgivelsene på stedet. To av deponiområdene er lokalisert til tidligere ikke istandsatte massetak, hvor tilføring av masser og arrondering, samt reetablering av vegetasjon vil innebære en estetisk oppgradering.

4.5 Biologisk mangfold

Forbi den registrerte naturtypelokaliteten ved Kjernmoen nord for riksvei 25 er det hellende terreng ned mot de vannfylte dødisgropene både på øst- og vestsiden av lokaliteten. Derfor er det ved legging av rørgate etter traséen for både alternativ A452 og A451 aktuelt og mellomlagre toppjord og andre gravemasser i mellomdeponi nord og/eller sør for naturtypen. Dette for å begrense inngrepsbredden på dette partiet og unngå at gravemasser raser innenfor de registrerte grensene for lokaliteten.

I tillegg til Storlom må det påregnes at innsjøene som berøres av magasinet ved alternativene A452 og A451 også er hekkelokalitet for andre vanntilnyttede fuglearter. Prosjektet vil derfor gjennomføres slik at første gangs oppfylling av magasinet ikke skjer i hekkesesongen når fuglene er sårbare for vannstandsstigning.

4.6 Reetablering av vegetasjon

Istandsetting og revegetering vil skje i tråd med prinsipper for økologisk revegetering og uten tilførsel av frømateriale utenfra. Dette innebærer at revegetering skjer ved bruk av stedegent plante- og frømateriale som finnes i områdene som blir berørt av anleggsarbeidet.

Metoden innebærer at vegetasjonsdekket og det humusholdige toppjordlaget tas av først og mellomlagres i ytterkant av anleggsområdene. Ved istandsetting av rørgatetraséen, sideterreng langs vegene og andre midlertidig berørte anleggsområder legges toppjordlaget tilbake som et toppsjikt. Denne fremgangsmåten vil bidra til reetablering av stedegen vegetasjon fra plantedeler og frø i toppjordlaget. I tillegg forventes det godt tilslag på stedegne treslag som furu og bjørk på grunn av naturlig spredning av frø. Sammenlignet med grastilsåing av berørte områder, som tidligere har vært en utbredt praksis, vil økologisk revegetering på sikt gi de berørte anleggsområdene et mer naturligt utseende.

Arbeidene planlegges gjennomført slik at de berører kun en barmarkssesong inkludert istandsetting. Dette gir forholdsvis kort mellomlagring av vegetasjon, røtter og frømateriale. Når disse massene blir tilbakeført i vegtraséen ligger det derfor godt til rette for en rask reetablering av den stedegne vegetasjonen.

4.7 Landskaps- og miljøplan og rutiner for oppfølging av miljøforhold

4.7.1 Landskaps- og miljøplan

Ved en eventuell konsesjon vil GLB utarbeide Landskaps- og miljøplan, i tråd med NVEs krav til detaljplaner. Landskaps- og miljøplanen skal avklares mot kommunale arealplaner og være godkjent av NVE før byggestart. Sentrale tema i en Landskaps- og miljøplan vil blant annet være:

- **Arealbruk i anleggs- og driftsfase, med hensyn til kjente miljø- og kulturverdier i utbyggingsområdet.**
 - Midlertidig og permanent arealbruk vil bli konkretisert på plankart.
 - Flyttbare elementer som for eksempel anleggsveier og riggområder vil bli nærmere vurdert i detaljplanleggingen for ytterligere å redusere eventuell påvirkning av sårbare/viktige områder, herunder kjente kulturminner.
 - Der anleggsarbeidene vil skje i nærheten av kjente kultur- og miljøverdier vil planen beskrive anleggsgjennomføring og arealbruk med formål å unngå konflikter.
 - Informasjon og hensyn til omgivelser ved anleggstrafikk, slik at trafikanter, naboer og andre ikke sjeneres unødige.

- **Landskapsarkitektoniske forhold, herunder material- og fargevalg og terrengtilpasning**
 - Arealer som blir midlertidig berørt i anleggsfasen vil bli formet og arrondert med myke overganger mot tilgrensende terreng, og bli tilrettelagt for naturlig revegetering.
 - Arkitektonisk uttrykk for permanente bygningstekniske konstruksjoner i dagen.

- **Forurensnings- og avfallsproblematikk, inkludert forebyggende og avbøtende tiltak.**
 - Avfallshåndtering, med avfallsminimering, kildesortering og gjenvinning.
 - Sanitæravløp fra eventuelle brakkerigger i lukket system.
 - Forurensing/ulempen i forbindelse med transport og oppbevaring/bruk av forurensende stoffer.
 - Spredning av sykdom og uønskede organismer som følge av transport av maskiner, utstyr og mannskap mellom vassdrag.
 - Støy og støv, begrensende tiltak i forhold til omgivelser og personell på anlegget.

Den endelige utgaven av Landskaps- og miljøplanen vil bli laget i forkant av en eventuell utbygging, slik at det kan komme til andre forhold enn nevnt ovenfor.

4.7.2 Miljøoppfølging ved detaljplanlegging og i byggefase

Ved en eventuell konsesjon vil det ved detaljplanlegging bli fastsatt miljømål og konkrete krav til ytre miljø i anleggsfasen.

Internkontrollrutiner i prosjektet skal bidra til at anleggsarbeidene utføres slik at miljømålene oppfylles. Det vil bli utarbeidet egen kontrollplan for ytre miljø, hvor det blant annet fremgår hvordan ansvar for oppfølging av ytre miljø blir fordelt i prosjektorganisasjonen. Kontrollplanen vil også være et viktig verktøy for å sikre at anleggsarbeidene gjennomføres i henhold til offentlige tillatelser og godkjente detaljplaner. Godkjente detaljplaner vil, sammen med GLBs miljømål og krav, bli innarbeidet i kontrakt og gjennomgått med leverandøren (utførende entreprenører) ved oppstart av aktuelle anleggsarbeider. Det skal jevnlig rapporteres om ytre miljø til byggherre i byggemøter.

Leverandøren blir pålagt å utpeke egen miljøfaglig ansvarlig i hele utbyggingsperioden og se til at arbeidet blir utført i henhold til beskrevne prosedyrer og rutiner. Leverandøren skal videre utarbeide egen miljøplan som inneholder beskrivelse av selskapets miljøstyringssystem og dokumentasjon på hvordan GLBs miljømål og miljøkrav skal følges opp. Leverandøren er ansvarlig for å informere alle ansatte og innleide om alle relevante forhold. Det vil bli etablert rutiner for rapportering og oppfølging av eventuelle avvik eller uønskede hendelser av betydning for ytre miljø.

Når byggeperioden avsluttes og overføringene er i drift, vil oppfølging av miljøforhold bli inkludert i GLBs interne rutiner for miljøtilsyn i driftsfase.

5 Referanser og grunnlagsdata

Artsdatabanken 2011. Artsdatabankens faktaark nr 202, 3 s.

Bremnes, T. & Å. Brabrand 1989. Overføring av Flisa til Ossjøen, Hedmark. Undersøkelser av konsekvenser for bunndyr og fisk. LFI Rapport nr 109, 21 s.

Garnås, E. 1985. Effekt av redusert vannføring på bunndyr og fisk fra 1982-1984 i Søre Osa, Hedmark. DVF – Reguleringsundersøkelsene Rapport 9 – 1985, 84 s. + vedlegg.

GLB 1990. Konesjonssøknad for overføring av Øvre del av Flisa til Osensjøen. 34 s. + vedlegg

GLB 2014. Overføring av Østre Æra og Øvre Flisa til Osensjøen og senkning av Osensjøen. Hydrologi og produksjonsutredning, 45 s.

Jonsson, B. & Sandlund, O.T. 1979. Environmental factors and life histories of isolated river stocks of brown trout (*Salmo trutta m. fario*) in Søre Osa river system, Norway. Environmental Biology and Fishes 3: 43-54.

Linløkken, A. 1990. Fisk og fiskemuligheter i Osensjøområdet. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen. Rapport 42.

Linløkken, A. 1993. Ekkoloddregistreringer og prøvefiske i Osensjøen, Åmot og Trysil kommuner 1986-1993. Glommaprosjektet, Fylkesmannen i Hedmark. Rapport nr 12.

Linløkken, A. & Sandlund, O.T. 2003. Fisk og fiskerier i Osensjøen – et sammendrag av 25 års undersøkelser. NINA Oppdragsmelding 794: 1-18.

Linløkken, A. & Rukan, K. 2009. Prøvefiske og ekkoloddregistreringer i Osensjøen 2009. Høgskolen i Hedmark, Rapport nr 16, 31 s.

Linløkken, A., Rognerud, S. & Sandlund, O.T. 2011. Fiskeundersøkelser i Osensjøen 2010-2011. Med tidstrender for sik og lagesild. NINA Rapport 737, 26 s.

Mobæk, A. 1994. Vannkraftressursene i Hedmark – utnyttelse /vern. 147 s.

Multiconsult 2014. Overføring av Øvre Flisa og Østre Æra. Landskapsvurdering. 16 s.

Multiconsult 2014. Overføring av Øvre Flisa og Østre Æra. Teknisk rapport. 6 s. + vedlegg.

NIJOS 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. NIJOS Rapport 10/2005. 196 s. + vedlegg

NIVA 2013. Undersøkelse av kjemisk vannkvalitet i Håsjøen og Vesle Ossjøen – kort rapport, 3 s.

Samlet plan 1984. 00434 Glomma og Lågen, Flisa (Libergfoss/Osa). Vassdragsrapport

Samlet plan 1986. 00451 Glomma og Lågen, Østre Æra/Osa. Vassdragsrapport

Sandlund, O.T. 1979. Sik og lagesild i Osensjøen. Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr 6, 57 s.

Sandlund, O.T., Jonsson, B. & Mørstad, J. 1977a. Auren i Søre Osa. Del 1: Aldersfordeling, vekst og kjønnsmodning. Fiskebiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr 2, 30 s.

Sandlund, O.T., Jonsson, B. & Mørstad, J. 1977b. Auren i Søre Osa. Del 2: Næringstilbud, næringsvalg og kondisjon. Fiskebiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr 3, 42 s.

Sandlund, O.T. 2012. Kvikksølvnivået i fisk i Håsjøen, Trysil, Hedmark. NINA Minirapport 421, 15 s.

Sandlund, O.T. & B. Jonsson 2013. Auren i Søre Osa og Østre Æra, Åmot kommune – 30 år etter driftsstart for Osa kraftverk, NINA Rapport 1009, 35 s.

Sandlund, O.T. & A. Linløkken 2014. Vurderinger i forbindelse med mulige endringer i reguleringen av Osensjøen, Trysil og Åmot kommuner. NINA Notat. 3 s.

Sandlund, O.T., Linløkken, A.N., Gjelland, K.Ø., Johnsen, S.I., Rognerud, S., Museth, J., Dokk, J.G., Garmo, Ø. og Walseng, B. 2014. Fiskesamfunnet i Osensjøen, Trysil og Åmot kommuner, Hedmark. Status i 2013 og endringer siden 1970-åra. NINA-Rapport 1046, 53 s. + vedlegg.

www.miljodirektoratet.no Naturbase og INON-områder

www.artsdatabanken.no

www.askeladden.no

6 Liste over vedlegg

Vedlegg 1: Kart og tegninger – alternativ A452

- 1.1 Oversiktskart magasin (A3-format)
- 1.2 Område for inntak og rørgate
- 1.3 Håsjøen; Hoveddam med sperredam
- 1.4 Typisk snitt rørgrøft og sperredam (Felles for A 452 og A 451)
- 1.5 Inntak prinsippskisse plan og snitt (Felles for A 452 og A 451)
- 1.6 Prinsippskisse hoveddam Håsjøen

Vedlegg 2: Kart og tegninger – alternativ A451

- 2.1 Oversiktskart magasin (A3-format)
- 2.2 Område for inntak og rørgate
- 2.3 Håsjøen; Hoveddam med sperredam
- 2.4 Prinsippskisse hoveddam Håsjøen

Vedlegg 3: Kart og tegninger – alternativ overføring Østre Æra

- 3.1 Område for inntak og rørgate
- 3.2 Prinsippskisse dam og inntak

Vedlegg 4: Hydrologi

- 4.1 Fyllingskurver Osensjøen

Vedlegg 5: Grunneierlister

- 5.1 Grunneierliste Øvre Flisa (magasinområde) og Vesle Ossjøen (overføringsområde)
- 5.2 Grunneierliste Flisaelva nedstrøms overføringspunkt i Øvre Flisa
- 5.3 Grunneierliste Osensjøen
- 5.4 Grunneierliste Østre Æra

- 5.5 Grunneierliste Søre Osa fra samløp Søre Osa/Østre Æra til samløp Søre Osa/Rena

Vedlegg 6: Klassifiseringsskjemaer for dammer og trykkrør

- 6.1 Øvre Flisa og Østre Æra. Forslag til klassifisering av dam og vannveier. GLB-notat
- 6.2 Klassifiseringsskjema Hådammen og sperredam nordvest for Hådammen
- 6.3 Klassifiseringsskjema sperredam nord for Håsjøen og sperredammene ved Kjerringtjøna
- 6.4 Klassifiseringsskjema trykkrør Øvre Flisa
- 6.5 Klassifiseringsskjema terskel Østre Æra
- 6.6 Klassifiseringsskjema trykkrør Østre Æra