

Konsesjonssøknad for utvidelsesprosjekt Markbulia-Einunna



NVE – Konesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

02.06.2007

Søknad om konsesjon for økt regulering av Markbulidammen, bygging av nytt Einunna kraftverk og bygging av ny kraftlinje fra Einunna kraftverk til Alvdal transformatorstasjon

Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) og Østerdalen Kraftproduksjon AS (ØKAS) ønsker å utvide magasinkapasiteten og bedre utnyttelsen av vannfallet i Einunnavassdraget i Folldal og Alvdal kommune i Hedmark fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

I Etter vassdragsreguleringsloven for tillatelse til:

- å øke reguleringshøyden på Markbulidammen slik at ny HRV blir på inntil kote 870,00 og med LRV som tidligere på kote 855,00 (eksisterende HRV er på kote 859,79).

II Etter vannressursloven for tillatelse til:

- bygging av Einunna kraftverk.
- gjennomføring av de øvrige tekniske inngrepene i vassdraget som utbyggingen totalt sett medfører.

III Etter energiloven for tillatelse til:

- bygging og drift av nytt Einunna kraftverk med tilhørende koblingsanlegg.
- bygging og drift av 66 kV kraftlinje med tilhørende jordkabel.

IV Etter forurensningsloven for:

- utslippstillatelse/vilkår for gjennomføring av nødvendig anleggsarbeid.

V Etter industrikonsesjonsloven for tillatelse til:

- erverv av manglende fallrettigheter mellom eksisterende kraftverk og overføringen til Savalen og for neddemningsområdet i Markbulia i og med at fallet utbringer mer enn 4000 nat. hk ved beregning etter median reguleringskurve.

VI Etter oteigningsloven for tillatelse til:

- å erverve nødvendig grunn og rettigheter for bygging og drift av 66 kV- kraftlinje mellom Einunna kraftstasjon og Alvdal transformatorstasjon, for dambygging og for tiltak i forbindelse med bygging av nytt kraftverk i tilfelle det ikke skulle lykkes å oppnå avtale med grunneiere og rettighetshavere.
- å ta i bruk areal og rettigheter før skjønn er avholdt eller avtale er inngått med grunneiere og rettighetshavere (forhåndstiltredelse).

Nødvendig opplysninger om de enkelte tiltakene fremgår av vedlagte søknadsdokument.

Bygging av ny 22 kV kraftlinje i forbindelse med Markbulia/Einunna prosjektet forutsettes gjort innenfor rammene av Nord-Østerdal Kraftlag AS sin eksisterende områdekonsesjon.

Med vennlig hilsen

for Glommens og Laagens Brukseierforening



Are Mobæk

Administrerende direktør

Industrigt. 45, 2619 Lillehammer

arm@glb.no

Tlf.: 61 26 86 40

for Østerdalen Kraftproduksjon AS



Stein Solbu

Daglig leder

Tomtegt. 8, 2500 Tynset

stein.solbu@nok.no

Tlf.: 62 70 07 00

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	17
1.1 Hva det søkes om	17
1.2 Dagens situasjon og eksisterende inngrep	17
1.3 Om søkerne.....	19
1.4 Bakgrunnen for utvidelsesprosjektet Markbulia/Einunna	19
1.5 Begrunnelse for prosjektet.....	21
1.6 Lovgrunnlag og saksgang.....	21
1.6.1 Lovgrunnlag	21
1.6.2 Saksgang.....	22
2. Reguleringsdam og kraftstasjon (tillatelse etter vassdragsregulerings- og vannressursloven).....	25
2.1 Hoveddata for tiltaket.....	25
2.1.1 Utbyggingsalternativene som omsøkes	25
2.1.2 Hoveddata for tilsig, magasin, kraftverk, produksjon og økonomi	26
2.2 Teknisk plan for de omsøkte alternativene.....	27
2.2.1 Dam /reguleringsmagasin.....	27
2.2.2 Sperredam Moskardtjørnan	30
2.2.3 Tunnel.....	31
2.2.4 Kraftstasjonen.....	32
2.2.5 Veibygging	32
2.2.6 Massetak	33
2.2.7 Steinbrudd	34
2.2.8 Deponier	35
2.2.9 Riggområder.....	35
2.2.10 Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)	35
2.3 Hydrologi	35
2.3.1 Hydrologiske grunnlagsdata	35
2.3.2 Vannførings- og vannstandsendringer, restvannføringer og minstevannføring	40
2.3.3 Døgn og helgeregulering.....	44
2.3.3 Flomforhold.....	45
2.3.4 Magasinvolum, magasin vannstand og fyllingsbestemmelser	46
2.3.5 Forslag til manøvreringsreglement.....	49
2.3.6 Beregning av kraftgrunnlag.....	51
2.4 Kostnadsoverslag.....	52
2.5 Produksjonsberegninger	53
2.6 Framdriftsplan	54
2.7 Arealbruk og eiendomsforhold.....	55
2.7.1 Arealbruk.....	55
2.7.2 Eiendomsforhold	56
2.8 Forholdet til offentlige planer.....	57
2.9 Offentlige og private tiltak	59
2.10 Andre alternative utbyggingsløsninger.....	59
3. Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn - Bygging av reguleringsdam og kraftstasjon	61

3.1 Hydrologiske forhold	61
3.2 Erosjon og sedimenttransport	61
3.3 Is, vanntemperatur og lokalklima	63
3.4 Landskap og kulturmiljø	64
3.5 Kulturminner	78
3.6 Naturmiljø	81
3.7 Villrein	81
3.8 Flora og naturtyper	87
3.9 Fugl og pattedyr.....	93
3.10 Fisk	95
3.11 Geologi	98
3.12 Forurensning og vannkvalitet	98
3.13 Jordbruk og seterdrift	98
3.14 Friluftsliv og reiseliv	103
3.15 Samfunn	106
3.16 Samlet vurdering av konsekvenser	111
3.17 Konsekvenser ved brudd på dam.....	112
3.18 Oppfølgende undersøkelser	112
4. Mulige avbøtende tiltak – samlet vurdering	113
5. Elektriske installasjoner og kraftlinjer (tillatelse etter energiloven).....	117
5.1 Hoveddata for kraftverk og kraftlinjer	117
5.2 Teknisk plan for det søkte alternativ	118
5.2.1 Kraftstasjon	118
5.2.2 Kraftlinjer	119
5.2.3 Bygningsmessige utførelser.....	122
5.3 Begrunnelse, innplassering i kraftsystemplan	122
5.4 Kostnadsoverslag.....	123
5.5 Forarbeider	124
5.6 Arealbruk.....	125
5.7 Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn	126
5.7.1 Bebyggelse og bomiljø	126
5.7.2 Friluftsliv og rekreasjon	127
5.7.3 Natur- og kulturlandskap.....	128
5.7.4 Kulturminner	128
5.7.5 Naturtyper og vegetasjon.....	129
5.7.6 Dyreliv.....	129
5.7.7 Naturressurser.....	130
5.7.8 Næringsliv og sysselsetting	130
5.8 Offentlige og private tiltak	130
5.9 Avbøtende tiltak	130
5.10 Grunnerverv langs kraftlinjer	133
6. Utbyggers kommentarer	135
7. Referanser	137
Liste over vedlegg	141

Sammendrag

Bakgrunn for søknaden

Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) og Østerdalen Kraftproduksjon AS (ØKAS) ønsker å øke reguleringshøyden på eksisterende magasin i Markbulia i Einunnavassdraget og bygge nytt Einunna kraftverk som erstatning for det eksisterende kraftverket fra 1956. Utbyggingen er i tråd med nasjonale målsettinger om videre utbygging i vassdrag som allerede har anlegg for produksjon av vannkraft, og om bedre utnyttelse av allerede etablerte anlegg.

Einunnavassdraget er allerede sterkt preget av vannkraftutbygging og har 3 reguleringsmagasiner oppstrøms Markbulia; Fundin, Elgsjø og Marsjø. I tillegg tas Einunnaelva inn på overføringstunnel til Savalen rett nedstrøms avløpet fra Einunna kraftverk for utnyttelse i Savalen kraftverk. GLB har konsesjon for regulering av Fundin og for overføring av vann fra Einunna til Savalen, og har søknad inne til behandling i Olje- og energidepartementet (OED) om overtakelse av reguleringskonsesjonene for Elgsjø og Marsjø. ØKAS har kraftverkskonsesjonen for eksisterende Einunna kraftverk.

Utbyggingsalternativene

Søknaden omfatter 3 alternative utbyggingsløsninger:

- Alternativ 870 – hvor reguleringshøyden på Markbulimagasinet økes med ca. 10 m til HRV på kote 870 (senere kalt alt. 870). Dette er søkers primære alternativ.
- Alternativ 869 - hvor reguleringshøyden på Markbulimagasinet økes med ca. 9 m til HRV på kote 869 (senere kalt alt. 869).
- Alternativ 867 - hvor reguleringshøyden på Markbulimagasinet økes med ca. 7 m til HRV på kote 867 (senere kalt alt. 867).

Alle alternativene ligger innenfor alternativ "Einunna 2" i Samlet Plan med oppdemming til kote 870. Dette alternativet ble plassert i kategori I i Samlet Plan og kan konsesjonssøkes.

I tillegg til de 3 alternativene som omsøkes, inneholder fagutredningene som ligger til grunn for søknaden også vurdering av et alternativ med økning i reguleringshøyden med ca 3 m til HRV på kote 863, etter krav i det fastsatte utredningsprogrammet om at dette alternativet også skal beskrives. Alt. 863 er økonomisk uinteressant for utbygger og omsøkes ikke, men er tatt med i konsekvensvurderingene i søknaden og i tabeller for utbyggingskostnader og produksjon.

Planene for bygging av nytt kraftverk og nye kraftlinjer vil være de samme uavhengig av utbyggingsløsning mht. reguleringshøyde i Markbulia.

Utbyggingsplanene

Ny reguleringsdam i Markbulia bygges ca. 300 m nedstrøms eksisterende dam. Dammen bygges som steinfyllingsdam med morenekjerne. Flomløp etableres på dammens høyre side sett nedstrøms. For alt. 870 og alt. 869 må det bygges sperredam i Moskardet. I tillegg må en veistrekning på inntil 2,5 km av Einunndalsveien legges om ved de to nevnte alternativene. Veien på begge sider av ny reguleringsdam må legges om over en strekning på 1,5 km uavhengig av alternativ. Kraftverket bygges i fjell ca. 400 m nordvest for eksisterende Einunna kraftverk og det sprenges ny tunnel fra Markbulidammen og direkte inn på eksisterende overføringstunnel til Savalen. I kraftstasjonen installeres det et vertikalt Francis-aggregat med maksimal ytelse på inntil 24 MW for en vannføring på 18 m³/s.

Tabell 1 Hoveddata for ulike anleggselementer, kraftproduksjon og utbyggingskostnader

	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867	Alt. 863 ¹
Tilslutning / tilførsel				
Nedbørfelt (km ²)	497	497	497	497
Årlig tilførsel ved inntaket (mill. m ³)	281,9	281,9	281,9	281,9
Middelvannføring (m ³ /s)	8,93	8,93	8,93	8,93
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,5-0,7	0,5-0,7	0,5-0,7	0,5-0,7
5-persentil sommer (m ³ /s)	6,55	6,55	6,55	6,55
5-persentil vinter (m ³ /s)	6,00	6,00	6,00	6,00
Reguleringsmagasin og dam				
Magasinvolum (mill. m ³)	14,3	11,5	7,4	
HRV (moh)	870,00	869,00	867,00	863,00
LRV (moh)	855,00	855,00	855,00	855,00
Damlengde (m)	305	296	236	<200
Største damhøyde (m)	28	27	25	21
Kraftverk				
Brutto fallhøyde (m)	162	161	159	155
Midlere energiekvivalent (kWh/m ³)	0,386	0,383	0,378	0,368
Slukeevne maks. (m ³ /s)	18,0	18,0	16,0	16,0
Slukeevne min. (m ³ /s)	7,2	7,2	7,2	7,2
Installert effekt maks. (MW)	23,9	23,7	21,3	20,7
Bruktid (timer per år)	4427	4411	4775	4715
Tunnel				
Tunnellengde (m)	3095	3095	3095	3095
Tunneltverrsnitt (m ²)	20	20	20	20
Kraftlinjer				
Lengde 22 kV-linje til Markbulia dam	3,8	3,8	3,8	3,8
Lengde 66/22 kV-linje til Alvdal trafostasjon	18,4	18,4	18,4	18,4
Kraftproduksjon				
Produksjon Einunna, vinter (GWh)	56,3	53,9	51,8	47,9
Produksjon Einunna, sommer (GWh)	50,0	50,5	50,0	50,0
Produksjon Einunna, årlig middel (GWh)	106,3	105,2	102,1	98,1
Økt produksjon nedstrøms Einunna (GWh)	15,4	12,8	8,3	2,5
Utbyggingskostnad				
Kostnad damprosjekt (mill. kr)	125,6	111,2	93,4	80,3
Kraftverksprosjekt (mill. kr)	277,6	277,6	277,6	277,6
Totalprosjekt (mill. kr)	403,2	388,8	371,0	357,9
Utbyggingspris damprosjekt (kr/kWh)	5,09	5,30	6,27	15,74
Utbyggingspris kraftverksprosjekt (kr/kWh)	2,86	2,86	2,91	2,91
Utbyggingspris totalprosjekt (kr/kWh)	3,31	3,29	3,36	3,56

1- Alt. 863 omsøkes ikke

Det bygges ny 22 kV kraftlinje fra eksisterende Einunna kraftverk og opp til Markbulia dam. I tillegg opprustes den eksisterende 22 kV kraftlinje fra Einunna kraftverk til Alvdaal transformatorstasjon til en fellesføring med 22 kV og 66 kV liner. Deponi for tunellmasser plasseres ca. 200 m sørvest for eksisterende Einunna kraftverk.

Kraftproduksjon

Prosjektet vil utnytte et til nå uutnyttet fall, gi en bedre utnyttelse av allerede utnyttet fallhøyde, gi en høyere maskininstallasjon og få en kapasitet tilpasset variasjon av forbruksmønster for el-kraft over døgnet. Samlet sett, gir og sikrer utbygging etter det største alternativet som omsøkes, en årsproduksjon på 106,3 GWh i Einunna kraftverk samt en produksjonsøkning på 15,4 GWh i nedenforliggende kraftverk. Dette er en økning på 57,7 GWh i forhold til dagens produksjon i Einunna kraftverk på 64 GWh.

Vannføringsendringer, flomforhold, magasinifylling og minstevannføring

Med dagens magasin i Markbulia oppstår det flom på ca. 19 % av tilsiget. Ved utbygging etter alt. 870 vil årlig flomtap reduseres til ca 3 %. Liten regulering medfører også at det ofte er overløp nedenfor Einunna kraftverk ved inntaket for Savalenoverføringen. En utbygging til alt. 870 reduserer dette tapet med 55 % tilsvarende 5,9 mill m³ pr. år. I Einunna oppstrøms dagens kraftverksutløp reduseres middelvannføringen fra 2,54 til 1,27 m³/s. Reduksjonen vil i hovedsak skje i perioder med mye vann, mens det i tørre perioder ikke vil være forskjell fra dagens situasjon. Middelflommen i Einunna nedenfor overføringen til Savalen blir redusert fra 24 m³/s til ca. 13 m³/s. I Folla vil middelflommen bli redusert fra 160 m³/s til 158 m³/s.

Uten forhåndstopping vil Markbulimagasinet normalt være fullt i midten av mai og magasinet vil i alle tilfeller være oppe i en vannstand på minimum 1,5 m under HRV før 15. juni. Gjennom sommeren vil magasinet normalt ligge med en dempning på 0,5 m og ikke underskride sommer LRV (1,5 m under HRV) før etter medio september. Det legges opp til døgnregulering av Markbulimagasinet. Dette vil innebære at vannstanden vil variere i forhold til dempningsnivået med inntil 26 cm i døgnet ved alt. 870. Variasjonen over døgnet vil øke til 55 cm ved alt. 867.

Elvestrekningen fra Markbulidammen og ned til utløpet fra Einunna har per i dag ingen pålegg om minstevannføring. Beregninger med NVEs program LAVVANN viser en alminnelig lavvannføring for avløpet fra Markbulias nedbørfelt på 0,96 m³/s eller 11 % av normalavløpet. Sammenliknet med pålagt minstevannføring fra Fundin som utgjør 6 % av normalavløpet er dette svært høyt. I sammenliknbare nærliggende felt (Vålåsjø og Svonli) er alminnelig lavvannføring beregnet til hhv 6 og 8 % av normalavløp. En eventuell minstevannføring fra Markbulia dam bør ligge i samme intervall, dvs. 0,5 – 0,7 m³/s. Det er imidlertid flere forhold som tilsier at en vil oppnå svært liten effekt for andre brukerinteresser med minstevannføringsslipp fra Markbulia, jfr. avsnitt om avbøtende tiltak.

Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn

Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn er utredet for en rekke tema. Samlet konsekvensgrad for alternative reguleringshøyder er oppsummert i tabell 2. Utredningene viser at utbyggingen vil ha meget stor negativ konsekvens for fagtemaet jordbruk og seterdrift, og stor negativ konsekvens for flora og vegetasjon for alt. 870 og alt. 869. Den store negative konsekvensen for jordbruk og seterdrift er knyttet til tap av beitevoller og dyrka mark i området ved Romsdalssetra, og kan i stor grad kompenseres gjennom avbøtende tiltak i erosjonssonen for å skape nye beitevoller.

Generelt er det en økning i negative konsekvenser med økende reguleringshøyde, med unntak av for temaet landskap og kulturmiljø, der avbøtende tiltak er inkludert i konsekvensvurderingen og reduserer de negative effektene ved alternativene med størst reguleringshøyde. En kort oppsummering av konsekvenser for de ulike temaene gis nedenfor (tabell 2).

Tabell 2 Konsekvensgrad for ulike fagtema og reguleringsalternativer på 9 delt skala¹ for vurdering av konsekvens

Fagtema	Samlet konsekvensgrad				
	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867	Alt. 863	0-alt
Erosjon og sedimenttransport	Liten til middels negativ		Liten negativ		Ubetydelig
Is, vanntemperatur og lokalklima	Ubetydelig til liten negativ				Ubetydelig
Landskap og kulturmiljø ²	Liten negativ		Middels negativ	Stor negativ	Ubetydelig
Villrein	Middels negativ	Liten til middels negativ		Liten negativ	Ubetydelig til liten negativ
Flora og naturtyper	Stor negativ		Middels til stor negativ	Middels negativ	Ubetydelig til liten negativ
Fugl og pattedyr	Middels negativ	Liten negativ			Ubetydelig
Fisk	Ubetydelig til liten negativ		Liten negativ		Ubetydelig
Jordbruk og seterdrift ³	Meget stor negativ	Stor negativ	Liten negativ	Ubetydelig	Ubetydelig
Kulturminner	Middels negativ	Liten til middels negativ	Liten negativ		Ubetydelig til liten negativ
Forurensning og vannkvalitet ⁴	Ubetydelig til liten negativ				Ubetydelig
Friluftsliv og turisme	Liten til middels negativ		Ubetydelig til liten negativ		Ubetydelig
Samfunn ⁴	Middels positiv		Liten til middels positiv	Liten positiv	Ubetydelig til liten negativ

1 – Skala: Meget stor negativ – Stor negativ – Middels negativ – Liten negativ – Ubetydelig – Liten positiv – Middels positiv – Stor positiv – Svært stor positiv.

2 – Konsekvensgraden forutsetter at avbøtende tiltak gjennomføres

3 – Konsekvensgraden er delvis vurdert av søker i påvente av at undersøkelsesplikten blir oppfylt

4 – Konsekvensgraden er vurdert av søker

Erosjon og sedimenttransport

Omfanget av erosjon og sedimenttransport i magasinet er avhengig av størrelsen på neddemt areal og hvordan tapping mot LRV og påfølgende oppfylling gjennomføres. Døgnregulering med hurtige endringer i magasin vannstanden vil trolig øke omfanget av erosjon i reguleringssonen. Etter hvert som de fineste sedimentene i reguleringssonen vaskes ut, kan det i enkelte områder dannes et dekklag av grovere sedimenter som beskytter mot videre erosjon. Dette vil på sikt kunne redusere utvaskingen av sedimenter i reguleringssonen.

Is, vanntemperatur og lokalklima

En utvidet regulering av Markbulidammen vil føre til noen dagers forsinkelse av islegginga i de sentrale, dypere deler av magasinet. I den vestlige grenen mot Einunndalen og i den sydlige, grunne delen vil isleggingen trolig skje omtrent som i dag. Ved utløpet i Savalen må en regne med at området med usikker is øker som følge av større midlere vintervannføring og vesentlig større døgnregulering. I tiden før islegging vil hyppigheten av frostrøyk øke, men kun marginalt. Generelt vil det være liten forekomst av frostrøyk. Om vinteren vil det i stille klarvær kunne bli noen grader kaldere i den nye strandsonen. Om våren vil kaldluftansamling i et nedtappet magasin og rester av is i den nye strandsonen lokalt forsinke våren, men maksimalt 2-3 dager. Om sommeren vil det nye magasinet lokalt gi lavere maksimumstemperaturer og høyere minimumstemperaturer, men maksimalt 1-2 grader, og påvirkningen strekker seg maksimalt 10-15 m inn fra den nye strandsonen. Større dyp i dammen etter økt regulering vil føre til at oppvarmingen av vannmassen om sommeren tar noe lenger tid, samtidig som avkjølingen om høsten vil være noe tregere, men alt i alt forventes det små endringer når det gjelder vanntemperatur.

Landskap og kulturmiljø

Områdene langs Einunna og Markbulidammen, samt lisidene rundt magasinet med tilhørende seterbebyggelse, danner et kulturlandskap som er karakteristisk for Markbulia og Einunndalen. Områdene er kulturpåvirket av både mennesker og dyr og med setermiljøene og beitelandskap som dominerende element. Landskap og bebyggelse /anlegg gir til sammen et spesielt godt eller unikt totalinntrykk.

Vurderingen av landskap og kulturmiljø tar utgangspunkt i inndelingen av landskapsrom (jf. kart, vedlegg 3.1). Magasinområdet, damområdet og lisidene med seterbebyggelsen utgjør et eget landskapsrom (Rom 1 med delområdene 1A, 1B, 1C, 1D og 1E), mens kraftstasjon og 22 kV-kraftlinjen i hovedsak ligger i landskapsrom 2. For alle magasinalternativene vil det være rom 1B og 1C som i størst grad blir påvirket. For alt. 869 og alt.870 vil påvirkningen på rom 1D også være stor ved at elvekarakteren endres og magasinflaten vil framstå som en innsjøflate. Påvirkningen på rom 1B og 1C vil ikke være vesentlig forskjellig mellom de ulike reguleringsalternativene. Kraftlinjen fra dammen til kraftstasjonen vil ligge som et linjeinngrep i overgangssonene mellom rom 1B/1C og rom 2. Det samme gjelder ny dam og omleggingen av Markbuliveien. Deponi for tunnelmasser og midlertidig riggområde for kraftstasjon vil påvirke rom 2 (tabell 3). Et viktig element i påvirkningen på landskap vil være reguleringssonenes utstrekning om sommeren. Tabell 4 viser omfanget av ulike delinngrep ved forskjellige reguleringshøyder.

Tabell 3. Konsekvens i driftsfasen for landskapsrom i prosjektområdet ved ulike reguleringshøyder

Delområde	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867	0-alt.
Rom 1A	Liten negativ	Liten negativ	Ubetydelig	Ubetydelig
Rom 1B	Liten negativ	Liten negativ	Middels negativ	Ubetydelig
Rom 1C	Liten negativ	Liten negativ	Middels negativ	Ubetydelig
Rom 1D	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ	Ubetydelig
Rom 1E	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Rom 2	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ	Ubetydelig

Tabell 4. Omfang av de ulike inngrepene/tiltakene ved alternative reguleringshøyder

Område	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867
Areal vannmagasin v HRV (da)	3080	2350	1630
Areal vannmagasin sommer LRV (da)	2080	1730	1200
Volum vannmagasin (mill m ³)	13.400	10.650	6.1490
Bearbeiding av terreng v/oppretting av erosjonssoner (da)	400	350	130
Stabilisering av kantsoner elveløp (lm)	500	1100	3000
Omlegging Einunndalsveg (m)	2500	2500	0
Ny veg til Kjøllhaug-/Randmelssætra (m)	180	180	0
Ny kjørebri til Kjøllhaug-/Randmels. (m)	55	55	0
Omlegging av veg ved sperredam (m)	400	0	0
Omlegging av Markbulivegen (m)	1500	1500	1500
Ny sti for omlegg av Byvegen/Gml Markbuliveg (m)	1400	1400	1400
Ny gangbru (m)	55	55	55
Midlertidig morenetak (da)	60	60	60
Midlertidig massedeponi (da)	80	80	80
Midlertidig steinbrudd (da)	65	65	65
Anleggsveg (m)	500	500	500
Deponi tunnelmasser (da)	120	120	120
Midlertidig riggområde kraftstasjon (da)	20	20	20
Ny høyspentlinje (kraftverk-Markbulia) (m)	3750	3750	3750

De landskapsestetiske virkningene av etablering av reguleringsmagasin etter ulike alternative reguleringshøyder er visualisert ved hjelp av terrengmodell av magasinområdet hvor HRV og erosjonssoner ved ulike reguleringsalternativer er simulert. Bilder fra sentrale utsiktspunkter rundt magasinet er også brukt for å simulere synlighet og landskapsestetiske effekter av oppdemmingen.

Villrein

Tap av aktuelt beiteareal for rein i forbindelse med en heving av inntaksmagasinet til kote 870 utgjør nærmere 3 km². Dette er negativt for reinen i Knutshømrådet, selv om reinen her totalt sett har god beitetilgang. Å beregne nøyaktig hva det vil utgjøre i redusert bæreevne for bestanden er imidlertid vanskelig. Annet tap av areal vil skje i forbindelse med steinbrudd og massedeponi, samt selve damkonstruksjonen. Dette er av relativt lite omfang og i større grad utenfor viktige funksjonsområder for rein. Utbyggingen vil også kunne utgjøre en hindring for trekkveger gjennom området.

De alternative reguleringshøydene 869, 867 og 863 gir fortsatt relativt stor oppdemming i den østlige og sørlige delen av magasinet, men markert mindre oppdemming vestover i den lange, smale armen sammenlignet med alt. 870. Jo lavere reguleringshøyde desto mindre vil ulempen for villreinen være, ved at mindre areal går tapt og at trekkhindringen over dalen trolig også blir mindre.

Isolert sett er de største negative konsekvensene av utbyggingen for rein knyttet til neddemming og tap av viktig beiteareal. Områdets funksjon som trekkområde er også reell, og kan bli negativt påvirket ved utbyggingen.

Flora og naturtyper

De mest negative konsekvensene for biologisk mangfold vil komme i driftsfasen, og særlig tilknyttet økt reguleringshøyde i Markbulidammen. Alle de alternative magasinshøydene (HRV 863, 867, 868, 869 og 870 moh) vil gi fra middels til store negative konsekvenser for en rekke naturtypelokaliteter og for flere rødlisteart-forekomster. Forskjellene mellom alternativene fra 867 – 870 blir relativt små i form av utslag på samlet konsekvensgrad, men i praksis vil det bli en del viktige forskjeller. Særlig

spranget mellom kotene 869 og 870 gir stort utslag i oversvømmelse av viktige naturtyper langs Einunna oppstrøms Markbulidammen (både ved Holbekkenget og ved Romsdalssætra) store deler av året. For lokalitetene langs og sør for dammen blir utslagene mellom alternativene mindre, da mange viktige områder demmes ned også ved HRV 867 og 863.

Ny dam i Markbulia vil medføre nedbygging av en naturtypelokalitet med forekomst av en rødlisteart uansett hvilket av de to alternativene som velges for plassering av dammen. Også den planlagte sperredammen ved Moskardtjørnan (ved alt. 869 og 870) vil gi negative effekter for prioriterte naturtyper og rødlistearter.

Opprusting, utretting, omlegging og heving av veger vil gi små til middels negative konsekvenser for naturtyper og flora, vesentlig knyttet til omlegging ved eksisterende dam og heving sør for Romsdalssætran (bare aktuelt ved alt. 869 og alt. 870). Omleggingen mellom Bjørnbakken og avkjøring til Norssætra vil gi større negative konsekvenser enn en heving av eksisterende vegstrekning.

Konsekvensene av de øvrige aktivitetene og tiltakene i forbindelse med prosjektet (kraftlinje, massedeponier/massetak, rørgate og ny kraftstasjon) vil bli små for naturtyper og flora dersom man tar nødvendige hensyn i detaljplanleggingen.

Fugl og pattedyr

Området som blir berørt er av begrenset areal og ikke unikt i forhold til tilsvarende områder i det nordlige Hedmark og tilgrensende områder. Utvidelsen av magasinet vil gi større vannflate og lengre strandsone for en rekke fuglearter, men reguleringsregimet med stigende vannstand fram til ca. 1. juni og en viss variasjon gjennom døgnet vil gjøre områdene under HRV uegnet som reiområder. Usikker vannstand i forhold til hekkende vannfugl er imidlertid også situasjonen i dag (0-alternativet). Fugler som hekker på lokaliteter i nærheten vil positivt kunne utnytte næringsressurser i magasinområdet. Utvidelsen vil fjerne hekke- og næringssøksområder for mange par både av våtmarksfugler og fugler knyttet til tørre biotoper. Magasinområdet vil være utsatt for noe ulik negativ påvirkning avhengig av alternativ for HRV. Utbyggingen vil også gi en barriereeffekt for elgtrekkene over berørte områder, med mindre effekt for de lavere reguleringsalternativene. For andre pattedyr antas ikke utbyggingen å gi nevneverdige effekter (egen vurdering for villrein).

Kraftverks- og deponiområdet og 22 kV-kraftlinjetraséen vil i driftsfasen være utsatt for en liten negativ påvirkning ved alle alternativer. Dette er knyttet til faren for kortslutning og sammenstøt. Det er særlig de større artene som setter seg i kraftmastene, for eksempel rovfugl og hubro, som er utsatt for kortslutning. Andre arter, som rype og skogshøns, er utsatt for direkte kollisjon med trådene.

Fisk

Økt regulering vil sannsynligvis gi en stor produksjonsøkning av fisk i magasinet i flere år etter oppdemming på grunn av økt næringstilførsel. Deretter vil produksjonen trolig falle tilbake på dagens nivå. For selve fiskebestanden i magasinet antas det å være marginale forskjeller mellom de ulike reguleringsalternativene. I Slettfjellbekken som synes å være den viktigste tilløpsbekken med tanke på ørretrekruttering, vil et noe større gyte- og oppvekstområde bli neddemt ved alt. 870 enn ved alt. 869, mens ved alt. 867 og 863 blir gyteområdet ikke berørt. Det samme gjelder for bekken som kommer inn i Einunna fra Bjørndalen, og som synes å være den nest viktigste gytebekken. Begge disse bekkene har områder ovenfor det berørte området som er egnet for gyting. En liten reduksjon i rekrutteringen av ørret til magasinet kan imidlertid være positivt for bestanden fordi den i dagens situasjon er noe tett. Utbyggingen antas å ikke medføre store tap av viktige gyte- og oppvekstområder, verken for harr eller ørret. Neddemt strekning av Einunna kan muligens være gyteområde for harr, men det antas å være av liten betydning. Forskjellen mellom de ulike alternativene antas å være liten. Det er allikevel antydning en forskjell i konsekvensgrad fordi alt. 870 og 869 i større grad kan bidra til redusert rekruttering til en i utgangspunktet overtallig bestand.

Jordbruk og seterdrift

Størrelsen på neddemt areal med verdi som husdyrbeite vil variere mye mellom de ulike alternativene på reguleringshøyde (tabell 5). For dyrka mark er det et markert sprang i areal som demmes ned fra alt. 869 til alt. 870.

Tabell 5. Neddemt beite og dyrka mark ved ulike reguleringsalternativer

Arealtype	Alt. 870		Alt. 869		Alt. 867	
	da	%	da	%	da	%
Godt beite	1045	87,6	727	87,5	422	92,1
Svært godt beite	147	12,4	104	12,5	36	7,9
Sum = Nyttbart beite	1192	100	831	100	458	100
Dyrka mark	17		1		0	
Beitevoll	144		89		2	
Sum jordbruksareal	161		90		2	
Dyrkbar jord	719		392		143	

Nyttbare utmarksbeiter, dyrka mark og beitevoller som demmes ned ved alt. 870, representerer 20 416 føreheter (F.e.), mens tilsvarende tall for alt. 869 og alt. 867 er 10 598 F.e. og 2 868 F.e.. I tillegg gir forsumpning av beitevoller og dyrka mark over HRV et tap på 6 984 F.e. ved alt. 870, 5 522 F.e. ved alt. 869 og 780 F.e. ved alt. 867. Disse tapene av fôrgrunnlag vil omregnet i saue- og storfeenheter tilsvare beitegrunnlag for 274 færre sauer og 55 færre storfe ved alt. 870, 161 færre sauer og 32 færre storfe ved alt. 869 og 36 færre sauer og 7 færre storfe ved alt. 867. For dagens beitebruk vil tapet av føreheter slå hardt ut for beitebrukere som benytter elveflatene opp mot Kjøllhaugsetra. Oppdemming etter alt. 870 vil ta det meste av beitegrunnlaget for setedrifta på denne setra. Denne effekten kan reduseres vesentlig ved gjennomføring av avbøtende tiltak, jfr. avsnitt om avbøtende tiltak.

Arealene som blir demt ned ved Markbuliasetra har lav kvalitet som utmarksbeite. Beitet rundt setervollene har her lav kvalitet, og neddemt areal kan derfor likevel ha betydning for beitebruken fra setrene. For Skarvåsetra kan arealet øverst ved Slettfjellbekken være viktig.

Kulturminner

Det eneste kjente, automatisk fredete kulturminnet som berøres ved magasineta bleringen, er fangstgropene ved dammen hvor den nordligste gropa sannsynligvis må søkes frigitt ved alt. 870 og alt. 869. En kort strekning av Byveien på hver side av magasinet vil bli demmet ned. I tillegg kan eventuelle funn på to små delområder av magasinet hvor undersøkelsesplikten ikke er oppfylt, øke den negative virkningen sammenliknet med det en kjenner til per i dag. Eventuelle kulturminner som registreres i forbindelse med undersøkelsesplikten, vil bli tatt hensyn til i detaljplanlegginga av det enkelte anleggselementet slik at skade eller ødeleggelse kan unngås. I spesielle tilfeller hvor skade på evt. funn likevel ikke kan unngås, vil det bli søkt om dispensasjon fra kulturminneloven for frigivelse av det konkrete kulturminnet.

Forurensning og vannkvalitet

I anleggsfasen kan det være en viss fare for forurensning, f.eks ved oljesøl og lekkasjer. I driftsfasen vil reguleringsmagasinet og kraftverket ha marginal betydning for vannkvaliteten. De første årene etter utbyggingen vil vannkvaliteten påvirkes noe gjennom erosjon fra neddemte områder, men erfaringer fra andre reguleringsmagasin tilsier at dette ikke vil være noe problem. Når det gjelder utbyggingens effekt på vannkvalitet i Savalen, vurderes dette å ha ubetydelig til liten negativ konsekvens.

Friluftsliv og turisme

Produktivt areal for småvilt vil bli redusert med økt reguleringshøyde. Jakt på vanntilknyttet fugl kan både bli positivt og negativt påvirket avhengig av hvordan artene blir påvirket. For jakt på rype og

hare vil økt regulering neppe ha særlig stor negativ virkning. Tellende areal vil bli noe redusert for rein og elg. Man kan forvente en liten barriereeffekt ved trekkområdet for elg ved Folloelåten, men denne effekten vil neppe ha særlig stor praktisk betydning for utøvelse av sturviltjakt..

Det nye reguleringsmagasinet ved alt. 870 og 869 vil demme ned enkelte gode fiskeplasser i Einunna. Også ved alt. 867 kan gode fiskeplasser bli berørt, mens ved lavere reguleringshøyder vurderes virkningen for fiske å være begrenset. Fiskeproduksjonen og dermed fisket i magasinet kan forventes å bli bedre som en følge av oppdemningseffekten de første årene etter utbygging, men denne effekten vil avta. På sikt kan det like gjerne forventes at ørretfisket i Markbulidammen blir mindre attraktivt, f.eks på grunn av overbeskatning eller redusert kvalitet på ørreten som følge av økt næringskonkurranse fra ørekyte.

Mulighetene for kanopadling vil kunne bli bedre som følge av større vannspeil. Få arealer blir negativt berørt med tanke på sinking av bær og sopp. Naturfotografering og naturstudier i utredningsområdet kan bli negativt berørt dersom attraktive forekomster av planter, dyr og naturtyper blir borte. Sykling vil ikke bli negativt påvirket, siden denne aktiviteten i stor grad følger eksisterende veinett i området. Ferdsel over magasinområdet vinterstid kan bli negativt påvirket som følge av større flate med usikker og oppsprukket is.

Landskapet, og dermed den delen av friluftsliv/reiseliv der landskapsopplevelsen er det viktigste elementet, vil etter utreders oppfatning bli negativt berørt ved HRV over kote 867. Landskapseffekten vurderes å være den mest alvorlige virkningen av tiltaket på friluftsliv og reiseliv.

Samfunn

I anleggsfasen antas utbyggingen å kreve 80-90 personer over to år. Hvor stor andel av dette som vil bli rekruttert lokalt er vanskelig å si, men i Øvre Otta-utbyggingen var denne andelen ca. en tredjedel. I tillegg kan det forventes indirekte sysselsetting på noen årsverk som følge av utbyggingen. I driftsfasen vil det ikke være behov for økt arbeidskraft.

Utfordringen for det lokale næringslivet blir å finne samarbeidsformer og -partnere som gjør at de kan framstå som kompetente og med kapasitet til å påta seg oppdrag fra utbygger og hovedentreprenører. Dette fikk de lokale kommunene til i Øvre Otta, og ingenting tilsier at man lokalt/regionalt ikke kan få til det samme ved en eventuell Markbulia-Einunna utbygging. Basert på tall fra Øvre Otta kan det ligge muligheter for samlet verdiskaping lokalt/regionalt i en størrelsesorden på minst 50 mill. kroner. Den største andelen av de økonomiske virkningene forventes å være knyttet til kjøp av lokale varer og tjenester, men også investeringer i varig infrastruktur vil være betydelig. Helt konkret i utbyggingsområdet kan nevnes opprusting av veier samt strømforbindelse til hytter og setre i Markbulia, noe som vil skape bedre forhold for seterdriften. Ny kjørebru over til Romsdalssetran kan gi bedre forhold for næringsdriften her.

Utbyggingen har direkte effekt på den kommunale økonomien gjennom skatter, avgifter og konsesjonskraft:

- Konsesjonsavgift beregnes på bakgrunn av antall naturhestekrefter (NHK) som vinnes inn ved reguleringen.
- Konsesjonskraftmengden som kommunen kan kjøpe, utgjør inntil 10 % av innvunnet kraftmengde.
- Naturressursskatt betales på grunnlag av gjennomsnittsproduksjon i kraftverket de 7 siste årene.
- Eiendomsskatt beregnes etter takst med utgangspunkt i løpende 7 års middelproduksjonen og tilhørende spotpris og beregnes for kraftverk med generatorytelse > 10 000 kVA.

Innenfor gitte forutsetninger kan det antydes et skatte-, avgifts- og konsesjonskraftgrunnlag til en verdi på ca. 1,3 mill. kroner per år. I tillegg kan det forventes næringsfond og eventuelt andre former for tilskudd.

Konsekvenser av 66/22 kV-linja fra Einunna kraftverk til Alvdal trafostasjon

Konsekvenser av 22 kV-linja fra kraftverket til Markbulidammen er inkludert i den lovpålagte konsekvensutredningen som er sammenfattet for ulike tema ovenfor. 66 kV-linja til Alvdal trafostasjon omfattes ikke av KU-plikten, men er vurdert for ulike tema basert på samme metodikk. 66 kV-linja legges som fellesføring med eksisterende 22 kV-linje. Den vil bli noe mer synlig enn den eksisterende linja på grunn av høyere master. De siste 2 km inn til Alvdal trafostasjon er mer tettbebygd strøk med bla campingplass og skole, og her legges linja som jordkabel. Den eksisterende 22 kV-linja fjernes på denne strekningen, noe som vil være positivt for bomiljøet. Fjerning av ca. 13 km med 22 kV-linje fra Einunna mot Folldal vil også gi en viss bedring for enkelte bosettinger. Ingen boenheter blir eksponert med magnetfelt over 0,4 μT i årsgjennomsnitt.

For friluftsliv og rekreasjon, natur- og kulturlandskap, naturtyper og vegetasjon og dyreliv vurderes konsekvensen av kraftlinja å være fra ubetydelig til liten negativ. Hovedårsaken er at eksisterende trasé benyttes, og noen av ulempene ved økt synlighet og bredere ryddebelte vil trolig langt på vei oppheves ved at mer en 15 km med eksisterende 22 kV-linje fjernes. For naturressurser settes konsekvensen til liten negativ fordi et bredere ryddebelte legger beslag på drøyt 130 da utover eksisterende trasé.

Vurdering av konsekvens for kulturminner vil bli gjort mer presist etter befaringen fra kulturminnemyndighetene. Ut fra muligheten man har til å justere masteplassering vurderes konsekvensen per i dag å være ubetydelig til liten negativ.

Avbøtende tiltak

Følgende avbøtende tiltak er mulig å gjennomføre i tilknytning til Markbulia/Einunna prosjektet:

Fastsetting av sommer-LRV

Magasinfylling er en vesentlig faktor for landskapsmessige forhold i magasinområdet. Alle alternativene på reguleringshøyde er forutsatt å få bestemmelse i manøvreringsreglementet om sommer LRV 1,5 meter under HRV for perioden 15. juni til 15. september. Normalt vil magasinet ligge med en demping på 0,5 m i forhold til HRV i denne perioden.

Tiltak i erosjonssoner

I de slakkeste områdene rundt magasinet vil det oppstå erosjonssoner mellom HRV og sommer-LRV. I disse sonene vil flytting av masser og forsterking av elvekanter kunne gjennomføres i den grad det er formålstjenlig og ikke er i konflikt med hensynet til å bevare sårbare arter. Flytting av masser fra erosjonssonene til områder over HRV vil kunne være et sentralt tiltak for å opprettholde beitevoller langs Einunna og vil redusere den negative effekten på beitegrunnet i området ved Romsdalssetran vesentlig. I vurderingen av konsekvens for landskap og kulturmiljø er gjennomføring av avbøtende tiltak i erosjonssonene inkludert. Detaljplanleggingen av slike tiltak må gjøres i samråd med biolog.

Omlegging av veier

For alt. 869 og 870 vil partier av Einunndalsveien settes under vann eller være flomutsatt. For å bedre framtidig bruk om området til beite og rekreasjon foreslås en omlegging av veien til overgangssonen mellom elveflata og åsskråningen mot vest over en strekning på 2,5 km. Markbuliveien må legges om forbi ny dam over en strekning på 1,5 km.

Bruer

For alt. 869 og alt. 870 må det bygges ny bru over til Kjøllhaug- og Randmelsetra som erstatning for vad som brukes i dag. Det kan være aktuelt å bygge gangbru over Einunna slik at turstiene "Gamle Markbuliveg" og "Byveien" kan bindes sammen med stier på nordsiden av reguleringsmagasinet. Det er i dagens situasjon ikke mulig å krysse Einunna fra de nevnte stiene.

Fiskeutsetting

Fiskebestanden i Markbuliadammen synes i dag å være noe for tett, og utsetting av ørret i området som avbøtende tiltak anbefales derfor ikke. En ny vurdering bør imidlertid gjøres etter nye undersøkelser, f.eks 5 år etter en evt. regulering.

Terrengtilpasning av inngrepsområder

Områder for masseuttak og midlertidig massedeponi legges i hovedsak under HRV i magasinet. Områder over HRV arronderes og revegeteres med tilbakeført humusdekke. Område for deponi av tunnelmasser foreslås utformet som en forholdsvis slakk konveks form mellom eksisterende kraftlinje og lisiden mot vest sør for kraftverket. Ferdig deponi avsluttes med topparrondering, tilføring av humusmasser og evt. skogplanting mot vei. Det utarbeides egen driftsplan for planlagt steinbrudd. 22 kV-kraftlinja fra kraftveket til Markbulidammen legges i terrenget i henhold til forslag i landskapsanalysen. Dammen legges slik at den følger naturlige terrengformer nord og sør for elvefarete. Terrengformet tar her opp høyden på dammen og innordner dammen i de naturlige terrengformene. Overgangen mellom damkrone og sideterreng arronderes og tilføres stedlig organisk humuslag/vegetasjon. For alt. 869 og alt. 870 må det bygges sperredam i Moskardet. Dammen får en høyde på 1,5 m og overdekkende masser tilbakeføres slik at dammen ikke blir synlig.

Justering av flyttbare anleggselementer

Detaljplaner for flyttbare anleggselementer utarbeides i samråd med biolog og i henhold til eventuelle funn av kulturminner ved oppfyllelse av undersøkelsesplikten.

Minstevannføring

Elvestrekningen fra Markbulidammen til utløpet av Einunna kraftverk har siden 1955 ikke hatt slipp av minstevannføring og er tørr det meste av året. Marsjøåa tilfører imidlertid Einunna nok vann til at det er en levedyktig fiskestamme fra samløpet ca. 2 km nedstrøms dammen og videre ned til overføringen til Savalen. Mellom dammen og Marsjøåa finnes ikke fisk og vegetasjonen er tilpasset de siste 50 års vannføringsregime. Ut fra fiskehensyn vurderes selv en vannføring på 1,0 m³/s å gi marginale forhold for fisk. I tillegg er området svært lite brukt til friluftsliv, og en minstevannføring vil ha liten betydning for landskapsopplevelsen fra nærliggende hytte- og bruksområder. Et pålegg om minstevannføring på 0,5 m³/s hele året vil redusere kraftproduksjonen i nytt Einunna kraftverk med 5,7 GWh/år. Dette vil utgjøre et økonomisk tap på 2 mill kr per år ved en antatt pris på 350 kr/MWh. Ut i fra en kost/nytte-vurdering foreslås at minstevannføring ikke pålegges.

Terskler

Terskler er vurdert som avbøtende tiltak på eventuell minstevannføringsstrekning for å bedre forholdene for fisk. Topografiske forhold med til dels bratt elveløp gjør imidlertid terskler lite egnet. Kostnadene er store og tersklene vil være et naturinngrep i seg selv, og anbefales ikke som avbøtende tiltak.

1. Innledning

1.1 Hva det søkes om

Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) og Østerdalen kraftproduksjon (ØKAS) søker konsesjon for bygging av ny reguleringsdam i Markkbulia i Folldal kommune som erstatning for eksisterende inntaksdam til Einunna kraftverk. I tillegg søkes det om bygging av nytt Einunna kraftverk som erstatning for dagens kraftverk og om bygging av ny 66 kV kraftlinje fra kraftstasjonen til Alvdal transformatorstasjon og ny 22 kV kraftlinje fra kraftstasjonen til Markbulia dam.

Prosjektområdet ligger i vassdragsområde 002 Glomma og er lokalisert innenfor Einunnavassdraget (Vassdragsnr 002.MBZ) som er en sidegrein av Folla (Vassdragsnr. 002.MZ). Hoveddelen av prosjektområdet ligger i Folldal kommune i Hedmark fylke. Nærmeste tettsteder er Folldal og Alvdal (figur 1.1 og 1.2).

Fagutredningene som ligger til grunn for konsekvensutredning og søknad er basert på utredningsprogram fastsatt av NVE 22.01.2008.



Figur 1.1 Oversiktskart over 002 Glomma. Rød pil peker på prosjektområdet

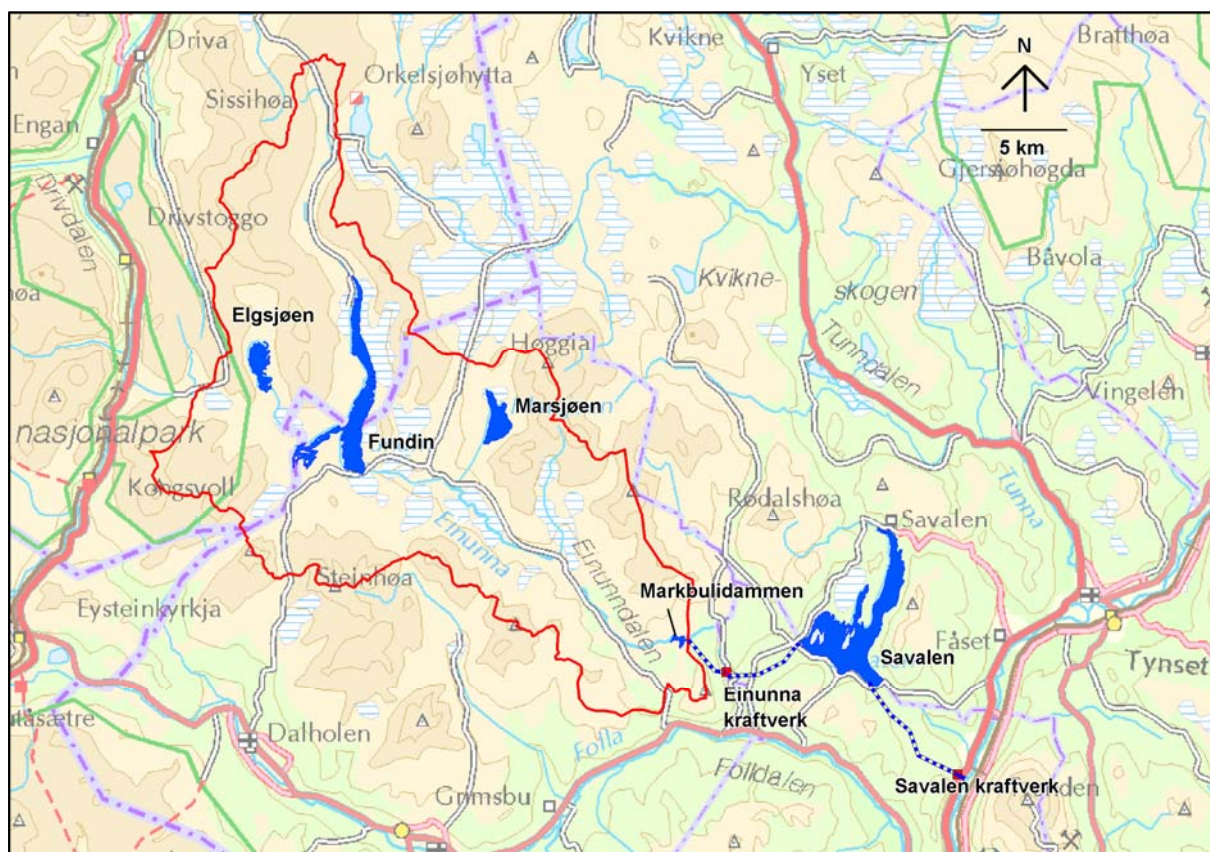
1.2 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

Kraftanleggene i Einunnavassdraget består per i dag av reguleringsmagasin i Elgsjøen, Fundin og Marsjøen, samt Einunna kraftverk med inntaksmagasin i Markbulidammen. Nedstrøms utløpet fra Einunna kraftverk tas vannet videre inn på overføringstunnel til reguleringsmagasinet i Savalen (figur 1.2 og tabell 1.1). Vannet i Savalen brukes til kraftproduksjon i Savalen kraftverk.

Inntaksmagasinet i Markbulia ble etablert som en del av utbyggingen av Einunna kraftverk i 1955. GLB har reguleringskonsesjon for Fundin og Savalen som en del av konsesjonen for delvis overføring av Glomma til Rendalen og til regulering av Savalen og Unndalen (Fundinmagasinet) mv. fra 1966 GLB har i tillegg søknad liggende i Olje- og Energidepartementet om å overta statens reguleringer av Marsjøen og Elgsjøen (anbefalt av NVE). Disse reguleringene ble etablert allerede rundt 1910. ØKAS er eier av dagens Einunna kraftverk og inntaksdammen i Markbulia, og har fallrettighetene mellom Markbulia og Einunnvangen.

Tabell 1.1 Eksisterende magasiner og reguleringer

Magasin	Magasin- volum Mm ³	Naturlig vannstand moh	HRV moh	LRV moh	Regulerings- høyde m
Fundin	64	1008,05	1021,75	1010,75	11,00
Elgsjøen	11	1127,44	1132,39	1127,04	5,35
Marsjøen	10	1061,25	1063,75	1059,75	4,00
Markbulia	0,4	855,00	859,79	855,00	4,79
Savalen	61	706,94	707,54	702,84	4,70



Figur 1.2 Prosjektområdet i Einunnavassdraget. Eksisterende magasiner i vassdraget er markert med blått heldekkende raster, vannveier med stiplet blå linje og kraftverk med rød firkant. Rød linje angir feltgrense for inntak til eksisterende Einunna kraftverk..

Opplandskraft DA har fallrettighetene på den ene siden av fallstrekningen mellom Einunna kraftverk og overføringspunktet til Savalen. På den andre siden av denne fallstrekningen må fallet erverves. Opplandskraft DA eier også fallet på overføringstunnelen til Savalen og vil gjennom dette ha en andel i prosjektet.

1.3 Om søkerne

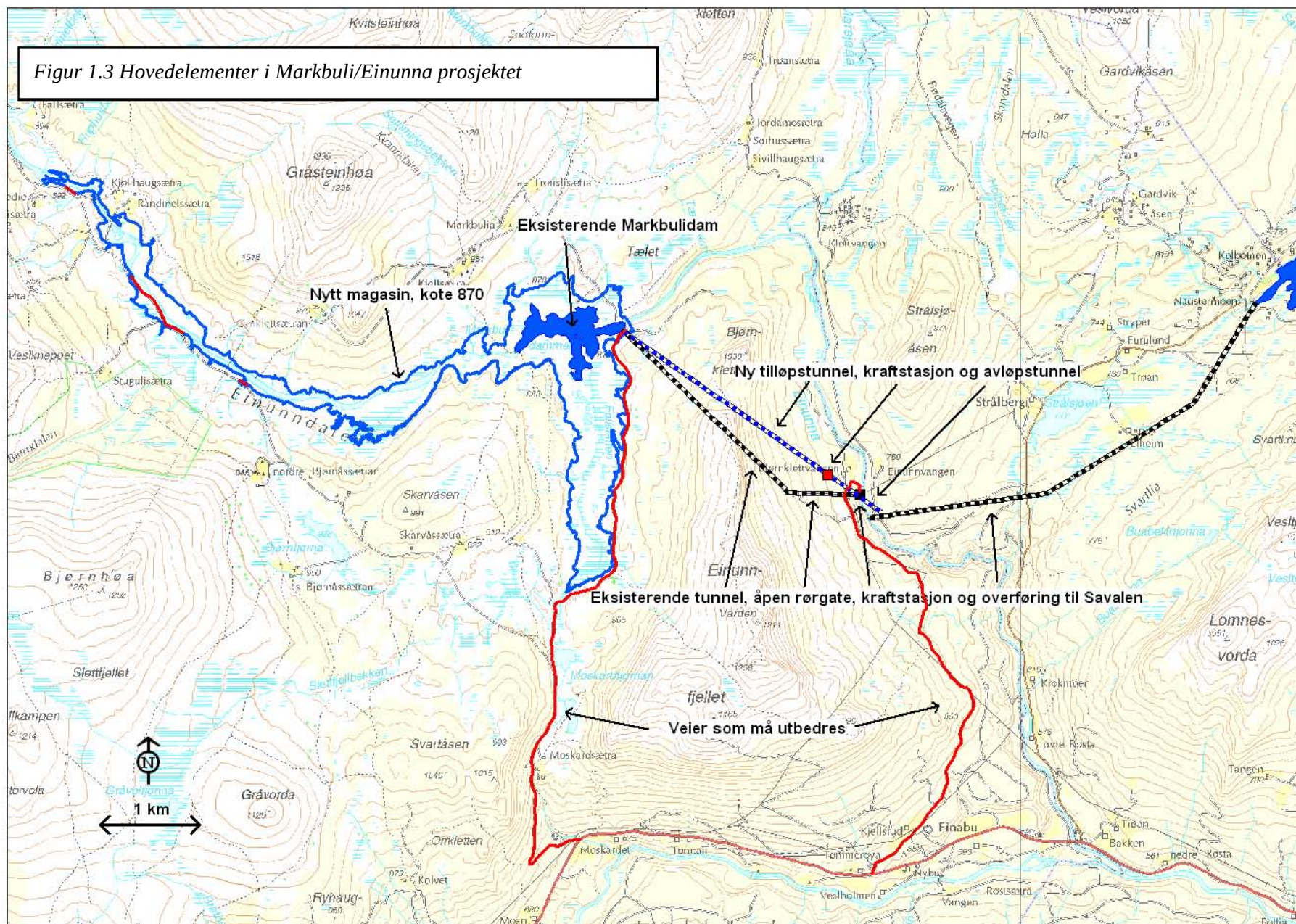
GLB er en brukseierforening i overensstemmelse med vassdragsreguleringslovens § 9. Foreningens hovedmål er å bygge ut og drive vassdragsreguleringer innenfor Glomma og Lågens nedbørfelt. GLB administrerer i alt 28 reguleringer og overføringer på vegne av foreningens medlemmer. Medlemmene er kommunale, fylkeskommunale og private kraftprodusenter. Samlet magasinbeholdning er 3 500 mill m³, eller ca.16 % av tilsiget. GLB har 16 bedrifter og kraftselskaper som medlemmer/eiere. Disse har til sammen over 50 kraftstasjoner i vassdraget og det produseres årlig ca. 11 TWh. Dette er ca. 9 % av den totale elektrisitetsproduksjonen i Norge.

ØKAS er en sammenslutning av Elverum Energiverk Produksjon AS og Nord-Østerdal Kraftlag A/S (NØK). ØKAS er eier av Einunna kraftverk og er en av GLBs medlemmer. ØKAS eier også ett kraftverk i Sølva og 2 kraftverk i Glomma ved Skjefstadfossen. Samlet årsproduksjon ved ØKAS sine anlegg er ca 190 GWh før utvidelse av Einunna.

1.4 Bakgrunnen for utvidelsesprosjektet Markbulia/Einunna

Planene som det nå søkes om konsesjon for, omfatter bygging av ny inntaks- og reguleringsdam i Markbulia i Einunnavassdraget, nytt Einunna kraftverk i fjell som i sin helhet erstatter dagens anlegg, ny 22 kV kraftlinje fra Einunna kraftverk til dammen i Markbulia og ny 66 kV kraftlinje fra Einunna kraftverk til Alvdal transformatorstasjon.. Dette vil gi større reguleringshøyde/-volum på det eksisterende magasinet til Einunna kraftverk og utnyttelse av hele fallet mellom Markbulia og Savalen (figur 1.3).

Prosjektet er tidligere behandlet i Samlet Plan med to ulike alternativer på reguleringshøyden (alternativ A: 15 m og alternativ B: 20 m). Dagens reguleringshøyde er teoretisk 4,79 m, men i praksis ca. 3 m. Alternativ A ble plassert i kategori I i Samlet Plan, dvs. prosjekt som kan konsesjonssøkes, og er utgangspunkt for dagens planer. Prosjektet omsøkes med 3 ulike alternativer på reguleringshøyde som alle ligger innenfor alternativ A i Samlet Plan. Nærmere beskrivelse av de ulike alternativene er gitt i kap. 2..



1.5 Begrunnelse for prosjektet

Det er en nasjonal målsetting at videre utbygging i vassdrag som allerede har anlegg for produksjon av vannkraft, skal prioriteres framfor utbygging i nye vassdrag som er uberørte av denne typen tiltak. Stortinget har dessuten ved flere anledninger uttrykt ønske om at bedre utnyttelse av allerede etablerte anlegg (opprusting/utvidelse) og tiltakenes eventuelle flomdemping skal vektlegges. Utvidelsesprosjektet Markbulia/Einunna tilfredsstiller samtlige av disse nasjonale føringer når det gjelder videre kraftutbygging.

- Prosjektet innebærer en bedre utnyttelse av vannkraftressursene i et vassdrags som allerede er sterkt preget av vannkraftutbygging, jfr. avsnitt 1.5.
- Prosjektet vil utnytte et uregulert lokalfelt mellom Fundin og Markbulia på 220 km².
- Prosjektet omfatter utvidelse av et eksisterende inntaksmagasin, samt erstatning av eksisterende kraftverk med en bedre utnyttelse av tilgjengelig fallhøyde, høyere maskininstallasjon og kapasitet tilpasset variasjon av forbruksmønstre for el-kraft over døgnet.
- Nytt Einunna kraftverk vil også utnytte fallet i eksisterende overføringstunnel mellom Einunna og Savalen som i dag ikke blir utnyttet.
- Prosjektet har en anslått utbyggingskostnad på ca. 400 mill. kr og gir totalt 57,5 GWh ny kraft. I tillegg sikres dagens produksjon i Einunna på 64 GWh (simulert verdi på dagens produksjon) og eliminerer behov for en nær forestående og omfattende revisjon av eksisterende anlegg. Samlet sett, gir og sikrer utbygging etter det største alternativet som omsøkes en årsproduksjon på 105,8 GWh i Einunna kraftverk samt en produksjonsøkning på 15,7 GWh i nedenforliggende kraftverk, til en utbyggingspris på rundt 3,30 kr/kWh.
- En utbygging med utgangspunkt i alternativ A fra Samlet Plan med inntil 15 m reguleringshøyde i Markbulia og med det manøvreringsreglementet som foreslås i søknaden, vil gi relativt små, negative miljøkonsekvenser. En positiv miljøeffekt av utbyggingen er at den fører til reduksjon av CO₂-utslipp fra termisk kraftproduksjon andre steder. Med en årsproduksjon på 121,5 GWh vil kraften som følge av utbyggingen redusere det globale CO₂-utslippet med drøye 60 000 tonn per år (basert på at fornybar kraftproduksjon i Norge reduserer Europas CO₂-utslipp med 526 tonn per GWh (Wolfgang & Mo 2007)).
- Økt regulering i Markbulia vil lokalt ha flomdempende effekt nedstrøms i vassdraget.

1.6 Lovgrunnlag og saksgang

1.6.1 Lovgrunnlag

Utvidelsesprosjekt Markbulia/Einunna vil kreve tillatelser etter følgende lover.

- **Vassdragsreguleringsloven for tillatelse til:**
 - å øke reguleringshøyden på Markbulidammen slik at ny HRV blir på inntil kote 870,00 og med LRV som tidligere på kote 855,00 (eksisterende HRV er på kote 869,79).

- **Vannressursloven for tillatelse til:**
 - bygging av Einunna kraftverk.
 - gjennomføring av de øvrige tekniske inngrepene i vassdraget som utbyggingen totalt sett medfører.
- **Energiloven for tillatelse til:**
 - bygging og drift av nytt Einunna kraftverk med tilhørende koblingsanlegg.
 - bygging og drift av 66 kV kraftlinje med tilhørende jordkabel.
- **Forurensningsloven for:**
 - utslippstillatelse/vilkår for gjennomføring av nødvendig anleggsarbeid.
- **Industrikonsesjonsloven for tillatelse til:**
 - erverv av manglende fallrettigheter mellom eksisterende kraftverk og overføringen til Savalen og for neddemningsområdet i Markbulia i og med at fallet utbringer mer enn 4000 nat. hk ved beregning etter median reguleringskurve.
- **Oreigningsloven for tillatelse til:**
 - å erverve nødvendig grunn og rettigheter for bygging og drift av 66 kV-kraftlinje mellom Einunna kraftstasjon og Alvdal transformatorstasjon, for dambygging og for tiltak i forbindelse med bygging av nytt kraftverk i tilfelle det ikke skulle lykkes å oppnå avtale med grunneiere og rettighetshavere.
 - å ta i bruk areal og rettigheter før skjønn er avholdt eller avtale er inngått med grunneiere og rettighetshavere (forhåndstiltredelse).

Søknad om dispensasjon for frigivelse av kulturminner som er automatisk fredet, fremmes som separat søknad i og med at undersøkelsesplikten foreløpig ikke er oppfylt for alle områdene som inngår i utbyggingsprosjektet. Dette gjelder områder med inngrep som kan justeres som en del av detaljplanleggingen av prosjektet (ny kraftlinjetrasé, tippområder, riggområder med mer) og hvor undersøkelsesplikten kan oppfylles når konsesjon er gitt og en vet i detalj hvilke inngrep som må gjennomføres (f.eks om veiomlegginger blir nødvendig).

For damområdet og magasinområdet er undersøkelsesplikten oppfylt og dokumentasjonen om forekomst av kulturminner er brukt KU-prosessen, både for valg av forslag til plassering av anleggselementer og i vurderingen av mulige avbøtende tiltak.

Det er ikke ervervet grunn for gjennomføring av det planlagte tiltaket. FGrunnerverv og fallrettigheter vil bli forsøkt løst hgjenom minnelige avtaler med berørte grunneiere.

1.6.2 Saksgang

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), behandler utbyggingssaken sentralt. Behandling av vassdragsreguleringssaker skjer i tre faser:

Fase 1 – meldingsfasen. Meldingen med forslag til utredningsprogram for Markbulia/Einunna prosjektet ble sendt på høring 15.03.2007. På bakgrunn av forslaget til utredningsprogram og innkomne høringsuttalelser fastsatte NVE endelig utredningsprogram 22.01.2008.

Fase 2 – utredningsfasen. I denne fasen ble konsekvensene utredet i samsvar med det fastsatte utredningsprogrammet, og de teknisk/økonomiske planene utviklet videre på bakgrunn av innspill fra utredningene. Arbeidet med fagutredningene ble satt i gang sommeren 2007, etter høringsrunden på forslaget til utredningsprogram, og ble

avsluttet/supplert i løpet av mars 2008 etter at det endelig fastsatte utredningsprogrammet forelå.

Fase 3 – søknadsfasen. Søknad med konsekvensutredning er sendt Olje- og energidepartementet (OED) v/NVE som har ansvaret for den videre behandling. Behandling av konsesjonssøknad og konsekvensutredning vil foregå samtidig. Søknaden med konsekvensutredning sendes på høring til sentrale og lokale forvaltningsorgan og sentrale interesseorganisasjoner. I tillegg kunngjøres søknaden i pressen og legges ut til offentlig ettersyn.

NVE vil i løpet av høringsperioden arrangere et offentlig møte der NVE informerer om saksgangen, og utbygger gjør rede for utbyggingsplanene og presenterer resultatet av konsekvensutredningen. Tidspunkt og sted for møtet vil bli kunngjort i lokalaviser.

De som vil uttale seg i saken, kan sende dette skriftlig innen høringsfristen går ut, til:

NVE - Konsesjon og tilsyn
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Høringsfristen er minst tre måneder etter kunngjøringsdato. Etter at høringsfristen er ute, vil NVE starte sluttbehandling av saken og skrive sin innstilling til OED som forbereder saken for regjeringen i statsråd. Store og/eller konfliktfylte saker blir eventuelt fremmet for Stortinget.

Det kan i konsesjonen settes vilkår for drift av kraftverket og gis pålegg om tiltak for å unngå eller redusere skader og ulemper.

Ifølge vassdragsreguleringsloven, kan grunneiere, rettighetshavere, kommuner og andre interesserte kreve utgifter til juridisk bistand og sakkyndig hjelp dekket av tiltakshaver i den utstrekning det er rimelig. Ved uenighet om hva som er rimelig kan saken legges fram for NVE. Det anbefales at privatpersoner og organisasjoner med sammenfallende interesser, samordner sine krav og at kravet om dekning avklares med tiltakshaver på forhånd.

Spørsmål om saksbehandling og planer

Spørsmål om saksbehandling kan rettes til:

NVE – Konsesjon og tilsyn
Postboks 5091 Majorstua, 0301 OSLO
Kontaktperson: Ingrid Haug, tlf. 22 95 94 16, e-post: inh@nve.no

Spørsmål om konsekvensutredningene kan rettes til:

Glommens og Laagens Brukseierforening, Postboks 1209, Skurva, 2605 Lillehammer
Kontaktpersoner: Torbjørn Østdahl, tlf. 95 49 96 14, e-post: toe@glb.no
Trond Taugbøl, tlf. 93 46 67 12, e-post: tt@glb.no

Spørsmål om de tekniske planene kan rettes til:

ØKAS v/ Eidsiva Vannkraft AS, Postboks 1098, Skurva, 2605 Lillehammer
Kontaktperson: Gaute Skjelsvik, tlf. 97 01 28 34, e-post: gaute.skjelsvik@eidsivaenergi.no

2. Reguleringsdam og kraftstasjon (tillatelse etter vassdragsregulerings- og vannressursloven)

Konsesjonssøknaden er en fellessøknad fra GLB og ØKAS og omfatter bygging av ny regulerings- og inntaksdam i Markbulia, nytt Einunna kraftverk, ny 22 kV kraftlinje fra Einunna kraftstasjon til dammen i Markbulia og ny 66 kV kraftlinje fra Einunna kraftstasjon til Alvdal transformatorstasjon. Beskrivelse og konsekvensvurderinger av tiltak som krever tillatelse etter vassdragslovgivningen (reguleringsdam og kraftstasjon), gis i kap. 2, 3 og 4. I kap. 5 beskrives og konsekvensvurderes tiltak som krever tillatelse etter energiloven (elektriske installasjoner og kraftlinjer). Nærmere beskrivelse av søkerne og hvilke lovverk det søkes tillatelser etter, er gitt i kap. 1.

2.1 Hoveddata for tiltaket

2.1.1 Utbyggingsalternativene som omsøkes

Det søkes om 3 alternative utbyggingsløsninger:

- **Alternativ 870** – hvor reguleringshøyden på Markbulimagasinet økes med ca. 10 m til HRV på kote 870 (senere kalt alt. 870). Dette er søkers primære alternativ.
- **Alternativ 869** - hvor reguleringshøyden på Markbulimagasinet økes med ca. 9 m til HRV på kote 869 (senere kalt alt. 869)
- **Alternativ 867** - hvor reguleringshøyden på Markbulimagasinet økes med ca. 7 m til HRV på kote 867 (senere kalt alt. 867)

I tillegg beskrives et alternativ 863 (alt. 863) med økt reguleringshøyde på ca. 3 m til HRV på kote 863, samt at det gis omtale av 0-alternativet, dvs. ingen utbygging (jf. krav i utredningsprogrammet).

GLB og ØKAS søker primært om utbygging etter alt. 870.

GLB og ØKAS vurderer alt. 863 som urealistisk, og dette alternativet søkes det ikke konsesjon for. Grunnen til dette ligger i at med de premissene som ligger til grunn for søknaden mht. sommervannstand i magasinet ut fra miljøhensyn, vil nytteverdien av magasinet for korttidsregulering bli svært liten. Samtidig vil bygging av ny reguleringsdam ved alt. 863 gi en svært høy utbyggingskostnad per kWh på damprosjektet, fordi startkostnaden for bygging av reguleringsdam vil være høy, jfr. kap. 2.4. En annen faktor er at ved alt. 863 vil en kraftverksløsning med ett aggregat (som foreslått for alt. 870, 869 og 867) sannsynligvis være uaktuell, og en vil i stedet måtte velge en dyrere løsning med 2 aggregater. Det vil da være mer gunstig for kraftverkseier å rehabilitere eksisterende Einunna kraftverk uten å gjøre noe med reguleringshøyden på inntaksmagasinet.

I den videre omtalen av de ulike utbyggingsalternativene er alt. 863 tatt med når det gjelder vurdering av miljøeffekter og i oppsummeringstabeller for tekniske forhold, kostnadsberegninger og produksjonsberegninger, men er ikke med som eget alternativ i den detaljerte, tekniske beskrivelsen av damprosjektet.

2.1.2 Hoveddata for tilsig, magasin, kraftverk, produksjon og økonomi

Tabell 2.1 Hoveddata for tilsig/tilløp

TILSIG / TILØP	Enhet	Verdi
Nedbørfelt	km ²	497
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	281,9
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	17,9
Middelvanntføring	m ³ /s	8,93
Alminnelig lavvanntføring	m ³ /s	0,5-0,7
5-persentil sommer (1/5-30/9) ¹	m ³ /s	6,55
5-persentil vinter (1/10-30/4) ¹	m ³ /s	6,00

1) 5-persentilverdiene er tilløpsverdier og er høye i forhold til middelvanntføringen pga de eksisterende reguleringsmagasinet i Markbulia

Tabell 2.2 Hoveddata magasin, kraftverk, produksjon og økonomi for alt. 870, alt. 869 og alt. 867. Alt. 863 er tatt med i tabellen, men omsøkes ikke.

	Enhet	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867	Alt. 863
MAGASIN					
Magasinvolum	mill. m ³	14,3	11,5	7,4	2,8
HRV	moh.	870,00	869,00	867,00	863,00
LRV	moh.	855,00	855,00	855,00	855,00
Berørt elvestr. i Einunna pga oppdemming	km	5,96	5,57	4,10	0,33
Berørt elvestr. Slettfjellbekken pga. oppd.	km	2,55	2,12	1,79	1,28
KRAFTVERK					
Inntak	moh.	848	848	848	848
Avløp	moh.	702,5	702,5	702,5	702,5
Lengde på berørt elvestrekning ¹	km	5,31	5,31	5,31	5,31
Brutto fallhøyde	m	162	161	159	155
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,386	0,383	0,378	0,368
Slukeevne, maks	m ³ /s	18,0	18,0	inntil 18,0	inntil 18,0
Slukeevne, min	m ³ /s	7,2	7,2	7,2	7,2
Tilløpsrør, diameter	m	2,4	2,4	2,4	2,4
Tunnel, tverrsnitt	m ²	20	20	20	20
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	40/3055	40/3055	40/3055	40/3055
Installert effekt, maks	MW	24	24	22	21
Brukstid	timer	4427	4411	4775	4715
PRODUKSJON					
Produksjon Einunna, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	56,3	54,7	52,1	48,1
Produksjon Einunna, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	50,0	50,5	50,0	50,0
Produksjon Einunna, årlig middel	GWh	106,3	105,2	102,1	98,1
Økt produksjon nedstrøms Einunna	GWh	15,4	12,8	8,3	2,5

Enhet	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867	Alt. 863	
ØKONOMI					
Utbyggingskostnad	mill.kr	403,2	388,8	371,0	357,9
Utbyggingspris	kr/kWh	3,31	3,29	3,36	3,56

1) Avstanden fra Markbulimagasinet til overføringspunkt til Savalen er 5,31 km. Hvis strekningen fra overføringspunkt Savalen og ned til Einunnas samløp med Folla tas med, blir berørt elvestrekning på 11,03 km

2.2 Teknisk plan for de omsøkte alternativene

2.2.1 Dam /reguleringsmagasin

Dimensjonerende flom for ny dam. Dimensjonerende flom (Q_{500}) er beregnet ved frekvensanalyse av flomdata fra vannmerkene Einunna overføringspunkt og Risefoss i Driva og ruting av tilløpsflommen gjennom ovenforliggende magasiner (Statkraft Grøner 2001). Beregningene viser Q_{500} på $220 \text{ m}^3/\text{s}$ når flommen avledes i lukeløpene til den gamle dammen (tabell 2.3).

Tabell 2.3 Flomberegninger

Flom	Spesifikk tilløpsflom (l/s/km^2)	Tilløp (m^3/s)	Avløp (m^3/s)	Vannstand (m.o.h.)	Vannstand over HRV (m)
Q_{500}	513	220	220	870	0

For et nytt damanlegg vil nye designflommer bli beregnet. Dette vil omfatte dimensjonerende 1000 års flom samt påregnelig maksimal flom (PMF). Foreløpig er Q_{1000} på $250 \text{ m}^3/\text{s}$ og Q_{PMF} på $500 \text{ m}^3/\text{s}$ brukt som veiledende designflommer. Disse størrelsene er ikke beregnet spesielt for den aktuelle reguleringen.

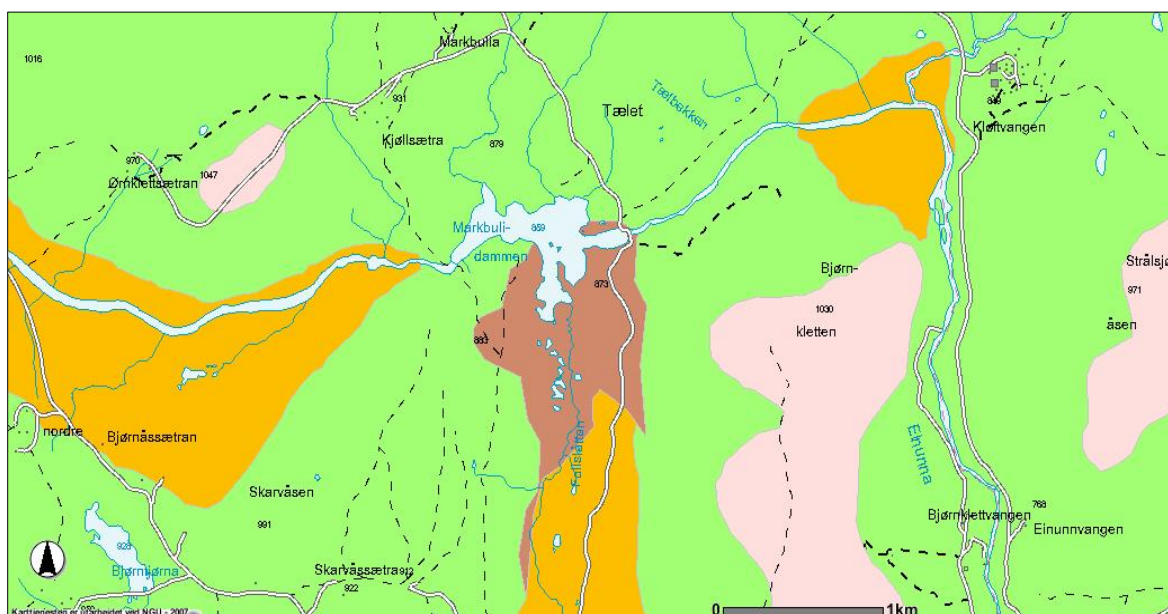
Damlokalitet og magasin størrelse. Ny reguleringsdam planlegges anlagt ca. 350 nedstrøms eksisterende damanlegg for alle utbyggingsalternativene. Dammen gir et nyttbart magasin på $14,3 \text{ mill.m}^3$ med en magasinflate på $3,07 \text{ km}^2$ på alt. 870, magasin på $11,5 \text{ mill.m}^3$ med en magasinflate på $2,33 \text{ km}^2$ på alt. 869 og magasin på $7,4 \text{ mill.m}^3$ med en magasinflate på $1,58 \text{ km}^2$ på alt. 867.

Grunnforhold. Nedstrøms eksisterende dam i Markbulia danner Einunnaelva en tydelig elvedal. På det planlagte damstedet er det til dels betydelige mengder løsmasser på sidene av elveløpet. Løsmassene i elvedalen består av morene (antatt ablasjons- og bunnmorene). På toppen av elvedalen er det flate heiområder med moreneavsetninger og myrområder. Myrmassene har en mektighet mellom 0 - 2 m i damområdet (figur 2.1).

Det er utført seismiske undersøkelser for damsteder, morenetak og flomløp på tilsammen 9 profiler (inklusive sperredam), totalt 1380 m (Geomap AS 2007, Norconsult AS 2008).

Seismikken viser at det på nordsiden av elvedalen er løsmassemektheter på 10-20 m over berg. Mot elvebunnen avtar løsmassetykkelsen til 1 - 2 m og synlig berg. På sørsiden av dalen er løsmassetykkelsen mindre, i hovedsak 2 - 6 m og avtar mot synlig berg i elvebunnen.

Det er utført graving av ca. 12 sjakter med uttak av prøver for laboratorietesting. Foreløpig resultater viser et finstoffinnhold ($<0,075$ mm) som er større enn 25 %. Visuelt består øvre del av morenemassene av siltig morene med antatt tilstrekkelig finstoffinnhold til å kunne benyttes i en fyllingsdam. I nedre del av noen sjakter ble det påtruffet blågrå, mer plastisk morene med høyere finstoffinnhold.



Figur 2.1 Løsmassekart for området omkring Markbulia. Grønt område = morenemasser av stor mektighet. Gult = breelvavsetninger. Brunt = myr. Lys farge = fjell/tynn avsetning

Damtype og damkonstruksjon. Dammen bygges som en steinfyllingsdam med morenekjerne (tabell 2.4). Flomløp etableres på dammens høyre side sett nedstrøms. Tegninger med plan og snitt av dam Markbulia, av omløpstunnel, luker og inntak samt oversiktskart over damområdet er gitt i vedlegg 2.1 – 2.3. Nøyaktig plassering av dammen vil skje i den videre detaljplanleggingen av prosjektet og ta hensyn både til landskapsmessige forhold og grunnforhold.

Foran damstedet bygges en fangdam av morene og sprengstein. En omløpstunnel vil lede eventuelt flomvann forbi damstedet i byggeperioden. I en driftssituasjon vil omløpstunnelen fungere som senkningstunnel og vil bli utstyrt med dobbelt luke. Driftstunnel og omløpstunnel vil gå i samme trasé fram til lukesjakt.

Tabell 2.4 Damdata for alternative utbygginger

Damdata	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867
Konsekvensklasse (foreløpig forslag)	3	3	3
Største damhøyde (m)	28	27	25
Damlengde (m)	305	296	236
Damvolum (m ³)	Ca. 170 000	Ca. 155 000	Ca. 125 000
Totalt nedbørfelt (km ²)	492	492	492
Nivå damtopp (moh)	875,000 +Δh	874,000 +Δh	872,000 +Δh
Magasinivolum (mill m ³)	14,3	11,5	7,4

+Δh = 1 % av damhøyden.

Dammen vil bli konstruert etter NVEs "Retningslinje for fyllingsdammer" datert mars 2007. Foreløpig forslag til konsekvensklasse er klasse 3. Det vil bli utført dambruddsbølgeberegninger for endelig bestemmelse av klasse når reguleringshøyde og eksakt damsted er avgjort.

Dammen foreslås bygget med kronebredde 6,0 m og med sidehelninger 1,0 : 1,6. Dammen bygges med bred morenekjerne for utnyttelse av de store moreneforekomstene ved dammen. Det benyttes filtersoner av grus og overgangssone av siktet tunnelstein. Som støttefylling benyttes i stor grad tunnelstein fra tunneldriften og sprengstein fra flomløpet. Det er krav til kronevern av utsortert stor stein ned til 6,0 m under HRV. Oppstrøms og nedstrøms skråning skal erosjonsbeskyttes med utsortert stor stein.

Damkrona tilrettelegges med kantstein og skal benyttes som vei over dammen. Mot høyre anslutning avsluttes fyllingsdammen i en vangemur mot flomløpskanalen. Vangemuren vil også fungere som et brulandkar for bru over flomløpskanalen.

I nedstrøms damtå etableres en drenasjegrøft i løsmasser og en grovsteinstå dimensjonert for en lekkasjesituasjon etter NVEs retningslinjer.

Massebehov dam. Massebehov for dambyggingen framgår av tabell 2.5. Massetak og steinbrudd er beskrevet i pkt. 2.2.6 og 2.2.7.

Instrumentering i dammen. Dammen vil bli instrumentert etter gjeldende NVEs "Retningslinjer for overvåking og instrumentering av vassdragsanlegg" av oktober 2005. Dette omfatter:

- arrangement for lekkasjemålinger
- installasjon av krone- og skråningsbolter
- installasjon av kjernebolter
- installasjon av poretrykksrør i nedstrøms løsmassefundament

Flomløp. Flomløpet konstrueres som et fast overløp i høyre dalside sett i vannstrømmens retning. Det utformes som overløpsterskel i betong fundamentert på berg, med en oppsamlingsrenne som kanaliserer flomvannet forbi dammens høyre anslutning.

Tabell 2.5 Massebehov (m^3) ved alternative utbygginger

Type materiale		Alt. 870 (m^3)	Alt. 869 (m^3)	Alt. 867 (m^3)
Kjerne	Morenemateriale fra massetak ved dammen	49 000	44 000	34 000
Filter	Grus	15 000	14 000	10 800
Overgangssone	Siktet tunnelstein	17 000	16 000	12 700
Støttefylling	Tunnelstein/Sprengstein	55 000	49 000	39 000
Kronevern	Utsortert stor stein fra brudd	16 000	14 000	13 100
Erosjonsvern/ plastring	Utsortert stor stein fra brudd	7 000	7 000	5 000
Tetningsteppe	Morenemateriale	11 000	11 000	11 000
Sum		170 000	155 000	125 600

Flomløpet blir ca. 120 m langt og vil med en flomstigning i magasinet på 1,0 m, ha en kapasitet på ca. $250 m^3/s$. Dette vil være tilnærmet likt for alternative reguleringshøyder når ekstreme flommer er dimensjonerende. For mindre flommer vil et større reguleringsmagasin ha en dempende effekt på avløpsflommene.

Høyre anslutning er dekket av løsmasser i form av morene. Løsmasseoverdekningen er 2 - 6 m i flomløpstraséen. For alt. 870 vil overløpsterskelen forventes å bli 1 - 3 m høy. Flomløpsrennen ved terskelen vil bli 5 - 10 m dyp i forhold til HRV. Det forventes at kanalen må sprenges 5 - 8 m dyp i berg.

Utsprengt volum forventes å være om lag $16\,000 m^3$ for alt 870. Dette benyttes i dammen og vil innbygget tilsvare omlag $21\,000 m^3$ støttefylling i dammen.

For lavere reguleringsalternativer vil utforming og kapasitet av flomløpet være tilnærmet det samme som en høy regulering, men kan bli noe kortere i utstrekning og gi noe mindre sprengningsvolumer.

2.2.2 Sperredam Moskardtjønnan

Ved Moskardtjønnan er det et vannskille mot Moskardet og Folla. Fjellfundamentet i dette området ligger i henhold til seismisk bestemmelse i høyde med HRV på ca. kote 870. Terrengets lavbrekk ligger på ca. kote 872. Sjakting i profilet viser at løsmassene består av steinholdige, grusige masser.

For å unngå overløp ut av feltet ved vannstander over HRV etableres en sperredam over lavbrekket. Dammen blir ca. 150 m lang og bygges som en tetningsvegg av betong med overkant vegg på ca. kote 871,50. Etter tilbakefylling og arrondering av massene vil dammen ikke bli synlig i terrenget. Tegning av sperredam er gitt i vedlegg 2.4.

Da hele dammen befinner seg over kote 870, vil et dambrudd her ikke medføre konsekvenser. Vi forutsetter at dammen vil bli klassifisert i konsekvensklasse 1 (eller 0). For lavere utbyggingsalternativer enn alt. 870 vil dammen være unødvendig og utgå av prosjektet.

2.2.3 Tunnel

Den nye vannveien fra inntaket i Markbulia til samløp med eksisterende overføringstunnel til Savalen blir totalt 3 095 m lang (3055 m + tilløpsrør på 40 m). Av dette utgjør tilløpstunnelen 2 410 m. Avløpstunnelen til samløpet blir 685 m. Tverrsnittet på begge tunnelene forutsettes drevet 20 m². Tunneltverrsnittet er konstant for alle utbyggingsalternativene (vedlegg 2.5).

Berggrunnsgeologisk kan området for vannveien plasseres i utkanten av Trondheimsfeltet. Bergartene består av ulike metamorfe bergarter. Tunnelsystemet vil komme i kontakt med to skyvedekkekomplekser; Remskleppdekkekomplekset som er fra proterozoisk til ordovisisk tid (eldre enn 440 millioner år) og Rørosdekkekomplekset som er fra tidligordovicisk tid (ca. 500 – 480 millioner år) (Sweco Grøner 2006a). Bergartene langs tunneltraséen kan videre deles inn i følgende:

- Amfibolitt, stedvis med overgang til metagabbro
- Kalkspattholdig fylitt, granatglimmerskifer, grabenskifer og gneis
- Feltspatførende kvartsitt, kvartsskifer og helleskifer, stedvis kalkspattholdig og stedvis med diabasganger

De relativt myke bergartene i Trondheimsfeltet gir som oftest ikke større problemer med vannlekkasjer. Det forventes heller ikke problemer forårsaket av høye bergspenninger. Normal bergsikring ventes å bestå av rensk, noe bolting og sprøytebetong.

Tilløpstunnelen er tenkt drevet ved konvensjonell tunnelsprengning fra to angrepspunkter, ved tverrslaget ved Markbulia og fra kraftstasjonsområdet. Tverrslaget ved Markbulia er begrunnet med uttak av sprengstein til støttefylling i dammen. Fra tverrslaget drives ca. 1 270 m på svakt fall mot kraftstasjonen. Resterende del av tilløpstunnelen drives fra kraftstasjonsområdet med stigning 1:8 til møtepunktet med tunnelen drevet fra tverrslaget. De siste 40 m av tilløpstunnelen foran kraftstasjonen stålpaneres ved innstøpning av stålør med diameter 2,4 m. Oppstrøms stålpaneringen etableres det et steinfang. Det er forutsatt at skrådelen av tilløpstunnelen finrenses, så det er ikke funnet nødvendig med sandfang.

Avløpstunnelen drives fra kraftstasjonsområdet med fall 1: 9 til sammenkoplingen med eksisterende overføringstunnel til Savalen.

Forbindelsestunnelene mellom adkomsttunnelen og tilløps- og avløpstunnelen stenges med tverrslagsporter som blir innstøpt i betong. Begrunnelsen for tverrslagsport på avløpssiden er at kraftstasjonen vil bli dykket ca. 30 m i flomsituasjoner.

Inntakskonstruksjonen legges på +848,0 (bunn). Selve inntaket består av en grovvaregrind med betongomramming. Inntaket vil også være inntak for omløpstunnelen som bygges i forbindelse med dammen i Markbulia. Omløpstunnelen og tilløpstunnelen til kraftverket vil være felles i en lengde på 135 m. Deretter grener omløpstunnelen av fra tilløpstunnelen. Begge tunnelene forsynes med luker nedstrøms avgreningen. Tilløpstunnelen forsynes med finvaregrind ca. 250 m nedstrøms avgreningen. Denne vil ligge noen meter nedstrøms samløpet med tverrslaget.

Vannveien for nye Einunna kraftverk utstyres med to svingesjakter, en på tilløpssiden og en på avløpssiden. På tilløpssiden plasseres sjakta i området for høybrekket på tilløpstunnelen. Foreløpige beregninger viser et nødvendig svingeareal på 12 m². Sjakta er tenkt boret fra dagen med såkalt pilot og opprømmingsboring hvor man først borer sjakta med liten diameter ovenfra og deretter rømmer opp tverrsnittet til endelig diameter ved å trekke opp boret med ønsket endelig diameter på borkronen. Der sjakta kommer ut i dagen bygges en overbygning i betong av sikkerhetshensyn.

Svingesjakta på avløpssiden er begrunnet i den lange avløpstunnelen kraftverket får etter sammenkoplingen med overføringstunnelen til Savalen. Sjakta plasseres i forbindelsetunnelen mellom transformatorhallen og avløpstunnelen. Drivemåten vil være den samme som for sjakta på tilløpssiden. Der sjakta kommer ut i dagen bygges en overbygning i betong av sikkerhetshensyn.

2.2.4 Kraftstasjonen

Kraftstasjonen plasseres i fjell ca. 400 m nordvest for eksisterende Einunna kraftverk. Adkomsttunnelen drives på fall ca 1:10 ned mot kraftstasjonen og blir ca. 400 m lang med tverrsnitt ca. 30 m². Ved påhugget bygges et portalbygg i betong med rom for diesellaggregat og ventilasjon. Portalbygget tilpasses omgivelsene i best mulig grad, f.eks. ved at fronten forblendes med naturstein (vedlegg 2.6). Nærmere beskrivelse av tekniske installasjoner i kraftstasjonen er gitt i kap. 5.2.

2.2.5 Veibygging

Dagens veisystem i Markbulia-området er av enkel skogsbilveistandard som bare er tilgjengelig i sommerhalvåret.

Ved en heving av vannstanden i Markbulimagasinet vil deler av Einunndalsveien inn til Kjøllhaug-/Randmelsetra måtte legges om. Det er forutsatt at de innerste 2500 m av veien mot setrene legges om både ved alt. 870 og alt. 869 (vedlegg 2.8). Standarden på den nye veien vil bli som den eksisterende. I tillegg er det behov for en ca. 60 m lang ny kjørebru over til Randmelsetra, samt ca 200 m ny vei fram til setra. Brua kan utføres i betong eller tremateriale. Ved alt. 867 er det ikke behov for omlegging av Einunndalsveien ut over at veien må heves på noen få punkter. Det vil heller ikke være behov for ny bru over til setrene ved dette alternativet.

Ved Moskardtjørnan hvor den nye sperredammen er tenkt plassert, vil veien måtte legges om ved alt. 870 og alt. 869, over en strekning på ca. 400 m.

Bygging av ny reguleringsdam vil kreve omlegging av veien over en lengde på ca. 1500 m (vedlegg 3.7). Den nye veien legges over damkronen på dammen og dette betinger nye tilførsler på begge sider. Omleggingen vil gjelde alle utbyggingsalternativene.

Eksisterende vei til Markbulidammen fra RV 29 i Folldalen må utbedres for å tåle anleggstrafikken i byggeperioden. (Grusfraksjonen til bygging av dammen er tenkt hentet fra massetak nede i Folldal). Veien vil enkelte steder bli noe rettet ut for å redusere svingradiuser, og bæredekket vil enkelte steder måtte forsterkes. Det vil også være behov for å anlegge møteplasser.

Adkomstveien fra RV 29 i Folldalen til Einunna kraftverk vil også bli utbedret. Stigningsforhold og svingradius justeres og bæredekket forsterkes. Det er ikke tenkt anlagt fast dekke på veien. Veien vil stort sett følge nåværende trasé.

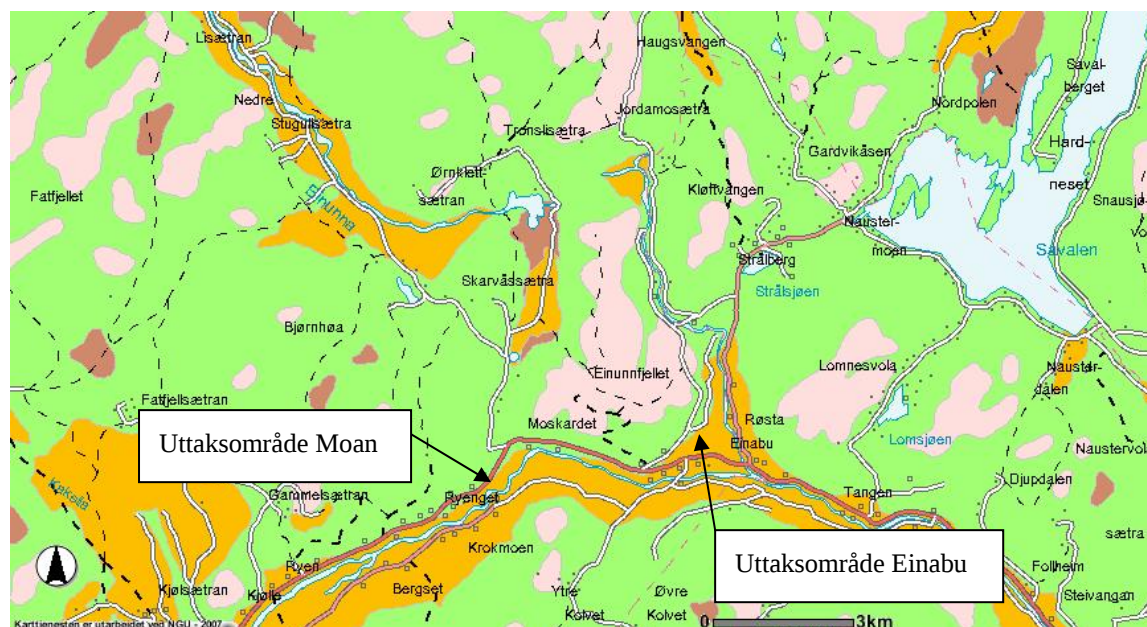
Ved anleggsperiodens slutt settes veiene i stand med samme bredde som resterende veier i området, og unødvendige møteplasser fjernes. Omkringliggende terreng som er blitt berørt av midlertidig forsterkning, føres tilbake til opprinnelig form. Det samme gjelder alle midlertidige veier som det er funnet behov for av anleggsmessige årsaker (interne veier til massetak, steinbrudd, deponier, riggplasser og svingesjakter)

2.2.6 Massetak

Massetak for morene. Massetak for morene er tenkt plassert nord for dammen med uttak under kommende HRV. Undersøkt område har uttaksmulighet for omkring 200 000 m³. Det er behov for inntil ca. 60 000 m³ (alt. 870) til kjernematriale i dammen og evt. tetningsteppe.

Massetak for grus. Beregnet massebehov ved dammen er ca. 17 000 m³ ved alt. 870. Det er ikke funnet noen gunstig forekomst av grus i området ved dammen, og det forutsettes at grus må hentes fra en av følgende grusforekomster nede i Folldal (jf. figur 2.2):

- Ved Moan sør for riksvei 29 ved Folla. Grusen er her visuelt bedømt som god. Mulig uttak er mye større enn behovet.
- Ved Einabu nord for riksvei 29 ved vei inn til Einunna kraftverk. Grusen er også her visuelt bedømt som god. Mulig uttak er mye større enn behovet.



Figur 2.2 Grusforekomster i nærområdet til Markbulia (grusforekomster er markert med gult på kartet).

For begge uttaksområdene må det sendes inn plansøknad for uttak i og med at uttaksbehovet er større enn 5 000 m³.

2.2.7 Steinbrudd

Det er kartlagt 2 aktuelle områder for uttak av stein fra steinbrudd (figur 2.3). I begge områdene er bergarten kvartsglimmerskifer og kvartsitt.

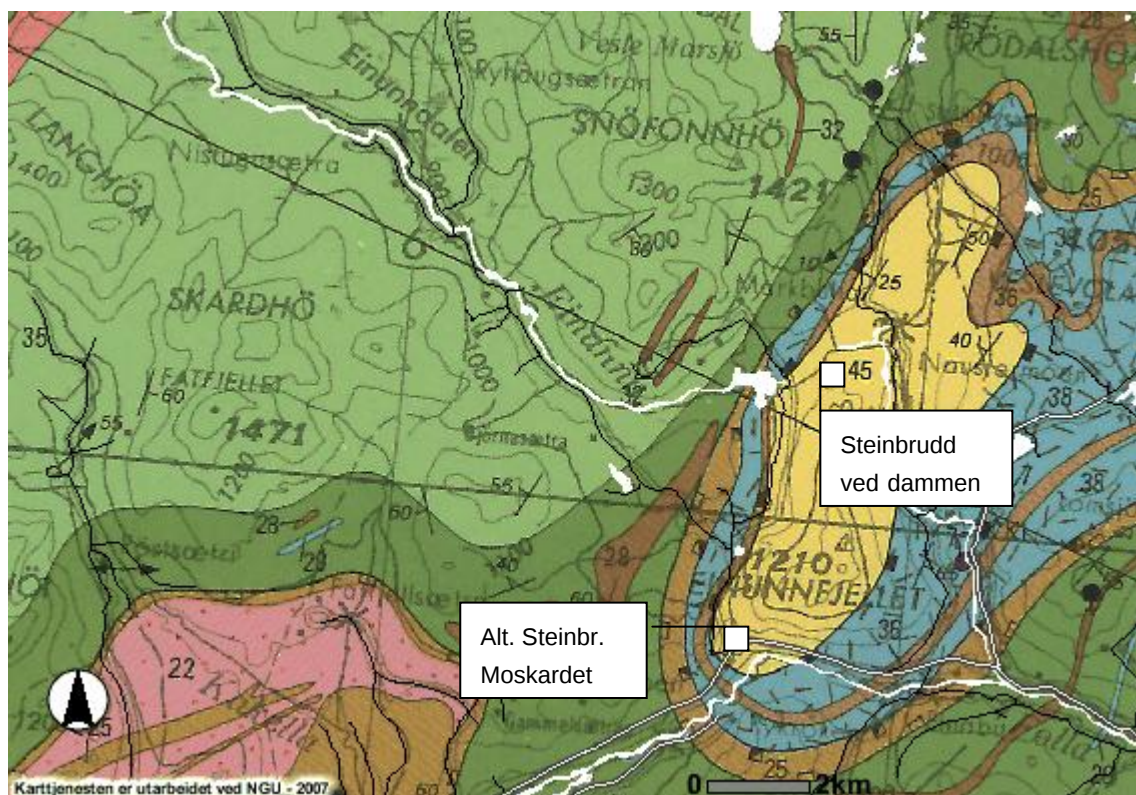
Steinbrudd ved damanlegget. Dette området ligger øst for hoveddammen og er hovedalternativet for uttak av stein. Det er behov for ca. 20 000 m³ innbygde masser med stor plastringsstein. Det antas at vrakdelen av utsprengt stein vil kunne være 60 %. Denne mengden kan benyttes til arrondering i steinbruddet etter bruk eller eventuelt bygges inn i dammen. Imidlertid vil en stor del av steinbehovet i dammen kunne hentes fra utsprengning av flomløp, omløpstunnel eller ny kraftverkstunnel. Steinen i området øst for dammen er av tilfredsstillende kvalitet.

Det er behov for ca. 55 000 m³ sprengstein til støttefylling i dammen.

Gravemasser fra flomløpskanal og damfundament benyttes til reetablering området for steinbruddet og beplantes slik at området faller inn i omgivelsene.

Steinbrudd ved Moskardet. Ved Moskardet er det et steinbrudd som er/har vært i drift, og stein kan alternativt hentes her. Ulempen med dette steinbruddet er stor transportavstand og løftehøyde, samt økt behov for forsterking av veien inn til Markbulidammen. Steinen i området ved Moskardet er av tilfredsstillende kvalitet. Driftsmessig er steinbruddet ved Moskardet så vidt komplisert at det ikke vil være noen fordel å bruke dette framfor å åpne nytt steinbrudd ved dammen.

For uttak av stein må plansøknad innsendes.



Figur 2.3 Lokalisering av steinbrudd (for nærmere forklaring av bergartene, se: www.ngu.no/kart/bg250/)

2.2.8 Deponier

Deponi i morenetak. Gravemasser bestående av organisk myr/torv og morenegrus vil bli deponert i massetak for morene. Gravemassene vil bli arrondert og evt. tildekket av morene i massetaket under kommende HRV. Massene vil ligge innenfor området for uttak av morene.

Deponi i steinbrudd. Gravemasser bestående av organisk myr/torv og morenegrus vil bli deponert i steinbruddet. Her vil gravemasser i form av elvestein etc. som ikke benyttes til terrengarrondering eller erosjonssikring bli deponert. Massene vil, i tillegg til vrakstein i bruddet, benyttes til gjenfylling og reetablering av terrenget i og omkring steinbruddet.

Tunnelsteintipp. Tunnelmasser deponeres i tipp/deponi vest for veien til kraftstasjonen og ca. 200 m sydvest for denne (se kart i vedlegg 3.7). Det er behov for å kunne deponere inntil 150 000 m³ sprengstein fra tunnelen. Arealbehov er ca. 100 da. Arealbehovet er avhengig av deponihøyde og mengde stein som benyttes i damanlegget.

2.2.9 Riggområder

Det etableres 3 riggområder i anleggsfasen; en boligrigg sør for den nye hoveddammen, et lite riggområde for kontorbrakker sørøst for den nye hoveddammen og en boligrigg mellom eksisterende Einunna kraftstasjon og planlagt område for deponi av tunnelmasser. For alle 3 riggområdene vil det være behov for lukkede systemer for vann- og avløp.

2.2.10 Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Ny 22 kV kraftlinje fra Einunna kraftverk til Markbulia dam og ny 66 kV linje som fellesføring med eksisterende 22 kV linje fra Einunna Kraftverk til Alvdal trafostasjon er beskrevet i kap. 5.2. For kart over kraftlinjene, se figur 5.1 – 5.3 i kap. 5.

2.3 Hydrologi

2.3.1 Hydrologiske grunnlagsdata

Tilgjengelige tilsig-/avløpsserier. Det finnes tilsigs- og avløpsserier i Markbulias nedbørfelt fra tiden etter at Fundin ble regulert omkring 1970 (tabell 2.6). I tillegg finnes dataserier for driftsvannføring i Einunna kraftverk og beregnet lokaltilsig til Einunna overføringspunkt fra og med 1978. Relativt lange avløpsserier for uregulerte felt finnes innenfor en radius på ca. 4 mil (tabell 2.7).

Tabell 2.6 Tilsigs- og avløpsserier i tilknytning til Markbulia

Måleserie	Måleperiode	Kommentar
2.328 Fundin ndf.	1971-06	Måler total tapping fra Fundinmagasinet, som har beliggenhet i Markbulias nedbørfelt.
2.398 Marsjø	1978-06	Måler total tapping fra Marsjømagasinet, som har beliggenhet i Markbulias nedbørfelt.
2.377 Einunna overføringspunkt (ov.p.)	1971-06	Måler totalt tilsig til overføringspunktet til Savalenmagasinet. Tilsiget består av driftsvann i Einunna kraftverk, forbitapping over Markbulidammen og lokaltilsiget mellom dammen og overføringspunktet (fra Rødalen). På målepunktet registreres overført vann til Savalen og forbitapping til Einunna.

Tabell 2.7 Tilsigs- og avløpsserier nært Markbulia/Einunna

Måleserie	Måleperiode	Kommentar
2.11 Narsjø (Nøra)	1931-06	Måler avløpet fra uregulert felt øverst i Nøra, tilløp til Glomma ved Røstefoss/Hummelvoll i Os.
109.21 Svonni (Driva)	1970-06	Måler avløpet fra uregulert felt øverst i Driva, rett på andre siden av vannskillet for Folldal.
2.607 Vålåsjø (Folla)	1922-06	Måler avløpet fra uregulert felt øverst i Folla.
2.129 Dølplass (Folla)	1908-06	Måler avløpet i Folla nedstrøms samløpet med Einunna, m.a.o. er avløpet påvirket av regulering og overføring av vann ut av Einunna til Savalen.
2.32 Atnasjø (Atna)	1917-06	Måler avløpet fra uregulert felt øverst i Atna, tilløp til Glomma ved Atna i Stor-Elvdal.

Tabell 2.8 viser hvordan avrenningen har variert de siste 25 årene sammenliknet med tidligere normalperioder. Avrenningsserien for Dølplass i Folla spriker i stor grad i NVEs og GLBs serier etter 1980. Vannføringsserien som ligger til grunn for tallene i tabell 2.8 er derfor estimert ut fra en beregnet serie ved Dølplass. Beregnet serie for Dølplass er sammensatt av observert vannføring ved Dølplass i perioden 1908-1980 (NVEs og GLBs serier samsvarer bra i denne perioden), i perioden 1980-2003 av observert vannføringsserie ved Ryfetten i Folla skalert for forskjell i feltareal for lokalfeltet ned til Dølplass (fratrasket arealet til Einunna ved overføringspunktet til Savalen) tillagt forbitappingen ved Einunna overføringspunkt, og i perioden 2003-2006 av observert vannføringsserie ved Grimsmoen i Folla skalert for forskjell i feltareal for lokalfeltet ned til Dølplass (fratrasket arealet til Einunna ved overføringspunktet til Savalen) tillagt forbitappingen ved Einunna overføringspunkt.

Tabell 2.8. Tilsigs- og avløpsserier for lange årrekker og felles årrekker/normalperioder

Felt	Nedbørfelt km ²	Tilsig/avløp, mill m ³ pr. år				
		Lengste årrekke		1931-60	1961-90	1982-06
Narsjø (Nøra)	120	1931-06:	73	75	70	74,5
Svoni (Driva)	136	1970-06:	73 ¹⁾	75 ⁴⁾	73 ²⁾	75 ¹⁾
Fundin	253	1971-06:	154 ¹⁾	154 ⁴⁾	155 ³⁾	161 ¹⁾
Einunna overf.pkt.	562	1971-06:	303 ¹⁾	318 ³⁾	299 ³⁾	312 ¹⁾
Vålåsjø (Folla)	128	1922-06:	59 ¹⁾	52 ^{1)/52⁴⁾}	67 ¹⁾	57 ¹⁾
Dølplass (Folla)	2007*	1908-06:	743 ⁵⁾	857 ⁵⁾	607 ⁵⁾	547 ⁵⁾
Atnasjø (Atna)	463	1917-06:	324	322	323	315

1) GLBs og NVEs måleserier

2) NVE-rapport nr 2- 2001, avløpsnormaler 1961-90

3) NVE-Atlas på www.nve.no

4) NVEs avrenningskart for 1931-60 5) Beregnet serie (se nedenfor)

*inkl. Einunna (NVE har 2015, men det inkluderer 8 km² fra felt der tilsiget nå føres inn i Markbulia).

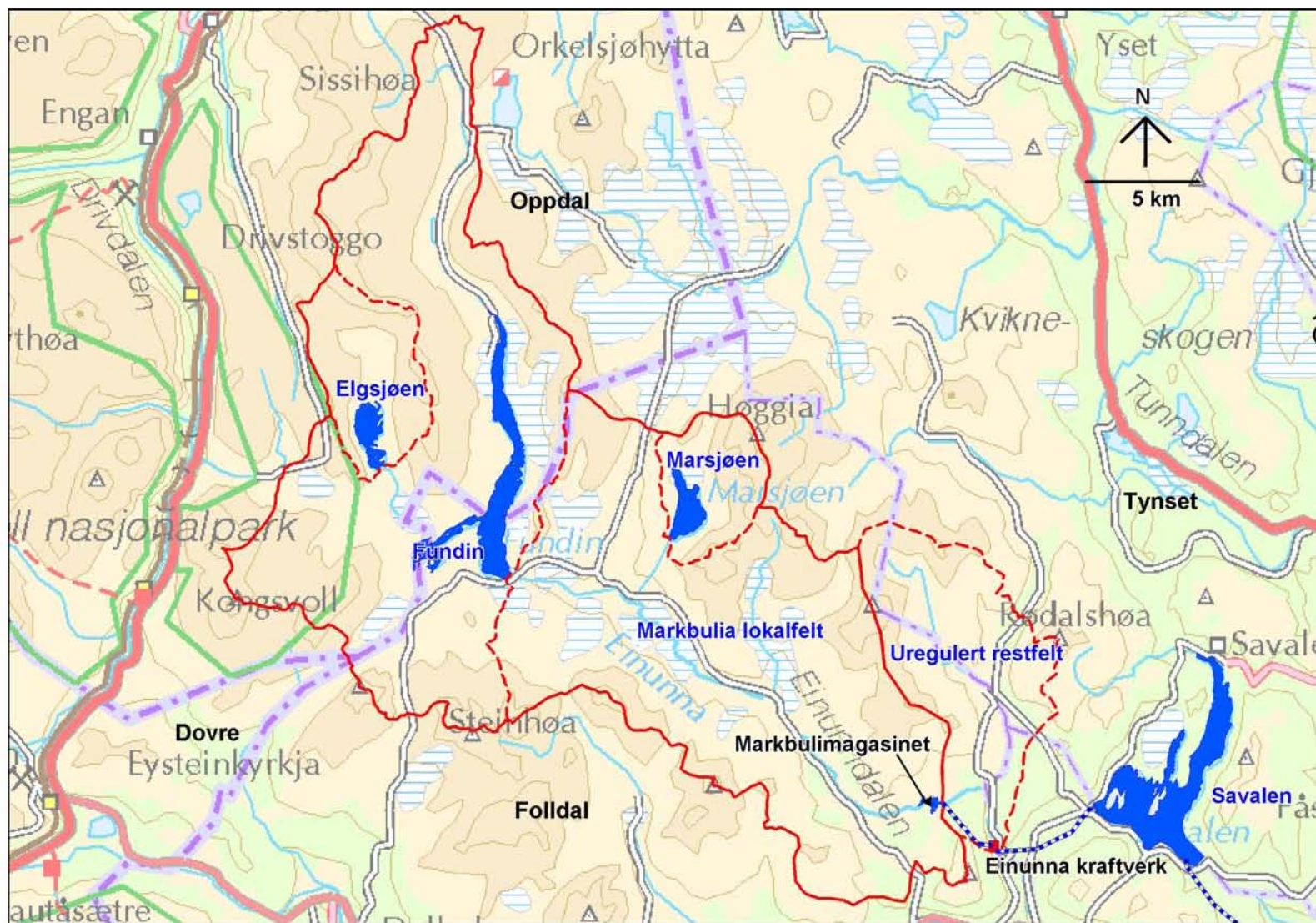
Delfelt . Tabell 2.9 viser midlere avløp for perioden 1982-2007 fra de enkelte delfeltene som er knyttet til reguleringen av Einunna. Delfeltene er kartfestet i figur 2.3.

Tabell 2.9 Midlere avløp for perioden 1982-06 fra del-/restfelt knyttet til reguleringen av Einunna

Feltets navn	Areal km ²	Spesifikt avløp l/sek/km ²	Midlere avløp		Magasin mill m ³	Magasin %
			m ³ /sek	mill. m ³ /år		
Elgsjøen	34	21,8	0,74	23,4	11,0	47,1
Fundin	219	20,2	4,42	139,5	64,2	46,0
Marsjøen	24	18,8	0,45	14,2	9,8	69,0
Markbulia lokalfelt	220	15,1	3,32	104,8	14,3*	13,6**
Einunna kraftverk	497	17,9	8,93	281,9	99,3	35,2
Uregulert restfelt	70	14,0	0,98	30,9		
Einunna overf.pkt.	567	17,5	9,91	312,7	99,3	31,8
Restfelt til Folla	24	10	0,24	7,6		

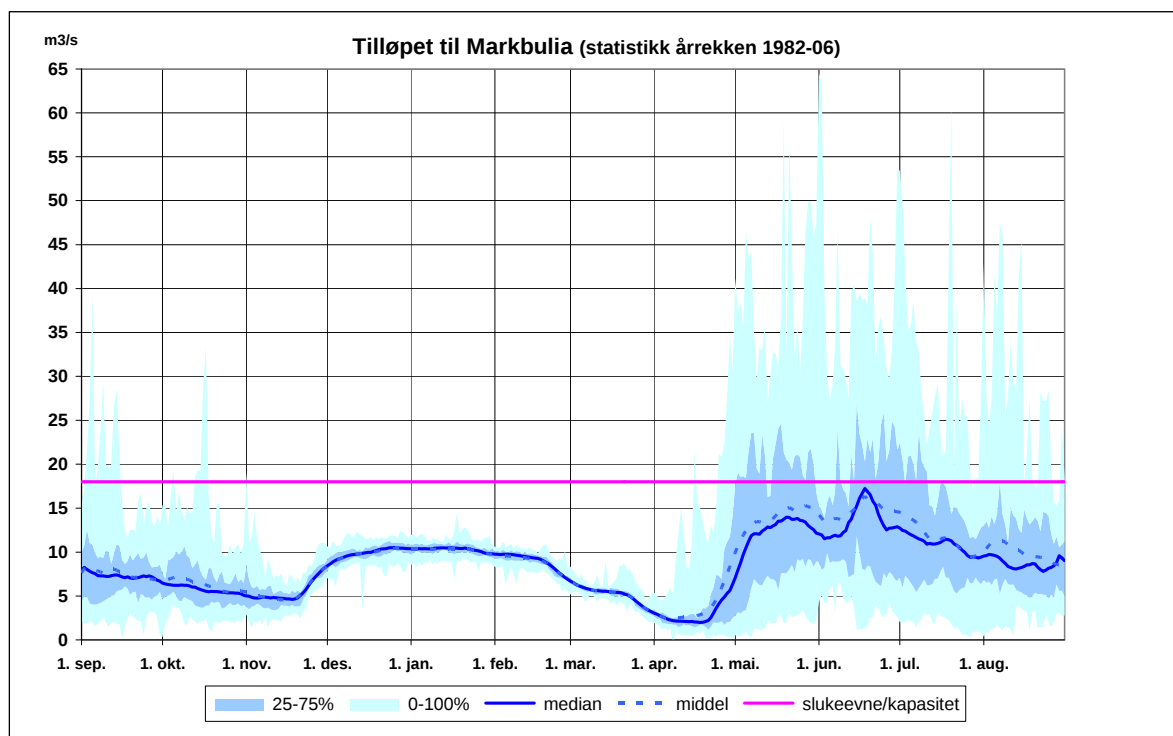
* 11,5 mill. m³ for alt. 869 og 7,4 mill. m³ for alt. 867

** 11,0 % for alt. 869 og 7,1 % for alt. 867



Figur 2.3 Delfelt i Einunnassvassdraget

Tilløpet til Markbulimagasinet. Figur 2.4 viser statistikk for tilløpet til Markbulimagasinet basert på lokaltilsiget og tappingen fra Fundin/Marsjø. Potensialet for redusert flomtap/flomdemping er hovedsakelig i mai og juni.



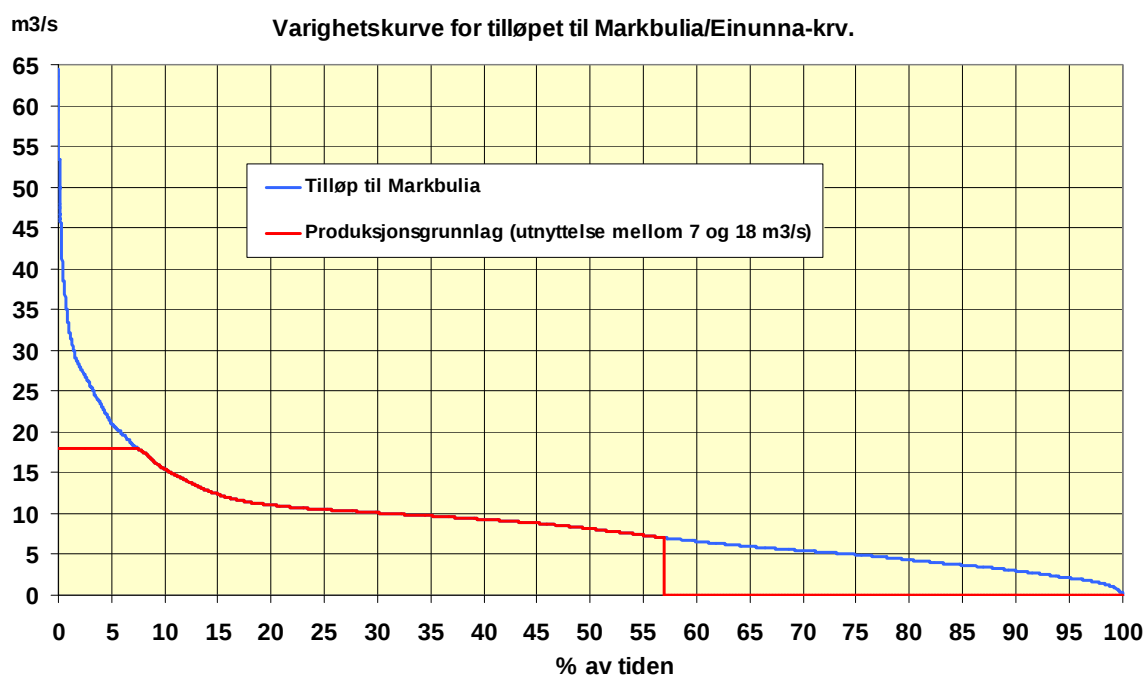
Figur 2.4 Tilløpet til Markbulimagasinet - statistikk basert lokaltilsiget og tappingen fra Fundin/Marsjø

Tabell 2.10 viser karakteristiske middelvannføringer til/fra Markbulimagasinet (alt. 870 og slukeevne 18 m³/s) i hhv. vinter- (1.okt.-30.april) og sommerperioden (1.mai-30.sept.). Magasintilskuddet/lagringen er hhv. 0,65 og 0,9 m³/s i vinter- og sommerperioden.

Tabell 2.10. Karakteristiske tilløp/avløp (middelvannføringer) for vinter- og sommerperioden (m³/s)

	Vinterperioden 1. okt. - 30. april		Sommerperioden 1. mai - 30. sept.	
	Middeltilløp	Middelavløp	Middeltilløp	Middelavløp
95-persentil	8,35	9,00	16,10	15,10
75-persentil	7,75	8,45	13,85	13,00
50-persentil	7,20	7,95	12,35	11,40
25-persentil	6,60	7,25	8,90	8,15
5-persentil	6,00	6,55	6,55	5,70

Varighetskurve for tilløpet til Markbulia/Einunna kraftverk er viset i figur 2.5. Tilløpet vil overstige en slukeevne på 7 m³/s 57 prosent av tiden, mens den vil være over 18 m³/s 7,5 prosent av tiden.



Figur 2.5 Varighetskurve for tilløpet til Markbulimagasinet med eksempel på utnyttelse av vannføringer mellom 7 m³/s og 18 m³/s.

2.3.2 Vannførings- og vannstandsendringer, restvannføringer og minstevannføring

Endringer i vannføringen illustreres med utgangspunkt i observerte og simulerte/beregnete serier for årrekken 1982-2007. GLB har simulert driften av Elgsjø-, Fundin- og Marsjø-reguleringene, primært tilpasset Einunna og Savalen kraftverk, med og uten magasinøkning i Markbulia.

Med dagens magasin i Markbulia er det nesten hvert år flomtap i det relativt store lokalfeltet nedenfor Fundin og Marsjøen (lokalfelt på 220 km²). Ca. 19 % av tilsiget til Einunna har gått forbi kraftverket som flomtap i perioden 1982-2007. Et magasin etter alt. 870 og slukeevne på 18 m³/s i kraftverket kan redusere gjennomsnittlig årlig flomtap til ca 3 %.

Liten regulering fører også til at det ofte er overløp nedenfor Einunna kraftverk ved inntaket for Savalen-overføringen. En utbygging til alt. 870 vil redusere dette tapet med ca. 55 %, tilsvarende 0,2 m³/s eller 5,9 mill. m³ pr. år. Middelvannføringen i Folla vil bli redusert med ca. 1 %. I Glomma vil vannføringen bli ubetydelig påvirket av utbyggingen.

Det er beregnet middelvannføringer for de aktuelle elvestrekningene i Einunna ved ulike alternativer for magasin høyde og slukeevne i kraftverket (tabell 2.11). I Einunna ovenfor dagens kraftverksutløp vil middelvannføringen reduseres fra 2,54 til 1,27 m³/s. Reduksjonen vil hovedsakelig skje i perioder med mye vann, mens det i tørre perioder ikke vil være noen endring i forhold til dagens situasjon. Middelflommen i Einunna nedenfor overføringen til

Savalen vil bli redusert fra 24 m³/s til ca. 13 m³/s. I Folla vil middelflommen bli redusert fra ca. 169 m³/s til 158 m³/s, mens middelvannføringen vil bli redusert med ca.1 %. Vannføringen i tørre år påvirkes ikke.

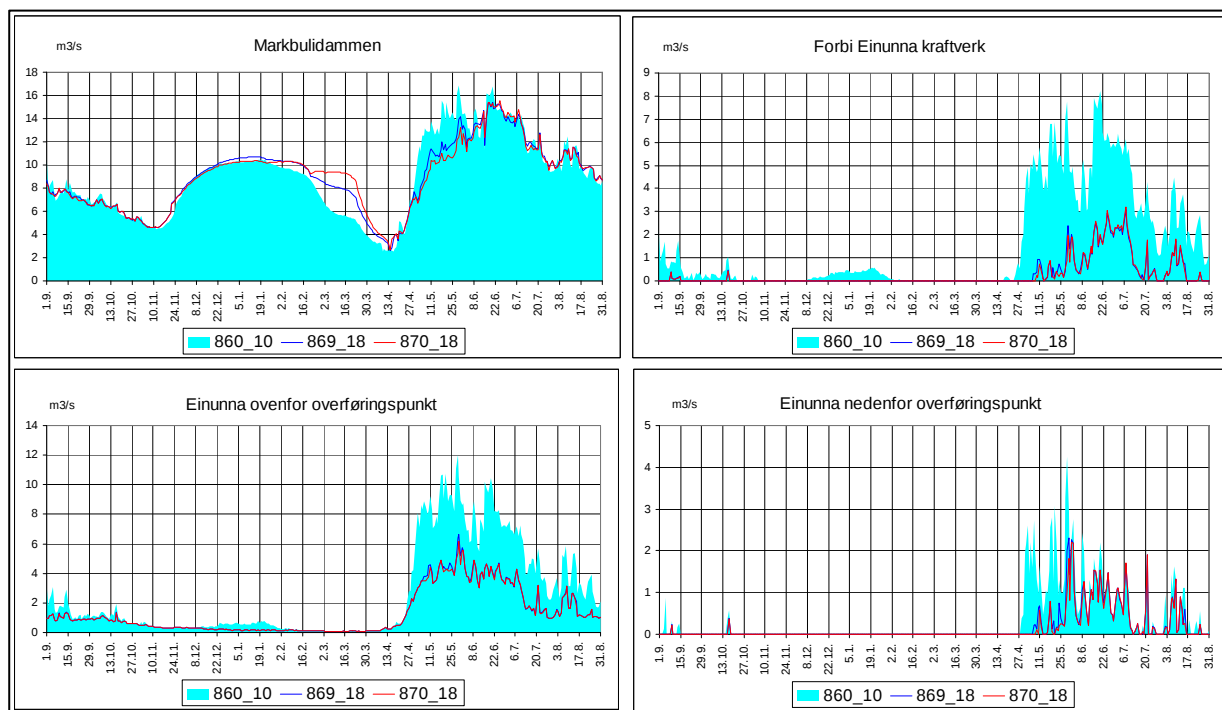
Tabell 2.11 Beregnede vannføringer (1.9.1982-31.8.2007) for tre elvestrekninger i Einunna, samt i kraftverket, ved ulike reguleringshøyder og slukeevner

Magasin HRV_ slukeevne (m ³ /s)	Einunna nedenfor overføringspunktet			Forbi Einunna kraftverk		I Einunna kraftverk		Einunna ovenfor overføringspkt	
	middel m ³ /s	mill. m ³ /år	flom m ³ /s	middel m ³ /s	mill. m ³ /år	middel m ³ /s	mill. m ³ /år	middel m ³ /s	flom m ³ /s
860_10*	0,34	10,6	24,1	1,54	48,5	7,42	234,0	2,54	41,1
869_16	0,18	5,5	15,0	0,40	12,7	8,57	270,3	1,40	25,5
869_18	0,16	5,2	13,9	0,29	9,1	8,68	273,7	1,29	22,9
870_14	0,17	5,4	14,3	0,53	16,7	8,43	265,8	1,53	26,4
870_16	0,16	5,1	13,9	0,38	12,0	8,55	269,6	1,38	24,4
870_18	0,15	4,7	12,7	0,27	8,5	8,69	274,0	1,27	21,8

* Resultatene baserer seg på simuleringer. De historisk observerte forbitappingene er til tider høyere på grunn av perioder med begrensninger i kjøring i Einunna og i overføringen til Savalen.

Resultatene viser at det har relativt lite å si for vannføringen i Einunna hvilket alternativ som velges på reguleringshøyde i Markbulimagasinet. Den største forskjellen ligger i at alt. 870 gir mer kjøring i kraftverket i mars-april og mindre kjøring under oppfylling av magasinet i mai enn alt. 869 og alt 867. Figur 2.6 viser endringen i middelvannføring over året for alt. 870 og alt 869 sammenliknet med dagens situasjon.

Mer omfattende statistikk for vannføringen ved dagens situasjon sammenliknet med 870-alternativet er vist i vedlegg 2.7 til 2.11 (figur 11-15 i Tingvold et al 2007). Antall dager som strekningene forbi Einunna kraftverk og nedenfor Einunna overføringspunkt blir tørrlagte, vil gjennomsnittlig øke fra 247 til 353 forbi Einunna kraftverk og fra 338 til 357 nedenfor Einunna overføringspunkt. Detaljerte figurer som beskriver endringer i vannføring ved tørre, våte og normale år, og for ulike årstider, er gitt i vedlegg 2.12 (vedlegg B i Tingvold et al 2007).



Figur 2.6 Variasjon i middelvannføring over året for tre strekninger med restvannføring i Einunna og for Markbulimagasinet/-dammen (summen av driftvannføringen og forbitappingen)

Minstevannføring. Elvestrekningen fra Markbulidammen og ned til utløpet fra Einunna kraftverk har i dag ingen pålegg om minstevannføring. Marsjøåa (Rødalsfeltet) tilfører imidlertid Einunna nok vann til at det er en levedyktig fiskestamme fra samløpet (nesten 2 km nedenfor Markbuliddammen) og videre ned til inntaket for overføringen til Savalen. Det er heller ingen krav om minstevannføring i Einunna fra overføringspunktet til Savalen og videre ned til samløp med Folla.

For Markbulia er alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av normalavløp fra NVEs avrenningskart, beregninger i nærliggende nedbørfelt og ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper (NVEs program LAVVANN). Dette som alternativ til uregulert avløpsserie.

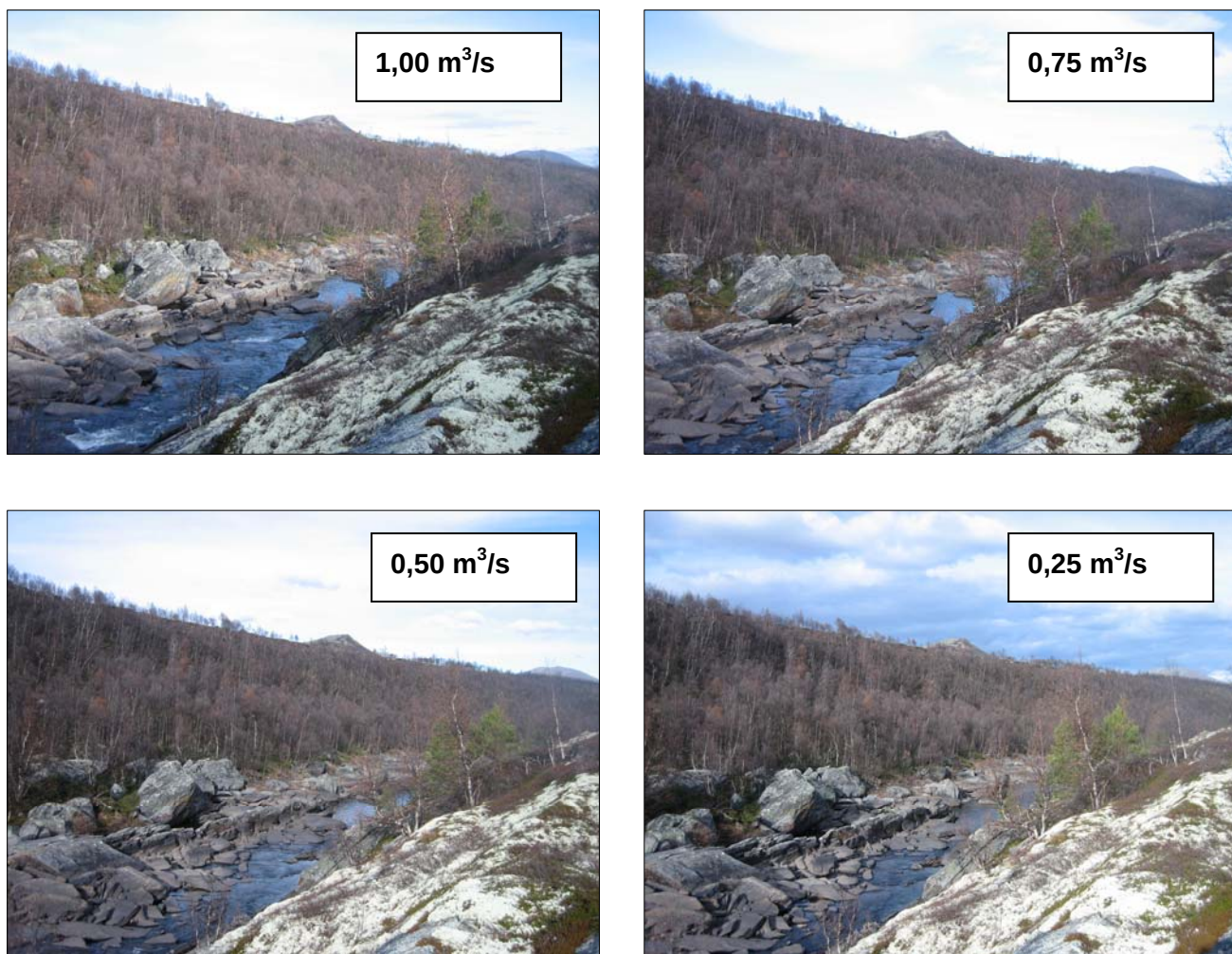
Alminnelig lavvannføring for avløpet fra Markbulias totale nedbørfelt er beregnet til 1,9 l/s/km² eller 0,96 m³/s (feltbredde 11,8 km, maksimal høydeforskjell 906 m, effektiv sjøprosent 0,78, snaufjellprosent 82 og spesifikt avløp på 17,4 l/s/km²). Dette utgjør 11 % av normalavløpet for 1961-90 som er 8,5 m³/s (NVEs avrenningskart). Sammenlignet med konsesjonspålagt minstevannføring fra Fundin på 0,3 m³/s, som utgjør 6 % av normalavløpet på 4,9 m³/s (NVEs avrenningskart, 1961-90), gir LAVVANN for stor minstevannføring ved Markbulia. Tilsvarende prosentsats (6 %) ved Markbulia gir minstevannføring på 0,5 m³/s med utgangspunkt i normalavløpet for 1961-90.

Alminnelig lavvannføring er beregnet for tre nærliggende uregulerte felt med lange måleserier på vannføring, Vålåsjø, Atnasjø og Svoni. Alle disse feltene har lavvannsperiode i perioden januar til midten av april, og er i stor grad sammenlignbare med hensyn på de feltegenskaper som har betydning for det hydrologiske regimet (bl.a. feltstørrelse, høydeforhold, spesifikt avløp, skog-, sjø, bre- og myrandel). Av de 3 feltene ble Vålåsjø og Svoni funnet mest

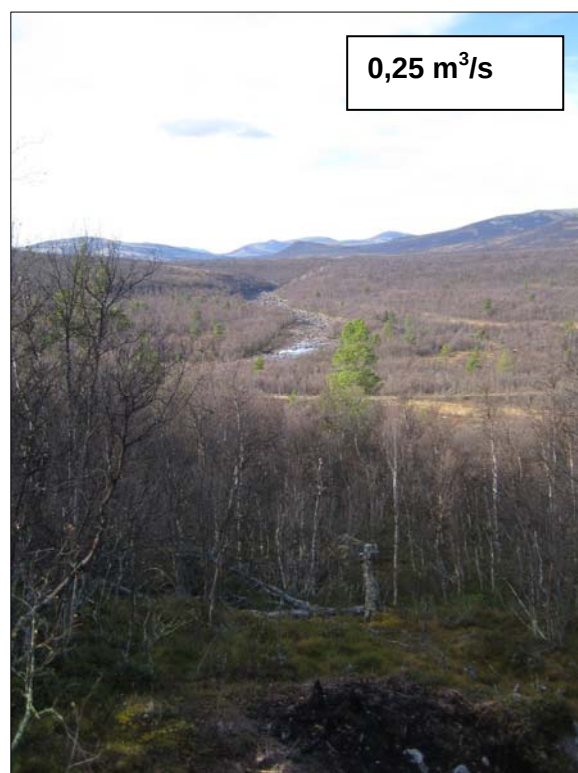
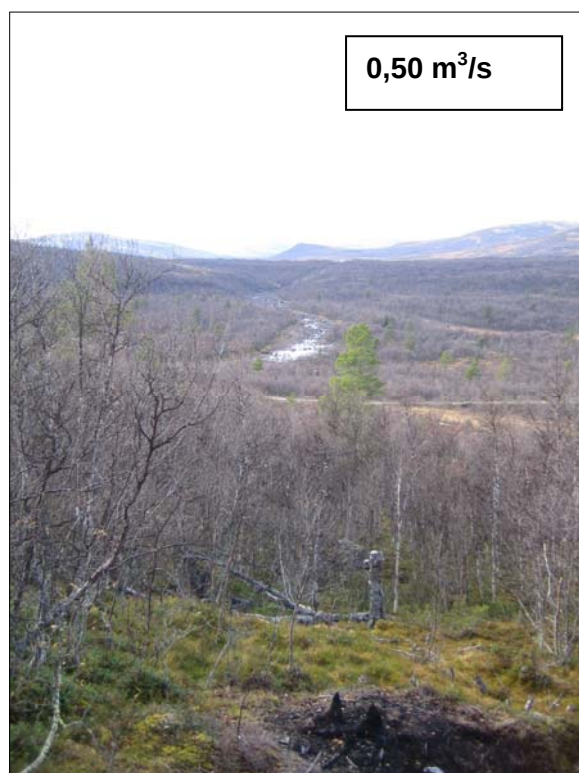
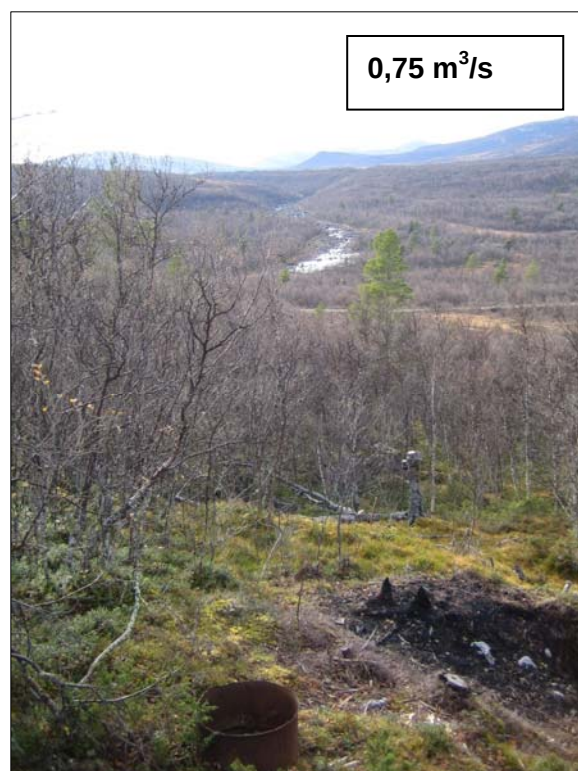
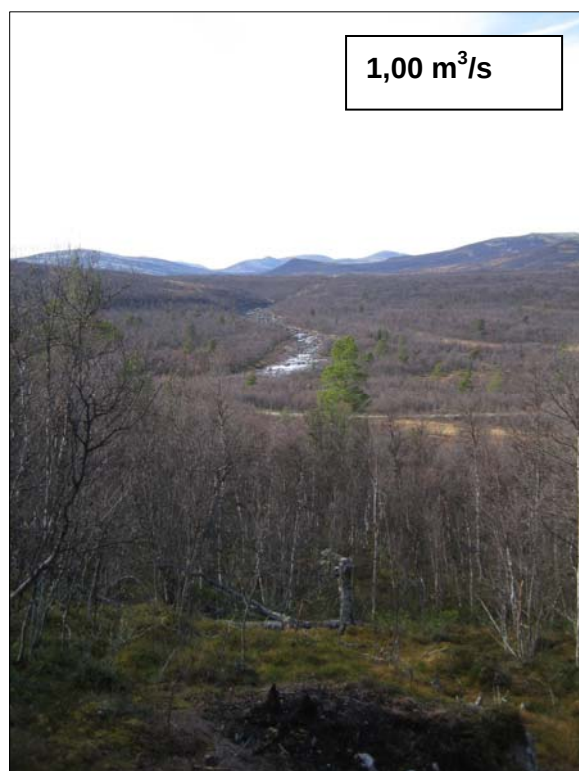
sammenliknbare med Markbulia. For felles 36-års måleperiode 1970-06 er alminnelig lavvannføring for Vålåsjø og Svoni beregnet til henholdsvis 6 og 8 % av de respektive feltenes middelvannføring for samme periode. Konsesjonspålagt minstetapping fra Fundin er nær prosentsatsen for beregnet alminnelig lavvannføring ved Vålåsjø og Svoni, og denne bør være representativ for Markbulia.

Med bakgrunn i argumentasjonen ovenfor, er det nærliggende å anta at minstevannføringen/alminnelig lavvannføring ved Markbulia utgjør 6-8 % av uregulert normalavløp for perioden 1961-90 ($8,5 \text{ m}^3/\text{s}$), dvs. settes i området $0,5 - 0,7 \text{ m}^3/\text{s}$, hvis det skal pålegges minstevannføring. Ulike vannføringer i Einunna nedstrøms Markbulidammen er illustrert i figur 2.7 og 2.8 ved at det er tatt bilder under slipp av minstevannføring på hhv. $1,0$, $0,75$, $0,50$ og $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$. En mer omfattende bildedokumentasjon av forsøket finnes i landskapsutredningen (Feste NordØst 2008).

Det er imidlertid flere forhold som tilsier at minstevannføring ikke bør pålegges nedstrøms Markbulimagasinet, jf. avsnittene om landskap og fisk i kap. 3 og vurderingene av avbøtende tiltak i kap. 4. Et pålegg om minstevannføring i Einunna på $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ hele året, vil redusere kraftproduksjonen i nytt Einunna kraftverk med $5,7 \text{ GWh}/\text{år}$. Dette vil utgjøre et økonomisk tap på 2 mill. kr pr år, antatt en pris på $350 \text{ kr}/\text{MWh}$.



Figur 2.7 Minstevannføring i Einunna sett fra utsiktspunkt nedstrøms Markbuliadammen



Figur 2.8 Minstevannføring i Einunna sett fra utsiktspunkt ved Kløftvangen

Døgn- og helgeregulering. Lav reguleringshøyde og lite tilsig gir størst døgnvariasjonen i magasinet når magasinet kjøres etter en modell med eksempelvis 12 t kjøring og 12 timer stans (slukeevne $18 \text{ m}^3/\text{s}$ når kraftverket kjøres). Døgnvariasjonen ved dette eksempelet er beregnet ved tilløp på hhv. 1, 5 og $9 \text{ m}^3/\text{s}$ og med dempning i magasinet på ca. 0,5 m (tabell 2.12).

Tabell 2.12 Eksempel på døgnvariasjon (senkning/stigning i cm pr. 12t.) for alternative reguleringshøyder i Markbulimagasinet ved kjøring 12 t og stans 12 t i døgnet.

HRV kote	Tilløp $1 \text{ m}^3/\text{s}$	Tilløp $5 \text{ m}^3/\text{s}$	Tilløp $9 \text{ m}^3/\text{s}$
870	÷26 / +1	÷20 / +7,5	÷14 / +14
869	÷32 / +2	÷25 / +10	÷17 / +17
868	÷41 / +3	÷31 / +12	÷22 / +22
867	÷55 / +3	÷42 / +16	÷29 / +29
863	÷113 / +7	÷87 / +33	÷60 / +60
860	÷413 / +24	÷315 / +121	÷218 / +218

I perioder om vinteren med typisk tilløp på $9 \text{ m}^3/\text{s}$ vil kraftverket kunne kjøre på "bestpunkt" i opp til 16-18 timer i døgnet fra mandag til fredag og dels lørdag, og stå på søndager. Som eksempel vil en slik kjøring gi en nedtapping/oppfylling hvert døgn på hhv. -15/+8 og -25/+16 cm hvert døgn ved alt. 870 og alt. 867, og en oppfylling i helgen på hhv. +31 og +53 cm (se nærmere beskrivelse i Tingvold et al. 2007).

2.3.3 Flomforhold

Flomfrekvenser og flomstørrelser. GLB har gjort en flomfrekvensanalyse på årsflommer og høstflommer for regulert avløpsserie ved Markbulia med dagens kraftverk (HRV på kote 860 og slukeevne på $10 \text{ m}^3/\text{s}$) og med simulert serie for nytt kraftverk (alt. 870 med slukeevne på $18 \text{ m}^3/\text{s}$) (tabell 2.13). Analysen gir et bilde av endringer i flomstørrelser med større magasin og nytt Einunna kraftverk. Frekvensanalysene (utført vha. NVEs program EKSTREM) med bare 25-års datagrunnlag (1983-06) er usikre og fordelingsfunksjonene spriker mye ved gjentakintervall på 50 år og større. (Tingvold et. al. 2007).

Den største observerte flommen i Markbulia var flommen 2. juni 1995 med døgnmiddel-kulminasjon på $60,2 \text{ m}^3/\text{s}$ i simulert serie og observert $61,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Ifølge frekvensanalysen hadde denne flommen et gjentakintervall på ca. 50 år.

GLBs frekvensanalyse tar utgangspunkt i observert (nåværende kraftverk) og HBV-simulert (nytt kraftverk) regulert avløpsserie (25 år) basert på optimal tapping fra ovenforliggende magasiner, som interpoleres til store gjentakintervall. Disse seriene gir langt mindre middelflom, og forhold mellom 500-års flom og middelflom enn beregningen som tar utgangspunkt i nærliggende vannmerker og ruter tilløpsflommen, jfr. beregningen fra

StatkraftGrøner (2001) i kap. 2.2. Sistnevnte forutsetter alltid at magasinene er fulle ved starttidspunktet for flommen.

Tabell 2.13 Flomvannføringer (m^3/s) på årsflommer og høstflommer ved ulike gjentakintervall (døgnmidler)

Gjentaks- intervall (år)	Årsflommer (m^3/s)		Høstflommer (m^3/s)	
	Nytt kraftverk	Dagens kraftverk	Nytt kraftverk	Dagens kraftverk
2-3 (middelflom)	29	41	23	28
5	38	48	32	37
10	46	53	39	45
20	53	58	47	52
50	63	63	56	62
100*	70	67	62	69
200*	77	70	69	76
500*	86	74	78	85
1000*	92	77	85	92

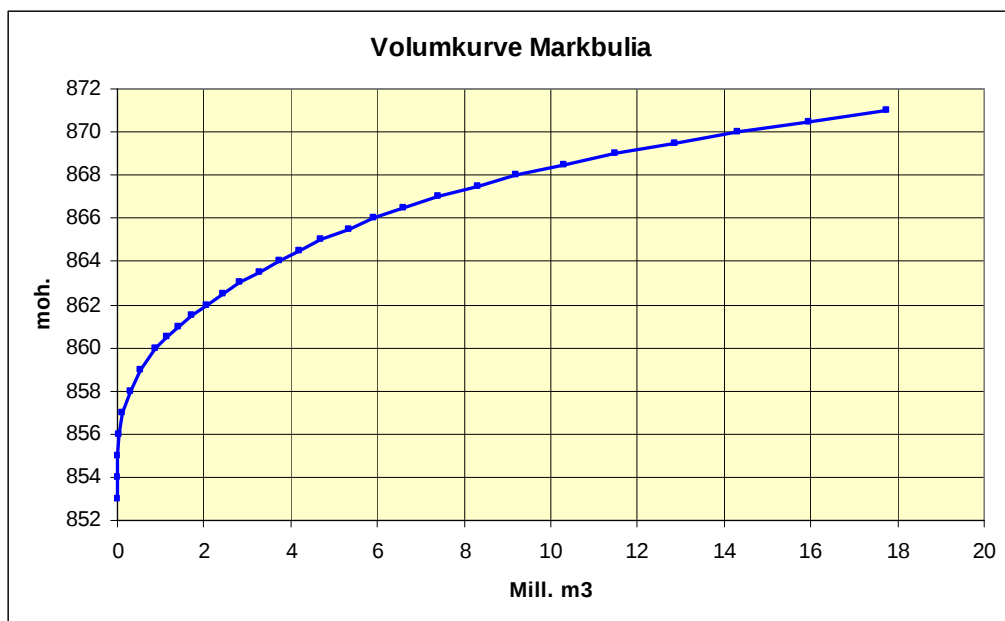
* Usikker analyse pga store gjentakintervall

Flomdemping. Store flommer i Markbulia kan dempes med ca. $40 \text{ m}^3/\text{s}$ i 2 døgn hvis man har halvparten av magasinet (3-3,5 m under HRV) tilgjengelig før flommen. Denne virkningen gjør seg først og fremst gjeldende i Folla og Alvdalområdet. I tillegg kommer eventuelt bidrag gjennom Einunna-Savalenoverføringen og disponeringen av Savalen, som over tid kan få virkning lenger nedover i Glomma. For flommen i 1995 ville Markbulimagasinet med alt. 870 kunne gitt en flomdemping på ca. $50 \text{ m}^3/\text{s}$ i 2 døgn mot Glomma, herunder $44 \text{ m}^3/\text{s}$ gjennom Folla.

For å jevne ut større tilsigsvariasjoner i lokalfeltet om sommeren/høsten vil man ved varslet nedbør tappe magasinet ned mot nedre tillatte grense og fylle opp når tilsiget er på det høyeste. En dempning på 1,5 m vil for alt.867, 869 og 870 vil kunne redusere tappingen over 2 døgn fra Markbulimagasinet med hhv. 12,2, 18,5 og $22,9 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.3.4 Magasinvolum, magasin vannstand og fyllingsbestemmelser

Magasinstørrelse. Volum- og arealtall for Markbulimagasinet framkommer fra terrengmodell basert på laserfotografering av utbyggingsområdet i 2006 (figur 2.9 og tabell 2.14). Arealet øker med 0,17 og $0,50 \text{ km}^2/\text{m}$ i gjennomsnitt hhv. i området kote 861-867 og 867-870. Dybdekart for magasinet er vedlagt i vedlegg 2.13.



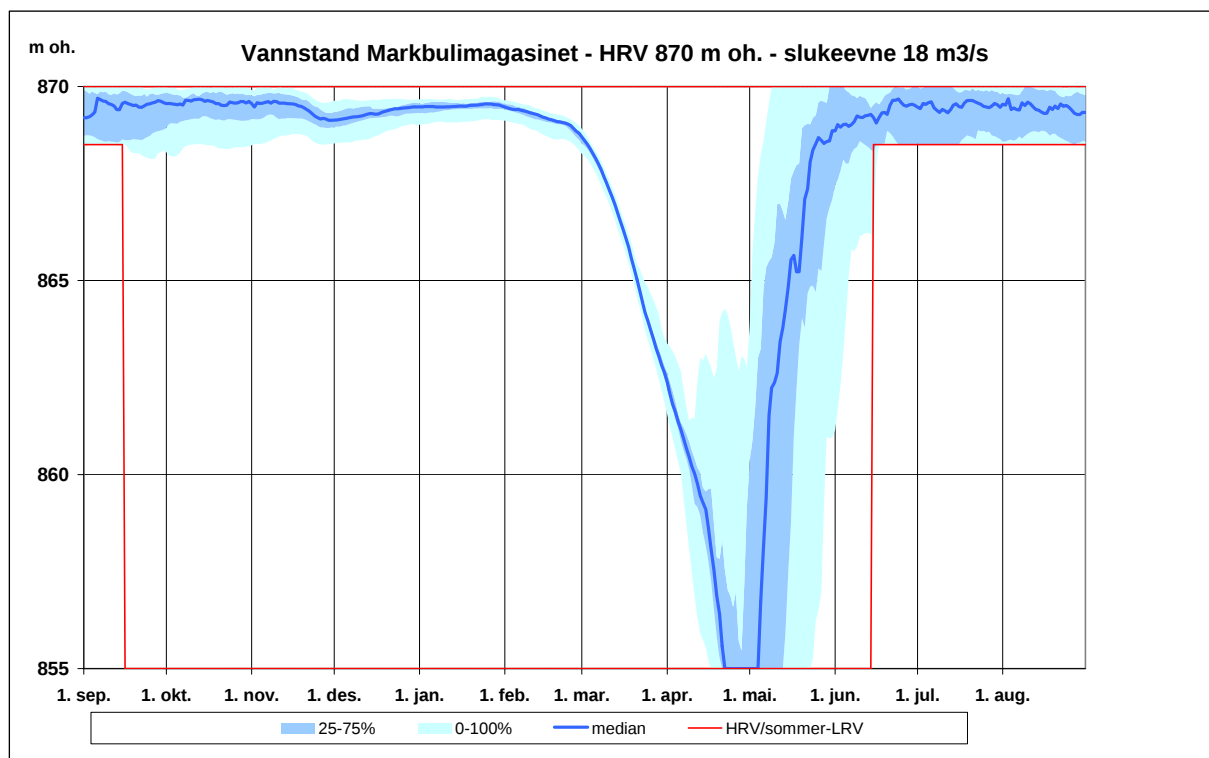
Figur 2.9 Volumkurve for Markbulimagasinet

Tabell 2.14 Areal og volumtabell for Markbulimagasinet

Høydekote	Areal (km ²)	Volum Mill. m ³
870	3,07	14,30
869	2,33	11,50
868	1,87	9,20
867	1,58	7,40
866	1,24	5,90
865	1,07	4,70
864	0,91	3,72
863	0,79	2,84
862	0,70	2,07
861	0,57	1,41
860	0,36	0,89
859	0,31	0,55
858	0,21	0,29
857	0,12	0,13
856	0,05	0,04
855	0,01	0,01
854	0,00	0,00

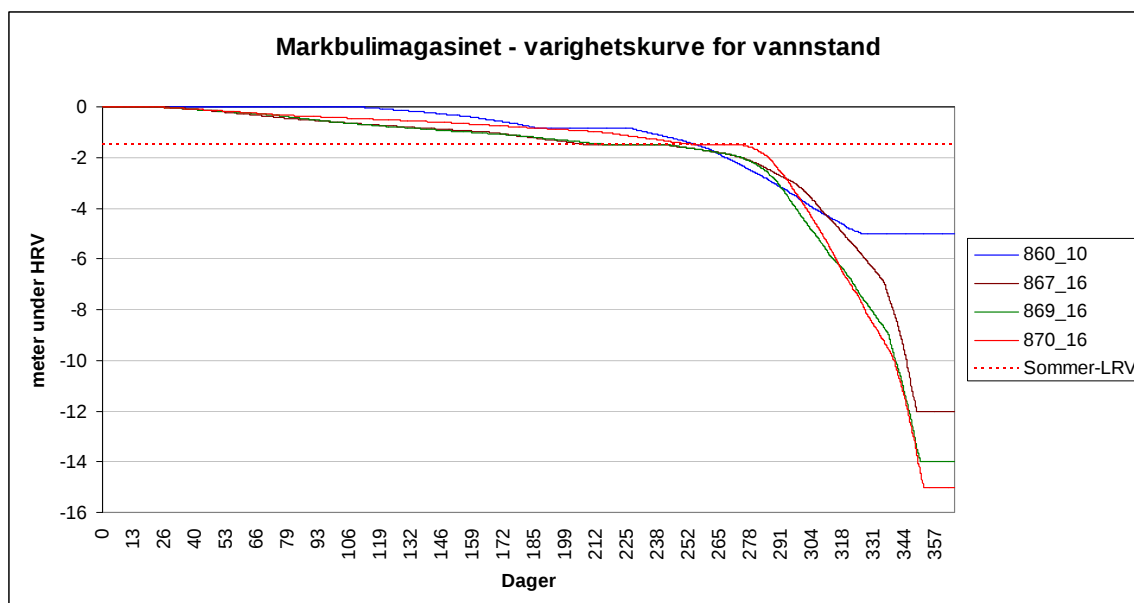
Magasinfylling Markbulimagasinet. Uten forhåndstapping vil magasinet normalt være fullt i midten av mai (og senest i månedsskiftet mai/juni). Normalt vil det tappes/kjøres litt i Einunna kraftverk i mai og juni, og for å sikre mulighet for flomdemping i Folla og Glomma bør man avvente oppfylling av de siste 2-3 m (5-7 mill. m³) fram mot medio juni når magasinet skal være opp på minimum 1,5 m under HRV. I år med mer enn normalt med snø, vil det da også være aktuelt å forhåndstappe fra Fundin og holde litt større demping. Med disse rammene for disponeringen vil Markbulia de fleste år være fylt opp til 2-3 m under

HRV i midten av mai, og vil holdes høyere enn 1,5 m under HRV fra medio juni og gjennom hele sommeren fram til medio september (for det meste 0,50 m under HRV) (figur 2.10). I vedlegg 2.14 er vist tilsvarende statistikk som i figur 2.10 for magasinvannstanden ved HRV på kote 867 og 869. Her vises også i separate grafer for vinter-, vår- sommer- og høstvannstanden i ulike typiske år for alt. 870 med slukeevne 18 m³/s (vedlegg 2.14).



Figur 2.10 Magasin vannstand i Markbulimagasinet ved alt. 870 med sommer-LRV på kote 868,50 og slukeevne på 18 m³/s i Einunna kraftverk

Tid for oppfylling påvirkes lite av hvilket alternativ som velges. Median tidspunkt for fylling av magasinet til 1,5 m under HRV er 21., 23. og 24. mai hhv. for alt. 867, 869 og 870. Varighetskurvene for vannstand viser forholdsvis lik vannstand i forhold til HRV for de ulike alternativene det meste av året (figur 2.11). Alt. 870 gir noen flere dager med vannstand høyere enn sommer-LRV i forhold til de to andre alternativene. Dette kan forklares med at øverste 1,5 m har et større volum for alternativ 870.



Figur 2.11 Varighetskurve for vannstand ved ulike magasinalternativer i Markbulimagasinet og med slukeevne på $16 \text{ m}^3/\text{s}$ i Einunna kraftverk¹ sammenlignet med eksisterende magasin med HRV860 og slukeevne på $10 \text{ m}^3/\text{s}$.

1 – Alt. 870 med slukeevne $16 \text{ m}^3/\text{s}$ er valgt for sammenlikning med eksisterende magasin med HRV860 og slukeevne på $10 \text{ m}^3/\text{s}$, men 870 med slukeevne $18 \text{ m}^3/\text{s}$ er nesten likt. Sommer-LRV er 1,5 meter under HRV.

Andre magasin. Det kan forventes at Fundinmagasinet blir tappet noe tidligere ned på vinteren sammenliknet med dagens situasjon, men innenfor maksimum og minimum av observerte verdier. Oppfyllingen og tappingen om sommeren/høsten blir som før (Tingvold et. al 2007).

Savalen vil få et økt tilløp på ca. 2 % (tilsvarende $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ eller 5,9 mill. m^3) ved alternativ 870 i forhold til ved dagens situasjon. Fyllingen vil stort sett følge det samme mønsteret som i dag for alle alternativene (Tingvold et. al 2007).

2.3.5 Forslag til manøvreringsreglement

Den gjeldende tillatelse/konsesjon for Fundinreguleringen inngår i Østerdalsutbyggingen ved kgl. res. 26. august 1966 og inkluderer også overføringen av Einunna til Savalen. Konsesjonsvilkårene kan tas opp til alminnelig revisjon etter 50 år.

Manøvreringsreglementet for Fundin/Østerdalsutbyggingen og for ytterligere regulering av magasinet i Markbulia, og nytt reglement knyttet til ny tillatelse for regulering av Elgsjø og Marsjø (som GLB skal overta fra Staten), foreslås samordnet slik at man får ett reglement for reguleringer og overføringen til Savalen. Utbyggingstillatelsen for Einunna kraftverk av 18. april 1958, som løp ut 31. mars 2005, forutsettes erstattes av ny for det nye Einunna kraftverk der reguleringskonsesjonene vil dekke manøvreringen. GLB har følgende forslag til manøvreringsreglement for alt. 870 (for lavere reguleringsalternativ må tallene for HRV, reguleringshøyde, driftsvannføring, overføring og ”sommer-LRV” justeres):

1.

Reguleringer

Magasin	HRV	LRV	Reguleringshøyde
Elgsjø	1132,39	1127,04	5,35 m
Fundin	1121,75	1110,75	11,00 m
Marsjø	1063,75	1059,75	4,00 m
Markbulia	870,0	855,0	15,00 m

Reguleringsgrensene skal markeres med faste og tydelige vannstandsmerker som det offentlige godkjenner. Høydene refererer seg til Statens Kartverks høydesystem.

Overføringer

Driftsvannføringen i nytt Einunna kraftverk (497 km²) på inntil 18 m³/s og vannføringen fra restfeltet til Einunna overføringspunkt (70 km²) på til sammen inntil 29 m³/s føres over til Savalen.

2.

Ved manøvreringen skal det tas for øye at vassdragets naturlige flomvannføring nedenfor magasinene så vidt mulig ikke økes.

Fra Fundin skal det til enhver tid slippes minst 0,3 m³/s til Einunna elv.

I perioden medio juni til medio september skal vannstanden i Markbulia ikke underskride kote 868,50 m og døgnvariasjonen begrenses til 0,5 m.

For øvrig kan tappingen skje etter brukseierforeningens vurdering.

3.

Det skal påses at flomløp og tappeløp ikke hindres av is eller lignende og at reguleringsanleggene til enhver tid er i god stand. Det føres protokoll over manøvreringen og avleste vannstander. Dersom det forlanges, skal også nedbørmengder, temperaturer, snødybde m.v. observeres og noteres. NVE kan forlange å få tilsendt utskrift av protokollen som regulanten plikter å oppbevare for hele reguleringsperioden.

4.

Viser det seg at slippingen etter dette reglementet medfører skadelige virkninger av omfang for allmenne interesser, kan Kongen uten erstatning til konsesjonæren, men med plikt for denne til å erstatte mulige skadevirkninger for tredjemann, fastsette de endringer i reglementet som finnes nødvendige.

Forandringer i reglementet kan bare foretas av Kongen etter at de interesserte har hatt anledning til å uttale seg.

Mulig tvist om forståelsen av dette reglementet avgjøres av Olje- og energidepartementet.

2.3.6 Beregning av kraftgrunnlag

Både konsesjonsavgifter og konsesjonskraft er basert på en beregning av kraftverkets teoretiske produksjonskapasitet og fastsettes ut fra utnyttet fallhøyde og vannføringen gjennom kraftverket. Kraftgrunnlaget regnes i naturhesterkrefter (nat.hk.) og er produktet av regulert vannføring (fratrasket eventuell pålagt minstevannføring som ikke kan nyttes i kraftproduksjonen), fallhøyde ved kraftverket og en omregningsfaktor på 13,33. Fallhøyden er differansen mellom kraftverkets inntak (overvann) og utløp (undervann). Dersom inntaket er et reguleringsmagasin, regnes overvannet vanligvis som øvre reguleringsgrense minus 1/3 av magasinets reguleringshøyde. Undervannet er der vannet kommer ut igjen i avløpstunnel eller kanal. Regulert vannføring skal tilsvare den jevne vannføring som kan holdes i kraftverket gjennom lavvannsperiodene, når magasinene utnyttes slik at vannføringen blir så jevn som mulig. Konsesjonsavgifter er hjemlet både i lov om erverv av vannfall mv. og i lov om vassdragsreguleringer. Metoden for beregning av kraftgrunnlag er noe forskjellig etter de to lovverkene ved at bruker regulert vannføring ved beregningen etter ervervsloven og økningen i regulert vannføring minus alminnelig lavvannføring i vassdragsreguleringsloven, se tabell 2.15.

For eksisterende Einunna kraftverk er fallhøyden 124,73 m og regulert vannføring på 5,0 m³/s (herav utgjør Elgsjø/Marsjø og den alminnelig lavvannføringen hhv. 0,9 og 0,5 m³/s). Det gir et kraftgrunnlag på 8313 nat.hk for dagens regulering.

Med nytt magasin i Markbulia øker median regulert vannføring til 6,9 m³/s og bestemmende års regulerede vannføring vil etter utbygging være 5,6 m³/s. For nytt Einunna kraftverk ved alt. 870 og med fallhøyde på 158,78 m, alminnelig lavvannføring på 0,5 m³/s blir kraftgrunnlaget etter ervervsloven i hht. foreløpig beregning på 14 600 nat.hk, mens den etter reguleringsloven blir på 10 790 nat. hk (tabell 2.15).

Tabell 2.15. Kraftgrunnlag uttrykt som innvunne naturhesterkrefter ved Markbulia/Einunna-prosjektet. Foreløpig beregning

	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867
Fallhøyde (med overvann på HRV minus 1/3 av reguleringshøyden) (m)	158,78	158,11	156,78
Median regulert vannføring (m ³ /s)	6,9	6,9	6,9
Bestemmende års regulerede vannføring (m ³ /s)	5,6	5,6	5,6
Alminnelig lavvannføring	0,5	0,5	0,5
Kraftgrunnlag ervervskonsesjon (basert på median for regulert vannføring) (nat. hk)	14 600	14 540	14 420
Kraftgrunnlag reguleringskonsesjon (basert på bestemmende års regulerede vannføring minus alminnelig lavvannføring) (nat. hk)	10 790	10 750	10 660

2.4 Kostnadsoverslag

Tabell 2.16. Kostnadsoverslag for damprosjektet (1000 kr.) Alt. 863 er tatt med for oversiktens skyld, men omsøkes ikke.

	Kostnad alt. 870	Kostnad alt. 869	Kostnad alt. 867	Kostnad alt. 863
Kostnader fram til konsesjonssøknad	3 700	3 700	3 700	3 700
Prosjektering og kontroll	3 900	3 900	3 900	3 900
Byggeledelse	2 700	2 700	2 700	2 700
Rigg og drift inkl. vannulemper (30 %)	22 600	19 950	17 600	15 000
Massetak	1 800	1 800	1 800	1 600
Dam inkl. fundament og instrumentering	28 550	26 600	23 000	18 000
Vangemur + bru	4 950	4 450	3 000	2 500
Flomløp	14 700	8 350	6 750	5 200
Sperredam	1 200	1 200	0	0
Omløpstunnel inkl. luke	10 750	10 750	10 750	10 750
Transportanlegg	9 000	8 750	4 200	4 200
Kraftlinje, Einunna – Markbulia dam 3,8 km	2 000	2 000	2 000	2 000
Avbøtende og konsesjonspålagte tiltak	10 000	8 500	7 000	5 200
Uforutsett (10 %)	9 750	8 550	7 000	5 500
SUM	125 600	111 200	93 400	80 250

Tabell 2.17. Kostnadsoverslag (1000 kr) og utbyggingspris (kr/kWh) for totalprosjektet samlet og for damprosjekt og kraftvers-/kraftlinjeprosjekt separat. Produksjonstall er gitt i tabell 2.20.

	Kostnad alt. 870	Kostnad alt. 869	Kostnad alt. 867	Kostnad alt. 863
Kostnader kraftverks og kraftlinjeprosjekt (1000 kr)	277 600	277 600	277 600	277 600
Kostnad damprosjekt (1000 kr)	125 600	111 200	93 400	80 250
Sum totalprosjektet	403 200	388 800	371 000	357 850
Utbyggingspris kraftverksprosjekt og kraftlinjeprosjekt (kr/kWh) ¹	2,86	2,86	2,91	2,91
Utbyggingspris damprosjekt (kr/kWh)	5,09	5,30	6,35	15,74
Utbyggingspris totalprosjekt (kr/kWh)	3,31	3,29	3,36	3,56

1- forutsatt slukeevne på 18 m³/s i Einunna kraftverk for alt. 870 og 869 og slukeevne på 16 m³/s for alt. 867 og 863

2.5 Produksjonsberegninger

Produksjonsberegningene/simuleringene er utført på døgnbasis med GLBs tappemodell (Hydbas-systemet). Modellen beregner produksjonen og produksjonsverdien for kraftverksmoduler og samlet for systemet gjennom en årrekke.

I tillegg til eksisterende modell for hele dagens produksjonssystem, er nytt magasin i Markbulia og modifisert kraftverksmodul i Einunna lagt inn. For å håndtere de hydrauliske forhold i Einunna kraftverks- og overføringstunnel er det laget en egen Excel-basert modell. Det er også laget en Excel-modell for beregning av antall timer det er mulig å kjøre døgnregulert på "bestpunkt" i og med at en del av verdiskapningen er knyttet til en slik mulighet.

GLB har utført simuleringer for 12 alternativer med utvalgte kombinasjoner av størrelse på magasin (HRV på kote 860 og 866-870) og slukeevner (10, 14, 16 og 18 m³/s) for årrekken/perioden 1. sept. 1982 til 31. aug. 2007 (Tingvold et al. 2007). Produksjonen for alt. med HRV på kote 863 er antatt med utgangspunkt i alternativene 860 og 866. Simulert produksjon i eksisterende Einunna kraftverk framkommer noe høyere enn den observert produksjon (3,2 GWh/år høyere). Dette kan forklares primært ut fra revisjoner/stans (og evt. modellering av virkningsgrad). Den simulerte produksjonen legges til grunn for sammenligning mellom alternativene (Tabell 2.18).

Tabell 2.18. Simulerte data for eksisterende og nytt Einunna kraftverk med ulike reguleringshøyder og slukeevner.

	Enhet	Eksisterende kraftverk 860/10	Alt. 870/18	Alt. 870/16	Alt. 869/18	Alt. 869/16	Alt. 867/16
Totalt magasin	Mill. m ³	85,8	99,6	99,6	96,8	96,8	93,5
Maks. driftsvannføring	m ³ /s	9,8	18	16	18	16	16
Effekt	MW	9,3	24	22	24	22	22
Produksjon ¹	GWh/år	64,0	106,3	105,2	105,2	104,1	102,1
Brukstid	timer/år	6500	4427	4823	4411	4804	4775
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,27	0,386	0,387	0,382	0,383	0,378

1 – Simulert produksjon i Einunna kraftverk

Produksjonen i Einunna kraftverk vil øke mest pga. økt slukeevne og bedre fallutnyttelse. Dette vil gjelde for alle alternativene på reguleringshøyde på Markbulimagasinet. Produksjonsøkningen i Einunna kraftverk som kan tilskrives etableringen av reguleringsmagasin vil være størst ved alt. 870 og med slukeevne på 18 m³/s. Økningen pga etableringen av reguleringsmagasin vil være større i nedenforliggende verk enn i Einunna kraftverk (tabell 2.19).

Tabell 2.19 Produksjonsøkning i Einunna kraftverk¹ og nedenforliggende kraftverk fordelt etter bidrag fra hhv. nytt reguleringsmagasin og økt slukeevne og bedre fallutnyttelse. GWh/år

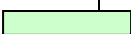
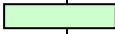
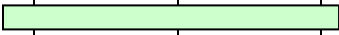
Produksjonsøkning	Alt. 870		Alt. 869		Alt. 867		Alt 863
	16 m ³ /s	18 m ³ /s	16 m ³ /s	18 m ³ /s	16 m ³ /s	18 m ³ /s	16 m ³ /s
Einunna kraftverk pga økt slukeevne og bedre fallutnyttelse	30,6	32,1	30,6	32,1	30,6	32,1	30,6
Einunna kraftverk pga.fjerning av terskel ved innløp Savalen	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Nedenforliggende verk pga.fjerning av terskel ved innløp Savalen	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nedenforliggende verk pga.reguleringsmagasin	15,1	15	12,5	12,4	7,9	8,0	2,1
Einunna pga. reguleringsmagasin	10,1	9,7	9,0	8,6	7,0	6,7	3,0
Total produksjonsøkning	56,7	57,7	53,0	54,0	46,4	47,7	36,6
Eksisterende produksjon	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0
Totalproduksjon	120,7	121,7	117,0	118,0	110,4	111,7	100,6

1 – Produksjonsøkningen er beregnet for slukeevne på 18 og 16 m³/s. Endelig valg av slukeevne vil skje i detaljplanleggingen av prosjektet.

2.6 Framdriftsplan

Etter at søknaden er levert NVE i juni 2008, har GLB og ØKAS tatt utgangspunkt i at NVE vil sende ut søknaden på høring slik at høringsprosess med befaringer kan gjennomføres i løpet av høsten 2008. Videre er det forutsatt at NVEs innstilling kan foreligge våren 2009 og at søknaden kan sluttbehandles i OED i løpet av høsten 2009, slik at konsesjonsspørsmålet er avklart innen årsskiftet 2009/2010. Utarbeidelse av tilbudsforespørsler vil starte våren 2009 med tanke på kontraktsinngåelser så snart konsesjonsspørsmålet er avklart. Detaljprosjekteringen vil foregå 2. og 3. kvartal 2010. Byggetiden er vurdert til ca. 27 måneder med oppstart høsten 2010 og avslutning våren 2013 (tabell 2.20).

Tabell 2.20. Framdriftsplan

Aktivitet	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Konsesjonsbehandling i NVE						
Høring på konsesjonssøknad						
Konsesjonsbehandling i OED						
Utarbeidelse av tilbudsforespørsler						
Detaljplanlegging						
Anleggsarbeid						

2.7 Arealbruk og eiendomsforhold

2.7.1 Arealbruk

Reguleringsmagasin. Økning av reguleringshøyden i Markbulia vil medføre en neddemming av et areal på 2 710 da ved alt. 870, 1 970 da ved alt. 869 og 1 220 da ved alt. 867.

Arealbruken i neddemmingsområdet er nærmere omtalt i kap. 3.13 om jordbruk og seterdrift og i avsnitt 2.7.2 om eiendomsforhold.

Damanlegget inklusive midlertidige veier og lukehus. Ny dam plasseres ca. 300 m nedstrøms eksisterende dam. Arealbehovet er ca. 400 x 500 m (ca 200 da) avhengig av den eksakte damplassering. Innenfor dette arealet vil det også bli plassert et lukehus, jf. vedlegg 2.1. Arealbehovet vil være likt for alle utbyggingsalternativene.

Steinbrudd i damområdet inkl. tilførselsvei. Steinbruddet er plassert 600 m øst for damanlegget. Arealbehov for steinbruddet er ca. 250 x 250 m (ca. 70 daa inklusive adkomstvei). Arealbehovet vil være likt for alle utbyggingsalternativene. Steinbruddet benyttes til deponering av gravemasser.

Massetak morene. Morenetak plasseres rett nord for eksisterende dam. Arealbehovet er ca. 400 x 250 m (ca. 100 da). Arealbehovet vil være likt for alle utbyggingsalternativene.

Rigg og mellomager for stein. Rigg (kontor, spis/vask og parkering) og mellomager for stein plasseres under omsøkt HRV ved ankomstvei 500 m sør for dammen. Ved alt. 867 kan noe stein måtte mellomlagres over HRV. Arealbehovet er ca. 400 x 200 m (ca. 80 da). Arealbehovet vil være likt for alle utbyggingsalternativene. I tillegg kan det bli en liten kontorrigg nord for dammen.

Tunnelsteintipp. Tipp for tunnelstein plasseres 200 m sørvest for kraftstasjonen. Arealbehovet vil være ca. 100 -120 da. Arealbehovet vil være likt for alle utbyggingsalternativene.

Kraftstasjonsbygg. Arealbehovet vil være ca. 20 x 25 m (0,5 da).

Rigg ved kraftstasjon. Arealbehov vil være ca. 50 x 40 m (ca. 2 da). Rigg (kontor, spis/vask og parkering) plasseres mellom tunnelsteintipp og kraftstasjon.

Omlegging av veier. Ved alt. 870 og alt 869 må veien langs Einunna fra Bjørnbakken til Randmelsetra legges om over en strekning på inntil 2 500 m. Arealbehovet vil være ca. 12 x 2500 m (ca. 30 da). Alt. 867 vil ikke kreve omlegging av denne veien.

Ved alt. 870 og alt 869 må veien ved sperredam i Moskardet legges om over en strekning på 400 m. Arealbehovet vil være ca. 400 x 12 m (ca. 4,8 da).

Alle utbyggingsalternativene vil kreve omlegging av veien forbi ny dam over en strekning på 1500 m. Arealbehovet vil være ca. 1500 x 5,5 m (ca. 8 da). (Dette arealet overlapper delvis med området for damanlegg).

Det er også aktuelt å legge om vei ca 350 m forbi foreslått tunnelsteintipp. Arealbehovet for dette vil være ca. 150 x 5,5 m (ca 0,8 da) og gjelde for alle alternativene.

Kraftlinjer. Arealbehov for kraftlinjer er beskrevet i kap. 5.6.

2.7.2 Eiendomsforhold

Fallrettigheter. Fallrettighetene fra dagens Markbulia dam og ned til Einunna Kraftverk tilhører ØKAS etter tidligere erverv. Det legges til grunn at fall er ervervet opp til dagens HRV dvs. kote +859,79. Fallet i strekningen fra Einunna Kraftverk og videre ned til inntak til Savalen tilhører Opplandskraft DA på vestre side. På østre side gjenstår det en privat fallstrekning fra nivået til undervannet fra Einunna Kraftverk og ned til eiendomsgrense ved inntaket til Savalen. Denne strekning vil bli tørrlagt og fallet må erverves.

De nye fall som må erverves i de elvestrekninger som blir nedemt, fordeler seg på Slettfjellbekken og Einunna fra kote +859,79 og opp til HRV i det nye magasinet. Totalt er det her 24 fallrettighetseiere (se vedlegg 2.15). Det er flere som har tosidig fall i vannstrengen og noen har fall i begge strekninger. Fallene er ikke målt opp.

Eiendomsforhold i magasinområdet. Oppdemmingen av nytt reguleringsmagasin vil berøre arealene til i alt 32 grunneiere i tillegg til et ukjent antall beiterettshavere. Folldal Statsalmenning v/ Statskog SF er den største enkeltgrunneier. Innenfor Folldal Statsalmenning er det Folldal Fjellstyre som forvalter fiske, jakt, beite- og seterbruk. Innenfor statsalmenningen er det også 3 setre og en dyrkingsparsell som blir berørt direkte med neddemt/forsumpet areal. Arealet forutsettes klausulert uten grunnerverv. Det er beregnet et bruttoareal opp til kote. 872 som antas å skulle fange opp enhver sannsynlig forsumping over høyeste regulerte vannstand ved alt. 870. Dette arealet er i alt 3 470 da, og er ca. 1 000 da større enn det areal som er beregnet neddemt ved alt. 870. Vedlegg 2.15 gir en oversikt over mulig berørt areal fordelt på hver enkelt grunneier. Det presiseres at disse beregninger er gjort på grunnlag av DEK (digitalt eiendomskart) som har en nøyaktighet på +/- 5 m.

Det er for tiden 7 setre både på privat grunn og i statsalmenning som utøver beite for melkekyr i området som blir neddemt/forsumpet. I tillegg kommer organisert og uorganisert beite med ungdyr, kjøttfê og sau. Beitebruken og kvalitet på beitet er nærmere beskrevet i kap 3.13 om jordbruk og seterdrift og gjengis ikke her.

De 7 setrene, fjellstyret og de 3 organiserte beitelaga er tatt med i vedlegg 2.x over berørte beiteinteressenter.

Damsted reguleringsdam. Arealet til damfot forutsettes ervervet til eiendom. Dette berører 2 grunneiere.

Steinbrudd. Steinbrudd på østre siden av dammen berører 2 grunneiere.

Morenetak. Morenetaket rett nord for eksisterende dam og under planlagt HRV i nytt magasin berører 2 grunneiere.

Masselagringsområde. Rigg og mellomlager for stein 500 m syd for dammen berører 1 grunneier.

Sperredam Moskardet. Arealet her vil bli klausulert og fortrinnsvis festet med nødvendig areal og rett til varig adkomst rundt anlegget. 1 grunneier blir berørt.

Kraftverksområde. Portaladkomsten til kraftverket er planlagt på ØKAS egen eiendom.

Tunnelsteintipp. Tipp for tunnelstein 200 m sør for kraftstasjon berører 2 grunneiere.

Omlegging av veier. Ny vei langs Einunna fra Bjørnbakken til Randmælssetra berører 2 grunneiere. Ny vei ved sperredam i Moskaret berører 2 grunneiere. Vei forbi ny hoveddam berører 2 grunneiere.

Kraftlinjetrasé. Eiendomsforhold langs kraftlinjetraséer er beskrevet i kap. 5.10.

Forholdet til rettighetshaverne. Nærmere avklaring av forholdet til rettighetshaverne kan ikke gjøres før en ser om det gis konsesjon og hvilke alternativ på reguleringshøyde konsesjonen gis for. Det vil heller ikke bli inngått noen avtaler med rettighetshavere før konsesjonssøknaden sendes til behandling i NVE.

2.8 Forholdet til offentlige planer

Verneplaner og verneområder. Det er ingen vassdrag innefor prosjektområdet som inngår i noen av verneplanene for vassdrag. Verneområder i området rundt Markbulia er illustrert i vedlegg 3.5 og består av Bjørndalen naturreservat (geologi), Einunndalsranden naturreservat (geologi), Meløyfloen naturreservat (våtmark), Svarthaugan naturreservat (geologi) og Knutshø landskapsvernområde. Ingen av disse verneområdene berøres direkte av det foreslåtte utbyggingsprosjektet.

INON – Inngrepsfrie naturområder i Norge. Prosjektet vil i svært liten grad berøre noen av kategoriene av inngrepsfrie naturområder, se beskrivelse i kap. 3.4 om landskap og kart der de ulike inngrepsområdene i tilknytning til prosjektet er tegnet inn sammen med INON-områder i vedlegg 3.6.

Fylkeskommunale planer. Markbulia omfattes av fylkesdelplanen for Dovrefjellområdet som er et regionalpolitisk forpliktende dokument, men samtidig uten juridiske virkemidler. Fylkesdelplanen tilrår at det utarbeides en kommunedelplan for Einunndalen (såkalt kommunedelplan for seterdaler, fjellgarder og øvrige kulturlandskap). Kommunedelplanen skal avklare hoveddrammene i arealbruken i området, knyttet til utbygging og vern. I fylkesdelplanen for Dovrefjellområdet heter det videre at: "Bruk av plan- og bygningslov betyr ikke at en åpner for nye kraftutbyggingsprosjekter. Kraftutbygging skal vurderes i den enkelte sak i forhold til verneinteressene".

Hedmark fylkeskommune vedtok i 2005 en fylkesdelplan for vern og bruk av kulturminner (Hedmark fylkeskommune 2005). I denne planen er Einunndalen omtalt som ett av 12 prioriterte områder fra registreringen av verdifulle kulturlandskapsområder i Hedmark. Premissene for verdivurderingen ble gjort både ut fra biologisk mangfold, kulturminner og kulturlandskap. Området kom ikke med ved prioritering av nasjonal liste over de mest verdifulle kulturlandskapsområdene i Norge.

Kommunale planer. Folldal kommune vedtok ny kommuneplan i oktober 2002. Denne planen gjelder fram til 2013. Det planlagte magasinområdet i Markbulia er angitt som LNF3 område i arealdelen i gjeldende kommuneplan. Magasinområdet er dessuten avmerket som leveområde for villrein i den samme kommuneplanen.

I arealdelen i gjeldende kommuneplan for Folldal er Einunndalen avmerket som område hvor det skal lages egen kommunedelplan, jfr. tilrådingen i fylkesdelplanen for Dovrefjellområdet. Ved rulleringen av fylkesdelplanen for Dovrefjellområdet ble kommunedelplanen for Einunndalen satt opp som et prioritert tiltak med mål om oppstart i

2006, men arbeidet er ennå ikke påbegynt. Tiltaksområdet i Markbulia-prosjektet ligger i sin helhet innenfor dette planområdet.

Vassdragsplan. Det foreligger et forslag til vassdragsplan for Folla med sideelver 1995-1998 (Folldal kommune 1995). Planen har status som tematisk kommunedelplan for arealbruk og virksomhet ved vann og vassdrag. Et hovedmål for Follavassdraget er blant annet at: "Vann og vassdrag skal brukes til nytte for folk, næringsliv, samfunn og omgivelser på en måte som gir varig nytte og ikke forbruker ressursene". Et av arbeidsmålene er at "Follavassdraget skal skånes for vasskraftutbygging", men det sies ikke eksplisitt at en utvidelse av Markbulidammen, i den allerede sterkt utbygde Einunnadelen av vassdraget, er uønsket.

Behandlingen i Samlet plan. I Stortingsmelding nr. 60 (1991-92) om Samlet plan for vassdrag ble SP nr. 00478 Einunna 2 beskrevet med 6 alternativer (Tabell 2.20). Alternativene omfattet 2 ulike utvidelser av reguleringsmagasinet i Markbulia (A og B) og tre ulike kraftverksløsninger (V1, V2 og V3). Reguleringsalternativ A innebærer en økning fra dagens HRV på 859,79 til kote 870 og alternativ B en økning til HRV på kote 875. Dette gir magasiner på hhv. 18 mill. m³ og 39 mill. m³. Kraftverksløsning V1 benytter eksisterende vannveier fra inntak til dagens kraftverk og eksisterende overføringstunnel fra Einunna til Savalen. Nytt kraftverk bygges i fjell i nærheten av dagens kraftverk. Kraftverksløsning V2 innebærer nye vannveier fra Markbulidammen til Savalen med kraftverk i fjellet omtrent der tunnelen krysser Einunna. Dagens overføringstunnel fra Einunna til Savalen opprettholdes for å få med Einunnas restfelt. Kraftverksløsning V3 omfatter ombygging av eksisterende kraftverk for tilpassing til økt regulering, i tillegg bygges et nytt kraftverk for å utnytte fallet mellom utløpet og overføringstunnelen.

Tabell 2.21. Innplassering av ulike utbyggingsalternativer for Einunna 2 i Samlet Plan

Nr.	Navn	Alt.	Produksjon	V. Gr.	Gr.
00478	Einunna 2	V1A	43	5	5
00478	Einunna 2	V1B	58	7	7
00478	Einunna 2	V2A	50	5	5
00478	Einunna 2	V2B	66	8	8
00478	Einunna 2	V3A	33	5	5
00478	Einunna 2	V3B	46	6	6

Kilde: Stortingsmelding nr. 60 (1991-92)

A-alternativene ble plassert i gruppe 5 med kategori I i Samlet Plan, mens B-alternativene ble plassert i gruppene 7, 8 og 6 i kategori II. Det var dermed bare A-alternativene som kan konsesjonssøkes.

Det foreliggende prosjektet kan sees som en kombinasjon av alternativ V1A og V2A eller en variant av V2A hvor det bygges ny tilløpstunnel fra Markbulidammen til nytt kraftverk i fjell i nærheten av dagens kraftverk. Avløpet fra kraftstasjonen koples på eksisterende overføringstunnel mellom Einunna og Savalen. Reguleringen tilsvarer reguleringsalternativ med HRV på kote 870 og LRV på kote 855. Dette gir et reguleringsmagasin på 14,4 mill. m³ og er en del mindre enn de beregningene som lå til grunn ved Samlet plan behandlingen.

2.9 Offentlige og private tiltak

Prosjektet vil kreve opprusting og delvis omlegging av offentlige og private veger som beskrevet i pkt. 2.2.4. Permanent kraftledning (22kV-linje) må framføres til Markbulia, med tilkoblingsmulighet for setrene i området.

Det vil ikke være behov for utbygging av kommunale vann- eller avløpsanlegg eller utbygging/utvidelse av skoler, barnehager eller andre offentlige tjenester.

2.10 Andre alternative utbyggingsløsninger

Reguleringsmagasinet. Markbulidammen har eksistert i 50 år og det foreliggende prosjektet omfatter en økning i reguleringshøyden på et allerede eksisterende anlegg. Det er derfor ingen alternative løsninger når det gjelder hvor magasinet og dammen skal ligge (bortsett fra lokal tilpasninger av dampunktet, jf. pkt 2.2.1).

Kraftverksalternativer. Det foreligger ingen alternativer til den foreslåtte plassering av vannveier i og med at både startpunkt for vannvei i eksisterende magasin og endepunkt inn på eksisterende overføringstunnel til Savalen er gitt. Det er heller ingen alternativ for plassering av kraftverket.

Alternativ plassering av massetak/steinbrudd, massedeponi og transportløsninger.

De valgte plasseringene av massetak, steinbrudd, massedeponi og transportløsninger i søknaden er resultater av dialog mellom landskapsarkitekt (Feste NordØst as) og teknisk konsulent for prosjektet (Norconsult). Lokalitetene som er foreslått, er alle løsninger som forener landskapshensyn med de anleggstekniske hensyn, jf. beskrivelse av områdene i fagutredningen på landskap (Feste NordØst 2008).

Transportløsningene baserer seg i hovedsak på å ruste opp og utnytte eksisterende veinett.

Alternativ damtype. Den valgte damtypen er en tradisjonell steinfyllingsdam med morene tetningskjerne. Tilgjengelig morene nær dammen er hovedårsak til dette valget.

Steinfyllingsdam med asfalttetning antas uaktuell. Tilslag til asfaltproduksjon må transporteres inn til området fra Folldal, og dammen er for liten til at etablering av asfaltverk er økonomisk. Konvensjonell betongdam er en dyr løsning sammenlignet med fyllingsdam. Sannsynligheten for at deler av dammen må fundamenteres på morene taler også mot en slik løsning. Dam i valsebetong, dvs mager betong med grovt tilslag, krever at alt tilslag må transporteres inn til dammen fra Folldal. Likeledes vil usikkerhet vedrørende fundamentering på løsmasser tale mot en slik løsning.

3. Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn - Bygging av reguleringsdam og kraftstasjon

I dette kapitlet vurderes konsekvensene av utbyggingen for miljø, naturressurser og samfunn, fordelt på ulike fagtemaer som spesifisert i utredningsprogrammet. For de fleste temaene foreligger det egne fagrapporter som beskrivelsen nedenfor er basert på. De enkelte fagrapportene er vedlagt på egen CD i papirutgaven av søknaden, og er ellers tilgjengelige elektronisk på GLBs hjemmeside (www.glb.no).

For hvert tema beskrives dagens situasjon med vurdering av områdets verdi (for relevante temaer) og virkning av utbyggingsalternativene. Med bakgrunn i verdi og virkning fastsettes konsekvensgraden. Vurderinger av verdi, virkning og konsekvens er basert på standard kategorier for konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006, Direktoratet for naturforvaltning 2001, 2006). 0-alternativet er framtidig situasjon uten utbygging, og konsekvensen antas å være ubetydelig dersom lik dagens situasjon. Der det er relevant beskrives forslag til avbøtende tiltak.

3.1 Hydrologiske forhold

Eksisterende hydrologiske forhold og endringer som følge av utbyggingen, beskrives under kap. 2, i henhold til anbefalinger i NVEs veileder 1/98.

3.2 Erosjon og sedimenttransport

Metode og datagrunnlag

”Erosjon og sedimenttransport” er utredet i egen fagrapport fra Hydrologisk avdeling i NVE (Elster 2008). Det er gjennomført en befaring av området som omfattes av magasinutvidelsen og tatt prøver av finsedimentene på enkelte utvalgte lokaliteter. Ut ifra det som er observert med hensyn på kornfordeling, utbredelse og tykkelse av sedimentavsetninger og vegetasjonsdekke, er det gjort en vurdering av omfanget av erosjon og sedimenttransport.

Dagens situasjon

Høyere oppe i Einunnas nedbørfelt finnes det store kvartærgeologiske avsetninger og landformer. I det berørte området finnes det mindre forekomster av kvartærgeologiske landformer. Elveterrasser finnes flere steder langs elva. Det er også forekomster av eskere og spylerenner i området. Sedimentprøvene i magasinområdet viser overvekt av sand og silt som er lett eroderbart materiale. Løsmassekart for området er vist i figur 2.1 i kap. 2.2.1.

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

Konsekvensen av **0-alternativet** antas å være **ubetydelig**

Heving av vannstanden vil kunne danne ny erosjonsbasis. Magasinet virker som et sedimentasjonsbasseng for materiale tilført med elva. Det er sannsynlig at det vil bli bølgeerosjon med utvasking av sedimenter i den nye reguleringssonen. Omfanget av erosjon og sedimenttransport i magasinet er avhengig av størrelsen på neddemt areal og hvordan tapping mot LRV og påfølgende oppfylling gjennomføres. Effektkjøring, med hurtige nedtappinger og døgnreguleringer vil trolig øke omfanget av erosjon i reguleringssonen. Alt. 870 vil berøre størst areal og følgelig føre til at et større område blir eksponert for erosjon. Lavere reguleringshøyde medfører imidlertid større døgnsvingninger i vannstanden. Alle alternativene vil kunne medføre noe erosjon i reguleringssonen. Ved alt. 867 vil elveløpserosjonen i vestlige deler være mer som i dag, men pendlingene i vannstand kan være med å forsterke erosjonen i skråninger og elvekanter.

Bølgeerosjon kan blakke vannet. Omfanget avhenger av mengde finsedimenter som er tilgjengelig. Prøvetaking av sedimentene rundt dagens magasin tyder på at det flere steder er mye silt i sedimentene, men lite finsilt som er fraksjonen som lettest går i suspensjon. Pendlinger i vannstand og bølgepåvirkning kan over tid føre til strandlinjeutvikling i enkelte områder rundt magasinet.

Etter hvert som de fineste sedimentene i reguleringssonen vaskes ut, kan det i enkelte områder dannes et dekklag av grovere sedimenter som beskytter mot videre erosjon. Dette vil på sikt kunne redusere utvaskingen av sedimenter i reguleringssonen. I områder med vesentlig finsedimenter vil utvasking foregå til det finkornete materialet er fjernet. De flate områdene sør i magasinet vil utgjøre den største reguleringssonen. I dette området er det torv og annen vegetasjon som vil beskytte mot erosjon frem til det enten etableres sår i vegetasjonsdekket eller vegetasjonen råtner. Flytetorv kan også dannes.

I innløpet til magasinet kan det legges opp sedimenter. Utvikling av nye bankesystemer ved innløpet, vil avhenge av pendlingen i magasinet og hvorvidt sedimenter fraktes videre når magasinet tappes ned.

Rask vannstandsreduksjon kan føre til grunnvannserosjon, ras og utglidninger i reguleringssonen. En påfølgende oppfylling vil også kunne føre til erosjon i kantene. Det er imidlertid lite sannsynlig at det vil forekomme ras av betydning i Markbulidammen fordi de arealmessig største områdene som demmes ned er forholdsvis slake.

Samlet vurdering av konsekvens for erosjon og sedimenttransport settes til:

Alt. 870 og 869: ***liten til middels negativ***

Alt. 867 og 863: ***liten negativ***

Avbøtende tiltak

En forsterkning av kantene langs elveløpet i vest vil kunne redusere erosjonen i dette området. Ved fjerning av torv for å unngå flytetorv, må det først vurderes om dette vil forsterke erosjon og oppvirvling av underliggende finsedimenter.

3.3 Is, vanntemperatur og lokalklima

Metode og datagrunnlag

”Is og vanntemperatur” er utredet i egen fagrapport fra Hydrologisk avdeling i NVE (Asvall 2007) og ”Lokalklima” i egen rapport fra Meteorologisk institutt (Mamen og Nordli 2007). Utredningene baserer seg på eksisterende data og observasjoner over en årrekke fra nærliggende områder, samt befaringer, observasjoner og enkeltmålinger i Markbulidammen i 2007.

Dagens situasjon

Klimaet i det aktuelle området er typisk for innlandet med kalde vintre og, høyden tatt i betraktning, varme somre. Årsnedbøren er ikke høyere enn 350 – 500 mm, med nedbørsmaksimum om sommeren.

Reguleringsmagasinene Elgsjø, Marsjø og Fundin som ligger oppstrøms Markbulidammen, islegges vanligvis i løpet av november og er isfrie stort sett i første halvdel av juni (observasjoner i perioden 1970 – 2007). Det går kort tid, vanligvis bare få dager, fra isleggingen begynner til sjøene er helt islagte, mens det kan være større variasjoner og ta litt lenger tid fra isløsningen begynner om våren til sjøene er helt isfrie. Islegging og isløsning er ikke tidligere registrert i Markbulidammen, men mindre vindutsatt lokalisering og langt mindre areal og dyp, tilsier at Markbulidammen vanligvis vil islegges tidligere enn de nevnte magasinene selv om disse ligger høyere til fjells. I 2007 var Markbulidammen permanent islagt 6. november, mens magasinene oppstrøms var helt islagt en uke senere. Einunna-elva innenfor tiltaksområdet renner stort sett rolig og er normalt pent islagt. Det kan være enkelte strømråker, men det foreligger ikke opplysninger om at dette er til hinder for ferdsel på isen verken på elva eller på Markbulidammen. På Markbulidammen er det svekket is eller råk ved inntaket til kraftstasjonen. Overføringen av Einunna til Savalen kommer ut innerst i Gardvika ved Nausetermoen, i en lang og trang vik. Det er ikke systematiske isopplysninger herfra, men en må regne med at store deler av vika er isfri eller har dårlig is hele vinteren, og at eventuell is her må vurderes som usikker for ferdsel i hele vika hele vinteren.

Vanntemperaturen, målt i Einunna ved Meløyseter, stiger meget raskt fra siste halvdel av mai til den nesten når døgnlig middel for lufttemperaturen i juli eller august. De fleste år når vanntemperaturen opp i 12 °C, men varigheten varierer. Det kan være store variasjoner fra dag til dag og i løpet av døgnet. Vanntemperaturen synker raskt fra august til ned mot frysepunktet i november.

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

Konsekvensen av **0-alternativet** antas å være **ubetydelig**

Forskjeller i virkninger for de ulike alternativene 870, 869, 867 og 863 vurderes å være marginale. Derfor skilles det ikke mellom alternativene i beskrivelsen nedenfor.

Isforhold. En utvidet regulering av Markbulidammen vil føre til noen dagers forsinkelse av islegginga i de sentrale, dypere deler av magasinet. I den vestlige grenen mot Einunndalen og i den sydlige, grunne delen vil isleggingen trolig skje omtrent som i dag. Det må regnes med

svekket is ved inntak til kraftstasjon, og området med svekket is øker etter hvert som vannstanden i magasinet synker. Ved døgnregulering vil det oppstå sprekker langs land, og det kan bli overvann, særlig der strendene er bratte. Dette kan stedvis gjøre adkomsten til isen vanskeligere. Etter hvert som vannstanden synker flyttes denne sonen utover i magasinet. På landsiden blir da isen liggende på tørt land. For øvrig vil isen være farbar som nå.

Om våren kan den tørrlagte isen bli liggende noe lenger enn snøen ligger på disse områdene i dag, avhengig bl.a av hvor mye snø som ligger på isen, eksposisjonen og værforholdene. Når magasinet fylles opp og vannstanden stiger blir isen landløs, og ferdsel på isen blir vanskelig. Etter foreliggende driftsplan vil dette skje før naturlig isløsning. Etter hvert som magasinet stiger, vil eventuell resterende is tæres raskt. Ved utløpet i Savalen må en regne med at området med usikker is øker som følge av større midlere vintervannføring og vesentlig større døgnregulering.

Frostrøyk. I tiden før islegging vil hyppigheten av frostrøyk øke, men kun marginalt. Generelt vil det være liten forekomst av frostrøyk.

Lufttemperatur. Om vinteren vil det i stille klarvær kunne bli noen grader kaldere i den nye strandsonen. Med litt vind blir luften blandet og forskjellen mindre. Om våren vil kaldluftansamling i et nedtappet magasin og rester av is i den nye strandsonen lokalt forsinke våren, men maksimalt 2-3 dager. Om sommeren vil det nye magasinet lokalt gi lavere maksimumstemperaturer og høyere minimumstemperaturer, men maksimalt 1-2 grader, og påvirkningen strekker seg maksimalt 10-15 m inn fra den nye strandsonen.

Vanntemperatur. Større dyp i dammen etter økt regulering vil føre til at oppvarmingen av vannmassen om sommeren tar noe lenger tid, samtidig som avkjølingen om høsten vil være noe tregere. Den økte reguleringen gir imidlertid større areal med grunne og stille områder, som raskere varmes opp og avkjøles. I varmt og stille vær kan det bli det større areal med høyere temperatur om dagen og lavere om natten. Vind vil imidlertid føre til blanding og utjevning av temperaturforholdene i hele magasinet. Alt i alt forventes det små endringer når det gjelder vanntemperatur.

Samlet vurdering av konsekvens for is, vanntemperatur og lokalklima settes til: ***ubetydelig til liten negativ.***

3.4 Landskap og kulturmiljø

Metode og datagrunnlag

”Landskap og kulturmiljø” er utredet i egen fagrapport fra Feste NordØst AS (Feste NordØst 2008). Vurderingene i fagrapporten baserer seg på kartanalyser, bruk av terrengmodelldata samt befaringer og feltobservasjoner sommeren og høsten 2007. Utredningen inneholder en overordnet klassifisering av landskapet i prosjektområdet i hht. NIJOS sitt nasjonale referansesystem for landskap. Dette systemet deler Norge i 45 landskapsregioner basert på landskapets form, landskapets småformer, vann og vassdrag, vegetasjon, jordbruksmark og bebyggelse/tekniske anlegg (NIJOS 2005). I tillegg inneholder utredningen en mer inngående landskapsanalyse basert på inndeling i landskapsrom og vurdering av landskapet mht høydelag, helning, soleksponering, kvartærgeologi, overflatestruktur og kulturlandskap samt en synlighetsanalyse av utbyggingsområdet. Synlighetsanalysen har i tillegg vært et viktig

redskap for forslag til plassering av tipp, 22 kV-kraftlinje til Markbulia dam og steinbrudd, og for forslag til avbøtende tiltak.

Kulturminner er beskrevet i kap. 3.5.

Dagens situasjon

NIJOS-klassifisering. Planområdet ligger i hht. NIJOS systemet innenfor landskapsregionene 15.15 Einunndalen/Orkelhø (Låg fjellet i Sør-Norge) og 14.19 Savalen/Sætersjøen (Fjellskogen i Sør-Norge). For nærmere beskrivelse av disse landskapsregionene vises det til Feste NordØst (2008).

Landskapsrom. Det planlagte magasinområdet i Markbulia ligger innenfor et sammenhengende dalrom sør for Storperhøa fram mot Svartåsen i sør og Einunnfjellet i øst. Mellom Hussetra og Ørnklettsetra framstår landskapsrommet som smalt og langstrakt, mens det vider seg ut mot øst (landskapsrom 1). Området rundt det eksisterende Einunna kraftverk ligger i et landskapsrom knyttet til elvene Marsjøåa og Einunna. Overgangen mellom landskapsrommene dannes av fjell- og lisidene fra Einunnfjellet og Bjørnkletten i sør til Gruvkletten/Storrabben i nord (landskapsrom 2). Ved en mer detaljert romanalyse deles landskapsrom 1 deles inn i 4 underordnede rom (1A, 1B, 1C, 1D og 1E) (se vedlegg 3.1).

Kvartærgeologi. Kvartærgeologien i området viser tydelige spor etter siste istid. Hoveddelen av løsmasseavsetningene rundt dagens magasin i Markbulia er tykk morene, mens avsetningene langs Einunnaelva oppstrøms magasinet er breelvavsetninger. Det samme gjelder avsetningene langs Einunna ned mot samløpet med Marsjøåa. I tillegg finnes det myr- og torvområder sør for Einunna ved Holbekkenget, nord for Einunna fra Ørnkletten til Markbulivegen og i dalbunnen sør for Markbulidammen (Slett fjellbekkmyra). På vestsiden av Einunna, fra bunnen av Bjønnåsbakken og innover langs Einunndalsveien fram til Romsdalsetran finnes markerte eskere. Eskerryggene er delvis punkterte og ødelagte pga grusuttak.

Kulturlandskap. Bebyggelsen i området preges av seterbebyggelse og setervangstrukturer. Det meste av seterbebyggelsen er intakt og viser at det foregår aktiv setring. I tillegg finnes det hytter i tilknytning til enkelt setervanger. Størst konsentrasjon av hytter finnes sørvest for Skarvåsen og i området Kløftvangen øst for Marsjøåa. Av byggverk ut over dette kommer Markbuliadammen, rørgata til kraftstasjonen, selve kraftstasjonen (Einunna kraftverk) og hengebru over Einunna til Kjøllhaugsetra og Randmelssetra (Romsdalssetran).

Dyrka mark og kulturbeite er i knyttet til de eksisterende setervangene. Enkelte nydyrkninger forekommer sørvest for Kjøllhaugsetra og øst for Lisetran. (Se nærmere beskrivelse av beiteressurser og beitebruk knyttet til setrene under avsnitt 3.13 om jordbruk og seterdrift).

Infrastrukturen i området består av Einunndalsvegen som fører videre innover i Einunndalen og Markbulivegen går over dagens reguleringsdam og inn til Ørnklettsetran på nordsiden av Einunna. Øst for Einunnfjellet finnes det flere veger som leder fram til kraftstasjonen og til setervanger/hyttfelt øst og nord for Einunna. Av andre tekniske tiltak i området kan nevnes kraftlinja til Einunna kraftstasjon og tippene fra eksisterende tunnel nord ved rørgata.

Det gamle vegfaret Byveien er avmerket på Amtkart fra 1826. Vegfaret går gjennom planområdet øst for Skarvåsen, krysser Einunna og videre nordover mot Savalen. Byveien er nylig ryddet og tydeliggjort fram til kryssingen av Einunna i nord. Se nærmere beskrivelse i

avsnitt 3.5 om kulturminner . Gamle Markbuliveg er den gamle adkomstvegen til setrene nord for Einunna før Markbulidammen ble bygget og ny adkomstveg etablert.

Verdivurdering

Verdivurderingen på temaet landskap og kulturmiljø tar utgangspunkt i inndelingen av landskapsrom (vedlegg 3.1). Magasinområdet, damområdet og lisidene med seterbebyggelsen ligger i rom 1 med delområdene 1A, 1B, 1C, 1D og 1E, mens kraftstasjon og 22 kV-kraftlinjen i hovedsak ligger i landskapsrom 2.

Områdene langs Einunna og Markbulidammen samt lisidene rundt magasinet med tilhørende seterbebyggelse danner et kulturlandskap som er karakteristisk for Markbulia og Einunndalen. Områdene er kulturpåvirket av både mennesker og dyr og med setermiljøene og beitelandskap som dominerende element. Landskap og bebyggelse /anlegg gir til sammen et spesielt godt eller unikt totalinntrykk.

Område 1A henger ikke sammen med de delvis overlappende rommene langs Einunna og Markbulidammen, har ikke kontakt med elva og preges noe av seterbebyggelse og en del hytter som ligger i åpent landskap og i bjørkeskogen. Området har vanlig gode visuelle kvaliteter.

Rom 2 har terrengform og vegetasjon som danner overgangssonen mellom rommene 1B, 1C og Rom 2. Overgangen mellom disse rommene vil være et sårbart område mht inngrep.

Verdivurdering Rom 1B, 1C, 1D og 1E: **stor**

Verdivurdering Rom 1A: **middels**

Verdivurdering Rom 2: **middels**

Verdivurdering for naturlandskapet som omkranser rom 1A-1E: **middels**

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

0-alternativet. Det totale omfanget av tekniske inngrep som kan ha betydning for landskap og kulturmiljø i Markbuliområdet synes å være ubetydelig. Konsekvensen av 0-alternativet settes til: ubetydelig.

Tabell 3.1 viser en sammenlikning av de ulike alternativene mht. hvilke arealbehov, vegomlegginger med mer hvert alternativ krever.

Anleggsfasen

Anleggsperioden vil medføre midlertidige endringer i arealbruk i damområdet ved at det etableres riggområder og midlertidig massedeponi. I tillegg etableres det midlertidig vei mellom damområdet og steinbruddet og i enkelte områder av erosjonssonen langs HRV vil det bli gjort sikringstiltak og avbøtende tiltak før magasinet fylles opp til normal høyde. Selve dambyggingen vil også gi midlertidig endring i arealbruken i området rundt dammen. Konsekvensgraden anleggsfasen for ulike landskapsrommene er gitt i tabell 3.2.

Tabell 3.1 Sammenlikning av alternativene på reguleringshøyde mht arealkrav og behov for avbøtende tiltak

Område	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867
Areal vannmagasin v HRV (da)	3080	2350	1630
Areal vannmagasin sommer LRV (da)	2080	1730	1200
Volum vannmagasin (mill m ³)	13,400	10,650	6,1490
Bearbeiding av terreng v/oppretting av erosjonssoner (da)	400	350	130
Stabilisering av kantsoner elveløp (lm)	500	1100	3000
Omlegging Einunndalsveg (m)	2500	2500	0
Ny veg til Kjøllhaug-/Randmelssetra (m)	180	180	0
Ny kjørebri til Kjøllhaug-/Randmelssetra (m)	55	55	0
Omlegging av veg ved sperredam (m)	400	0	0
Omlegging av Markbulivegen (m)	1500	1500	1500
Ny sti for omlegg av Byvegen/Gamle Markbuliveg (m)	1400	1400	1400
Ny gangbri (m)	55	55	55
Midlertidig morenetak (da)	60	60	60
Midlertidig massedeponi (da)	80	80	80
Midlertidig steinbrudd (da)	65	65	65
Anleggsveg (m)	500	500	500
Deponi tunnelmasser (da)	120	120	120
Midlertidig riggområde kraftstasjon (da)	20	20	20
Ny høyspentlinje (kraftverk-Markbulia) (m)	3750	3750	3750

Tabell 3.2 Konsekvens i anleggsfasen for landskapsrom ved ulike alternativer på reguleringshøyde, jfr. inndelingen i landskapsrom i vedlegg 3.1

Delområde	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867	Alt. 863	0-alt.
Rom 1A	Middels negativ	Middels negativ	Liten negativ	Liten negativ	Ubetydelig
Rom 1B	Stor negativ	Stor negativ	Stor negativ	Stor negativ	Ubetydelig
Rom 1C	Stor negativ	Stor negativ	Stor negativ	Stor negativ	Ubetydelig
Rom 1D	Stor negativ	Stor negativ	Middels negativ	Ubetydelig	Ubetydelig
Rom 1E	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Rom 2	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ	Liten	Ubetydelig

Driftsfasen

Påvirkning av rom. For alle magasinalternativene vil det være rom 1B og 1C som i størst grad blir påvirket. For alt. 869 og alt.870 vil påvirkningen på rom 1D også være stor ved at elvekarakteren endres og magasinflaten vil framstå som en innsjøflate. Påvirkningen på rom 1B og 1C vil ikke være vesentlig forskjellig mellom reguleringsalternativene.

Kraftlinjen fra dammen til kraftstasjonen vil ligge som et linjeinngrep i overgangssonene mellom rom 1B/1C og rom 2. Det samme gjelder ny dam, omleggingen av Markbuliveien og steinbrudd øst for dammen. Deponi for tunnelmasser og midlertidig riggområde for kraftstasjon vil påvirke rom 2.

Påvirkning på landskapet. Et viktig element i påvirkningen på landskap vil være reguleringssonenes utstrekning om sommeren. Ved døgnregulering om sommeren vil vannstanden normalt ligge 0,5 m under HRV og med en døgnamplitude på 28 cm for alt.870 og tilsvarende med 34 cm for alt. 869 og 55 cm for alt. 867. For alt. 863 øker amplituden til 113 cm for å få et tilstrekkelig stort vannvolum til å drive døgnregulering. Den store døgnamplituden er tillagt stor vekt i vurderingen av konsekvens for alt. 863. For alle alternativene er det forutsatt en sommer-LRV 1,5 m under HRV.

Ved alt. 870 vil et område nord for Kjøllhaugsetra få en erosjonssone på ca 50 m. Videre sør for Kjøllhaugsetra vil de flate partiene mot øst og vest framstå med erosjonssoner fra 5 m til over 100 m. I tillegg vil ca 700 m av Einunndalsveien ligge under vann eller være i erosjonssonen. Et stort myrparti nord for Skarvåsen langs Einunna vil få erosjonssone med bredde på opp mot 400 m over en lengde på 800 m. Fra dammen og sørover langs Markbulivegen vil erosjonssonen variere fra 1m til 50 m. Ca 600 m av Markbulivegen vil bli lagt under vann. Den sørligste delen av magasinet vil få erosjonssone på over 135 m.

Ved alt. 869 vil erosjonssonen mot øst variere mellom 6 og opp mot 150 m. De største erosjonssonene vil oppstå mot sør og være opptil 400 m brede. Mot vest vil erosjonssonen variere fra 5 til 130 m. Mot nord vil erosjonssonene bli opp mot 50 m. Elveløpet mot vest vil påvirkes i mindre grad enn for alt. 870, og sidearealene vil til elva vil inngå i erosjonssonene. Et område nord for Kjøllhaugsetra vil få erosjonssone på 30 m bredde. Videre sør for Kjøllhaugsetra vil de flater partiene mot øst og vest framstå med erosjonssoner fra 3 m til over 130 m. I tillegg vil 150 m av Einunndalsvegen ligge under vann eller ligge i erosjonssonen. Det store myrpartiet langs Einunna nord for Skarvåsen vil få en erosjonssone med bredde på opp mot 200 m over en lengde på over 450 m.

Ved alt. 867 vil erosjonssonen mot øst variere mellom 8 og 60 m. De største erosjonssonene vil oppstå mot sør og være opptil 200 m brede. Mot vest vil erosjonssonen variere fra 5 til 80 m. Mot nord vil enkelte soner bli opp mot 50 m brede. Elveløpet mot vest vil påvirkes til ca. 400 nord for avkjørselen til Stugulisetra. Elveløpet vil fremdeles framstå som elveløp og i liten grad påvirke de elvenære arealene.

Ved alt. 863 vil erosjonssonene bli opp mot 50 meter i bredde. Mot sør vil erosjonssonene bli 180 m og mot vest vil enkelte soner bli opp til 140 m. Mot nord blir enkelte soner opp mot 100 m brede.

De landskapsestetiske virkningene av etablering av reguleringsmagasin etter ulike alternativer på regulerings høyde er visualisert ved hjelp av terrengmodell av magasinområdet hvor HRV og erosjonssoner ved ulike reguleringsalternativer er simulert (figur 3.1 og 3.2). Bilder fra

sentrale utsiktspunkter rundt magasinet er også brukt for å simulere synlighet og landskapsestetiske effekter av oppdemmingen (figurene 3.3 - 3.5).

Andre anleggselementers påvirkning på landskapet. Dam, steinbrudd og ny 22 kV-kraftlinjetrasé vil bli liggende i områder med lauvvegetasjon og vil i liten grad påvirke landskapet. Morenetak og midlertidig massedeponi blir liggende i magasinet og under laveste amplitude på døgnregulering i sommersesongen, og vil ikke ha noen betydning for landskapet. Deponiet for tunnelmasser vill bli lagt i et område med impedement, lauv- og furuvegetasjon.

Reguleringsmagasinet virkning på kulturlandskapet. Ved alt. 870 vil virkningene for kulturlandskapet, i tillegg til virkningene beskrevet under avsnittet om påvirkning av landskapet, bestå i at sidearealene, spesielt på nordsiden, men også på sørsiden av Einunna bli berørt. Denne delen av elveløpet ligger innenfor grensa for nasjonalt viktig kulturlandskapsområde. Alle de registrerte beitevollene sør for Kjøllhaug- og Randmelsetra (150 da) samt en mindre beitevoll nord for disse setrene blir lagt under vann / ligge i reguleringssonen, jfr. også beskrivelsen av effekter for setrene i kap. 3.13 om jordbruk og seterdrift. Ca. 700 m av Einunndalsvegen langs Einunna vil bli liggende under vann eller i erosjonssonen. I tillegg vil sikringssonen rundt fangstanlegget vest for dammen blir berørt (vedlegg 3.2). Vadet over Einunna til Kjøllhaug- og Randmelssætra blir liggende i erosjonssona/under HRV og det må ved disse alternativene etableres ny veg og bru til setrene.

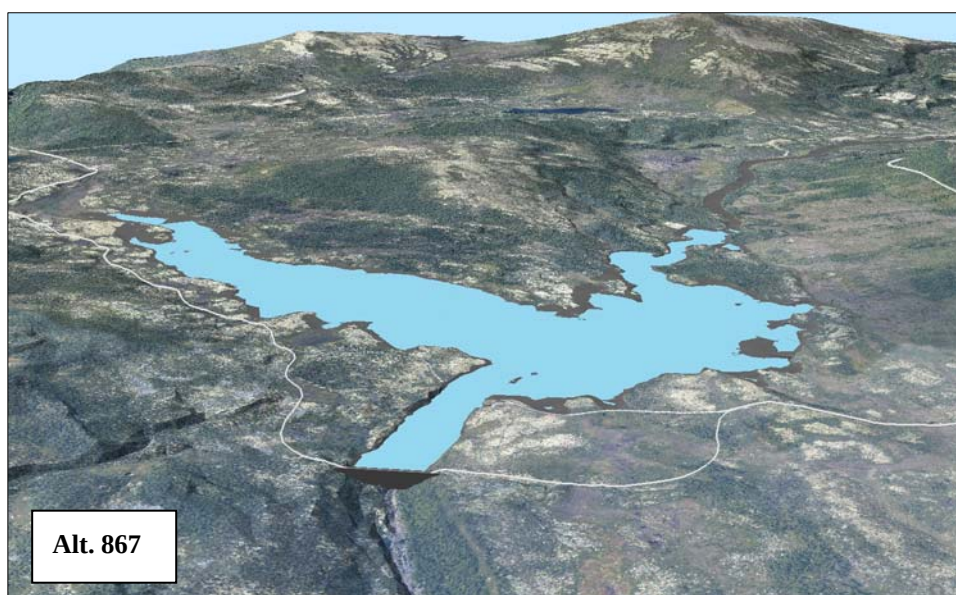
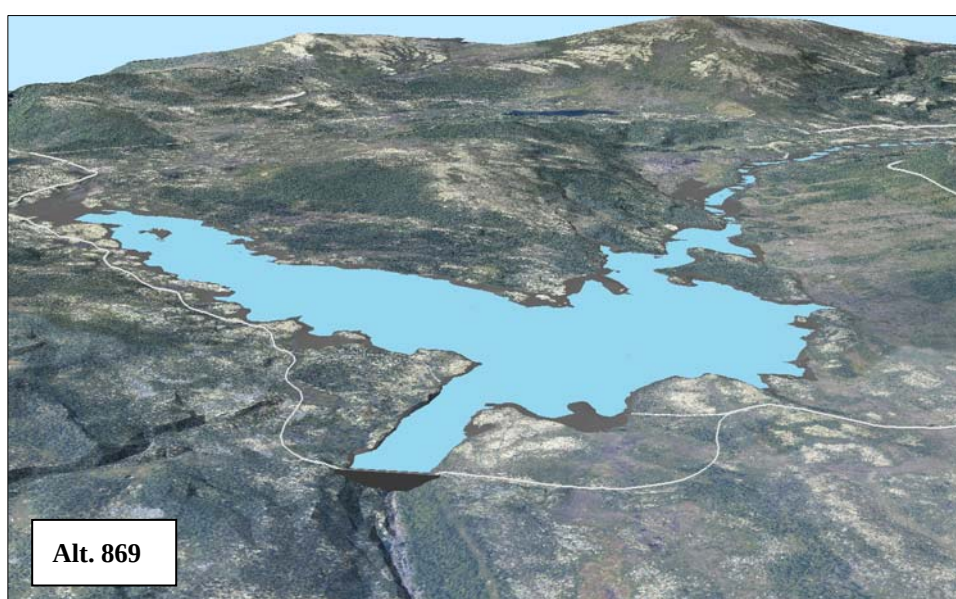
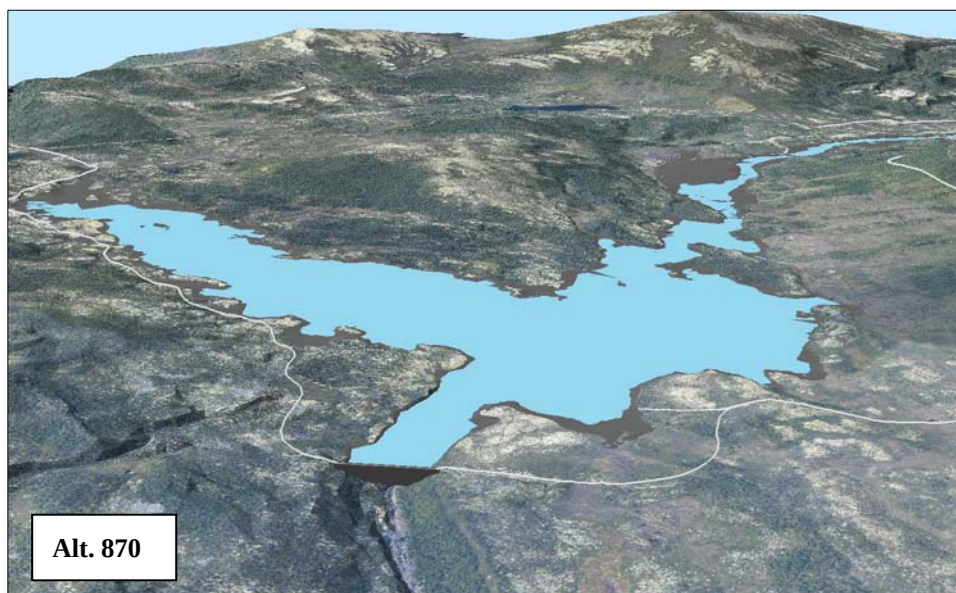
Ved alt. 869 vil en mindre del av beiteområdene nord for Kjøllhaug- og Randmelsetra bli lagt under vann/inngå i erosjonssonen. Den registrerte dyrkamarka sør for Randmelsetra blir ikke direkte berørt ved oppdemming til alt.869. Størstedelen av beitevollene sør for Kjøllhaug- og Randmelssætra (ca. 100 da) blir liggende i erosjonssonen eller under vann. To øyer i Einunna som er klassifisert som beitevoller, vil gå noenlunde fri ved alt.869 (vedlegg 3.3). Elveløpet nedstrøms Kjøllhaug- og Randmelsetra vil bli breiere enn i dag, men Einunna vil framstå som et elveløp fram til myrområdet nord for Skarvåsen. En strekning på 150 m av Einunndalsvegen langs Einunna vil bli liggende under vann eller i erosjonssonen, jfr. forslag til omlegging av veg i avsnitt om avbøtende tiltak.

Ved alt. 867 og 863 vil påvirkningen på beitevollene langs Einunna falle bort og tiltaket vil ikke berøre området som er registrert som nasjonalt viktig kulturlandskapsområde (vedlegg 3.4). Ved disse alternativene vil også behovet for ny veg og bru til Romdalssetrene falle bort i og med at det eksisterende vadet ikke blir påvirket.

For alle de nevnte reguleringsalternativene vil en hytte og et naust nordvest for eksisterende dam bli liggende under vann. I tillegg vil etableringen av ny dam kreve en omlegging av Markbulivegen over en strekning på 1700 m.

Andre anleggselementers påvirkning på kulturlandskapet. Punktinnngrepene i form av midlertidig anleggsveg, tipp og massetak og linjeinngrep i form av ny kraftlinje vil gi liten påvirkning på kulturlandskap/kulturlandskapselementer.

Reguleringsmagasinets synlighet. Fra Einunndalsveien vil magasinet generelt ha liten eller ingen eksponering. Unntaket er strekningen fra nord for Nordre Bjønnåsetra og fram til Nedre Stugulisetra hvor vannspeilet vil ha liten til middels eksponering. Fra Markbulivegen vil magasinet ha middels til stor eksponering fra krysset med Einunndalsvegen og fram til Ørnklettsetran , jf. 3D-bildene i figur 3.1 og 3.2.



Figur 3.1 3D-bilder av magasinområdet sett fra damsiden ved ulike alternative reguleringshøyder. Vannstand i magasinet er 1,5 m under HRV (sommer LRV) på alle bildene. Brun sone angir arealer mellom HRV og sommer-LRV



Figur 3.2 3D-bilder av magasinområdet sett fra vest ved ulike alternative reguleringshøyder. Vannstand i magasinet er 1,5 m under HRV (sommer LRV) på alle bildene. Brun sone angir arealer mellom HRV og sommer LRV



Figur 3.3 Magasinområdet sett fra Markbulia. Dagens situasjon (øverst) og simulert oppdemming til kote 870 (nederst)



Figur 3.4 Magasinområdet sett nordvestover fra Nordre Bjønnåsetran mot Romsdalssetran. Dagens situasjon (øverst) sammenliknet med simulert oppdemming til kote 870 og omlegging av Einunndalsveien (nederst).



Figur 3.5 Magasinområdet sett nordøstover fra Nordre Bjønnåsetran. Dagens situasjon (øverst) sammenliknet med simulert oppdemming til kote 870 (nederst).

Andre anleggselementers synlighet. Fra dammen og sørøstover vil 22 kV-kraftlinja framstå med middels eksponering fra Markbulivegen. Midlertidig steinbrudd og anleggsveg får liten eksponering, mens midlertidig morenetak og massedeponi vil få middels eksponering fra Markbulivegen i anleggsperioden. Fra vegen mellom Einunnavangen og Trøansetra vil steinbruddet og anleggsvegen få liten eksponering. Den nye kraftlinja vil på enkelte strekninger få middels eksponering, mens størstedelen av strekningen vil være lite eksponert. Tippet vil mot vest få middels eksponering.

Tiltakets nærhet til naturreservat og landskapsvernområder. Vedlegg 3.5 viser beliggenheten av verneområder i Einunndalen. Det er ingen av verneområdene som berøres direkte av det planlagte prosjektet. Bjørndalen naturreservat som er et kvartærgeologisk verneområde ligger nærmest prosjektområdet. Avstanden fra dette verneområdet til foreslått omlagt veg i Einunndalen vil være ca. 170 m. Magasinområdet vil så vidt være synlig fra randområdene på Knutshø landskapsvernområde (korteste avstand ca. 1 700 m). Tiltaket vil ikke være synlig fra de andre verneområdene i Einunndalen.

Tiltakets konsekvens for INON-områder. Vedlegg 3.6 viser i hvilken grad de ulike reguleringsalternativene berører INON-områder. Alt. 867 berører ingen INON-områder, alt 869 berører 0,5 da klassifisert som INON område som ligger 1-3 km fra inngrep mens alt. 867 berører 9,2 da av samme type INON-område.

Konsekvens for ulike landskapsrom ved de ulike reguleringshøydene er oppsummert i tabell 3.3.

Tabell 3.3 Konsekvens i driftsfasen for landskapsrom ved ulike alternativer på reguleringshøyde, jfr. inndelingen i landskapsrom i vedlegg 3.1.

Delområde	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867	Alt. 863	0-alt.
Rom 1A	Liten negativ	Liten negativ	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Rom 1B	Liten negativ	Liten negativ	Middels negativ	Stor negativ	Ubetydelig
Rom 1C	Liten negativ	Liten negativ	Middels negativ	Stor negativ	Ubetydelig
Rom 1D	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ	Ubetydelig	Ubetydelig
Rom 1E	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Rom 2	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ	Liten negativ	Ubetydelig

Samlet vurdering av konsekvens for landskap og kulturmiljø vurderes å være:

Alt. 870 og alt 869: **liten negativ**

Alt. 867: **middels negativ**

Alt. 863: **stor negativ**

I den samlede vurderingen er det lagt størst vekt på påvirkning i driftsfasen.

Ser en bort fra 0-alt vurderes alt. 870 og alt. 869 som likeverdige og beste alternativ ut fra hensynet til landskap og kulturmiljø (Feste NordØst 2008). Deretter rangeres alt. 867 som nest best og alt. 863 som dårligste alternativ. (I landskapsutredningen er også et alternativ med HRV på kote 868 beskrevet. Dette alternativet er ut fra landskapsmessige forhold vurdert som det beste alternativet)

Beslutningsrelevant usikkerhet vurderes å være middels.

Avbøtende tiltak

Avsnittene nedenfor summerer opp forslagene til avbøtende tiltak som foreslås i utredningen om landskap og kulturmiljø (Feste NordØst 2008). For hvert tiltak refereres det til nummer på tiltaksområdene i vedlegg 3.7 – 3.9.

Erosjonssoner. For alt. 870 og alt 869 vil oppdemmingen ha store konsekvenser for de slakkeste områdene rundt magasinet ved at det er her de største erosjonssonene oppstår. Mulige avbøtende tiltak i forhold til erosjonssoner vil være temmelig like for alt. 870 og alt. 869, og det vil være de samme tiltaksområdene som vil være aktuelle ut fra landskapsestetiske hensyn (tiltaksområde 1 og 2 i vedlegg 3.7-3.9).

For elveløpet og sideterrenget nord og sør for Kjøllhaug/Randmelsetra, for myr ved Skarvåsen og for områdene lengst sør i magasinet ved Slettfjellbekken vil det være aktuelt å flytte masser fra områder som settes under vann eller blir liggende i erosjonssona til over aktuell HRV. Områdene tilføres så avtatt humuslag og tilsås med stedlige grasarter (Feste NordØst 2008). For tiltaksområdet ved Kjøllhaug/Randmelsetra vil det også være aktuelt å sikre/forsterke kantene på eksisterende elveløp. Dette tiltaket vil gjøre at beitevollene langs Einunna kan opprettholdes og dermed redusere konsekvensene for seterdriften ved Kjøllhaug/Randmelsetra, jfr. avsnitt 3.13 om jordbruk og seterdrift. Samtidig vil reduksjon av erosjonssonene i dette området være gunstig landskapsestetisk fordi dette er de mest synlige områdene av magasinet fra områdene med ferdsel.

For myra nord for Skarvåsen vil det være nødvendig å fjerne humusmasser også for å dempe flytetorv.

Reguleringsmagasin. Etableringen av reguleringsmagasin er det største tiltaket i området. Avbøtende tiltak i forhold til vannspeil og fyllingsgrad i magasinet vil være at det i manøvreringsreglementet tas inn en bestemmelse om sommer LRV på 1,5 m under HRV, at magasinet i sommerperioden disponeres med utgangspunkt i en dempning på 0,5 m i forhold til HRV og at vannstanden varierer omkring dette nivået med en døgnamplitude som vil være minst ved alt. 870 og øke ved lavere reguleringshøyde, jfr. avsnitt om hydrologi i kap. 2.3.

Omlegging av veier. For alt. 869 og alt. 870 vil partier av Einunndalsveien settes under vann eller være flomutsatte. For å bedre framtidig bruk av området til beite og til rekreasjon foreslås det en omlegging av veien til overgangssonene mellom elveflata og åsskråningen mot vest (tiltaksområde 3 i vedlegg 3.7 – 3.9). Omleggingen vil utgjøre en strekning på 2 500 m. eksisterende veg fjernes og revegeteres med stedegen vegetasjon.

Markbuliveien må legges om sør og nord for ny dam over en samlet strekning på 1500 m. Omleggingen vil følge naturlige terrengformasjoner og legges slik at den ligger minst 1,5 m over HRV (tiltaksområde 5 i vedlegg 3.7-3.9).

For alt. 869 og alt 870 må det bygges bru over til Kjøllhaug- og Randmelssætra som erstatning for vadet som vanligvis brukes for å frakte dyr og varer over elva.

Plassering av ny dam. Dammen er lagt slik at den følger naturlige terrengformer nord og sør for elvefaret. Terrengformen tar her opp høyden på dammen (HRV + 4,5 m) og innordner dammen i de naturlige terrengformene. Overgangen mellom damkrone og sideterreng må arronderes og tilføres stedlig organisk humuslag/vegetasjon (tiltaksområde 6 i figur 3.7-3.9).

For alt 869 og 870 må det i tillegg bygge sperredam i Moskaret (tiltaksområde 13 i vedlegg 3.7-3.9). Denne dammen støpes på fjell og får en høyde på 1,5 m. Overdekkende masser tilbakeføres slik at dammen ikke vil være synlig. For alt 870 må veien legges om på østsiden av sperredammen over en strekning på 400 m for å tilfredsstille krav i forhold til påregnet maksimalflom. For alt. 869 vil denne omleggingen ikke være nødvendig.

Svingesjakt. Svingesjakten på den nye tunellen fra Markbulimagasinet til Einunna kraftstasjon bygges med god terrengplassering, tilpasset utvendig farge og uten å fjerne omkringliggende lauvvegetasjon (tiltaksområde 6 i vedlegg 3.7-3.9).

Midlertidig morenetak. Området for uttak av masser til bygging av ny dam foreslås lagt til områder som blir liggende under HRV for alle alternativer på reguleringshøyde.(tiltaksområde 4 i vedlegg 3.7-3.9).

Midlertidig massedeponi. Deponiet foreslås i hovedsak lagt under HRV. Områder over HRV arronderes og revegeteres med tilbakeført humusdekke etter endt anleggsperiode (tiltaksområde 9 i vedlegg 3.7-3.9).

Steinbrudd. Steinbruddet foreslås lagt nordøst for dagens dam mellom Bjørnkletten og Einunna. I dette området vil tiltaket ligge godt skjermet for innsyn fra Markbuliområdet. Fra Kløftvangen og fra 4 setre mot nordvest kan imidlertid tiltaket ha en viss synlighet. For steinbruddet må det utarbeides en driftsplan som beskriver uttaksform og retning samt avslutning med arrondering og revegetering (tiltaksområde 10 i vedlegg 3.7-3.9).

Bygninger som demmes ned. Nordvest for eksisterende dam ligger det en hytte og et naust som vil komme under HRV på alle reguleringsalternativene. Avbøtende tiltak for disse byggene vil være at tiltakshaver erverver og fjerner disse.

Fangstgroper sør for eksisterende dam. Den nordligste gropa kan bli liggende under HRV eller i erosjonssonen ved oppdemming etter alt. 870 og alt. 869. Denne gropa må søkes frigitt og graves ut. De andre gropene må avmerkes og sikres slik at disse og tilstøtende områder ikke blir berørt i anleggsperioden (tiltaksområde 8 i vedlegg 3.7-3.9)

Ny 22 kV kraftlinje. Ny kraftlinje fra dam til kraftverk er lagt slik at strekningen fra dammen og østover får ryggdekning mot den bratte lisida til Bjørnkletten. Videre er linja vinklet sørover og legges i overgangen mellom flata og lisida fram til kraftverket. (tiltaksområde 11 i vedlegg 3.7-3.9) I hele dette området går linjen i bjørkeskog og skogen vil være med på å dempe den synsmessige oppfattelsen av linjetraséen. I tillegg velges det en mastetype som gir smalt ryddebelte og en linetype som er lite synlig, jf. avsnitt om kraftlinjer i kap. 5.

Deponi for tunnelmasser. Deponiet foreslås lagt til området vest for eksisterende kraftlinje og sør for Einunna kraftverk (tiltaksområde 12 i vedlegg 3.7-3.9). Området har partier med grunnledt mark og områder med lauvtrevegetasjon samt et lite innslag av furuvegetasjon. Massedeponiet foreslås utformet som en forholdsvis slakk konveks form mellom eksisterende kraftlinje og lisida mot vest (lengde ca 550 m nord/sør og bredde ca 250 m øst/vest). Det vil være behov for omlegging av vei over 350 m forbi deponiet hvis deponiet nytte fullt ut. Ferdig deponi avsluttes med topparrondering, tilføring av humusmasser og evt. skogplanting mot omlagt vei.

3.5 Kulturminner

Metode og datagrunnlag

Temaet kulturminner er utredet gjennom flere separate fagutredninger og gjennom registreringer/innberetninger av konkrete funn i og i nærheten av utbyggingsområdet. Kulturvernseksjonen i Hedmark fylkeskommune gjennomførte høsten 2006 et grovmasket søk etter automatisk fredete kulturminner i magasinområdet (Mjærum 2006). Senere er Byveien samt et funn av fangstgroper rett sør for eksisterende Markbulidam, befart og innberettet av kulturminneetaten (Skare 2007a, b). Det er også gjennomført en egen kulturhistorisk vurdering av Byveien og det eksisterende Einunna kraftverk med tilhørende rørgate (Røberg 2008).

Kulturmiljø og kulturlandskap er utredet i fagrapporten om landskap og kulturmiljø (Feste NordØst 2008), jf. kap. 3.4. I tillegg er seterdriften i området utredet i fagutredningen om jordbruk og seterdrift (Rekdal 2007), jf. kap 3.13.

Dagens situasjon

Automatisk fredete kulturminner – undersøkelsesplikt. Ved befaringen i 2006 (Mjærum 2006) ble det ikke påvist automatisk fredete kulturminner som kommer i direkte konflikt med magasinetableringen, med unntak av et gammelt vegfar (Byveien). Denne ble det gjort en nærmere vurdering av i 2007 (Skare 2007b, Røberg 2008). Det ble videre konkludert med at potensialet for funn av synlige kulturminner som fangstanlegg, kullgroper og jernvinneanlegg syntes å være lav i den delen av Einunndalen som ville bli berørt av utbyggingen. Ved ny befaring i 2007 ble det imidlertid påvist et automatisk fredet kulturminne i form av fangstgroper rett sør for damstedet.

Ifølge kulturvernseksjonen ble undersøkelsesplikten for magasinområdet oppfylt ved befaringen i 2006 (Skare 2007a, b). Senere i planleggingen er dampunktet besluttet flyttet ca 350 m nedstrøms i Einunna i forhold til eksisterende dam. I tillegg er kartgrunnlaget for magasinområdet blitt forbedret og viser at magasinet vil gå noe lengre vestover ved Kjøllhaugsetra enn antatt ved befaringen i 2006. Dette gjør at undersøkelsesplikten ikke ansees som oppfylt for utvidelsene av magasinområdet, og dette må suppleres våren 2008.

For justerbare anleggselementer som kraftlinjer, veier, deponier og lignende, kan undersøkelsesplikten etter avtale med kulturminnemyndighetene oppfylles parallelt med at konsesjonssøknaden behandles. Søknad om dispensasjon fra kulturminneloven for frigivelse av evt. kulturminner som blir berørt, sendes derfor som separat søknad og inngår ikke i selve konsesjonssøknaden.

Fangstgroper. Et fangstanlegg med tre sikre groper og en mulig gjenfylt grop ble funnet 100-200 m sørøst for eksisterende demning. Fangstanlegget er førreformatorisk og derfor automatisk fredet etter kulturminneloven. Det ble lett etter ledegjerder i lia sør for det påviste anlegget, men uten at en slik fangstinnretning ble gjenfunnet.

Byveien. Arkeologiske funn i Dølliseter øverst i Einunndalen viser en ferdsel gjennom Einunndalen 4000 år tilbake i tid. Den såkalte Byveien går tvers over Einunndalen og krysser Einunna ved Markbulia. Den er en del av en lang strekning som begynner i Ringebru i Gudbrandsdalen og krysser tilsynelatende det gamle veifaret gjennom Einunndalen. Imidlertid er det ingen registrerte, arkeologiske funn som kan knyttes til Byveien, og så noe alderen på dette veifaret. Folldal ble lagt øde under Svartedauden, men det medførte ikke at ferdselsveier gjennom landet ble lagt øde. Den eldste kartdokumentasjonen av Byveien er fra 1826. Slik Byveien ligger topografisk og strategisk i landskapet, er det indiskutabelt for at den har en bruk som går tilbake til forhistorisk tid. Det kan derfor ikke utelukkes at Byveien helt eller delvis følger vegfar som har vært i bruk i forhistorisk tid.

På et informasjonsskilt ved Einunndalsveien står det at veitraséen opprinnelig ble anlagt som en pilgrimsvei mellom Opplandene og Nidaros på 1100-tallet. Denne opplysningen har ikke latt seg bekrefte. Norsk vegmuseum er heller ikke kjent med at pilgrimsleden gikk gjennom Folldal. Byveien har gjennom flere år grodd igjen. For et par år siden ble den ryddet frem til sørsiden av Markbulidammen.

Byveien er ikke oppført med noen juridisk vernestatus eller –verdi, og i sin helhet er det svært få veger som er det. Per dato er Byveien innberettet som et viktig kulturminne. Som nevnt ovenfor er det ikke framkommet opplysninger som sikkert slår fast at vegen er et automatisk fredet kulturminne, selv om mange forhold tyder på at traséen har vært brukt i forhistorisk tid.

Einunna kraftverk. Det første Einunna kraftverk ble bygget i tidsrommet 1905–1906 for å sikre kraft til gruveindustrien ved Folldal Verk. Kapasiteten ble utvidet og det ble levert kraft til både innbyggere og industri ved bygging av nytt kraftverk og rørgate i 1955. Det opprinnelige kraftverket med rørgate fra 1906 ble da revet. I 1971 ble kraftverket modifisert ved at det ble laget plass til et nytt aggregat. Dette tiltaket medførte ingen endringer på arkitektur eller rørgate.

Folldal Verk er ett av ti prioriterte industrianlegg i Norge. I den anledning er det grunnlag for å se Einunna kraftverk i sammenheng med industrianlegget. Imidlertid er dagens kraftverk fra 1955. Det opprinnelige kraftverket fra 1906 ville hatt verdi for en helhetlig forståelse for og opplevelse av gruveindustrien. Dagens kraftverk vurderes imidlertid å ha liten verdi.

Einunna kraftverk er ikke oppført med juridisk eller annen vernestatus eller -verdi hos Riksantikvaren, NVE eller Hedmark fylkeskommune.

Kulturlandskap/Kulturmiljø. Verdien av utbyggingsområdet som kulturlandskap/kulturmiljø er beskrevet i kap. 3.4 om landskap og kulturmiljø.

Verdivurdering

Magasinområdet: *liten*

Damområdet, inkludert område for fangstgroper: *stor til middels*

Byveien (isolert sett): *stor til middels*

Einunna kraftverk med rørgate: *liten*

Områder med justerbare anleggselementer: ***Verdivurdering kan først gjøres i detaljplanleggingen av prosjektet i forbindelse med oppfyllelse av undersøkelsesplikten på kulturminner.***

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

Konsekvensen av 0-alternativet antas å være ubetydelig.

Anleggsfasen

Magasinområde. I anleggsperioden vil det foregå en del gravearbeid i erosjonssonene i oppdemmingsområdet mht sikring av elveløpet og flytting av masser til over HRV. Arealer over HRV som tilføres masser må befares av kulturminnemyndighetene før massene plasseres. Dette må gjøres i forbindelse med detaljplanleggingen av tiltakene og ansees som en del av undersøkelsesplikten (jf. ovenfor).

Damområde. De registrerte fangstgropene rett sør for Markbulidammen vil være sårbare i anleggsfasen, og det må gjøres tiltak for å markere/sikre området slik at det ikke ødelegges av anleggsaktiviteten. Den nordligste av gropene må sannsynligvis søkes frigitt ved oppdemming til alt. 870 og alt. 869.

Andre justerbare anleggselementer. Eventuelle kulturminner som registreres under befaringer for å oppfylle undersøkelsesplikten, vil bli tatt hensyn til i detaljplanlegginga av det enkelte anleggselementet slik at skade eller ødeleggelse kan unngås. I spesielle tilfeller hvor skade på evt. funn likevel ikke kan unngås, vil det bli søkt om dispensasjon fra kulturminneloven for frigivelse av det konkrete kulturminnet

Driftsfasen

Magasinområde. Det eneste kjente automatisk fredete kulturminnet som berøres ved magasinetastringen, er fangstgropene ved dammen hvor den nordligste gropa blir demt ned ved alt. 870 og alt. 869. En kort strekning av Byveien på hver side av magasinet vil bli demt ned. I tillegg kan eventuelle funn på de 2 delområdene av magasinet hvor undersøkelsesplikten ikke er oppfylt, øke den negative virkningen sammenliknet med det en kjenner til per i dag.

Damområde. Det vil ikke oppstå ytterligere skader på kulturminner ut over det som måtte forekomme i anleggsfasen, f.eks i forbindelse med frigivelse og utgraving av fangstgrop.

Andre justerbare anleggselementer. Det vil ikke oppstå ytterligere skader på kulturminner ut over det som måtte forekomme i anleggsfasen.

Reguleringsmagasinet og andre anleggselementers påvirkning på kulturlandskap/kulturmiljø. Virkningen av utbyggingen på kulturmiljøet i det berørte området er beskrevet under landskap og kulturmiljø (kap. 3).

Konsekvensgraden for kulturminner vurderes til:

Magasinområdet generelt: ***liten negativ***

Byveien: ***liten negativ***

Fangstgroper sør for dam:

Alt. 870: ***stor negativ***

Alt. 869 *middels negativ*

Alt. 867: *liten negativ*

Alt. 863: *liten negativ*

Eksisterende Einunna kraftverk: *ubetydelig*

Områder med justerbare anleggsselementer: *Verdivurderingen kan først bli gjort i detaljplanleggingen av prosjektet i forbindelse med oppfyllelse av undersøkelsesplikten på kulturminner*

Samlet vurdering av konsekvens for kulturminner vurderes å være:

Alt. 870: *middels negativ*

Alt. 869: *liten til middels negativ*

Alt. 867: *liten negativ*

Alt. 863: *liten negativ*

Beslutningsrelevant usikkerhet vurderes å være middels stor.

Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak vil være som beskrevet under virkninger i anleggsfasen: det må tas hensyn til kulturminnene under detaljplanlegging og bygging slik at skade eller ødeleggelse unngås.

I den grad bruken av Byveien øker kulturminneverdien, vil bygging av bru over Einunna ha en stor positiv konsekvens (jf. avbøtende tiltak under tema friluftsliv, kap. 3.14).

3.6 Naturmiljø

Utredningen innenfor tema "Naturmiljø" er delt opp i fire selvstendige utredninger: "Villrein", "Flora og naturtyper", "Fugl og pattedyr" og "Fisk". Tilgjengelig, eksisterende kunnskap er samlet inn og systematisert, og i tillegg er nye data samlet inn gjennom feltarbeid. Utredningene presenteres i egne kapitler nedenfor.

3.7 Villrein

Metode og datagrunnlag

"Villrein" er utredet i egen fagrapport og tilleggsnotat fra Norsk institutt for naturforskning (Jordhøy 2007, 2008). Utredningen baserer seg på kjent kunnskap om naturgrunnlag, historikk og villreinen sin bestand og områdebruk innenfor hele Knutshø villreinområde. Det er benyttet data fra fangstminneregistreringer og kartfestede flokkdata fra ulike tellinger. I forbindelse med denne utredningen er det gjennomført et observasjonsprogram i mai - juni 2007 for å se hvordan reinen utnytter randsonene i hele området, herunder Markbulia og utbyggingsområdet. Dette er sammenholdt med tilsvarende data fra tidligere. Folldal fjellstyre og Oppdal bygdealmening har vært engasjert for å gjennomføre observasjonsprogrammet i felt.

Dagens situasjon

Villreinbestanden i Knutshø er en del av en større bestand med opprinnelig fjellrein, som hadde tilhold i store fjellområder på og omkring Dovrefjell. Etter overbeskatning og økende omfang av menneskelige inngrep på første halvdel av 1900-tallet var reinen i Knutshø nesten forsvunnet. På 1960- og 70-tallet reetablerte bestanden seg sakte, trolig med basis i rein som trakk over fra Snøhettaområdet som følge av for stor bestand og harde snøvintre der.

Området som blir påvirket av utbygginga, utgjør funksjonsareal innenfor leveområdet til villreinbestanden i Knutshø villreinområde. Markbulidammen ligger helt i randsonen av leveområdet, jf. fig. 3.5 – 3.7. Innenfor området som vil bli direkte berørt av en mulig utbygging, finnes beiteressurser for rein. Her er en fin mosaikk av både lavbeite og grøntbeite. Dette er viktig i perioden når dyra går over fra vinter- til sommerbeite. Området er mest brukt av bukkeflokker. Det er mest på våren og forsommeren at de søker ned hit for å finne friskt grøntbeite. Dette skjer gjerne fra siste halvdel av mai og framover, da de blir observert på setervangene i området og myrene/heiene omkring Markbulidammen. Bukkeflokker er også observert her om høsten, men det er trolig mer sporadisk. Det er jevnlig observert bukkeflokker i Gråvordaområdet sørvest for Markbulia. Det kan også sporadisk være simleflokker i dette området. Det ble ikke observert flokker i utbyggingsområdet i forbindelse med vårregistreringene i 2007. Det finnes heller ikke dokumenterte registreringer herfra i forbindelse med andre undersøkelser innenfor Knutshø villreinområde.

Områdets funksjon som trekkområde er reell, selv om man ikke har registrert særskilte trekkveger i forbindelse med dette prosjektet, og må ses i lys av behovet for utveksling av dyr områder imellom. Det er tidligere observert vinterflokker som har krysset Einunndalen ovenfor innløpsoaset til Markbulidammen. Flokker har også krysset over i øst-vestleia helt sør i det planlagte magasinområdet. I hvilken grad det har vært trafikk av dyr mellom fjellpartiene nord og vest for Markbulidammen og over til Einunnfjellet – Bjørnkletten, vet man ikke mye om, men funksjonspotensialet tilsier at fjellpartiene sørøst for Markbulidammen har vært benyttet av rein i tidligere perioder.

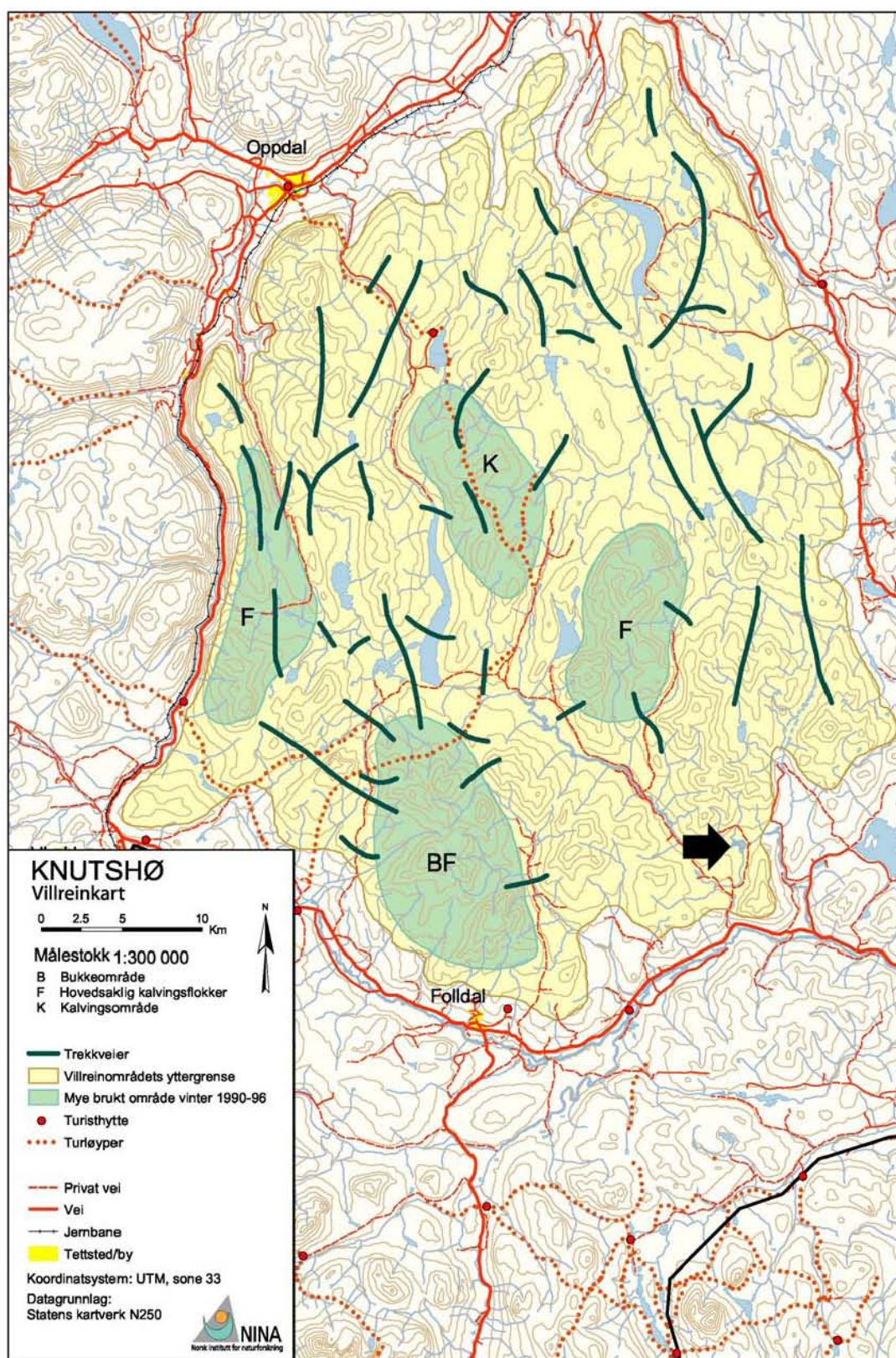
Reinens viktigste tilpasning til naturmiljøet i fjellet er vandring og utnytting av lav til vinterbeite. Dette kan fungere som en buffer når det oppstår marginalforhold som for eksempel nedising av beite. I Knutshøområdet er potensialet av årstidsbeiter stort, og det er god fordeling av ulike beitetyper. Nedising av beite om vinteren er heller ikke noe vanlig fenomen i dette området. Naturgitte marginalforhold for beitesituasjonen vinterstid er således svært sjelden i dette området.

Målsettingen for Knutshø villreinområde er å ha en vinterbestand på omkring 1500 dyr. I perioden 1986-2007 har bestanden vekslet fra 1000 til 1600 dyr. Minimumstelling i 2006 viste 1380 dyr, mot 1246 dyr i 2005. Beregninger av vinterbestanden 2006/2007 viser at den ligger på mellom 1410 og 1470 dyr. Jaktkvoten i 2006 var på 500 dyr. Kjevegranskinger viser at dyras kondisjon i området er god.

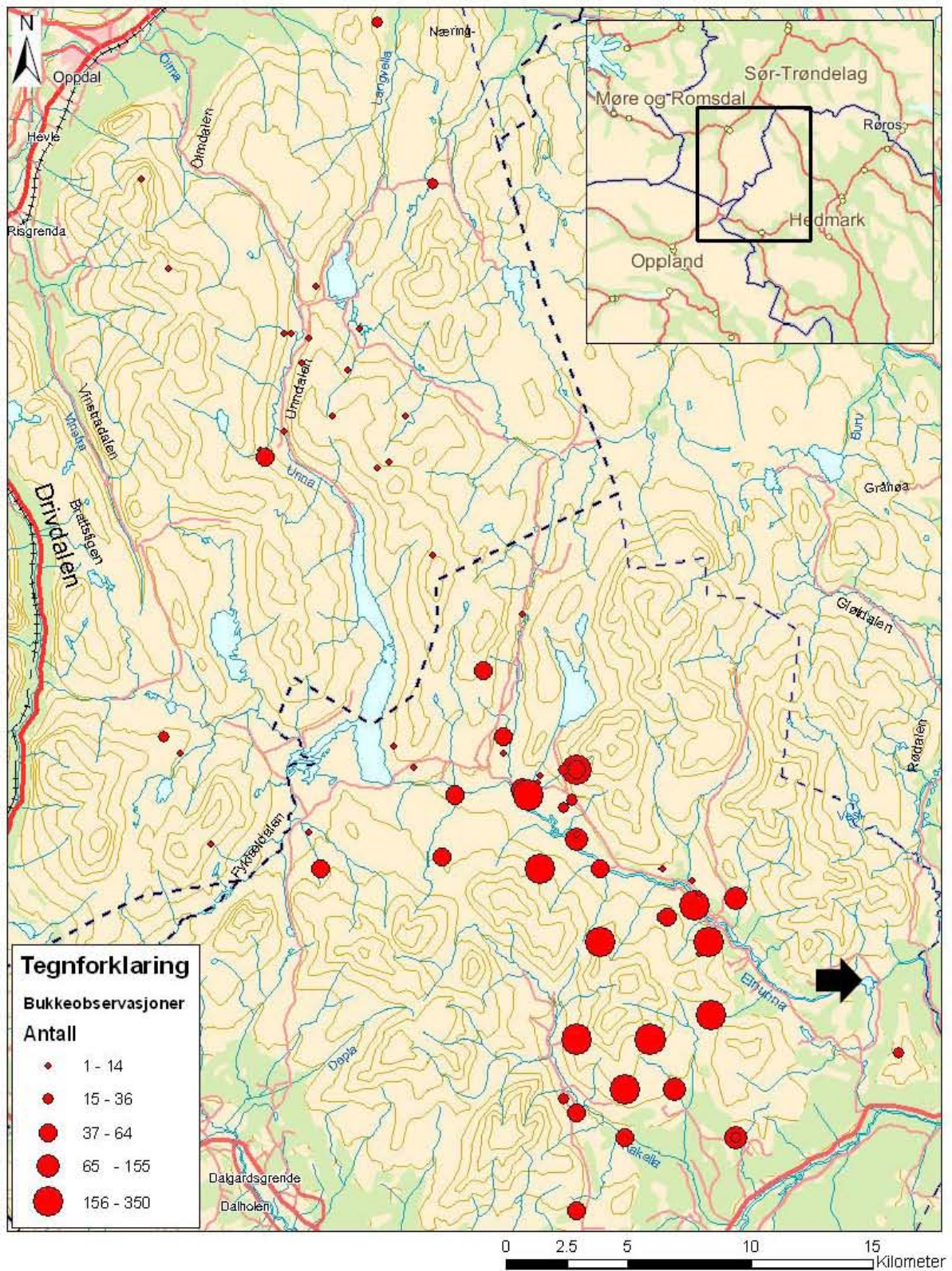
Verdivurdering

Innenfor det utvidete magasinområdet finnes beiteressurser som i hovedsak brukes av bukkeflokker på våren og forsommeren. Verdien av dette området settes til: **middels**.

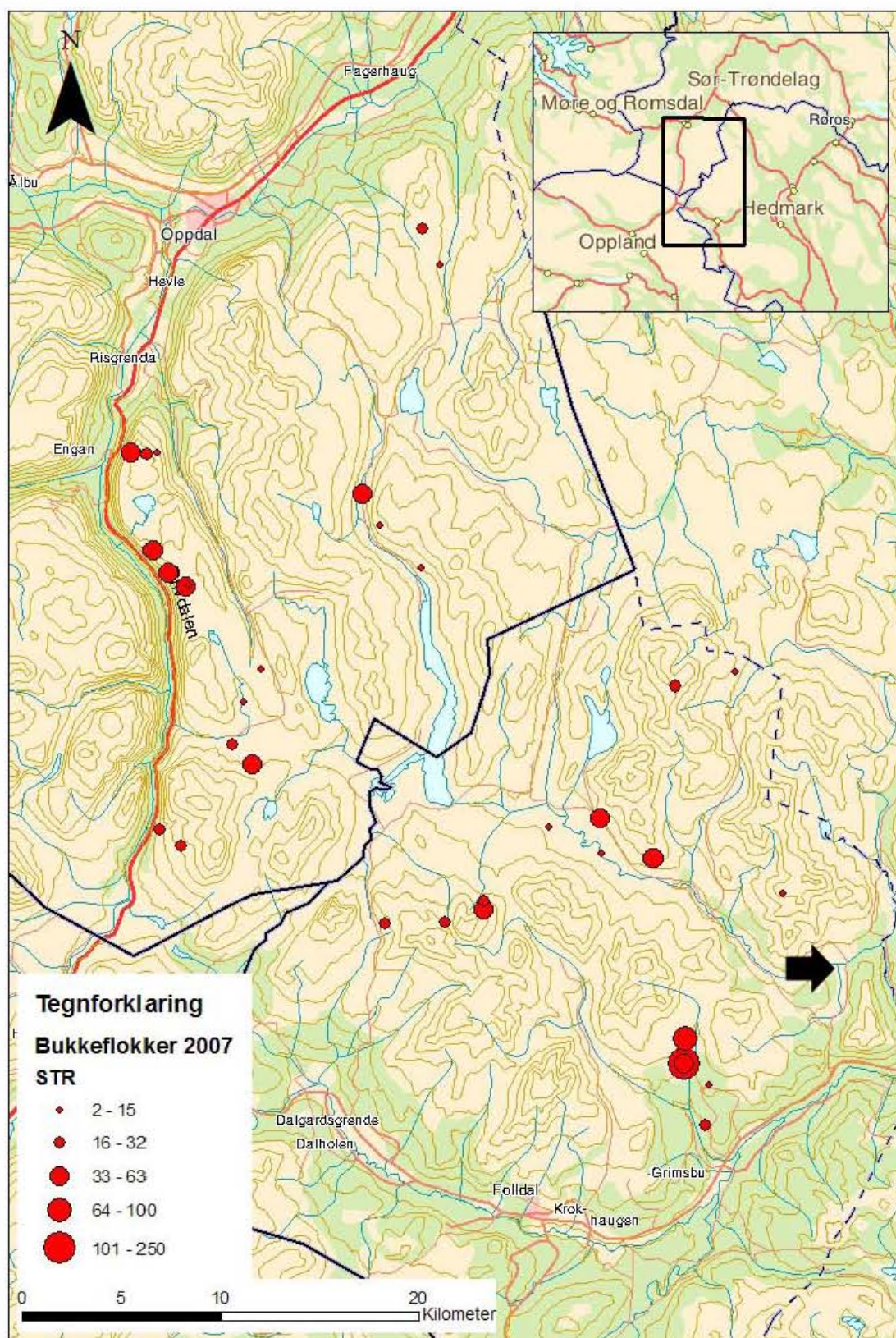
Kraftverks-/deponiområdet og kraftlinjetraséen antas å ha mindre verdi, men det kan skje trekk av rein gjennom området. Verdien settes til: **liten til middels**.



Figur 3.5 Registrerte trekkeveier og funksjonsområde i Knutshø villreinområde. Den svarte pila viser hvor utbyggingsområdet ligger.



Figur 3.6. Registrerte bukeflokker i vårsesongen i Knutshø villreinområde 1998-2000. Den svarte pila viser hvor utbyggingsområdet ligger.



Figur 3.7 Registrerte bukkeflokker i vårsesongen 2007 i Knutshø villreinområde (N=94). Den svarte pila viser hvor utbyggingsområdet ligger.

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

0-alternativet: Det totale omfanget av inngrep og forstyrrelser i Knutshøområdet synes å være økende og merkbart negativt for reinen, særlig om sommeren/høsten, da en ofte ser tendenser til stressatferd hos dyra. Omfanget av inngrepsfrie områder er betydelig mindre i dette området enn i naboområdet i vest. Konsekvensen av 0-alternativet settes til: **ubetydelig til liten negativ**.

Anleggsfasen

Anleggsperioden vil generere betydelig med forstyrrelser for reinen som benytter området. Bukkeflokkenes tradisjonsbruk av området vil derfor kunne opphøre i kortere eller lengre tid. Erfaring viser at dyra tar opp igjen bruken etter en tid, dersom forstyrrelsene opphører etter ferdigstilling av anlegget. Dersom anlegget etterlater seg vegnett med betydelig hevet standard og brukstilgang, kan dette ha potensiale i seg til økt trafikk og således kunne generere mer forstyrrelse for reinen på sikt. Konsekvensgraden for anleggsfasen for ulike delområder settes til:

Utvidet magasinområde: **middels negativ** og **liten til middels negativ** (alt. 863)

Kraftverks-/deponiområdet og kraftlinjetraséen: **liten negativ** (alle alt.)

Driftsfasen

Tap av aktuelt beiteareal for rein i forbindelse med en heving av inntaksmagasinet utgjør nærmere 3 km². Dette er klart negativt for reinen i Knutshøområdet, selv om reinen her totalt sett har god beitetilgang. Å beregne nøyaktig hva det vil utgjøre i redusert bæreevne for bestanden er imidlertid vanskelig. Annet tap av areal vil skje i forbindelse med steinbrudd og massedeponi, samt selve damkonstruksjonen. Dette er av relativt lite omfang og i større grad utenfor viktige funksjonsområder for rein. I forbindelse med veger som skal brukes til anleggsvirksomhet, skal eksisterende vegnett rustes opp, og tap av areal til nye vegtraséer vil dermed unngås. Utbyggingen vil også kunne utgjøre en hindring for trekkveger gjennom området.

De alternative reguleringshøydene 869, 867 og 863 gir fortsatt relativt stor oppdemming i den østlige og sørlige delen av magasinet, men markert mindre oppdemming vestover i den lange smale armen sammenlignet med alt. 870. De lavere reguleringshøydene utgjør en ikke ubetydelig mindre ulempe for reinen, ved at mindre areal går tapt og at trekkhindringen over dalen trolig også blir mindre. I magasinområdet vurderes virkningen av utbyggingen å være middels negativ for alt. 870, liten til middels negativ for 869 og 867 og liten negativ for alt. 863. Virkningen av kraftverks-/deponiområdet og kraftlinjetraséen vurderes å være ingen til liten negativ.

Isolert sett er de største negative konsekvensene av utbyggingen for rein knyttet til neddemming og tap av beiteareal. Områdets funksjon som trekkområde er også reell, og kan bli negativt påvirket ved utbyggingen.

Konsekvensgraden for villrein knyttet til magasinområdet vurderes til:

Alt. 870: ***middels negativ***

Alt. 869 og 867: ***liten til middels negativ***

Alt. 863: ***liten negativ***

Konsekvensgraden knyttet til kraftverks- og deponiområdet og kraftlinjetraséen vurderes til:

Alle alternativer: ***ubetydelig til liten negativ***

Samlet vurdering av konsekvens for villrein vurderes å være:

Alt. 870: ***middels negativ***

Alt. 869 og 867: ***liten til middels negativ***

Alt. 863: ***liten negativ***

Beslutningsrelevant usikkerhet vurderes å være middels

Avbøtende tiltak

Det viktigste avbøtende tiltak er i størst mulig grad å unngå aktivitet/forstyrrelser når reinen benytter området til vårbeite i april-juni. Det bør tilstrebes en mest mulig viltvennlig landskapsutforming av inngrepsområdene for å redusere den negative virkningen på trekkforholdene.

3.8 Flora og naturtyper

Metode og datagrunnlag

”Flora og naturtyper” er utredet i egen fagrapport og tilleggsnotat fra Miljøfaglig Utredning AS (Larsen & Fjeldstad 2007, Larsen 2008). Det finnes svært lite eksisterende kunnskap om biologisk mangfold fra utbyggingsområdet, og konsekvensutredningen baserer seg derfor på nye feltregistreringer, hovedsakelig av naturtyper, karplanteflora og beitemarkssopp.

Dagens situasjon

Utredningsområdet for utvidelsesprosjektet i Markbulia strekker seg fra planlagt utløpstunnel ved eksisterende kraftverk (725 moh) og et mulig deponiområde for tunnelmasser sørøst for Bjørnklettungen, til ca 1 km oppstrøms hengebrua ved Romsdalssætra (872 moh). De nedre deler av det undersøkte området består av middelaldrende til eldre furuskog, som gradvis får større og større innblanding av bjørk oppover mot Markbulidammen. Fra dammen og opp til Romsdalssætra veksler det mellom myrområder, risheier/lavrabber og fjellbjørkeskog. Omkring Romsdalssætra er det elvesletter med naturbeitemark. Her finnes også nydyrkingsområder med kulturer og inngjerdede kve med gjødslet og ugjødslet beitemark. Mellom Markbulidammen og Moskardet slynger Slett fjellbekken seg gjennom et større myrområde med flere mindre tjern og putter.

Det ble ikke registrert spesielle naturverdier knyttet til skogområdene i utredningsområdet. De fleste myrene i området er intermediaære med rike kanter. En del større myrer, særlig bakkemyrer med utslag av baserikt kildevatn/sigevatn, er rene ekstremrikmyrer med karakterarter som sotstarr, hårstarr, tvebustarr, trillingsiv, kastanjesiv og myrtust. Langs Einunna og flere sidebekker er det artsrike lågurtenger som blir holdt åpne dels av flom og isgang, dels av husdyr på utmarksbeite. Dette er en spesiell naturtype for regionen, og den er særlig godt utviklet langs Slettfjellbekken sør for Markbulidammen, og langs Einunna et stykke oppstrøms dammen. De best beitede elveslettene og elveørene omkring og nedenfor Romsdalssætra har enger med flere kravfulle naturengarter og seterplanter.

Verdikart for naturtyper og flora innenfor utredningsområdet er vist i figur 3.8.

Spesielt om palsmyrer: I Samlet Plan (1986) ble det angitt at det finnes en palsmyrforekomst sør for Markbulidammen. Det ble lett etter denne under naturtypekartleggingen, men den ble ikke funnet og antas å være forsvunnet (smeltet).

Det er påvist 9 rødlistearter i utredningsområdet, alle i kategorien nær truet (tabell 3.4). Flest registreringer er gjort av rødlistede karplanter, særlig artene smalnøkkeblom, bittersøte og bakkessøte – som i det kartlagte området er knyttet til beitede og flompåvirkede lågurtenger langs Einunna og sidebekker.

Tabell 3.4 Forekomst av rødlistearter i utredningsområdet for Markbulia/Einunna-prosjektet

Organismegruppe	Antall arter	Fordelt på rødlistekategori					Antall funn
		CR	EN	VU	NT	DD	
Sopp	1				1		1
Karplanter	8				8		20+
Sum	9	0	0	0	9	0	21+

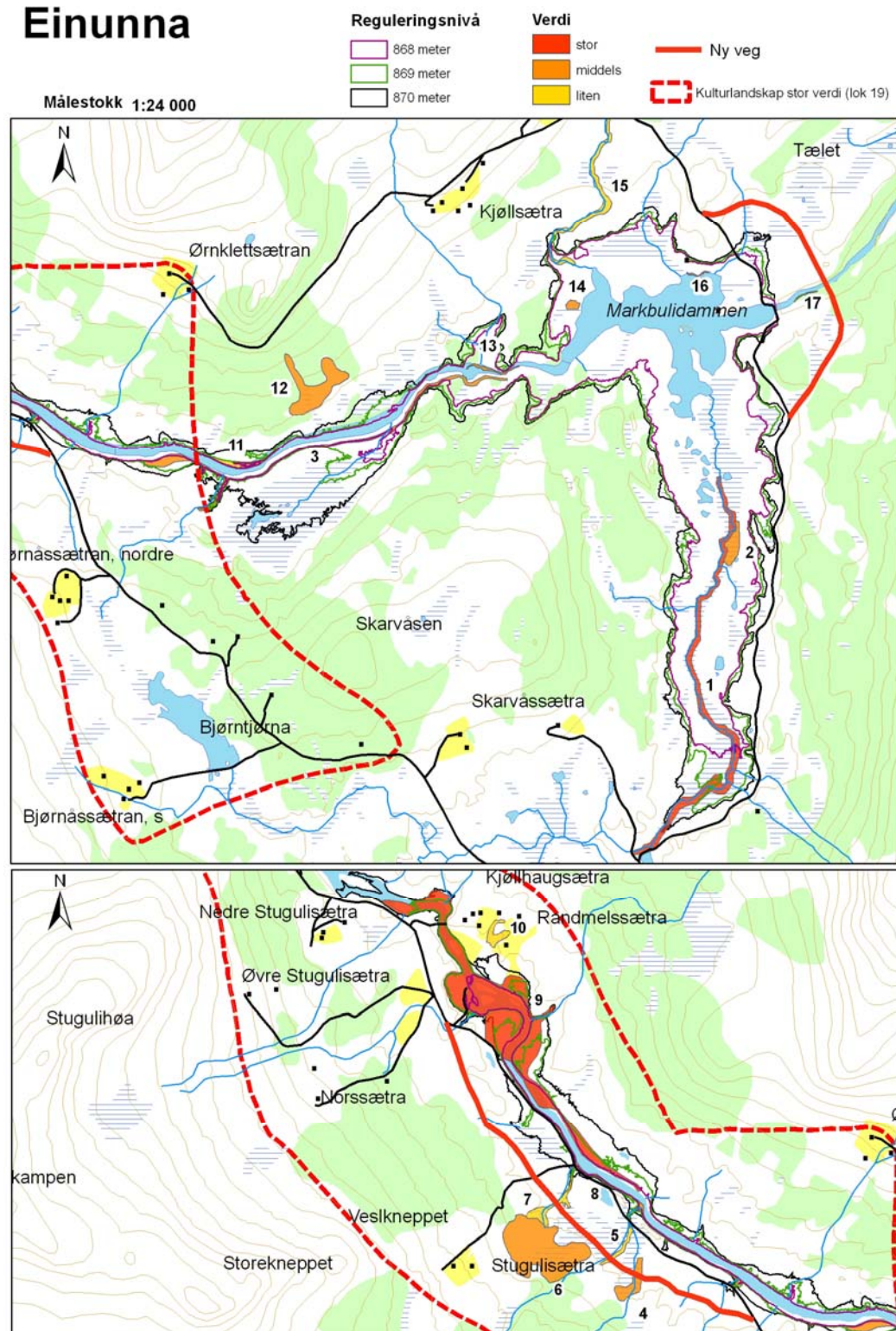
CR = kritisk truet; EN= sterkt truet; VU = sårbar; NT = nær truet; DD = kunnskapsmangel

Verdivurdering

Vurdert under ett har utredningsområdet **middels til stor verdi** for naturtyper og flora. Tettheten av ekstremrikmyrer og store elveører (utforming med lågurtenger i flomsona) er stor i området, samtidig som det finnes godt beitede utmarksområder langs Einunna ved og nedenfor Romsdalssætra med flere kravfulle arter.

Av lokaliteter med spesielle kvaliteter har 3 områder stor verdi, 10 middels verdi og 6 liten verdi (tabell 3.5). Det er verdikildene naturtyper og rødlistearter som har gitt utslag for disse lokalitetene.

Einunna



Figur 3.8 Verdikart for naturtyper og flora i utredningsområdet for Markbulia/Einunna-prosjektet

Tabell 3.5 Lokalteter med spesielle kvaliteter (for nummerreferanse, se figur 3.8)

Nr	Lokalitet	Verdi	Naturtype
1	Slettjellbekken	stor	Viktig bekkedrag
2	Follslåten	middels	Rikmyr
3	Holbekkenget	middels	Stor elveør
4	Krokbekken	middels	Rikmyr
5	Bjønnbekken	liten	Viktig bekkedrag
6	Stugulisætra Ø	middels	Rikmyr
7	Stugulisætra NØ	liten	Viktig bekkedrag
8	Einunna sør for Romsdalssætra	middels	Stor elveør/artsrik vegkant
9	Romsdalssætra	stor	Naturbeitemark/stor elveør
10	Randmelssætra	liten	Naturbeitemark/rikmyr
11	Einunna SØ for Ørnklettsætran	liten	Naturbeitemark
12	Ørnklettsætran SØ	middels	Rikmyr
13	Einunna V for Markbulidammen	middels	Stor elveør
14	Markbulidammen V	middels	Rikmyr
15	Markbulibekken	liten	Naturbeitemark/viktig bekkedrag
16	Markbulidammen N	middels	Naturbeitemark/rikmyr
17	Einunna nedstrøms Markbulidammen	liten	Stor elveør
18	Bjørnklettvingen N	middels	Naturbeitemark
19	Einunndalen	stor	Kulturlandskap

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

0-alternativet: Dette innebærer at dagens påvirkning på biologisk mangfold opprettholdes, og det vil stort sett ikke endre forekomsten eller kvaliteten på naturtyper eller arts mangfold. Konsekvensen av 0-alternativet settes til: **ubetydelig til liten negativ**.

Anleggsfasen

I anleggsområdene finnes sårbare naturtyper og forekomst av rødlistearter, og anleggsfasen vil gi skader av varierende omfang. **Konsekvensgraden** for anleggsfasen for de ulike tiltakene settes til:

Reguleringsmagasin og nye dammer: **middels til stor negativ**

Kraftlinje (fra kraftverk til dam): **liten til middels negativ**

Veger, massedeponier/massetak og kraftstasjon: **liten negativ**

Driftsfasen

De mest negative konsekvensene for biologisk mangfold vil komme i driftsfasen, og særlig tilknyttet økt reguleringshøyde i Markbulidammen. Alle de alternative magasinhøydene (HRV 863, 867, 869 og 870 moh) vil gi fra middels til store negative konsekvenser for en rekke naturtypelokaliteter og rødlisteart-forekomster. Forskjellene mellom alternativene fra 867 – 870 blir relativt små i form av utslag på samlet konsekvensgrad, men i praksis vil det bli en del viktige forskjeller. Særlig spranget mellom 869 og 870 moh gir stort utslag i oversvømmelse av viktige naturtyper langs Einunna oppstrøms Markbulidammen (både ved Holbekkenget og ved Romsdalssætra) store deler av året. For lokalitetene langs og sør for dammen blir utslagene mellom alternativene mindre, da mange viktige områder demmes ned også ved HRV 867 og 863.

Ny dam i Markbulia vil medføre nedbygging av en naturtypelokalitet med forekomst av en rødlisteart uansett hvilket av de to alternativene som velges for plassering av dammen. Også den planlagte sperredammen ved Moskardtjørnan vil gi negative effekter for prioriterte naturtyper og rødlistearter.

Opprusting, utretting, omlegging og heving av veger vil gi små til middels negative konsekvenser for naturtyper og flora, vesentlig knyttet til omlegging ved eksisterende dam og heving sør for Romsdalssætra (bare aktuelt ved HRV 869 og 870 moh). Omleggingen mellom Bjørnbakken og avkjøring til Norssætra, som ble foreslått av landskapsutreder i løpet av prosessen, vil gi større negative konsekvenser enn en heving av vegen på strekningen.

Konsekvensene av de øvrige aktivitetene og tiltakene i forbindelse med prosjektet (kraftlinje, massedeponier/massetak, rørgate og ny kraftstasjon) vil bli små for naturtyper og flora dersom man tar nødvendige hensyn i detaljplanleggingen.

Tabellene 3.6 og 3.7 gir en samlet presentasjon av konsekvensvurderinger for hver av de planlagte tiltakene/aktivitetene, samt for hele tiltaket samlet.

Tabell 3.6 Konsekvensvurdering for driftsfasen av de ulike tiltakene tilknyttet prosjektet.

	0 –Alt.	Reguleringsmagasin og dammer				Veger		Kraft- linje	Masse- deponier	Rørgate og kraftstasjon
		Alt 870	Alt 869	Alt 867	Alt 863	Utbedring / heving	Omlegging (alt.870 og alt.869)			
Samlet konsekvensgrad	ubetydelig – liten negativ	stor negativ	middels - stor negativ	middels - stor negativ	middels negativ	liten – middels negativ	middels negativ	liten negativ	liten – middels negativ	ubetydelig
Rangering (reguleringsmagasin)	1	6	5	3	2					
Rangering (veg)						2	3			
Beslutningsrelevant usikkerhet	ingen	ingen				liten/ingen		middels	liten	liten

Tabell 3.7 Samlet konsekvensvurdering av prosjektet koblet til alternativene for de viktigste enkelttiltakene for naturtyper og flora i driftsfasen.

	Alt.870	Alt 870 m. veg- omlegging	Alt.869	Alt 869 m. veg- omlegging	Alt.867	Alt.863	0-alt.
Samlet konsekvensgrad	Stor negativ	Stor negativ	Middels til stor negativ	Stor negativ	Middels stor negativ	Middels negativ	Ubetydelig – liten negativ
Rangering	6	7	4	5	3	2	1
Beslutningsrelevant usikkerhet	liten	liten	liten	liten			ingen/ liten

Avbøtende tiltak

Temautredningen foreslår en rekke avbøtende tiltak for å redusere skadevirkningene for naturtyper og flora. Detaljplaner for anlegg og inngrep bør utarbeides i samråd med biolog for å unngå eller redusere skader på viktige artsforekomster/naturtyper. Videre bør det være en lavest mulig sommervannstand og minst mulig døgnvariasjoner. Masseforflytninger og midlertidige massedeponier i tilknytning til sårbare naturtyper bør unngås, og sår i terrenget bør revegeteres naturlig. Det er viktig at det ikke gjøres tiltak i erosjonssonene som f.eks etablering av robuste kantsoner med tilsåing for å bedre beitegrunnlag. Det vil føre til at konkurransesvake og kravfulle arter forsvinner.

Tiltakshavers kommentar: Ingen etablering av robuste kantsoner er helt motsatt av anbefalte avbøtende tiltak sett fra landskapsutreders side. En nærmere vurdering av dette gjøres i oppsummeringen av aktuelle avbøtende tiltak i kap. 4.

3.9 Fugl og pattedyr

Metode og datagrunnlag

”Fugl og pattedyr” er utredet i egen fagrapport og tilleggsnotat fra Biolog Jon Bekken (Bekken 2007, 2008). Utredningen baserer seg på feltregistreringer i juni og juli 2007, samt tidligere registreringer fra samme området i 1986 og det nærliggende området Meløyfloen i 2006. Feltregistreringene i 2007 ble for fugl lagt opp som en kombinasjon av punkttakseringer og rundetakseringer, mens forekomst av pattedyr ble registrert ved sportegn, ekskrementer og direkte observasjon. Opplysninger fra lokalkjente har også vært et viktig datagrunnlag. Når det gjelder de jaktbare artene hare, elg, hjort og rådyr, er disse inkludert i temautredningen ”Jakt, fiske og friluftsliv” (Andersen & Kaltenborn 2007), men brukt i vurderingene nedenfor. Villrein er vurdert selvstendig under tema ”Villrein”, kap. 3.7.

Dagens situasjon

Eksisterende Markbulidam er også i dag et kunstig magasin med vannstandsendringer forskjellig fra en naturlig sjø, og med de problemer det medfører for hekkende vannfugl. Innenfor det planlagte utbyggingsområdet ble det påvist til sammen 41 faglearter. Forekomsten av rødlistede faglearter er beskjedent. To rødlistearter (storlom og steinskvett) var fast knyttet til undersøkelsesområdet i 2007, mens ytterligere tre arter (myrhauk, fjellvåk og makrellterne) ble sett på næringssøk i området. Storlomens hekking i 2007 var ikke vellykket, og mest sannsynlig var hekkforsøket et enkeltstående tilfelle. Registreringene i 2007 ble lagt opp spesielt med tanke på å lokalisere leiker av dobbeltbekkasin, men denne arten ble ikke påvist. Sammenlignet med observasjoner fra 1986, ble det sett flere arter av ender og vadere den gangen. Det nærliggende Meløyfloen naturreservat hadde et litt større mangfold av ender og vadefugler enn utbyggingsområdet. Forekomsten av pattedyr synes å være i samsvar med forventet artsforekomst for området. Det er en liten/sporadisk forekomst av rådyr, hare og hjort i området, men hjortebestanden synes å være i vekst. Det er gode forhold for elg i området, med kjent elgtrekk over Follslåtten mellom Einunnfjellet og

Skarvåsen og over Einunna mellom Bjørnhøa og Gråsteinhøa. Av rødlistede pattedyr er alle de fire store rovdyrartene (ulv, bjørn, gaupe, jerv) påvist som streifdyr i området. Videre kan området ha betyding som beiteområde for villrein (jf. kap 3.7).

Verdivurdering

Når det gjelder fugl og pattedyr anses ikke området og artsforekomsten å være unikt i forhold til tilsvarende områder i det nordlige Hedmark og tilgrensende områder. Forekomsten av rødlistearter, dog med en usikker tilknytning til utbyggingsområdet, gjør at verdien av magasinområdet for fugl og pattedyr settes til: ***middels***

Verdien av kraftverks-/deponiområdet og kraftlinjetraséen settes til: ***liten***

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

Konsekvensen av **0-alternativet** antas å være ***ubetydelig***.

Anleggsfase

Virkningen av utbyggingen i magasinområdet vurderes å være liten til middels negativ, uavhengig av alternativ. For kraftverks-/deponiområdet og kraftlinjetraséen vurderes virkningen å være ***middels negativ***.

Konsekvensgraden både for magasinområdet, kraftverks-/deponiområdet og kraftlinjetraséen er for anleggsfasen vurdert å være: ***liten negativ***.

Driftsfasen

Utvidelsen av magasinet vil gi større vannflate og lengre strandsone for en rekke fuglearter, men reguleringsregimet med stigende vannstand fram til ca. 1. juni og en viss variasjon gjennom døgnet vil gjøre områdene under HRV uegnet som reirområder. Usikker vannstand i forhold til hekkende vannfugl er imidlertid også situasjonen i dag (0-alternativet). Fugler som hekker på lokaliteter i nærheten vil positivt kunne utnytte næringsressurser i magasinområdet. Utvidelsen vil fjerne hekke- og næringssøksområder for mange par både av våtmarksfugler og fugler knyttet til tørre biotoper. Magasinområdet vil være utsatt for noe ulik negativ påvirkning avhengig av alternativ for HRV. Virkningen av høyeste oppdemming, HRV 870, vil legge beslag på et stort areal, inkludert myrflata nordvest for Skarvåsen, og er satt til middels negativ. Virkningen av HRV 869 og 867 er satt til liten/middels negativ. Alternativ HRV 863, med sitt beskjedne areal, er satt til liten negativ. Utbyggingen vil også gi en barriereeffekt for elgtrekkene over berørte områder, med mindre effekt for de lavere reguleringsalternativene. For andre pattedyr antas ikke utbyggingen å gi nevneverdige effekter (egen vurdering for villrein, se kap. 3.7).

Kraftverks- og deponiområdet og kraftlinjetraséen vil i driftsfasen være utsatt for en liten negativ påvirkning ved alle alternativer. Dette er knyttet til faren for kortslutning og sammenstøt. Det er særlig de større artene som setter seg i kraftmastene, for eksempel rovfugl og hubro, som er utsatt for kortslutning. Andre arter, som rype og skogshøns, er utsatt for direkte kollisjon med trådene.

Området som blir berørt, er av begrenset areal og ikke unikt i forhold til tilsvarende områder i det nordlige Hedmark og tilgrensende områder. Totalt sett vurderes ikke de negative følgene for fugler og pattedyr å være spesielt store.

Konsekvensgraden for fugl og pattedyr knyttet til magasinområdet vurderes til:

Alt. 870: *middels negativ*

Alt. 869 og 867: *liten til middels negativ*

Alt. 863: *liten negativ*

Konsekvensgraden knyttet til kraftverks- og deponiområdet og kraftlinjetraséen vurderes til:

Alle alternativer: *liten negativ*

Samlet vurdering av konsekvens for fugl og pattedyr vurderes å være:

Alt. 870: *middels negativ*

Alt. 869, 867 og 863: *liten negativ*

Beslutningsrelevant usikkerhet vurderes å være liten

Avbøtende tiltak

Temautredningen foreslår en nærmere vurdering av muligheten for å anlegge et vannspeil med liten variasjon i vannstanden ved hjelp av en terskel ute i magasinet. Det peker seg ikke ut noe delområde i magasinet med spesielt gode forhold for et slikt tiltak. Videre er magasinet lite sammenlignet med andre magasin hvor slike tiltak er gjennomført.

Tiltakshavers kommentar: En terskel med en slik funksjon vil i seg selv utgjøre et betydelig inngrep med en uforholdsmessig stor kostnad og usikker gevinst. Vi inkluderer derfor ikke tiltaket i oppsummeringen av aktuelle avbøtende tiltak i kap. 4.

3.10 Fisk

Metode og datagrunnlag

”Fisk” er utredet i egen fagrapport og tilleggsnotat fra Høgskolen i Hedmark (Næstad & Sandklev 2007, 2008). Utredningen baserer seg på befaring og prøvefiske med garn og el-apparat i Markbulidammen og tilløpsbekker i august 2007, med standard prøvetaking og analyser av alder og vekst.

Dagens situasjon

Fiskesamfunnet i Markbulidammen og Einunna består av tre arter: ørret, harr og ørekyte. I Markbulidammen er det en i overkant tett bestand av ørret i forhold til næringsgrunnlaget. Ørreten er mager (k-faktor 0,90), og årlig tilvekst karakteriseres som under middels. Harren har en bedre kondisjon og tilvekst, noe som tilsier stor nok næringstilgang i forhold til bestandstørrelse. Liten forekomst av kjønnsmoden fisk både av ørret og harr, indikerer en relativt hard beskatning av de største individene. Også i dagens situasjon tappes Markbulidammen tidvis ned til LRV, med de begrensninger det gir for fiskens leveområde.

På de berørte elve- og bekkestrekningene er det generelt en lav tetthet av fisk. Årsyngel av ørret ble funnet i tre av tilløpsbekkene, noe som viser forekomst av gyting. Høyest tetthet ble funnet i Slettfjellbekken ovenfor berørt område. Ingen årsyngel ble påvist i selve Einunna innenfor berørt område. Eldre ørret ble påvist i alle de el-fiskede områdene, dog i lave tettheter. De viktigste gyteområdene for ørret i bekkene og selve Einunna synes å ligge ovenfor berørte områder. Kun to årsyngel av harr ble påvist, én i selve Einunna og én i en tilløpsbekk. Det ble i tillegg bare påvist én eldre harr. Ut i fra fangster, substratvurderinger og informasjon om fiske, antas det at det ikke er viktige gyteområder for harr innenfor det berørte området.

I Einunna nedenfor dagens dam og til samløpet med Marsjøåa er elva tørr bortsett fra i flomperioder. Fra Marsjøåa og videre ned til overføringen til Savalen antas det å være en brukbar bestand av harr og ørret, siden dette omtales som en god fiskestrekning (Wegge & Brendbakken 2005).

Verdivurdering

Markbulidammen med berørte elve- og bekkestrekninger har en forekomst av fiskearter som er representativt for distriktet. Det er ikke påvist noen særlige kvaliteter i forhold til fiskens tetthet, vekst eller kondisjon, og det er heller ikke påvist viktige gyteområder innenfor området. Verdien av området i forhold til fisk settes til: Liten

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

Konsekvensen av **0-alternativet** antas å være **ubetydelig**.

Anleggsfasen

Anleggsfasen vil ikke påvirke eksisterende dam og elve-/bekkestrekninger i nevneverdig grad, og konsekvensen av anleggsfasen settes til: **ubetydelig**

Driftsfasen

Økt regulering vil sannsynligvis gi en stor produksjonsøkning av fisk i magasinet i flere år etter oppdemming på grunn av økt næringstilførsel. Deretter vil produksjonen trolig falle tilbake på dagens nivå. For selve fiskebestanden i magasinet antas det å være marginale forskjeller mellom de ulike reguleringsalternativene. I Slettfjellbekken som synes å være den viktigste tilløpsbekken med tanke på ørretrekruttering, vil et noe større gyte- og

oppvekstområde bli neddemt ved alt. 870 enn ved alt. 869, mens ved alt. 867 og 863 blir gyteområdet ikke berørt. Det samme gjelder for bekken som kommer inn i Einunna fra Bjørndalen, og som synes å være den nest viktigste gytebekken. Begge disse bekkene har områder ovenfor det berørte området som er egnet for gyting. En liten reduksjon i rekrutteringen av ørret til magasinet kan imidlertid være positivt for bestanden fordi den i dagens situasjon er noe tett. Utbyggingen antas å ikke medføre store tap av viktige gyte- og oppvekstområder, verken for harr eller ørret. Neddemt strekning av Einunna kan muligens være gyteområde for harr, men det antas å være av liten betydning. Virkningen av utbyggingen på fisk vurderes å være fra ingen til liten negativ. Forskjellen mellom de ulike alternativene antas å være liten. Det er allikevel antydning en forskjell i konsekvensgrad fordi alt. 870 og 869 i større grad kan bidra til redusert rekruttering til en i utgangspunktet overtallig bestand.

Samlet vurdering av konsekvens for fisk i utbyggingsområdet vurderes å være:

Alt. 870 og 869: **ubetydelig til liten negativ**

Alt. 867 og 863: **liten negativ**

Virkning og konsekvens for fisk i Savalen (tiltakshavers egen vurdering)

Den eksisterende overføringen av Einunna til Savalen gjennom tunnel ble satt i drift i 1971. Det var bekymring over hvordan økt materialtransport i forbindelse med tappingen av det nye Fundinmagasinet og utvasking av sprengstøv fra tunnelen ville påvirke vannkvalitet og fisk i Savalen. Det ble registrert effekter på vannkvaliteten i form av økt turbiditet (Kjellberg og Nashoug 1972), men denne effekten avtok og ble ikke registrert ved senere undersøkelser. Vannkvaliteten i Savalen vurderes som god, med høy pH og alkalitet og klart vann (Rognerud m.fl. 1988). Det er gjort en rekke undersøkelser av fiskebestanden i Savalen etter 1971 og ingen påpeker negative effekter på fisk som følge av overføringen av Einunna (for referanse, se f.eks Linløkken 1993). Dagens planlagte Markbulia-Einunna prosjekt er av langt mindre omfang enn datidens Fundinmagasin og tunnel over til Savalen, og erfaringene tilsier at effektene på vannkvalitet og fisk i Savalen blir marginale. **Konsekvensen** av utbyggingen for vannkvalitet og fisk i Savalen settes derfor til: **ubetydelig til liten negativ**

Beslutningsrelevant usikkerhet for konsekvenser for fisk vurderes å være liten

Avbøtende tiltak

Minstevannføring ut fra Markbulidammen, fysiske tiltak som f.eks terskler på strekningen fra dammen og ned til samløpet med Marsjøåa, og fiskeutsetting er vurdert som avbøtende tiltak.

Det er ikke noe pålegg om minstevannføring per i dag, og elvestrekningen fra dammen og ned til Marsjøåa er tørrlagt i store deler av året. Det er derfor ingen fiskeforekomst på denne strekningen i dag. Alminnelig lavvannsføring i elva er ca. 0,5 m³/sek. Effekten på fisk av vannføringsslipp på 0,25, 0,5 og 1,0 m³/sek er visuelt vurdert, og konklusjonen er at selv en minstevannføring på 1,0 m³/sek vil gi marginale forhold for fisk. Topografiske forhold gjør at fysiske tiltak som f.eks terskler vurderes som lite aktuelt. Fiskebestanden i Markbulidammen synes i dag å være noe for tett, og utsetting av ørret vurderes derfor ikke som noe egnet tiltak. En slik vurdering bør imidlertid gjøres på nytt etter nye undersøkelser f.eks fem år etter en eventuell regulering.

3.11 Geologi

Kvartærgeologien inngår som en del av landskapsbeskrivelsen (kap. 3.4) og berggrunnsgeologien omtales i kap. 2.2.3, jf. også Fig. 2.3..

3.12 Forurensning og vannkvalitet

Dagens situasjon

Vannkvaliteten i Einunnavassdraget er god, vurdert ut fra forekomst og kvalitet på fisk og bunndyr (Wegge & Brendbakken 2005, Qvenild 2008 og referanser her). Vassdraget er ikke påvirket av forurensning og det er ingen forurensningskilder i nedbørsfeltet som setter negativt preg på vassdraget. Gjødning fra seterdrift kan tenkes å ha lokale, negative effekter (uten at vi kjenner til noen slike), men trolig er den overordnede effekten positiv ved at vassdraget får tilført ekstra næringsstoffer som kan stimulere bunndyr- og fiskeproduksjon.

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

I anleggsfasen kan det være en viss fare for forurensning, f.eks ved oljesøl og lekkasjer. I driftsfasen vil reguleringsmagasinet og kraftverket ha marginal betydning for vannkvaliteten. De første årene etter utbyggingen vil vannkvaliteten påvirkes noe gjennom erosjon fra neddemte områder, men erfaringer fra andre reguleringsmagasin tilsier at dette ikke vil være noe problem. Når det gjelder utbyggingens effekt på vannkvalitet i Savalen, se avsnitt om virkning og konsekvens for fisk i Savalen i kap. 3.10

Samlet vurdering av konsekvens for forurensning og vannkvalitet settes til: ***ubetydelig til liten negativ.***

Avbøtende tiltak

Forurensning under anleggsfasen vil bli forebygget gjennom en egen miljøplan og nøye planlegging og oppfølging av anleggsvirksomheten.

3.13 Jordbruk og seterdrift

Metode og datagrunnlag

”Jordbruk og seterdrift” er utredet i egen fagrapport fra Norsk institutt for skog og landskap (Rekdal 2007) med tilleggsvurdering for alt. 867 (Rekdal 2008). Vurderingene i fagrapport og tillegg baserer seg på kartanalyser, bruk av flybilder, samt befaringer og feltobservasjoner sommeren og høsten 2007.

Dagens situasjon

Vegetasjonstyper. Området som kan bli neddemt ved økt reguleringshøyde i Markbulia er stort sett skogløst med rishei (46 %) og myr (30 %) som dominerende vegetasjonstyper (Tabell 3.8 og Vedlegg 3.10). Høyt lavinnhold, tett dekke med dvergbjørk og sterk tuedannelse reduserer beiteverdien i forhold til det som er vanlig på disse vegetasjonstypene. Grasmyr er dominerende myrtype. Denne vegetasjonstypen har vanligvis verdi som storfebeite, men stedvis dårlig bæreevne reduserer verdien.

Tabell 3.8 Arealfordeling av ulike vegetasjons- og arealtyper som blir demt ned eller liggende som øyer ved ulike reguleringshøyder.

Vegetasjonstype	Kote 870		Kote 869		Kote 867	
	Da	%	Da	%	Da	%
2c Lavhei	149	6,1	134	7,6	97	9,1
2e Rishei	1117	45,5	825	47,1	515	48,4
3b Høgstaudeeng	109	4,4	71	4,0	35	3,3
4b Blåbærbjørkeskog	143	5,8	109	6,0	60	5,6
4c Engbjørkeskog	19	0,8	16	0,9	0	0,0
9a Rismyr	91	3,7	25	1,4	23	2,2
9c Grasmyr	500	20,4	356	20,4	214	20,2
9d Bløtmyr	117	4,8	84	4,8	82	7,7
9e Starrump	33	1,4	33	1,9	33	3,1
10g Elveør	3	0,1	3	0,2	0	0,0
11a Dyrka mark	17	0,7	1	0,0	0	0,0
11b Beitevoll	144	5,9	89	5,1	2	0,1
12b Blokkmark	1	0,0	1	0,1	0	0,0
12f Annet nyttet impediment	8	0,3	4	0,2	2	0,2
Sum landareal	2451	100	1751	100	1063	100
Vann	612		583		517	
Sum	3063		2334		1580	

Beitebruk. Den viktigste vegetasjonstypen for beite i neddemningsområdet er beitevoller og høgstaudeenger. Disse utgjør hhv. 5,9 og 4,4 % av arealet mellom dagens vannivå og kote 870. Disse vegetasjonstypene ligger hovedsakelig på elveflatene langs Einunna mot Kjølhaugsetra, og er svært verdifulle beiteområder for husdyr på denne setra. Rundt Kjølhaugsetra er det også 17 da med dyrka mark.

Arealene ved Markbulidammen og langs Slettjellbekken har under middels kvalitet som utmarksbeite.

Det meste av beitbruken for sau er organisert i beitelag. De 3 beitelagsområdene som ligger rundt Markbulimagasinet er Fatfjellet beitelag (1790 sau og 19 geiter på beite i 2006), Kvitstenhøa beitelag (1522 sau og 50 kyr på beite i 2006) og Marsjøålia beitelag (916 sau på beite i 2006). I tillegg kommer et uorganisert beiteområde ved Skarvåsen/Moskaret (340 sau i 2007). Ved siden av beiting blir for fra flere setervoller høstet og transportert ned til gårder i Follidal og Alvadal.

Seterdrift. Det ligger ca 20 setre innenfor en avstand fra Markbulimagasinet som tilsier at disse setrene kan få tap av beite for melkeproduserende dyr. Det er i alt 7 setre som er i drift med melkeproduksjon. Disse setrene hadde i 2006 til sammen 69 geiter og 203 storfe ut fra tall fra søknader om produksjonstilskudd (kilde: Folldal landbrukskontor).

Einunna nedstrøms den eksisterende Markbulidammen har per i dag ingen funksjon som gjerde for husdyr på beite. Elvestrekningen har ingen bestemmelser om minstevannføring og elva er i seg selv så liten at det kun er i spesielt nedbørrike perioder og under flom at elva kan ha en effekt som sjølgjerde.

Verdivurdering

Innenfor området som demmes ned finnes det vegetasjonstyper som er godt egnet for beitebruk. Områdene med høy beiteverdi er arealmessig små og de viktigste verdiene er knyttet til beitevoller og dyrka mark i vestenden av magasinområdet ved Romsdalssetran (brukes som fellesbetegnelse på Kjøllhaugsetra og Randmelssetra).

Verdien av magasinområdet ved Romsdalssetran settes til **stor**.

Verdien av magasinområdet nedover langs Einunna settes til **middels-liten**.

Verdien av området rundt Markbulidammen og slettfjellbekken settes til **liten**.

Verdien av området for 22 kV kraftlinje fra Einunna kraftverk til Markbulia dam settes til **liten**. Den sistnevnte vurderingen er gjort av søker.

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

0-alternativet. Området omkring Markbulia er i aktivt bruk som beiteareal for sau organisert i beitelag. I tillegg drives det beitebruk for melkeproduksjon frå fleire setre. Folldal og Alvdal kommune er aktive landbrukskommuner og dyretallet i utmark har økt frå 2000 til 2007 i begge kommunene. Det er ikke overskudd av landbruksarealer i Nord-Østerdalsregionen og bruk av seterområdene til fordyrking og beiting ser ikkje ut til å bli mindre aktuell. I tillegg stimulerer landbruksmyndighetene til økt utmarksbeiting og alternativ satsing i landbruket bl a seterdrift. Landbruksnæringen sin bruk av Markbulia/Einunnaområdet ser ut fra dette ut til å fortsette med minst same omfang som i dag (Rekdal 2008).

Konsekvensen av 0-alternativet settes til: **ubetydelig**.

Anleggsfasen

Anleggsperioden vil medføre midlertidig endringer i arealbruk i damområdet ved at det etableres riggområder og midlertidig massedeponi. I tillegg etableres det midlertidig vei mellom damområde og steinbrudd.. Selve dambyggingen vil også gi midlertidig endring i arealbruken i området rundt dammen. Ingen av de nevnte områdene har verdi av betydning for jordbruk/beitebruk. Gjennomføring av erosjonssikringstiltak i magasinet og avbøtende tiltak i erosjonssonen vil medføre noe skader på vegetasjonsdekket i denne sonen i anleggsperioden.

Konsekvensgraden for anleggsfasen settes til *liten* for alle delområder og alternativer på reguleringshøyde.

Driftsfasen

Størrelsen på neddemt areal med verdi som husdyrbeite vil variere mye mellom de ulike alternativene på reguleringshøyde (tabell 3.9). Forskjellene mellom alternativene er først og fremst pga de flate områdene langs øvre del av Slettfjellbekken og etter Einunna mot Kjøllhaugsetra. Neddemming av dyrka mark skjer nesten utelukkende ved alt. 870.

Tabell 3.9 Utmarksbeite og jordbruksareal (i da og %) som blir neddemt ved ulike reguleringshøyder.

Arealtype	Alt. 870		Alt. 869		Alt. 867	
	Da	%	Da	%	Da	%
Godt beite	1045	87,6	727	87,5	422	92,1
Svært godt beite	147	12,4	104	12,5	36	7,9
Sum = Nyttbart beite	1192	100	831	100	458	100
Dyrka mark	17		1		0	
Beitevoll	144		89		2	
Sum jordbruksareal	161		90		2	
Totalt	1353		921		460	
Dyrkbar jord	719		392		143	

Nyttbare utmarksbeiter, dyrka mark og beitevoller som demmes ned ved alt. 867 representerer 2 868 forenheter (F.e.), mens tilsvarende tall for alt. 869 og alt. 870 er hhv. 10 598 F.e. og 20 416 F.e.. I tillegg gir forsumpning av beitevoller og dyrka mark over HRV et tap på 780 F.e. ved alt. 868, 5 522 F.e. ved alt. 869 og 6984 F.e. ved alt. 870. Disse tapene av forgrunnlag vil omregnet i saue- og storfeenheter tilsvare beitegrunnlag for 36 færre sauer og 7 færre storfe ved neddemming etter alt. 867, 161 færre sauer og 32 færre storfe ved alt. 869 og 274 færre sauer og 55 færre storfe ved alt. 870 (se nærmere beskrivelse i Rekdal 2007).

For dagens beitebruk vil tapet av forenheter slå hardt ut for beitebrukere som benytter elveflatene opp mot Romsdalssetran. Oppdemming etter alt. 870 vil ta det meste av beitegrunnlaget for seterdrifta på Kjøllhaugsetra isolert sett. Dette reflekteres i at konsekvensen av oppdemming til alt. 870 settes til meget stor negativ for området ved Romsdalssetran. Konsekvensen for Romsdalssetran tillegges også stor vekt ved fastsettelse av samlet konsekvens. En reduksjon til alt. 869 reduserer konsekvensen for seterdriften ved Romsdalssetran mens alt. 867 vil ha ubetydelig konsekvens for (tabell 3.10).

Ørnkløttsetran og Nordre Bjørnåsetran driver også mjølkeproduksjon. I den grad dyrene her bruker utmarksbeiter blir trolig elveflatene brukt også av dyr fra disse setrene.

Arealene som blir demt ned ved Markbulisetra har lav kvalitet som utmarksbeite. Beitet rundt setervollene har her lav kvalitet og neddemt areal kan derfor likevel ha betydning for beitebruken fra setrene. For Skarvåsetra kan arealet øverst ved Slettfjellbekken være viktig. Deler av dette arealet blir ikke berørt ved oppdemming til alt. 868.

Tabell 3.10 Vurdering av konsekvensgrad for jordbruk og seterdrift knyttet til magasinområdet

Delområde	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867	Alt. 863
Området rundt Romsdalssetran	meget stor negativ	Stor negativ	ubetydelig	ubetydelig
Området nedover langs Einunna	middels negativ	middels negativ	liten negativ	ubetydelig
Området rundt Markbulidammen og Slettfjellbekken	liten negativ	liten negativ	liten negativ	ubetydelig
Samlet konsekvens	meget stor negativ	stor negativ	liten negativ	ubetydelig

Beslutningsrelevant usikkerhet vurderes å være liten

Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak som er relevante for jordbruk og seterdrift, beskrives under tema landskap (kap. 3.4).

Utbyggers kommentar

Beitegrunnlag. Tapt forgrunnlag omregnet til saueenheter utgjør 0,8 % av antallet registrerte sauer på beite i Markbulia ved oppdemming etter alt. 867. Tilsvarende prosenttall for alt. 869 og alt 870 er hhv. 3,5 % og 6,0 %.

For storfe vil tapt forgrunnlag omregnet til storfeenheter utgjøre 3,4 % av antallet registrerte storfe på beite i Markbulia ved oppdemming etter alt. 867. Tilsvarende tall for alt. 869 og alt. 870 er hhv. 15,8 % og 27,1 %.

Utredningen på beitebruk omfatter ikke vurderinger av utnyttelsesgraden på beiteressursene i områdene rundt Markbulia, og eventuelt hvilke alternative beiteområder som finnes tilgjengelig for sau og storfe i områder som ikke demmes ned.

Effekten av en utbygging synes imidlertid å være liten for sau og noe større for enkeltsetre med storfe i og med at storfe har større krav til beitekvalitet og har en mer lokal utnyttelse av beiteressursene.

Opprettholdelse av beitevollene langs Einunna. I fagutredningen på landskap trekkes avbøtende tiltak i form av å flytte masser fra erosjonssonen over HRV for å redusere størrelsen på erosjonssonene og samtidig kunne opprettholde beitevoller langs Einunna, fram som et sentralt tiltak. I vurderingen av konsekvensgrad for jordbruk og seterdrift i området rundt Romsdalssetran er dette avbøtende tiltaket ikke inkludert og vurderingen tar utgangspunkt i at beitevollene forsvinner. Gjennomføring av denne typen avbøtende tiltak vil redusere konsekvensen for seterdriften i området betydelig.

3.14 Friluftsliv og reiseliv

Metode og datagrunnlag

”Friluftsliv og reiseliv” er utredet i egen fagrapport og tilleggsnotat fra Norsk institutt for naturforskning (Andersen & Kaltenborn 2007, Andersen 2008) på grunnlag av eksisterende dokumentasjon om bruken av området, samt intervjuer med representanter for ulike brukergrupper som benytter området til friluftsliv og turisme/reiseliv.

Dagens situasjon

Det foregår jakt på både småvilt og storvilt i området. Småviltjakt er i all hovedsak jakt på lirype og hare. Noe orrfugl kan finnes i området ved Skarvåsen. Det forekommer litt andejakt i forbindelse med inntaksdammen og i vassdraget ovenfor denne. Storviltjakt er i all hovedsak jakt på elg og villrein, men hjortebestanden i området er i vekst. Rådyr forekommer av og til, men det drives ikke noe systematisk jakt på rådyr i området.

Når det gjelder fiske, er området en del av felleskortet for Folldal. Fisket med garn i Markbulidammen er imidlertid forbeholdt fire rettighetshavere. Undersøkelser i forbindelse med tema ”Fisk” indikerer at det er et betydelig fiske i Markbulidammen. Vassdraget ovenfor Markbulidammen er stilleflytende med få strykpartier. Det er stort sett enkelt å ferdes langs vassdraget og disse lonene egner seg godt for mange former for sportsfiske. Generelt er fisket i planområdet nokså sesongbetont, men mye brukt til fiske. Det fiskes relativt lite av lokale fiskere her, men det er en stor del tilreisende fiskere som benytter disse områdene, kanskje ut i fra tilgjengelighet. Nedstrøms Markbulidammen til samløpet med Marsjøa foregår det intet fiske i Einunna fordi denne strekningen har ingen minstevannføring og er tørrlagt mesteparten av året. Einunna fra samløp Marsjøa og ned til overføringspunktet til Savalen betegnes som en spennende fiskestrekning.

I området finnes enkelte kulturhistoriske stier og gamle ferdselsårer. En av disse, den såkalte ”Byvegen” går over Skarvåsen mot Markbulidammen/Einunna og videre mot Kvikne i Østerdalen. Det er imidlertid stopp ved Einunna fordi det ikke er bro over elva. En annen turvei, den såkalte Gamle Markbuliveg som går rett vest for Slettfjellbekken, ender også blindt ved Markbulidammen. Det synes å være få andre turstier innenfor berørt område. Markbulidammen og Einunna oppstrøms dammen er meget godt egnet og benyttes en del til kanopadling. Det er få moltemyrer innenfor utredningsområdet, men noen lokaliteter finnes. Videre ser skogen i området ut til å være gode lokaliteter for skrub og andre matsopper. Myrene langs vassdraget byr på et rikt fugle- og planteliv og vil dermed ha stor verdi for naturfotografer og andre naturinteresserte. Videre er Einunndalen kjent for sine tydelige spor etter istiden og f.eks vegen langs Einunna til Kjølhaugsetra går langs og oppå en esker. En mye brukt sykkeltrasé fra Savalen til Oppdal følger Einunndalsvegen, og det ser ut til at sykkelturen er økende i Einunndalsområdet. Det er få oppkjørte skiløyper i området. Landskapet i Einunndalen er særegent, idyllisk og naturskjønt og viktig for områdets opplevelseskvalitet og verdi som friluftslivsområde.

Einunndalen som reiselivsdestinasjon er å betrakte som et gjennomfartsområde for bil, buss og sykkelturen, der landskapet, geologiske landskapsformer og naturskjønnheten er det viktigste. Gjennomfartstrafikken er størst i perioden juli-august – samt noen helger i september. Generelt er omfanget på reiselivet i Folldal lite, men knyttet opp til

fjellstuer/overnattingsbedrifter som ligger et stykke unna tiltaksområdet. Det er gardsturisme, nærmere bestemt kafédrift, på en av setrene (en av Romsdalssetran) som kan bli berørt av utbyggingen. To personer driver kafeen sammen. Det holdes åpent fra siste helga i juni til midten av august, samt noen helger utover det, men dette ses an fra år til år. Etter 1. september er kafeen vanligvis stengt, men kan holde lukkede selskaper. Det er servering av noen bussturister (4-5 busser innom i 2007) og bilturister som utgjør størstedelen av kundene. Det er ingen statistikk på antall besøkende i løpet av en sesong.

Verdivurdering

De ulike aktivitetene innen temaet og innenfor berørt område vurderes å ligge på et lokalt og regionalt nivå.

Småviltjakt: De berørte arealene vurderes å ha liten verdi for jakt på aktuelle arter som lirype, hare, andefugl og andre jaktbare våtmarksfugler. Verdien i forhold til småviltjakt settes derfor til *liten*.

Storviltjakt: For elgjakt har berørt område liten verdi. For villreinjakt har området generelt sett liten verdi, men tidlig i jakta vil myrområdene ha middels stor verdi. Verdien i forhold til storviltjakt settes derfor til *middels*.

Fiske: Andelen tilreisende fiskere på den berørte strekningen er relativt stor. Det finnes en del gode fiskeplasser på denne strekningen, og verdien for fiske settes derfor til *middels*.

Annet friluftsliv: Det viktigste elementet for annet friluftsliv enn jakt og fiske er landskapsbildet. Landskapet i Einunndalen vurderes å ha stor verdi. Samlet verdivurdering for annet friluftsliv blir derfor *stor*.

Reiseliv/turisme: Verdien av reiselivet i Einunndalen som helhet settes til *middels*, fordi det er flere setre i Einunndalen som driver med gårds- og seterturisme. Ser man utelukkende på arealene innenfor tiltaksområdet, settes verdien for reiseliv til *liten*, siden omfanget på denne aktiviteten er liten, isolert sett.

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

Konsekvensen av **0-alternativet** antas å være *ubetydelig*.

Anleggsfasen

Virkning av utbyggingen i magasinområdet vurderes å være fra begrenset til negativ med tilhørende **konsekvens ubetydelig til middels negativ**, avhengig av aktivitet som påvirkes og reguleringshøyde. Tekniske inngrep som kraftlinjer, deponiområde og nytt kraftverk er vurdert å ha **ubetydelige til små negative** konsekvenser, siden disse inngrepene ligger i områder som i svært beskjeden grad brukes til friluftsliv, med unntak av noe jakt etter elg og skogsfugl, samt sanking av bær og sopp.

Driftsfasen

Produktivt areal for småvilt vil bli redusert med økt reguleringshøyde. Jakt på vanntilknyttet fugl kan både bli positivt og negativt påvirket av hvordan artene blir påvirket. For jakt på rype og hare vil økt regulering neppe ha særlig stor negativ virkning. Myrområdene som villreinen kan beite på om sommeren, vil bli redusert ved økt regulering, og det vil derfor sannsynligvis bli en reduksjon i beitende reinsdyr tidlig i jakta. Tellende areal vil bli noe redusert for rein og elg. Man kan forvente en liten barriereeffekt ved trekkområdet for elg ved Folloelåttan, men denne effekten vil neppe ha særlig stor praktisk betydning for utøvelse av storviltjakt..

Det nye reguleringsmagasinet ved alt. 870 og 869 vil demme ned enkelte gode fiskeplasser i Einunna. Også ved alt. 867 kan gode fiskeplasser bli berørt, mens ved lavere reguleringshøyder vurderes virkningen for fiske å være begrenset. Fiskeproduksjonen og dermed fisket i magasinet kan forventes å bli bedre som en følge av oppdemmingseffekten de første årene etter utbygging, men denne effekten vil avta. På sikt kan det like gjerne forventes at ørretfisket i Markbulidammen blir mindre attraktivt, f.eks på grunn av overbeskatning eller redusert kvalitet på ørreten som følge av økt næringskonkurranse fra ørekyte.

Mulighetene for kanopadling vil kunne bli bedre som følge av større vannspeil. Få arealer blir negativt berørt med tanke på sinking av bær og sopp. Naturfotografering og naturstudier i utredningsområdet kan bli negativt berørt dersom attraktive forekomster av planter, dyr og naturtyper blir borte. Sykling vil ikke bli negativt påvirket, siden denne aktiviteten i stor grad følger eksisterende veinett i området. Ferdsel over magasinområdet vinterstid kan bli negativt påvirket som følge av større flate med usikker og oppsprukket is.

Landskapet, og dermed den delen av friluftsliv/reiseliv der landskapsopplevelsen er det viktigste elementet, vil etter utreders oppfatning bli negativt berørt ved HRV over kote 867. Magasinfylling innover Einunndalen og ut over det naturlige elveleiet, vil medføre en utvasking og erosjon av strandsoner som følge av døgnregulering og at sommer-LRV vil kunne være opptil 1,5 m under HRV. Landskapseffekten vurderes å være den mest alvorlige virkningen av tiltaket på friluftsliv og reiseliv.

Tabell 3.11 viser vurdering av virkning og konsekvens for ulike aktiviteter ved de ulike reguleringsalternativene.

Samlet vurdering av konsekvens for friluftsliv og reiseliv i utbyggingsområdet vurderes å være:

Alt. 870 og 869: ***liten til middels negativ***

Alt. 867 og 863: ***ubetydelig til liten negativ***

Avbøtende tiltak

Temautreder mener et viktig avbøtende tiltak er å fastsette en grense for laveste regulerte vannstand om sommeren/høsten (sommer-LRV) slik at ikke store områder blottlegges i perioder med mye ferdsel.

Gamle Markbuliveg og Byveien er ryddet og merket fram til krysningspunktet med Einunna/Markbulimagasinet (tiltaksområde 14 i Figur z). Det er i dagens situasjon ikke mulig å krysse Einunna/Markbulimagasinet fra disse stiene. Som avbøtende tiltak kan det være aktuelt å opparbeide ny stitrasé fra møtet med Byveien og Gamle Markbuliveg ca. 750 m mot nordvest, og bygge en ca 55 m lang gangbru over Einunna. På nordsiden av Einunna, fra

brufestet til Gamle Markbuliveg kan det opparbeides ny stitrasé med ca. 630 m lengde. Dette vil sikre at disse lokale turstiene får en sammenhengende forbindelse på sør og nordsiden av det regulerede magasinet. Se nærmere beskrivelse av Byveien under kulturminner (kap. 3.X).

Tabell 3.11 Vurdering av virkning og konsekvens for ulike aktiviteter ved ulike reguleringsalternativer

Aktivitet	Virkning	Konsekvens
Alt. 870 og alt. 869		
Småviltjakt	Begrenset	Ubetydelig
Storviltjakt	Begrenset	Liten negativ
Fiske	Negativ	Liten negativ
Annet friluftsliv	Negativ	Middels negativ
Reiseliv	Negativ	Liten negativ
Alt. 867		
Småviltjakt	Ingen/begrenset	Ubetydelig
Storviltjakt	Ingen/begrenset	Ubetydelig
Fiske	Begrenset	Liten negativ
Annet friluftsliv	Begrenset	Liten negativ
Reiseliv	Ingen/begrenset	Ubetydelig
Alt. 863		
Småviltjakt	Ingen/begrenset	Ubetydelig
Storviltjakt	Ingen/begrenset	Ubetydelig
Fiske	Negativ*	Liten negativ
Annet friluftsliv	Begrenset	Liten negativ
Reiseliv	Ingen/begrenset	Ubetydelig

*Forutsatt store døgnvariasjoner på vannstand

3.15 Samfunn

Metode og datagrunnlag

Grunnlagsdata om Folldal kommune er innhentet fra Statistisk Sentralbyrå og Folldal kommunes hjemmesider. Vurdering av lokaløkonomiske virkninger er basert på erfaringer fra andre utbyggingsprosjekter, særlig Øvre Otta-utbyggingen som ble fulgt opp og analysert av en uavhengig forsker gjennom hele utbyggingsperioden (Forberg 2006). En overslagsmessig beregning av skatter, avgifter og konsesjonskraft til Folldal kommune er utført av Norconsult AS (Flæte & Olafsson 2007). Vurdering av ulemper knyttet til anleggsfase og permanent drift, samt forhold av helsemessig betydning baseres også på erfaring.

Dagens situasjon

Befolkning

Folldal kommune hadde per 1.1.2007 et innbyggerantall på 1695. Trenden er nedadgående med en prognose for år 2025 på 1500 innbyggere. I forhold til landsgjennomsnittet har Folldal en lavere andel barn og unge og en høyere andel eldre. Befolkningstettheten er lav med 1,3

personer per km² (fylket: 6,9 og landet: 14,5), og en liten andel er bosatt i tettbebygde strøk (34% mot 55% i fylket og 78% i landet som helhet).

Sysselsetting

Folldal kommune har en høy andel sysselsatte (75% mot 67% i fylket og 70% på landsbasis), og lav andel registrerte arbeidsledige (1,7% mot 2,7% i fylket og 2,6% på landsbasis). Bruttoinntekt per innbygger er lavere enn i fylket og landet for øvrig. En stor andel er sysselsatt i primærnæringer sammenlignet med fylket og landet (18,9% mot 6,1% og 3,4%). Sekundærnæringer sysselsetter 23,1% og tertiærnæringer 57,3%.

Kommunal økonomi

Folldal kommune har de siste årene hatt en anstrengt økonomi og ble i 2005 registrert i ROBEK (fylkesmannens register for betinget godkjenning og kontroll) på grunn av negative årsresultat over en periode på tre år. I 2005 og 2006 har imidlertid kommunen klart å betale tilbake akkumulert underskudd og kom i 2007 formelt ut av ROBEK. Med synkende innbyggertall har imidlertid kommunen en stor utfordring med å tilpasse driftsnivået til inntekstnivået. For driftsåret 2008 angir kommunen følgende hovedutfordringer i budsjettet:

- Et budsjett som er i balanse
- Et budsjett som er nøkternt og som forbereder kommunen på konsekvensene av økt låneopptak
- Et budsjett som skaffer handlingsrom ved å sette av midler til fond.

For 2008 er det vedtatt å innføre eiendomsskatt på faste eiendommer i hele kommunen. Fra tidligere har Folldal eiendomsskatt på verker og bruk.

Næringsutvikling

Folldal har hatt to hovednæringsveier, gruvedrift og landbruk. Gruvedriften er borte, og landbruket er under stadige endringer, slik tilfellet er for de fleste kommuner. De siste 15 årene har Folldal i stor grad vært nødt til å endre næringsstrukturen bort fra de tradisjonelle næringene og over på nye. Landbruket og nye næringer som industri, trebearbeidende næringer og tjenesteytende næringer har imidlertid stort press utenfra, og det må påregnes stadige endringer i næringsstrukturen i Folldal fremover.

Folldal kommune ser det som en av sine fremste oppgaver å bidra til at det blir etablert flere lønnsomme arbeidsplasser i kommunen. Satsingen på næringsutvikling er nedfelt i Strategisk næringsplan 2006 - 2008. Følgende hovedstrategier er valgt:

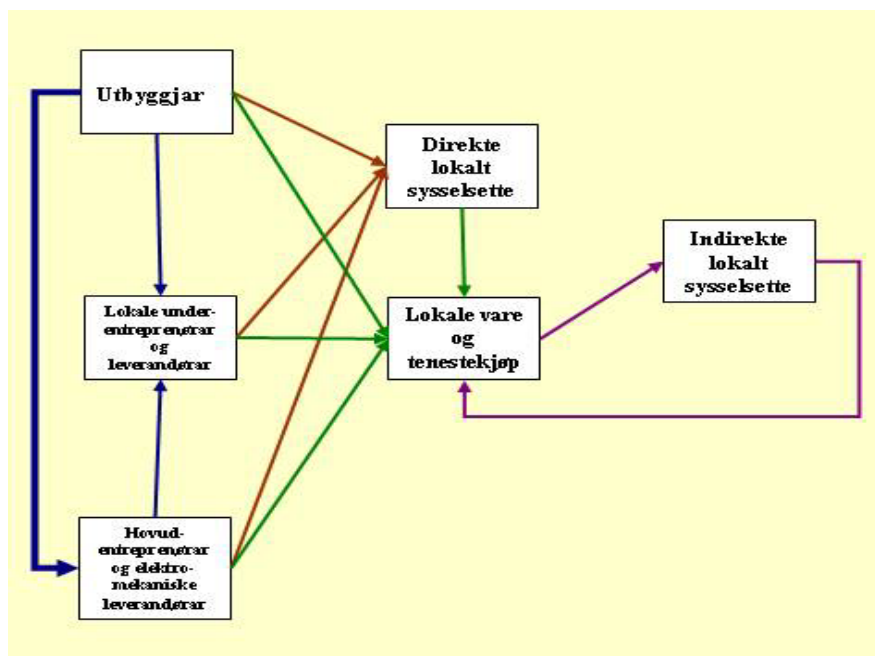
- Utvikling av primærnæringene og videreforedling av råvarer
- Utvikling av reiselivet
- Utnyttelse av industriressursene.
- Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)
-
- Bolyst/Tilflytting

Virkning av utbygging og konsekvensvurdering

0-alternativet: Konsekvensen av 0-alternativet for tema ”Samfunn” settes til **ubetydelig til liten negativ**, med begrunnelse i prognosert nedgang i folketallet fram mot 2025 og faren for en negativ utvikling i landbruk og annet næringsliv.

Erfaringer fra Øvre Otta

Utbyggingen av Øvre Otta i 2002 – 2005 gir et godt erfaringsgrunnlag for å vurdere lokale økonomiske ringvirkninger. Denne utbyggingen innebar investeringer på 1250 mill. kr mot ca. 400 mill for Markbulia-Einunna. De økonomiske ringvirkningene kan dermed antas å bli tilsvarende redusert for Markbulia-Einunna, men selv en tredjepart av virkningene vil være av betydelig omfang. Figur 3.10 illustrerer flyten når det gjelder lokale, økonomiske ringvirkninger for en utbygging.



Figur 3.10 Forenklet flytskjema for lokale økonomiske ringvirkninger (fra Forberg 2006)

Utbyggingen i Øvre Otta skjedde også i et område som på mange måter er likt med en eventuell Markbulia-Einunna utbygging. De tre mest berørte kommunene Skjåk, Lom og Vågå har et samlet folketall i underkant av det Folldal, Alvdal og Tynset har, og en sysselsettingsstruktur som er relativt lik med høy andel sysselsatt i primærnæringene. I utgangspunktet var det stor skepsis hos Øvre Otta-kommunene om det ville bli noen særlig stor lokal verdiskaping. Man fryktet at lokale bedrifter og virksomheter ikke ville strekke til og at store entreprenører utenfra ville få hele gevinsten. Dette viste seg ikke å slå til, og erfaringen fra Øvre Otta kan summeres opp slik:

- Utbyggingen skapte betydelig sysselsetting i vertskommunene. Dette gjaldt direkte på anleggsområdene og indirekte gjennom lokale underentrepriser og vare- og tjenestekjøp fra utbygger, hovedentreprenør og elektromekaniske leverandører.

- Utbyggingen medførte investeringer med langsiktig verdi for hele lokalsamfunnet i form av forskjellige typer oppgradert infrastruktur. I tillegg kommer betydelige, årlige inntekter i form av skatter, avgifter og konsesjonskraft.
- Lokalt næringsliv løste utfordringene fra utbyggingen på en måte som har gitt økt kompetanse og kapasitet. Lokale maskinentreprenører dannet f.eks et arbeidsfellesskap med tiltstrekkelig styrke og kapasitet til å ta på seg oppdrag. Det å delta i et stort og sammensatt prosjekt med krevende kunder, ga lokalt næringsliv mye verdifull erfaring og kunnskap.

Summen av de lokale, økonomiske ringvirkningene av Øvre Otta utbyggingen er estimert til 178 mill. kroner. Gjennomsnittlig antall ansatte på anleggsområdet var 175 personer, og av disse var 55, dvs nesten en tredjedel, bosatt i vertskommunene. Direkte og indirekte lokale årsverk skapt av Øvre Otta-utbyggingen var 182, hvorav de indirekte utgjorde 20 årsverk.

Syssetting

I anleggsfasen antas utbyggingen å kreve 80-90 personer over to år. Hvor stor andel av dette som vil bli rekruttert lokalt er vanskelig å si, men i Øvre Otta-utbyggingen var denne andelen ca. en tredjedel. I tillegg kan det forventes indirekte syssetting på noen årsverk som følge utbyggingen. I driftsfasen vil det ikke være behov for økt arbeidskraft.

Næringsutvikling og verdiskaping

Utfordringen for det lokale næringslivet blir å finne samarbeidsformer og -partnere som gjør at de kan framstå som kompetente og med kapasitet til å påta seg oppdrag fra utbygger og hovedentreprenører. Dette fikk de til i Øvre Otta, og ingenting tilsier at man lokalt/regionalt ikke kan få til det samme ved en eventuell Markbulia-Einunna utbygging. Basert på tall fra Øvre Otta kan det ligge muligheter for samlet verdiskaping lokalt/regionalt i en størrelsesorden på minst 50 mill. kroner. Den største andelen av de økonomiske virkningene forventes å være knyttet til kjøp av lokale varer og tjenester, men også investeringer i varig infrastruktur vil være betydelig. Helt konkret i utbyggingsområdet kan nevnes opprusting av veier samt strømforbindelse til hytter og setre i Markbulia, noe som vil skape bedre forhold for seterdriften. Ny kjørebru over til Romsdalssetran kan gi bedre forhold for næringsdriften her.

Kommunal økonomi

Utbyggingen har direkte effekt på den kommunale økonomien gjennom skatter, avgifter og konsesjonskraft:

- Konsesjonsavgift beregnes på bakgrunn av antall naturhestekrefter (NHK) som vinnes inn ved reguleringen.
- Konsesjonskraftmengden som kommunen kan kjøpe, utgjør inntil 10 % av innvunnet kraftmengde.
- Naturressursskatt betales på grunnlag av gjennomsnittsproduksjon de 7 siste årene.
- Eiendomsskatt beregnes etter takst med utgangspunkt i løpende 7 års middelproduksjonen og tilhørende spotpris og beregnes for kraftverk med generatorytelse > 10 000 kVA.

Innenfor gitte forutsetninger som lagt til grunn av Flæte & Olafsson (2007), antydes det et skatte-, avgifts- og konsesjonskraftgrunnlag til en verdi på ca. 1,3 mill. kroner per år.

I tillegg kan det forventes næringsfond og eventuelt andre former for tilskudd.

Kraftoppdekking

Utbyggingen med alt. 870 vil gi en samlet kraftproduksjon på 121,5 GWh/år. Nytt kraftverk og nytt reguleringsmagasin vil øke produksjon med 57,5 GWh i forhold til dagens produksjon, samt sikre eksisterende produksjon på 64 GWh. For levering av kraft direkte til regionalnettet bygges ei 66 kV-linje fra Alvdal transformatorstasjon til kraftverket.

Støy og trafikkmessige ulemper

Det må påregnes noe støy og økt trafikkbelastning med tilhørende ulemper i forbindelse med utbyggingen. Utbyggers miljøplan vil beskrive hvordan disse ulempene i størst mulig grad kan begrenses. Utbyggingen skjer i et område med liten trafikk og befolkningstetthet.

Forhold av helsemessig betydning

Utbyggingen vil skje i henhold til HMS-krav. For befolkningen for øvrig, kan vi ikke se at utbyggingen vil medføre problemer av helsemessig betydning, utover noe støy og trafikkulempersom nevnt over.

Andre samfunnsmessige forhold

Store flommer kan dempes med ca. 40 m³/s i 2 døgn hvis man har halvparten av magasinet (3-3,5 m under HRV) tilgjengelig før flommen. Denne virkningen gjør seg først og fremst gjeldende i Folla og Alvdalområdet. Se også pkt. 2.3.3.

Samlet vurdering av konsekvens for samfunn vurderes å være:

Alt. 870 og 869: ***middels positiv***

Alt. 867: ***liten til middels positiv***

Alt. 863: ***liten positiv***

Vurderingen er basert på at lokal verdiskaping, kommunale inntekter og kraftproduksjonen øker med økende investeringer og reguleringshøyde.

3.16 Samlet vurdering av konsekvenser

Fagtema	Samlet konsekvensgrad				
	Alt. 870	Alt. 869	Alt. 867	Alt. 863	0-alt
Erosjon og sedimenttransport	Liten til middels negativ		Liten negativ		Ubetydelig
Is, vanntemperatur og lokalklima	Ubetydelig til liten negativ				Ubetydelig
Landskap og kulturmiljø ¹	Liten negativ		Middels negativ	Stor negativ	Ubetydelig
Villrein	Middels negativ	Liten til middels negativ		Liten negativ	Ubetydelig til liten negativ
Flora og naturtyper	Stor negativ		Middels til stor negativ	Middels negativ	Ubetydelig til liten negativ
Fugl og pattedyr	Middels negativ	Liten negativ			Ubetydelig
Fisk	Ubetydelig til liten negativ		Liten negativ		Ubetydelig
Jordbruk og seterdrift	Meget stor negativ	Stor negativ	Liten negativ	Ubetydelig	Ubetydelig
Kulturminner ²	Middels negativ	Liten til middels negativ	Liten negativ		Ubetydelig til liten negativ
Forurensning og vannkvalitet ³	Ubetydelig til liten negativ				Ubetydelig
Friluftsliv og turisme	Liten til middels negativ		Ubetydelig til liten negativ		Ubetydelig
Samfunn ³	Middels positiv		Liten til middels positiv	Liten positiv	Ubetydelig til liten negativ

1) Konsekvensgraden forutsetter at avbøtende tiltak gjennomføres

2) Konsekvensgraden er delvis vurdert av søker i påvente av at undersøkelsesplikten blir oppfylt

3) Konsekvensgraden er vurdert av søker

3.17 Konsekvenser ved brudd på dam

Dam Markbulia etter alt. 870 vil med et nytt magasinivolum på inntil 14,3 mill.m³, i henhold til en foreløpig dambruddsbølgeberegning, sannsynligvis bli klassifisert i klasse 3 (Norconsult 2007). Det er ikke gjort egne foreløpige dambruddsbølgeberegninger for alt. 869 og alt 867.

Det er gjort en foreløpig vurdering av flomutsatte områder med basis i "Flomsonekart. Delprosjekt Alvdal og Tynset" (NVE 2005). Et dambrudd på ny dam Markbulia etter alt. 870 vil gi en bruddflom på ca. 18 000 m³/s. Dette er ca. 20 ganger beregnet 100 års flom som er ved de utsatte områdene ved samløp Folla og Glomma. Her er det beregnet en Q₁₀₀ på 793 m³/s i Glomma oppstrøms Folla. I området nedstrøms Folla er Q₁₀₀ på 1 305 m³/s. Det er vurdert at mer enn 80 hus i området blir berørt av et dambrudd.

Endelig klassifisering vil bli utført med grunnlag i en dambruddsbølgeberegning. Eget skjema for klassifisering av damklasse er gitt i vedlegg 3.12.

3.18 Oppfølgende undersøkelser

For å studere utbyggingens påvirkning på naturforholdene, med særlig henblikk på sårbare naturtyper og rødlistearter, foreslås det følgende oppfølgende undersøkelser:

- Utviklingen i den øvre delen av reguleringssonen (inntil 2 m under HRV) følges i utvalgte områder i en periode på minimum 10 år fremover. Samtidig gjøres det registreringer i kanten av det nye magasinet for å se hvorvidt det etableres ny naturbeitemark og/eller lågurtenger i vannkanten.
- Det er noe usikkerhet om utviklingen i fiskebestanden i magasinet og behovet for utsettinger. Det bør foretas en ny undersøkelse av bestanden fem år etter en eventuell økt regulering.

4. Mulige avbøtende tiltak – samlet vurdering

Minstevannføring

Elvestrekningen fra Markbulidammen og ned til utløpet fra Einunna kraftverk har i dag ingen pålegg om minstevannføring. Marsjøåa tilfører imidlertid Einunna nok vann til at det er en levedyktig fiskestamme fra samløpet (ca. 2 km nedenfor Markbuliddammen) og videre ned til inntaket for overføringen til Savalen. Strekningen fra Markbulia og ned til samløpet med Marsjøåa har vært tørrlagt siden 1955, unntatt i flomsituasjoner. Fisk finnes ikke, og vegetasjonen er tilpasset de siste 50 års vannregime.

Alminnelig lavvannføring ved Markbulia er 0,5 - 0,7 m³/s (jf. kap. 2.3.2), og eventuell minstevannføring forutsettes å ligge rundt dette nivået. I utredningsfasen er prøveslipp av ulike vannføringer (0,25 – 1 m³/s) vurdert. Flere forhold tilsier at minstevannføring ikke bør pålegges:

- Selv en minstevannføring på 1,0 m³/sek vil gi marginale forhold for fisk.
- Området brukes ikke i friluftssammenheng, og en minstevannføring vil ikke ha nevneverdig betydning for landskapsopplevelsen fra nærliggende hytte- og bruksområder.
- Et pålegg om minstevannføring i Einunna på 0,5 m³/s hele året vil redusere kraftproduksjonen i nytt Einunna kraftverk med 5,7 GWh/år. Dette vil utgjøre et økonomisk tap på 2 mill. kr pr år, antatt en pris på 350 kr/MWh

En minstevannføring kan gi positive effekter på fuktighetskrevenne vegetasjonssamfunn langs elva, men vurderes etter søkers oppfatning ikke som så tungtveiende, at minstevannføring bør pålegges. Ut i fra en kost/nytte-vurdering foreslås derfor at minstevannføring ikke pålegges.

Terskler

Terskler er vurdert som tiltak på en eventuell minstevannføringsstrekning for å bedre forholdene for fisk. Topografiske forhold med tildels bratt elveløp gjør terskler lite egnet. Usikker gevinst, høye kostnader og det at terskelbyggingen vil medføre et stort landskapsinngrep i seg selv, gjør at utbygger vurderer terskler som et lite aktuelt tiltak.

Fiskeutsetting

Fiskebestanden i Markbulidammen synes i dag å være noe for tett, og utsetting av ørret som avbøtende tiltak anbefales derfor ikke. En ny vurdering bør imidlertid gjøres etter nye undersøkelser, f.eks fem år etter en eventuell regulering.

Fastsetting av sommer-LRV

Etableringen av reguleringsmagasin er det største inngrepet i området. Som avbøtende tiltak i forhold til vannspeil og fyllingsgrad i magasinet foreslås at det i manøvreringsreglementet tas inn en bestemmelse om sommer LRV på 1,5 m under HRV og at magasinet i sommerperioden disponeres med utgangspunkt i en dempning på 0,5 m i forhold til HRV. Vannstanden

varierer omkring dette nivået med en døgnamplitude som vil være minst ved alt. 870 og øke ved lavere reguleringshøyde (jf kap. 2.3.2).

Flytting av masser i erosjonssone og forsterking/sikring av kanter

Oppdemmingen vil ha konsekvenser for de slakkeste områdene rundt magasinet ved at det oppstår erosjonssoner, særlig for alt. 870 og alt 869. Som avbøtende tiltak, kan det være aktuelt å flytte masser fra områder som settes under vann eller blir liggende i erosjonssona, til områder over aktuell HRV. Områdene tilføres så avtatt humuslag og tilsås med stedlige grasarter. Dette vil bidra til å opprettholde beitevollene langs Einunna som er av stor betydning for seterdriften ved Romsdalssetran. Ved fjerning av torv for å unngå flytetorv, må det først vurderes om dette vil forsterke erosjon og oppvirvling av underliggende finsedimenter. For enkelte områder kan det også være aktuelt å sikre/forsterke kantene på eksisterende elveløp for å redusere erosjon.

I forhold til sårbare naturtyper og vegetasjon er imidlertid anbefalingen at masseforflytninger bør unngås og sår i terrenget bør revegeteres naturlig. Videre at det ikke gjøres tiltak i erosjonssonene som f.eks etablering av robuste kantsoner med tilsåing for å bedre beitegrunnlag, fordi det vil føre til at konkurransesvake og kravfulle arter forsvinner.

Utbygger mener at i mange erosjonssoner vil flytting av masser og forsterking av elvekanter være et godt avbøtende tiltak, fordi alternativet er at sonen framstår som et erodert grusområde der den opprinnelige naturtypen også er ødelagt. I tillegg ansees det som viktig å gjennomføre tiltak som kan bidra til å opprettholde beitevollene langs Einunna og dermed redusere effekten for seterdriften på Romsdalssetran. Samtidig kan det være områder der det er formålstjenlig å ikke gjøre denne typen tiltak, nettopp for å bevare sårbare arter. Det foreslås derfor at detaljplanleggingen av masseforflytninger og erosjonssikring gjøres i samråd med biolog for å sikre at det ikke oppstår unødig skade på viktige naturtyper.

Omlegging av veier

For alt. 869 og alt. 870 vil partier av Einunndalsveien settes under vann eller være flomutsatte. For å bedre framtidig bruk av området til beite og til rekreasjon foreslås det en omlegging av veien til overgangssonen mellom elveflata og åsskråningen mot vest.

Markbuliveien må legges om sør og nord for ny dam. For alt 870 må veien legges om på østsiden av sperredammen ved Moskardet. Omleggingene vil følge naturlige terrengformasjoner og detaljplanleggingen vil gjøres i samråd med biolog for å sikre at det ikke oppstår unødig skade på viktige naturtyper.

Bruer

Gamle Markbuliveg og Byveien er ryddet og merket fram til krysningpunktet med Einunna/Markbulimagasinet. Det er i dagens situasjon ikke mulig å krysse Einunna/Markbulimagasinet fra disse stiene. Som avbøtende tiltak kan det være aktuelt å bygge en gangbru over Einunna. Dette vil sikre at disse lokale turstiene får en sammenhengende forbindelse på sør og nordsiden av det regulerte magasinet, noe som i stor grad øker bruksverdien.

For alt. 869 og 870 må det bygges bru over til Kjøllhaug- og Randmelssætra som erstatning for vadet som vanligvis brukes for å frakte dyr og varer over elva.

Terrengtilpasning av inngrepsområder

Området for uttak av masser til bygging av ny dam (midlertidig morenetak) foreslås lagt til arealer som blir liggende under HRV for alle alternative reguleringshøyder.

Midlertidig massedeponi foreslås i hovedsak lagt under HRV. Områder over HRV arronderes og revegeteres med tilbakeført humusdekke etter endt anleggsperiode.

Område for deponi av tunnelmasser foreslås utformet som en forholdsvis slakk konveks form mellom eksisterende kraftlinje og lisida mot vest sør for kraftverket. Ferdig deponi avsluttes med topparrondering, tilføring av humusmasser og evt. skogplanting mot omlagt vei.

Steinbruddet foreslås lagt nordøst for dagens dam mellom Bjørnkletten og Einunna. I dette området vil tiltaket ligge godt skjermet for innsyn fra Markbuliområdet. For steinbruddet vil det utarbeides en driftsplan som beskriver uttaksform og retning samt avslutning med arrondering og revegetering.

22 kV-linja fra kraftverket til Markbulidammen legges i terrenget i henhold til forslag i landskapsanalysen.

Dammen er lagt slik at den følger naturlige terrengformer nord og sør for elvefaret. Terrengformen tar her opp høyden på dammen (HRV + 4,5 m) og innordner dammen i de naturlige terrengformene. Overgangen mellom damkrone og sideterreng arronderes og tilføres stedlig organisk humuslag/vegetasjon.

For alt 869 og 870 må det bygges sperredam i Moskardet. Denne dammen støpes på fjell og får en høyde på 1,5 m. Overdekkende masser tilbakeføres slik at dammen ikke vil være synlig.

Justering av flyttbare anleggselementer

Detaljplaner for flyttbare anleggselementer utarbeides i samråd med biolog og i forhold til registrerte kulturminner, for å unngå eller redusere skade og ødeleggelse.

5. Elektriske installasjoner og kraftlinjer (tillatelse etter energiloven)

Konsesjonssøknaden er en fellessøknad fra GLB og ØKAS og omfatter bygging av ny reguleringsdam i Markbulia, nytt Einunna kraftverk, ny 22 kV kraftlinje fra Einunna kraftstasjon til dammen i Markbulia og ny 66 kV kraftlinje fra Einunna kraftstasjon til Alvdal transformatorstasjon. Beskrivelse og konsekvensvurderinger av tiltak som krever tillatelse etter vassdragslovgivningen (reguleringsdam og kraftstasjon), er gitt i kap. 2, 3 og 4. Her i kap. 5 beskrives og konsekvensvurderes tiltak som krever tillatelse etter energiloven (elektriske installasjoner og kraftlinjer). Nærmere beskrivelse av søkerne og hvilke lovverk det søkes tillatelser etter, er gitt i kap. 1.

22 kV kraftlinja fra Einunna kraftstasjon til Markbulidammen kan bygges innenfor områdekonsesjonen til Nord-Østerdal Kraftlag (NØK). Denne linja er også inkludert i konsekvensutredningene for reguleringsdam og kraftverk. 66 kV kraftlinja fra Einunna kraftstasjon til Alvdal transformatorstasjon har en lengde på under 20 km og er ikke underlagt KU-plikt. Vurderingene av konsekvenser er derfor i hovedsak basert på eksisterende kunnskap fra tilgjengelige rapporter og offentlige registre, jf. pkt 5.5 og 5.7.

5.1 Hoveddata for kraftverk og kraftlinjer

Tabell 5.1 Hoveddata, tekniske installasjoner i Einunna kraftverk og nye kraftlinjer

	Enhet	Verdi
KRAFTVERK		
Midlere energiekvivalent	kWh/ m ³	0,386
Slukeevne, maks	m ³ /s	18
Slukeevne, min	m ³ /s	7,2
Installert effekt, maks	MW	24
Brukstid	timer	4427
GENERATOR		
Ytelse	MVA	29
Spenning	kV	< 12 kV ¹
TRANSFORMATOR		
Ytelse	MVA	29/12/29
Omsetning	kV/kV	ca. 66/23±8x1,67%/gen.spg.

	Enhet	Verdi
22 KV KRAFTLINJE FRA KRAFTVERK TIL DAM		
Totallengde	km	3,8
Bredde på ryddebeltet	m	11
Nominell spenning	kV	22
Luftlinje	km	3,8
Kabel koplingsanlegg – kabelmast (A-tunnel)	0,5 km	PEX 3x1x150 mm ² Al
66/22 KV KRAFTLINJE FRA KRAFTVERK TIL ALVDAL TRAFO		
Totallengde	km	18,4
Bredde på ryddebelte	m	20
Nominell spenning	kV	66/22
Luftlinje	km	16,4
Jordkabel	km	2,0
Kabel koplingsanlegg – kabelmast (A-tunnel)	0,5 km	PEX 3x1x150 mm ² Al

1) Generatorspenningen er leverandøravhengig og er på nåværende tidspunkt ikke bestemt, men antas å bli < 12 kV.

5.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

5.2.1 Kraftstasjon

I kraftstasjonen installeres et vertikalt Francis-aggregat med maksimal ytelse på inntil 25 MW for en vannføring på 18 m³/s. Det er mulig at en optimalisering av installasjonen på et senere tidspunkt vil resultere i oppdeling i to mindre aggregater i stedet for ett.

Stasjonsarrangementet er ikke endelig prosjektert, men forslag til prinsipparrangement for kraftstasjonen for alternativet med ett aggregat med tilhørende tunneler er vist i vedlegg 5.1 - 5.4. Foruten de vanlige tekniske rom, inneholder også stasjonshallen redningsrom.

Det blir 1 stk. hovedtransformator for transformering fra generatorspenning til 66 kV overføringsspenning. Transformatoren får også en 3. vikling for uttak til lokalt 22 kV nett. Transformatorytelsen blir 29/12/29 MVA og med omsetning på ca. 66/23±8x1,67 % /gen.spg. kV. Transformatoren plasseres i egen hall.

Det bygges koplingsanlegg (luftisolert) i tilknytning til transformatorcella. Fra koplingsanlegget føres kraften ut adkomsttunnelen i 22 og 66-kV kabler. Disse legges i egen kanal/grøft til endemastene for 22 og 66- kV-ledningene.

Kraftstasjonen planlegges med 1 stk. generator med ytelse ca. 29 MVA. Generatorspenningen er leverandøravhengig og er på nåværende tidspunkt ikke bestemt, men antas å bli <12 kV. Maksimal effekt vil være ca. 25 MW og tilgjengelig effekt under høylast vil være ca. 25 MW.

Nytt 22 kV koplingsanlegg for lokal forsyning plasseres i eget rom i portalbygget. Anlegget erstatter eksisterende anlegg i gamle Einunna kraftstasjon. Systemspenninger blir 72,5, 24 og 12 kV.

5.5.2 Kraftlinjer

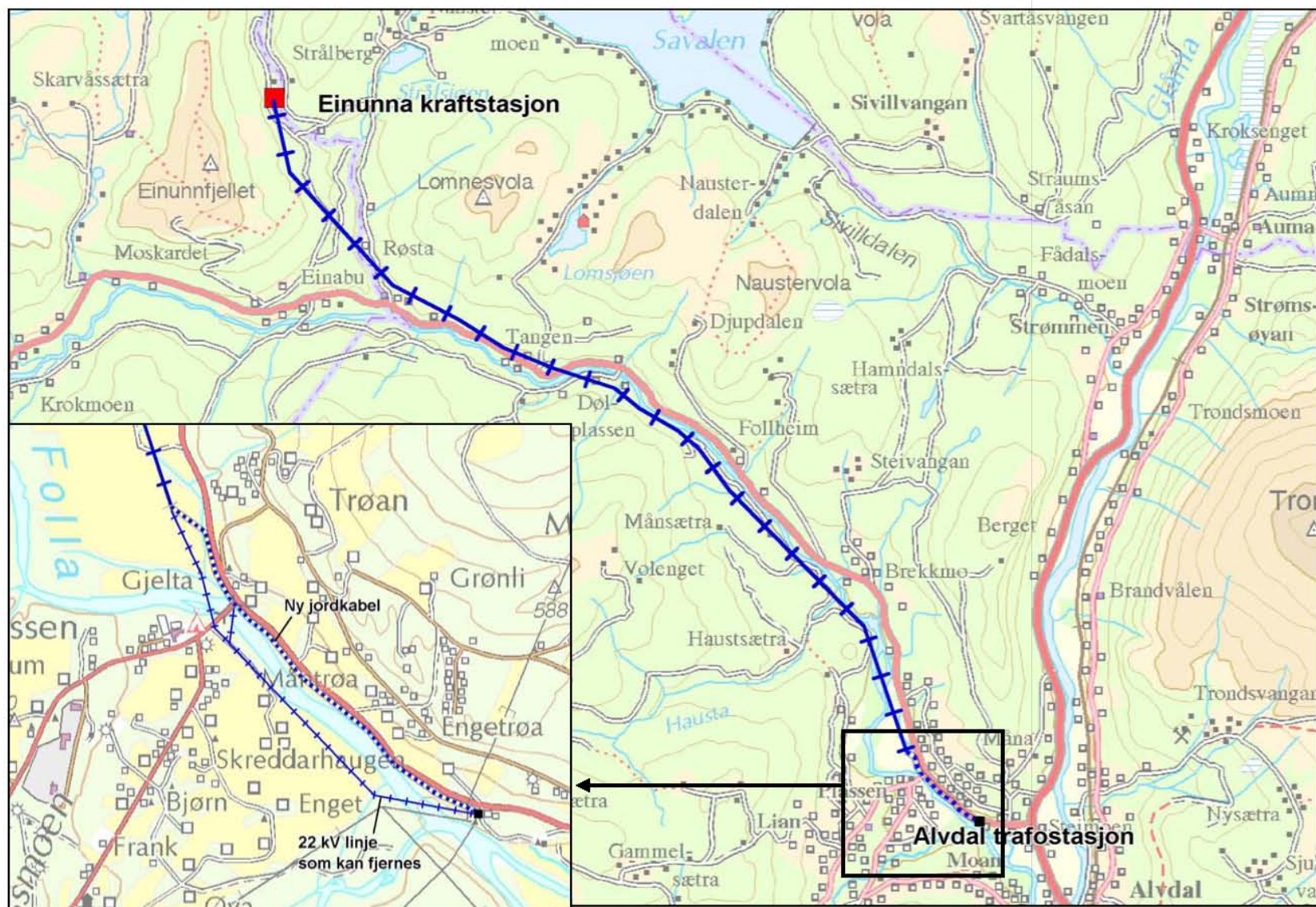
Eksisterende kraftlinjer. I dag går det to stk 22 kV-luftlinjer mellom Einunna kraftstasjon og Alvdal trafostasjon. Det er linje 22AL, som består av 18,7 km linje med FeAL 70 + jord og linje 22TY, som består av 16,4 km FeAL 50 + jord og 11,5 km FeAL 95 + jord. Linjene er en del av distribusjonsnettet i Nord-Østerdal Kraftlag, men fungerer også som overføringslinjer mellom Einunna kraftstasjon og Alvdal trafostasjon. Begge linjene ligger derfor med forbindelse til begge stasjonene i normaldrift.

Ny 66 kV kraftlinje. Økt generatorinstallasjon i Einunna kraftverk vil medføre at kapasiteten i nettet mellom Einunna kraftverk og Alvdal trafostasjon overstiges. Det vil derfor bli bygd en 66 kV overføringslinje mellom Einunna kraftstasjon og Alvdal transformatorstasjon, med tilknytning på 66 kV samleskinne i Alvdal trafostasjon. Denne linjen vil gå i samme trasé som dagens 22AL-linje, og bygges som fellesføring med eksisterende 22 AL-linje (Figur 5.1). Konesjon for 66 kV linja søkes av GLB og ØKAS. Etter bygging av kraftlinja vil Nord-Østerdal Kraftlag (NØK) stå som eier og ha driftsansvaret for linja. Linjestrekning vil være ca. 16,5 km. Inn til Alvdal trafostasjon, vil linjene gå i kabel i en strekning på ca. 2 km, jfr. avsnitt 5.9 om avbøtende tiltak. Mastetyper og nødvendig bredde på ryddebelte er vist i vedlegg 5.5 og 5.6.

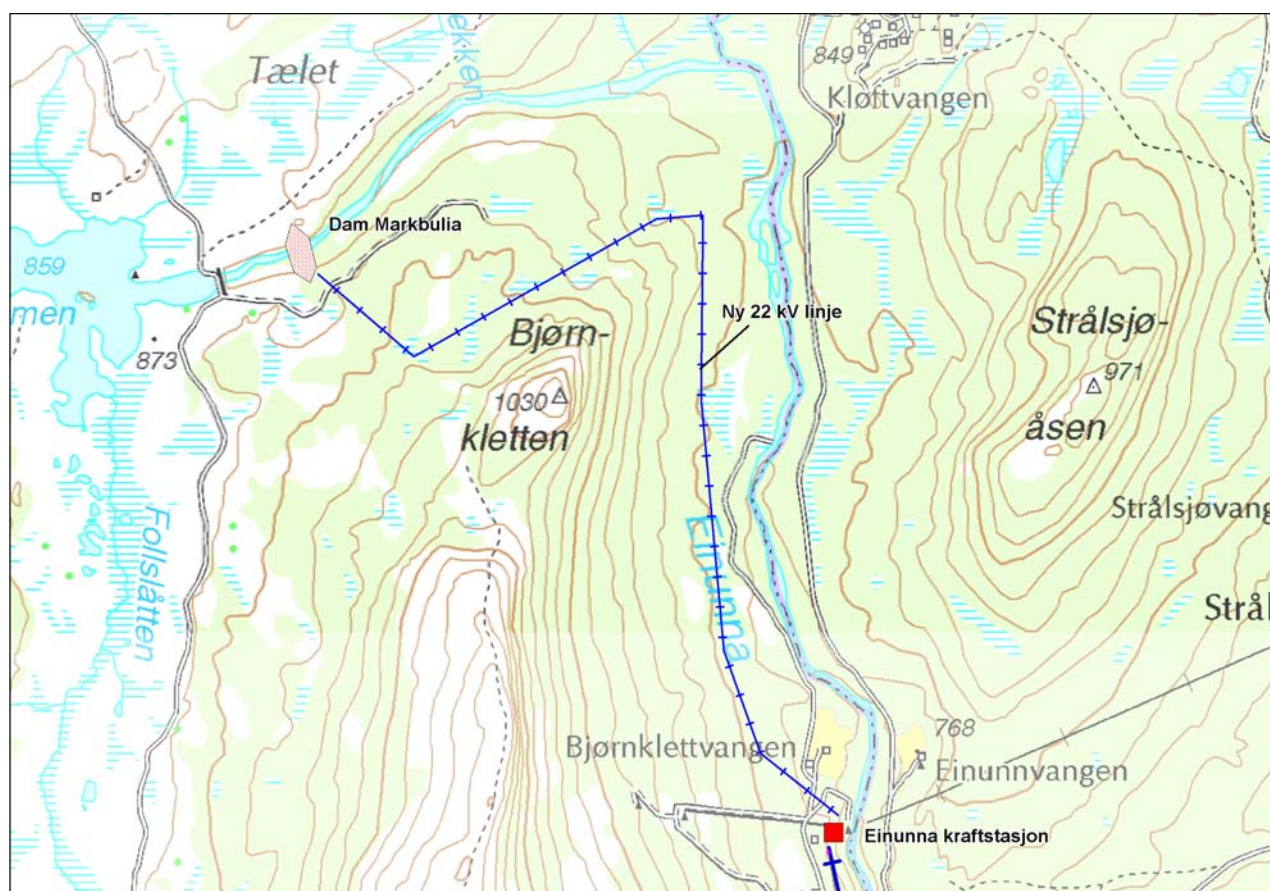
Tabell 5.2 Tekniske data for 66/22 kV-linjen fra Einunna Kraftstasjon til Alvdal transformatorstasjon

Linetype 66kV og 22 kV (strømførende)	3xFeral 70 6/1 og 3xFeral 50 6/1
Linetype (underliggende jordline)	1xFeral 25 6/1
Linediameter	14,58 mm og 12,33 mm
Mastetyper	Trestolper/ståltravers
Faseavstander	3 m og 1,25-2m
Normale mastehøyder	12-16 m
Isolatorer/lengde 66 kV	Glassisolatorer/1,0 m (alt. kompositt)
Isolator/lengde 22 kV	Ståisolator /0,35 m kompositt
Normale spennlengder	100 - 150 m
Kabel inn til Alvdal trafostasjon	TSLE 3x1x150 Al

Ny 22 kV-kraftlinje. Fra Einunna kraftstasjon til Markbulia vil det bli bygget en 22 kV kraftlinje (Figur 5.2 og tabell 5.3). Kraftlinjen avsluttes med kabelmaster i hver ende og legges i jordkabel inn til portalbygg ved Einunna kraftverk og til damanlegg ved Markbulia.



Figur 5.1 66/22 kV linjen fra Einunna kraftstasjon til Alvdal trafostasjon. Strekning med jordkabel (blå stiplet linje) og 22 kV linje som kan rives pga. dette tiltaket



Figur 5.2 Ny 22 kV-linje fra Einunna kraftstasjon til Markbulia dam

Tabell 5.3 Tekniske data for 22 kV-linjen fra Einunna kraftstasjon til Markbulia dam

Linetype (strømførende)	Belagt line BLL/BLX 50
Linetype (jordline evt. med fiber)	Belagt line/OPGW
Linediameter	13,1 mm
Mastetyper	Trestolper/aluminiumstraverser
Faseavstander	0,5 m
Normale mastehøyder	8-12 m
Isolatorer/lengde	Ståisolator kompositt/ 0,35 m
Normale spennlengder	80 - 100 m
Kabel fra endemaster	TSLE 3x1x50Al/16

Ved Einunna kraftverk må 22 kV til Tynset vest og 22 kV til Folldal legges om og 2 nye endemaster bygges. Kabler legges inn til portalbygg. Mastetyper og nødvendig ryddebelte for en nye 22 kV-linja er vist i vedlegg 5.7 og 5.8.

Den nye 22 kV-linja til Markbulia dam vil eies av Nord-Østerdal Kraftlag (NØK) og kan bygges på NØKs områdekonsesjon.

5.2.3 Bygningsmessige utførelser

Kraftstasjon. Kraftstasjonen plasseres i fjell ca. 400 m nordvest for eksisterende Einunna kraftverk. Adkomsttunnelen drives på fall ca 1:10 ned mot kraftstasjonen og blir ca. 400 m lang med tverrsnitt ca. 30 m². Ved påhugget bygges et portalbygg i betong med rom for dieselaggregat og ventilasjon. Portalbygget tilpasses omgivelsene i best mulig grad, f.eks ved at fronten forblendes med naturstein, jfr. tegning i vedlegg 2.7.

Kraftlinjer. 66 kV linjen til Alvdal trafostasjon vil bli bygget som fellesføring mellom 66 kV og eksisterende 22 kV, på felles master. Det vil bli brukt kreosotimpregnerte stolper med mastehøyde på 12-16 m og med elokserte ståltraverser (jf. også tegninger i vedlegg 5.5). Som strømførende liner vil bli benyttet blanke liner og med underliggende jordline eventuelt med fiberkabel. Byggeforbuds- og ryddebelte vil være 20 m.

22 kV linjen til Markbulia dam vil bli bygget med kreosotimpregnerte trestolper med mastehøyde på 8-12 m og med elokserte aluminiumstraverser (jf. også tegninger i vedlegg 5.7) Som strømførende liner vil bli benyttet belagte liner og med underliggende jordline eventuelt med fiberkabel. Byggeforbuds- og ryddebelte vil være 11 m.

Transformatorstasjoner. Utbyggingen vil ikke kreve noen nye transformatorstasjoner. 66 kV føres inn i eksisterende transformatorstasjon i Alvdal og kraftstasjonen i Einunna vil inneholde nødvendig transformering slik som det er i dag.

Nødvendige bianlegg. I anleggsperioden kan det være nødvendig å lage adkomstvei/kjøretraséer langs deler av kraftlinjene for å få fram mastestolper, liner og andre byggematerialer. Veiene/kjøretraséene vil være midlertidige og bli istandsatt etter endt byggeperiode. På deler av traséen mellom Einunna kraftstasjon og Markbulia dam kan det være aktuelt å kjøre inn materiell på snøsåle på vinterstid, evt. benytte helikoptertransport.

5.3 Begrunnelse, innplassering i kraftsystemplan

Det er en nasjonal målsetting å satse på videre utbygging i vassdrag som allerede har anlegg for produksjon av vannkraft. Stortinget har uttrykt ønske om bedre utnyttelse av allerede etablerte anlegg og at prosjekter med flomdemping skal prioriteres. En ny dam i Markbulia, med heving av HRV, er planlagt bygget primært for å forbedre reguleringsevnen i kraftverkene i Glommavassdraget. Større dam og utvidet reguleringshøyde vil også gi et mer effektivt kraftverk. En kombinasjon av fallhøyde, reguleringshøyde på dam, magasinstørrelse og brukstid, gir den optimale størrelsen på aggregatet. Økt generatorinstallasjon i kraftverket overstiger imidlertid kapasiteten i det lokale 22 kV-nettet, som dagens Einunna kraftverk er tilknyttet.

Tidligere var Folldal kun forsynt med strøm fra Einunna kraftstasjon og delvis Sollia trafostasjon. Da Folldal gjenvinning etablerte seg i Folldal, ble det behov for en mer "robust" forsyning, og det ble etablert en 66/22 kV trafostasjon i Sletten, med 66 kV forsyning fra Gudbrandsdalen. Fra Sletten trafostasjon går det 22 kV forsyning til Folldal koblingsstasjon og Folldal gjenvinning. Når Einunna i dag forsyner kun på distribusjonsnettet (22 kV), er det viktig at det er kapasitet på linjene for distribuert produksjon ved maksimal produksjon. For å kunne bruke mest mulig av denne produksjonen nær produksjonsstedet, blir det lagt mest mulig last over på Folldal koblingsstasjon, og begge linjene mellom Einunna og Folldal brukes da til forsyning av denne. Når den nye kraftstasjonen i Einunna blir koblet til regionalnettet (66 kV), blir det ikke behov for den samme overføringskapasiteten mellom

Einunna og Folldal. Folldal gjenvinning vil da bli normalt forsynt fra Sletten trafostasjon, og "overskuddsproduksjonen" i Einunna kan sendes ut på 66 kV-nettet. Samtidig er det også planer om et privat kraftverk (Sålåpinnklemma) ca. 5 km fra Einunna i retning Folldal med installert effekt på 3,4 MW. I utgangspunktet er tilknytningspunktet for kraftverket i et "overskuddsområde", med mye produksjon og lite lokal last. Det vil derfor være av stor betydning for lønnsomheten for dette kraftverket, om Einunna får 66 kV tilknytning.

Tekniske forhold er så vidt omtalt i Eidsiva Energi AS sin kraftsystemplan, under pkt. 6.2, "Tiltak i senere revisjoner som ikke er ferdig analysert"

"Nye Einunna kraftverk – nettilknytning: 66 kV-linje Alvdal-Einunna: Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) og Østerdalen Kraftproduksjon AS (ØKAS) har sendt forhåndsmelding til NVE om planer for nytt Einunna kraftverk (bygd som fjellanlegg ved eksisterende stasjon) med ny inntaksdam. Økt generatorinstallasjon overstiger kapasiteten i det lokale 22 kV-nettet som dagens kraftverk er tilknyttet. Det rimeligste alternativet vil være å bygge ei 66 kV-linje fra Alvdal transformatorstasjon til kraftverket."

Den gjennomgående 66 kV-linja Savalen-Alvdal-Sollia har tverrsnitt FeAl 70 med en termisk grenselast på ca. 450 A (50 MVA). 132/66 kV transformator T2 i Savalen er på 35 MVA og utgjør da heller ingen begrensning for å få ut produksjonen. Utvidelse av Einunna kraftverk skaper dermed ingen behov for utvidelser i det regionale linjenettet.

Øvrige konsekvenser er behov for å utvide utendørsanlegg og tomte ved Alvdal trafostasjon for å få plass til et nytt linjefelt og utvidelse av dagens 22 kV-linjetrasé.

66/22 kV-transformator i Einunna blir 12 MVA, som også er størrelsen på dagens transformator. Denne vil være stor nok til å forsyne 22 kV-nettet som er tilknyttet stasjonen i dag og det er tatt hensyn til lastøkning i årene fremover. Ved opprettelse av 66 kV forbindelse mellom Einunna og Alvdal, vil 22 kV-nettet bli delt opp på tilsvarende strekning og dette medfører en reduksjon av 22 kV-lastuttak i Einunna kraftstasjon. Samtidig vil 66 kV-tilknytning gi en bedre forsyningssikkerhet, i forhold til stans av maskiner i Einunna kraftstasjon.

Planlagt byggestart på 66/22 kV linja er 1. kvartal 2010, med ferdigstilling 4. kvartal 2010.

5.4 Kostnadsoverslag

Kraftverks- og kraftlinjeprosjektet er beregnet til å få ha en total kostnad på 277, 6 mill. kr. (tabell 5.4). Kostnad knyttet til bygging av 22 kV linje for anleggskraft til Markbulia dam er tatt med under kostnadsoverslaget for damprosjektet i kap. 2.3. Kostnaden for kraftverks- og kraftlinjeprosjektet vil være tilnærmet lik uavhengig av alternativ på reguleringshøyde i reguleringsmagasinet.

Tabell 5.4 Kostnadsoverslag kraftverks- og kraftlinjeprojekt (1000 kr)¹.

Anleggselement	Kostnad
Overføringsanlegg, stross terskel i Savalen	1 600
Inntak/driftsvannveier, bygg	82 000
Kraftstasjon inkl. adkomsttunnel, bygg	48 100
Kraftstasjon, maskin og elektro	102 800
Kraftlinje 66/22 kV Einunna – Alvdal 18,4 km	26 600
Transportanlegg	2 500
Div. tiltak (landskapspleie, med mer)	1 000
Planlegging/administrasjon./byggherrekostnader	13 000
Sum	277 600

1 - Kostnadsnivå pr. 01.01.2007

Med en produksjon som kan tilskrives kraftverksandelen av prosjektet på 97 GWh med slukeevne på 18 m³/s i kraftverket gir dette en utbyggingspris på 2,85 kr/GWh for kraftverks- og kraftlinjeprojektet separat. Tilsvarende tall med slukeevne på 16 m³/s i kraftverket er en produksjon på 99,2 GWh som gir en utbyggingspris på 2,80 kr/kWh.

Kostnadsoverslag for totalprosjektet (kraftverk, kraftlinjer og dam) er gitt i pkt. 2.3.

5.5 Forarbeider

Alternativ plassering. For plassering av kraftstasjon er det lite rom for alternativt byggested i og med at kraftverkstunnelen skal starte i eksisterende magasin og ende inn på eksisterende overføringstunnel til Savalen. På samme måte gir plassering av 66kV linje seg selv i og med at det legges opp til fellesføring med eksisterende 22 kV linje. Alternative traséer ble vurdert for 66/22 kV-linja, men for å få minst mulig inngrep i naturen/omgivelsene, ble fellesføring i eksisterende trasé valgt.

For ny 22 kV-linje til Markbulia dam er forslaget til linjetrasé justert i hht. forslag som framkommer i landskapsanalysen (Feste NordØst as 2007). Traséen er valgt slik at den gir best mulig terrengtilpasning og minst mulig synlighet fra hytteområde/setergrend ved Kløftvangen. Trasé gir også gunstig tilknytningspunkt for setergrend/hytter ved senere anledning. Det ble også vurdert å legge traséen over fjellet, men dette ville ført til at linja hadde blitt mer synlig.

Forholdet til offentlige og private planer. Kraftlinjetraséene i prosjektet kommer ikke i konflikt med eksisterende offentlige eller private planer, jf. pkt. 2.8.

Konsekvensvurdering. Kraftstasjonsområdet og trasé for ny 22 kV linje fra Einunna kraftstasjon til Markbulia dam, har inngått som en del av fagutredningene i forbindelse med den lovpålagte konsekvensutredningen (jf. kap. 3). Det er ikke utarbeidet egne fagutredninger som underlag for konsekvensvurdering av 66 kV linjen i og med at linjen har en slik lengde at

den ikke omfattes av KU-bestemmelsene. Videre skal linja legges som fellesføring med eksisterende 22 kV linje til Alvdaal, og konsekvensene vil da i hovedsak være begrenset til økt sone med byggerestriksjoner og noe større ryddebelte. Vurdering av konsekvenser for ulike tema gjøres likevel med basis i kategoriene som brukes i standard KU-metodikk (jf. kap. 3). Vurderingene er gjort ut fra tilgjengelig informasjon (DNs Naturbase og andre offentlige registre, kommunale planer, samtaler med lokalkjente) om forekomst av truede eller sårbare dyre- og plantearter, verdifulle naturområder/naturtyper, INON-områder, automatisk fredete kulturminner, m.m i området langs kraftlinjetraséen.

5.6 Arealbruk

Kraftlinjer. 22 kV linjetraséen fra Einunna til Markbulia er vist på kart i figur 5.2. Linjen går i skog/utmark. Linjelengden er 3,8 km i ny trasé og rydde og byggeforbudsbelte blir 11 m. Dette medfører at berørt areal blir 41,8 da.

66/22 kV linjetraséen fra Einunna til Alvdaal trafostasjon bygges i eksisterende 22 kV trasé og er vist på kart i figur 5.1. Ca. 80 % av linjestrekningen går i skog/utmark og ca. 20 % over dyrket mark. Linjelengde for luftlinjen blir 16,4 km og rydde og byggeforbudsbelte blir 20 m. Dette medfører en utvidelse av ryddebelte med 8 m som igjen medfører et berørt areal på 131,2 da. Dette arealet fordeler seg i % på følgende markslag: 19 % på dyrket mark og beite, 47 % på produktiv skog med middels bonitet, 20 % på skog med lav bonitet og 14 % på uproduktiv mark og annet areal.

Jordkabelanlegget vil medføre klausulering av i alt 9,8 da hovedsaklig dyrket mark.

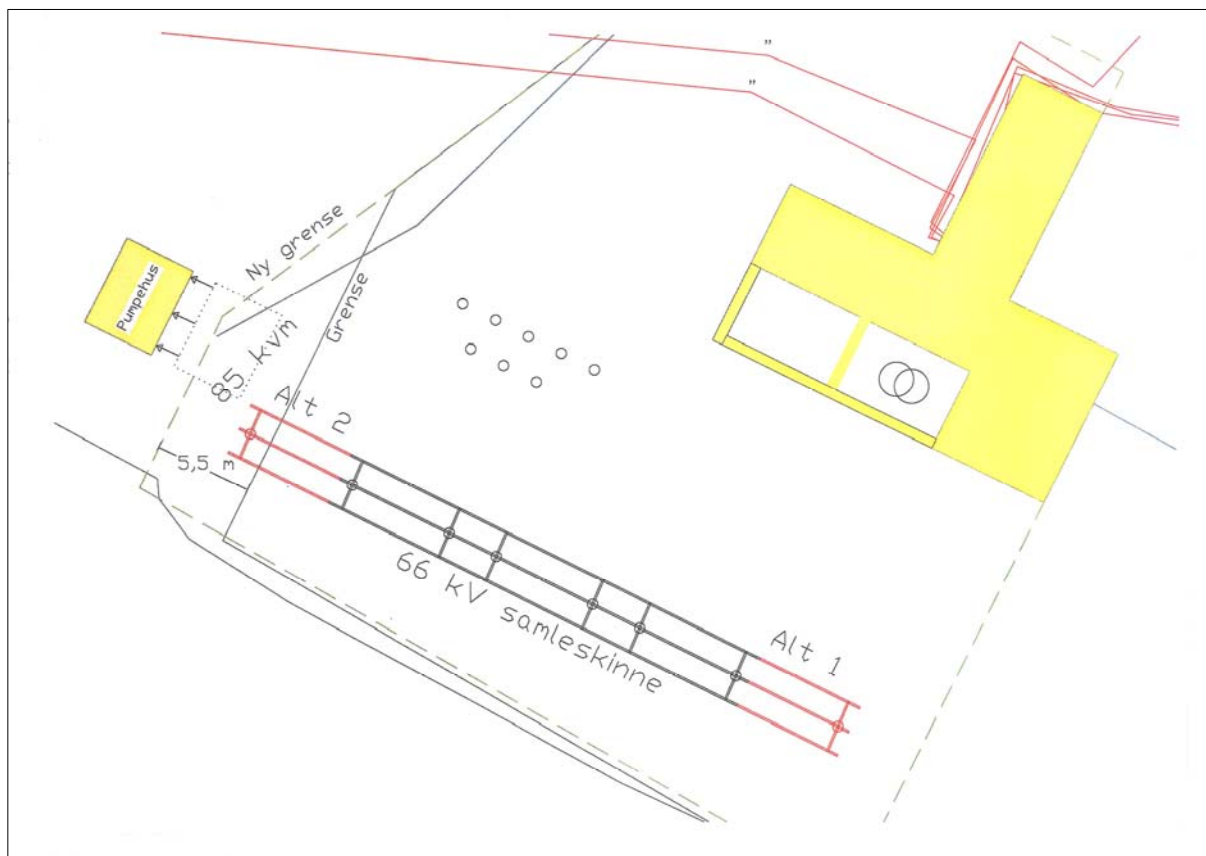
Transformatorstasjon Alvdaal. Transformatorstasjonen må utvides med et nytt 66 kV-felt, dvs. en utvidelse med en bredde på ca. 6 m. Dette kan gjøres på 2 alternative måter:

Alt. 1 – forlenging av 66 kV samleskinne mot nordvest. Dette alternativet innebærer at gjerde/grense må flyttes ca. 5,5 m vestover og legger beslag på 85 m² dyrka mark. I tillegg må et pumpehus flyttes utenfor det nye gjerdet. Grunn må erverves for dette alternativet (figur 5.3).

Alt. 2 – forlenging av 66 kV samleskinne mot sørøst. Dette alternativet legger ikke beslag på dyrka mark og eiendommen tilhører eier av Alvdaal transformatorstasjon.

Kraftstasjon. Arealbehovet vil være ca. 20 x 25 m. Tilsvarende 0,5 da.

Andre installasjoner. Ved bygging av ny 22kV linje må det etableres et enkelt kjørespor/anleggsvei for å komme fram med gravemaskin til graving av stolpehull og for å reise stolper. Det midlertidige arealbehovet for dette kjøresporet vil være inntil ca. 20 da, men kan bli vesentlig mindre hvis linjebyggingen gjøres på vinterstid, jfr. avsnitt 5.9 om avbøtende tiltak.



Figur 5.3 Alternativer for plassering av 66 kV-felt ved Alvdal transformatorstasjon

5.7 Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn

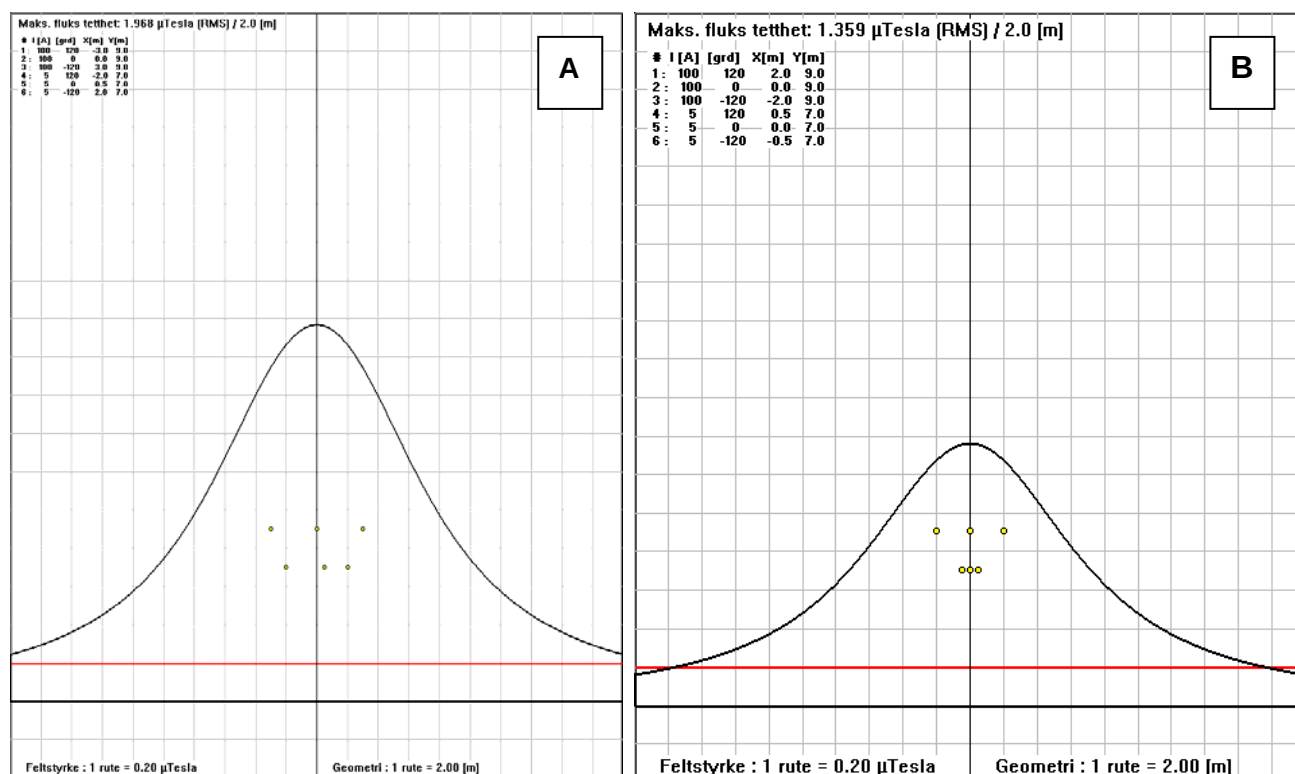
5.7.1 Bebyggelse og bomiljø

Kraftstasjon og 22kV-linja opp til Markbulidammen vil ikke berøre noe bebyggelse eller bomiljø. 66/22kV-linja til Alvdal trafostasjon følger eksisterende 22kv-trasé og passerer i nærheten av en del boliger. Den vil bli noe mer synlig enn den eksisterende linja på grunn av høyere master. De siste 2 km inn til Alvdal trafostasjon er mer tettbebygde strøk, og her legges linja som jordkabel. Den eksisterende 22 kV-linja fjernes på denne strekningen, noe som vil være positivt for bomiljøet. Fjerning av ca. 13 km med 22 kV-linje fra Einunna mot Folldal vil også gi en viss bedring for enkelte bosettinger.

Magnetfelt fra kraftlinjer. En mulig effekt av de nye kraftlinjene kunne være at bygninger ble utsatt for magnetfelt over fastsatt utredningsgrense. I følge Statens strålevern så viser en sammenfatning av internasjonal forskning en mulig dobbelt risiko for utvikling av leukemi hos barn der gjennomsnittsverdien for magnetfeltet i hjemmet er over 0,4 mikrottesla (μT). I Norge vil dette statistisk kunne innebære ett ekstra tilfelle av leukemi ca. hvert sjetten år blant barn som er utsatt for magnetfelt over 0,4 μT .

Norconsult har gjennomført beregninger av magnetfelt langs 66/22 kV-linja og hvor mange bygninger som eksponeres for magnetfelt over 0,4 μT i årsgjennomsnitt. For belagt linje med faseavstand på 2,0 m på 66 kV og med 0,5 m på 22kV må en nærmere enn 11,5 m fra

midtlinjen før den magnetiske feltstyrken skal overskride $0,4 \mu\text{T}$. Ved bruk av blank linje med faseavstand på 3,0 m på 66 kV og med faseavstand på 22 kV på hhv. 2,5 og 1,5 meter (dvs. sidefaser 2 meter til side for midtlinjen, og midtfasen forskjøvet 0,5 meter til side for midtlinjen), øker sonen med magnetfelt på $0,4 \mu\text{T}$ til 15 m (figur 5.4). Andre forutsetninger for beregningen er representativ høyde på 66 kV på 9 m over bakken og tilsvarende på 7 m over bakken på 22kV. Årsgjennomsnitt for strømmer er forutsatt å være 100 Ampere effektiv-verdi for 66 kV liner og 5 Ampere effektiv-verdi for 22 kV liner. Faserekkefølgen er forutsatt lik for begge spenningsystemer. Strømmen i 22 kV-linja er så vidt liten at endret faserekkefølge for 22 kV i forhold til 66 kV har bare uvesentlig innvirkning på den magnetiske feltstyrken.



Figur 5.4 Magnetisk feltstyrke ved A – belagt linje og B- blank linje

Ingen bolighus ligger så nær som 15 meter fra senterlinjen for kraftlinjetraséen fra Einunna kraftverk til Alvådal transformatorstasjon, og det er følgelig ingen boenheter som blir eksponert med magnetfelt over $0,4 \mu\text{T}$ i årsgjennomsnitt. Når det gjelder øvrige bygg så ligger en revefarm og 1 uthus (garasje) og en løe innenfor 15 m sonen.

Samlet vurdering av konsekvens for bebyggelse og bomiljø settes til: **Ubetydelig til liten negativ**

5.7.2 Friluftsliv og rekreasjon

Bygging av kraftstasjon og ny 22 kV linje fra Einunna kraftverk til Markbulia-dammen vurderes å ha ubetydelige til små negative konsekvenser fordi dette området i svært beskjeden grad brukes til friluftsliv (jf. pkt. 3.14).

For 66/22 kV linjen fra Einunna kraftverk til Alvadal transformatorstasjon vil konsekvensene bli tilnærmet de samme som de som allerede er tilstede ved den eksisterende 22 kV-linjen. Økt mastehøyde på 4 m (i snitt) og 11 m bredere ryddebelt vil øke synligheten av linjen noe i forhold til dagens situasjon. På den annen side vil fjerning av ca. 15 km med eksisterende 22 kV-linjer (jf. pkt. 5.9) ha en positiv effekt. Området hvor 66/22 kV-linjen går, har allerede vesentlige inngrep som f.eks fylkesvei og andre kraftlinjer, og har generelt liten verdi for friluftsliv og rekreasjon. Friluftslivsinteressene i området er i hovedsak knyttet til fritidsfiske i Folla.

Ved Gjeltan bru er det en campingplass og området rundt blir følgelig en del brukt. I dag krysses dette området av 22 kV-linja. Denne vil bli fjernet som følge av at den opprusted 66/22 kV-linja legges i kabel fra endemasten noen hundre meter nord for området (figur 5.1).

Samlet vurdering av konsekvens for friluftsliv og rekreasjon settes til: ***Ubetydelig til liten negativ***

5.7.3 Natur- og kulturlandskap

Landskapsmessig innebærer 22 kV-linja til Markbulia-dammen et negativt inngrep. Linjetraséen som omsøkes, er imidlertid valgt i samråd med landskapsarkitekt og er lagt slik at den får en mest mulig optimal terrengtilpasning og blir lite synlig fra hytte- og setergrenda ved Kløftvangen. På samme måte er traséen valgt for å gi minst mulig synlighet fra Markbulia seter. Valg av mastetype og bruk av belagt line bidrar også vesentlig til å minimalisere den negative landskapsmessige effekten. Linja vil ikke være synlig i det hele tatt fra hovedveien innover Einunndalen som er hovedåren for ferdselen i området.

Ca. 80 % av linjetraséen for 66/22 kV linjen til Alvadal trafostasjon går gjennom områder med skog/utmark (furuskog) og ca. 20 % gjennom områder med dyrket mark. Den nye linja med fellesføring får økt synlighet på grunn av høyere master og bredere ryddebelt. Landskapsmessig vil dette få konsekvenser først og fremst i de skogkledde delene av traséen der ryddebeltet er mest visuelt fremtredende. Den nye linjen innebærer imidlertid ikke inngrep i nye naturområder. De siste 2 km inn mot Alvadal trafostasjon, som er den delen som ligger tettest opp mot bebyggelse og dyrka mark, vil kabling av linjen i jordkabel være positivt for landskapet, fordi eksisterende linjer fjernes. Kablingen av linja vil fjerne tre kryssinger av Folla med luftspenn.

Fjerning av ca. 13 km med eksisterende 22 kV-linjer fra Einunna kraftstasjon mot Folldal (jf. pkt. 5.9) vil også ha en positiv virkning på landskapet.

Kraftlinjene vil ikke berøre verne- eller INON-områder.

Samlet vurdering av konsekvens for natur- og kulturlandskap settes til: ***Ubetydelig til liten negativ***

5.7.4 Kulturminner

Det er ikke kjente forekomster av automatisk fredete kulturminner i området hvor 22 kV linja er planlagt. I den endelige detaljplanleggingen av linjetraséen vil det bli gjennomført befaringsav området med representanter fra kulturminnemyndighetene som et ledd i oppfyllelse av

undersøkelsesplikten etter Kulturminneloven. Eventuelle funn av kulturminner kan resultere i justeringer av linjetraséen.

Det er en rekke registreringer av kulturminner i området langs den eksisterende 22 kV-linja til Alvdal trafostasjon. Det er vanskelig ut fra tilgjengelig informasjon å si eksakt om noen av disse registreringene ligger innenfor området som berøres ved utvidelse av ryddebeltet langs 66/22 kV linja. I den endelige detaljplanleggingen av kraftlinjen vil det bli gjennomført befarings av området med representanter fra kulturminnemyndighetene som et ledd i oppfyllelsen av undersøkelsesplikten etter Kulturminneloven. Eventuelle konfliktområder kan unngås gjennom justering av mastepunkter og evt. linjetrasé.

Vurdering av konsekvens for kulturminner vil bli gjort mer presist etter befarings fra kulturminnemyndighetene. Ut fra muligheten man har til å justere masteplassering vurderes konsekvensen per i dag å være: **ubetydelig til liten negativ**

5.7.5 Naturtyper og vegetasjon

Området for kraftstasjonen og 22 kV-linja består av middelaldrende til eldre furuskog, som gradvis får større og større innblanding av bjørk oppover mot Markbulidammen. Det ble ikke registrert spesielle naturverdier knyttet til disse områdene (jf. pkt. 3.8).

Linjetraséen for 66/22 kV-linja til Alvdal trafostasjon går gjennom områder med både skog/utmark (ca. 80 %) og dyrket mark (ca. 20 %). Et bredere ryddebelte vil ha en negativ påvirkning på vegetasjonen langs linja. Et stort område ned til og nord for riksvei 29 er registrert som en regionalt viktig kalkskoglokalitet (Tangen-Steil-Langsætra). Kraftlinjetraséen går helt i ytterkant av dette området, ned mot riksveien, i en lengde på ca. 1 km. En lokalt viktig bekkekløft/bergvegg er registrert innenfor kalkskogområdet, men denne berøres ikke av linjetraséen. En lokalt viktig elveør (Randmelsøya-Follheim) er også registrert opp mot kalkskogområdet, men blir heller ikke berørt av traséen. En annen stor, lokalt viktig, elveør (Brenna-Øyan-Folløya) blir imidlertid krysset av linjetraséen.

Ei elveør som er klassifisert som svært viktig, finnes rett nedstrøms brua over Folla ved Gjelten. Den beskrives som urte-grasør med gråor og pil-vierarter, og det er registrert rødlisteartene duggpil, mandelpil (sårbare) og kvitstarr (nær truet). I dag krysses dette området av to 22 kV-linjer. Begge disse linjene vil bli fjernet som følge av at den opprusted 66/22 kV-linja legges i kabel fra endemasten noen hundre meter nord for området (figur 5.1).

Fjerning av ca. 13 km med eksisterende 22 kV-linjer fra Einunna kraftstasjon mot Folldal (jf. pkt. 5.9) vil også ha en positiv virkning på naturtyper og vegetasjon.

DNs Naturbase inneholder ingen andre registreringer av rødlistede planter langs traséen.

Samlet vurdering av konsekvens for naturtyper og vegetasjon settes til: **Ubetydelig til liten negativ**

5.7.6 Dyreliv

Kraftstasjonsområdet og kraftlinjetraséen antas å ha relativt liten verdi for dyreliv, men det kan ikke utelukkes trekk av villrein gjennom området. I forbindelse med kraftmaster og kraftlinjen kan det oppstå noe problemer for fugl med kortslutning og sammenstøt (jf. pkt. 3.9).

Linjetraséen for 66/22 kV-linja til Alvådal trafostasjon passerer gjennom beiteområder og trekkveier for elg og rådyr. Traséen berører verken Knutshø eller Sølenskletten villreinområder. Konsekvensene av den oppgraderte linja antas å ikke gi vesentlig større negative konsekvenser enn de som allerede er tilstede i dag med den eksisterende 22 kV-linja. Høyere master og større kollisjonsfare for fugl, samt andre eventuelle negative effekter på dyrelivet, vil trolig mer enn kompenseres for ved at 15 km eksisterende 22 kV-linje fjernes. Det vil være en del forstyrrelser knyttet til anleggsfasen, men det aller meste av linjetraséen går nær riksvei 29 der det uansett er stor trafikk.

Samlet vurdering av konsekvens for dyreliv settes til: *Ubetydelig til liten negativ*

5.7.7 Naturressurser

Her vurderes virkninger på naturressurser som grunnlag for jordbruk og skogbruk, og muligheten for utnyttelse av grusforekomster.

Bygging av kraftstasjonen vil ikke i nevneverdig grad påvirke naturressurser. 22 kV-linja fra Einunna til Markbulia går i hovedsak gjennom skog. Trasé med ryddebelte beslaglegger et areal på 41,8 da, og har dermed en negativ innvirkning på eventuell skogsdrift. 66/22 kV-linja fra Einunna til Alvådal trafostasjon bygges i eksisterende 22 kV trasé. Ca. 80 % av linjestrekningen går i skog/utmark og ca. 20 % over dyrket mark. Den nye linja medfører en utvidelse av ryddebeltet med 8 m, noe som berører et areal på 131,2 da. Det bredere ryddebeltet vil ha en negativ innvirkning på eventuell skogsdrift. Kraftlinjene vil ikke påvirke muligheten for utnyttelse av grusforekomster.

Samlet vurdering av konsekvens for naturressurser settes til: *Liten negativ*

5.7.8 Næringsliv og sysselsetting

Samlede virkninger for næringsliv og sysselsetting, inkludert bygging av kraftstasjon og kraftlinjer, er beskrevet under tema "Samfunn" (pkt. 3.15).

5.8 Offentlige og private tiltak

Bygging av kraftstasjon og kraftlinjer vil ikke kreve spesielle offentlige og private tiltak, jf. også pkt. 2.9.

5.9 Avbøtende tiltak

Fjerning av eksisterende kraftlinjer. 66 kV-linja vil gå i samme trasé og som fellesføring med eksisterende 22 kV-linje. De siste 2 km inn til Alvådal trafostasjon vil linjen gå i jordkabel, i grøftekant til eksisterende fylkesvei. Dette fører til at det også blir mulig å rive ca. 2 km med 22 kV-linje ved Alvådal trafostasjon (jf. figur 5.1). I forbindelse med bygging av 66 kV overføring til regionalnettet, vil det ikke lenger være nødvendig å kjøre så mye av produksjonen til Folldal. Dette medfører at nettkonfigurasjonen i området kan gjøres om, og

ca 13 km med 22 kV-linjer fra Einunna mot Folldal kan rives (figur 5.5). Til sammen vil det da bli revet ca. 15 km med 22 kV-linjer.

Fjerning av eksisterende kraftlinjer vil ha en positiv effekt på flere forhold som beskrevet under pkt. 5.7.

Kabling av kraftlinjen inn mot Alvdal transformatorstasjon. Dagens 22 kV-linje til Aldal transformatorstasjon går like ved/over en campingplass. Denne ligger mellom elva og Plassen skole. Dermed klarer man ikke å oppnå forskriftenes krav til avstand til campingplassen eller skolen i dette området. Det er også tatt hensyn til den estetiske gevinsten ved kabling i og med at dette er et tett befolket område. Plassen er regnet som et tettsted/sentrumsområde, hvor NØK har som målsetting å kunne legge 22 kV-nettet i kabel. I den sammenheng vil 22 kV-linje på samme strekning bli lagt i kabel samtidig (se figur 5.1).

NØK vurderer forsyningssikkerheten ved jordkabel som vel så god som ved tradisjonell linje. I tillegg er 66 kV-linje til Einunna ikke regnet som spesielt viktig i forhold til opprettholdelse av forsyning på regionalnettet. Forslaget om kabling kan også begrunnes i stortingsvedtak av 24. mars 1994 med følgende ordlyd:

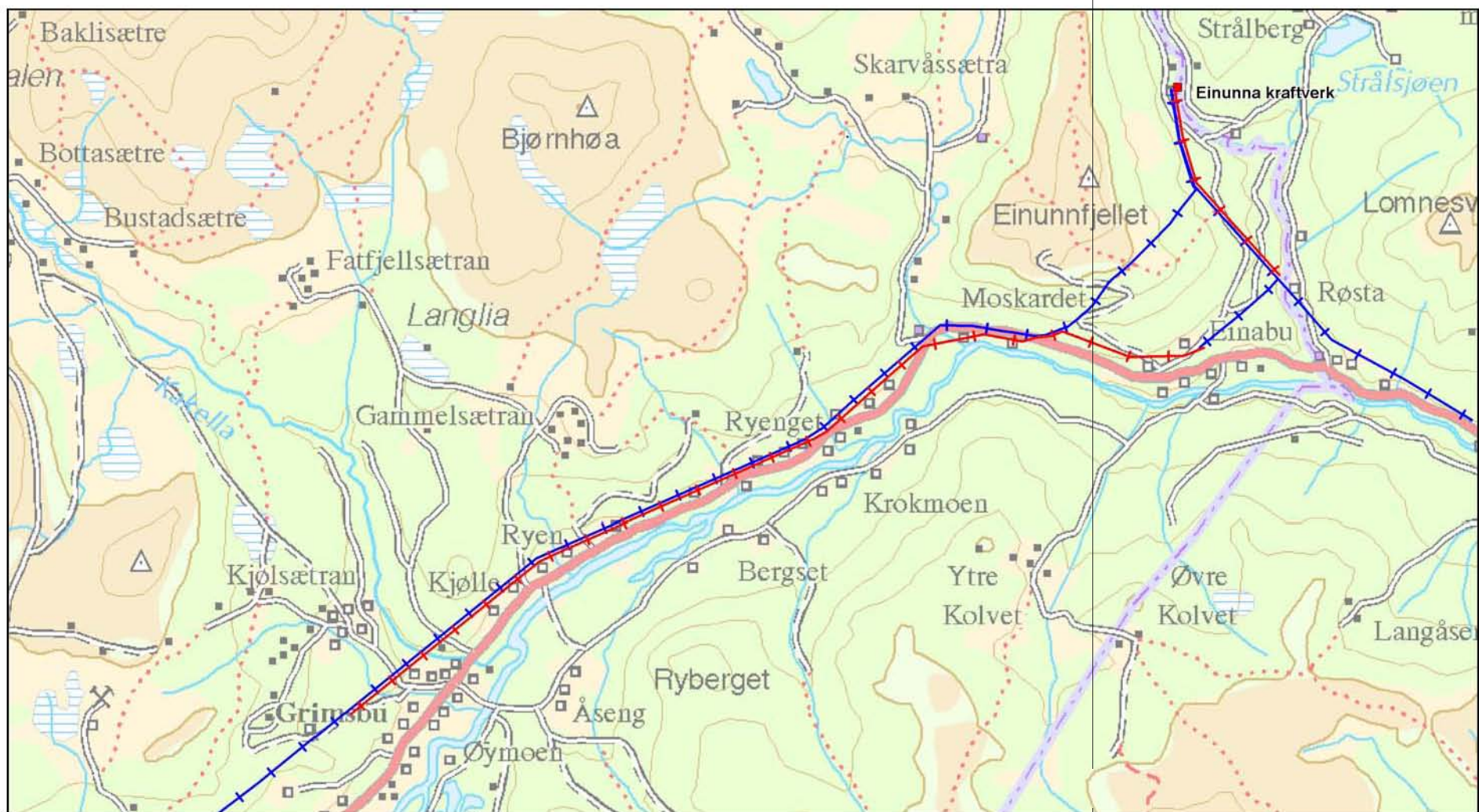
«Stortinget ber Regjeringen legge til rette for at miljø-, helsemessige- og estetiske hensyn må få økt vekt ved myndighetsgodkjennelse av nye høyspentanlegg.»

Plassering og materialvalg på nye kraftlinje. 22 kV-linja Einunna – Markbulia legges i terrenget i henhold til forslag fra landskapsarkitekt på optimal terrengtilpasning, jf. kap. 3.4 og Feste NordØst as (2008). Linja blir bygget med isolert tråd (svart eller grønn), elokserte (fargede) traverser og enkeltmaster (stolper) av tre for å redusere synligheten, og med faseavstander på 0,5 meter for å få så smal linjetrasé som mulig. DSB fokuserer på forsyningssikkerhet og krever at linjegatene blir ryddet i henhold til forskriftenes krav.

66/22 kV linjen er tenkt bygget i samme trasé som dagens 22 kV-linje fra Einunna kraftstasjon til Alvdal transformatorstasjon. Denne traséen velges for å få mindre inngrep i naturen og spare areal med blant annet hensyn til skogrydding. Det finnes få/ingen prosjekter/standarder som innbefatter isolert tråd på 66 kV-linjer, og forskriftene stiller samme krav til avstander på disse som for blanke linjer. Dette på grunn av lange isolatorer og utsving av kjeder og tråd/linje. De samme strenge kravene om skogrydding fra DSB/forskriftene gjelder her og disse er det tatt hensyn til. Linjen bygges med H-master, som består av impregnerte trestolper. Trådene på linjen blir blanke og det vil bli brukt standard isolatorer. Det er ikke noe å vinne på å isolere 22 kV-linjen og det ville ha ført til kortere spennlengder og flere mastepunkt. Linjen går for det meste i utmark og det er ikke gjort spesielle tiltak for å kamuflere stolper, linjer eller isolatorer. Dette blir eventuelt vurdert når man starter detaljplanleggingen.

Tiltak mot kollisjoner med fugl. Det er ikke lagt opp til merking av linjer på grunn av fare for kollisjon med fugler, da det ikke er ansett for å være noe stort problem i dette området.

Tiltak i forhold til villrein. 22 kV-linjen til Markbulia blir liggende lavt i terrenget og utenfor de områdene som villreinen vanligvis bruker. Eneste mulige påvirkning måtte være forstyrrelse i anleggsperioden. Det blir ingen permanent vei eller trafikk i området langs linjetraséen etter endt anleggsperiode.



Figur 5.5 Eksisterende kraftlinjer mellom Einunna kraftverk som kan fjernes etter utbygging (røde linjer). Blå linjer angir linjer etter utbygging

Justering av masteplassering. I detaljplanleggingen vil masteplassering bli vurdert i henhold til registrerte kulturminner. Videre vil traséen befares av biolog som kan gi råd om plassering i forhold til å unngå skade på truede og sårbare planter.

Tiltak i byggeperioden på ny 22 kV-linje. Byggingen av kraftlinjen vurderes gjennomført på vinterstid slik at midlertidig kjørespor/anleggsvei kan legges på snøsåle og dermed ikke bli synlig i terrenget. Utkjøring av utstyr som traverser, isolatorer, tråd osv. kan gjøres med snøskuter.

5.10 Grunnerverv langs kraftlinjer

22 kV-linje. Planlagt 22 kV-linje fra Einunna Kraftverk til Markbulia dam har en lengde på 3,8 km og et klausuleringsbelte på 11 m. 7 grunneiere blir berørt.

66 kV-linje. 66/22 kV linjetraséen fra Einunna til Avdal trafostasjon bygges i eksisterende 22 kV-trasè.. Linjelengden for luftlinja er 16,4. Klausuleringsbeltet utvides fra 8 til 20 meter. Den siste delen ned mot Alvdaal skal legges som jordkabel i 1960 m lengde. Denne kabeltraséen må også klausuleres i en antatt bredde av 5 m. I tillegg må det erverves 85 m² dyrka mark dersom alt. 1 velges for utvidelse av 66 kV samleskinne ved Alvdaal transformatorstasjon, jf. pkt 5.6.

Hele linje/kabelarrangementet fra Einunna og ned berører i alt 67 grunneiendommer, fordelt på ca. 50 eiere (vedlegg 5.9).

6. Utbyggers kommentarer

Utvidelsesprosjektet Markbulia/Einunna oppfyller nasjonale målsettinger om å satse på ny produksjon av vannkraft gjennom opprusting og utvidelse av allerede etablerte anlegg. Prosjektet innebærer en bedre utnyttelse av vannkraftressursene i et vassdrag som allerede er sterkt preget av vannkraftutbygging ved å:

- 1) utvide eksisterende intaksmagasin
- 2) utnytte et uregulert lokalfelt
- 3) utnytte fallhøyden bedre
- 4) bygge nytt og mer effektivt kraftverk

Konsekvensutredningen viser, etter utbyggers oppfatning, at de negative miljøkonsekvensene kan bli akseptable for alle de tre aktuelle utbyggingsalternativene. For temaene "Flora og naturtyper" og "Jordbruk og seterdrift", der konsekvensene er vurdert til stor og meget stor negativ, vil det kunne settes inn effektive, avbøtende tiltak som i vesentlig grad vil forbedre situasjonen. Også for de andre temaene der konsekvensene er vurdert som middels eller lite negative, vil avbøtende tiltak som regel kunne settes inn for forbedre situasjonen.

Det er også verdt å merke seg at årsaken til at konsekvensen for jordbruk og seterdrift er vurdert som svært negativ ved de høyeste reguleringsalternativene, i hovedsak ligger i konsekvensene av forsumping eller tap av beitevoller og dyrkamark ved Romsdalssetran. Dette er konsentrert til et svært lite område, og er ikke konsekvensen for jordbruk og seterdrift i Einundalen som helhet.

Utbygger mener at prosjektet har stor samfunnsøkonomisk betydning. Prosjektet vil gi en samlet årsproduksjon på 121,7 GWh (ved alt. 870), hvorav 57,7 GWh er ny produksjon. Dette er et betydelig tilskudd til den nasjonale kraftoppdekkingen. Videre antas det i forbindelse med utbyggingen å ligge muligheter for lokal/regional verdiskaping i en størrelsesorden av 50 mill. kroner. Kommunale inntekter (skatter, avgifter og konsesjonskraft) antas å øke i en størrelsesorden på ca. 1 – 1,5 millioner kroner per år i forhold til det kommunen får fra det eksisterende kraftanlegget i Markbulia/Einunna. I tillegg kan konsesjonsmyndigheten tilkjenne kommunen næringsfond og eventuelt andre former for tilskudd. Bedre veier, mulighet for strømforsyning til setre i Markbulia og bedre adkomstmuligheter til Romsdalssetran er konkrete tiltak som vil gi bedre forhold for seterdriften i selve utbyggingsområdet.

Alt. 870 er utbyggers primære alternativ. I forhold til alt. 869 gir dette alternativet 3,7 GWh/år (3%) mer kraft, 5,0 GWh/år (7,5%) mer vinterkraft (2,8 mill.m³, eller 24% mer magasin utnyttes i ca. 800 fallmetre), inntil ett døgn mer flomdemping med 30 m³/s og ca. 7 cm (25%) mindre døgnvariasjon i vannstanden.

En samlet vurdering av fordeler og ulemper mener utbygger klart taler til prosjektets fordel.

7. Referanser

- Andersen, O. & Kaltenborn, B. 2007. Utvidelsesprosjekt Markbulia/Einunna i Folldal kommune. Konsekvenser for jakt, fiske og friluftsliv. NINA Rapport 308, 24 s.
- Andersen, O. 2008. Supplerende notat til NINA rapport 308. Notat av 6. februar 2008.
- Asvall, R.P. 2007. Utvidelse av Einunna kraftverk og nytt magasin i Markbulia. Virkninger på vanntemperatur- og isforhold. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oppdragsrapport A, 13-2007.
- Bekken, J. 2007. Utvidelsesprosjekt Markbulia-Einunna. Fugl og pattedyr. Biolog Jon Bekken, rapport november 2007.
- Bekken, J. 2008. Tillegg til fagrapport: Utvidelsesprosjektet Markbulia-Einunna – Fugl og pattedyr. Biolog Jon Bekken, notat 1. februar 2008.
- Direktoratet for naturforvaltning 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. DN-håndbok 18-2001: 42 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. 2006: 1-258 + vedlegg
- Elster, M.2008. Utvidelse av Einunna kraftverk og nytt magasin i Markbulia. Virkninger på erosjon og sedimenttransportforholdene i magasinet ved økt regulering. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oppdragsrapport B, 1-2008.
- Feste NordØst as 2008. Utvidelse av Markbulia – Einunna. Konsekvensutredning deltema landskap. 68 s.
- Flæte, H. & Olafsson, N. 2007. Opprusting- og utvidelsesprosjektet Markbulia-Einunna kraftverk. Overslagsmessig beregning av skatter, avgifter og konsesjonskraft til Folldal kommune. Norconsult AS, notat 5. oktober 2007, 2 s.
- Forberg, S. 2006. Ringverknader Øvre Otta. Rapport, 25 s.
- Folldal kommune 1995. Forslag til vassdragsplan for Folla med sideelver 1995-1998
- Folldal kommune 2002. Kommuneplan for Folldal. Vedtatt 17.10.2002.
- Geomap AS 2007. Einunna Kraftverk. Dam Markbulia. Refraksjonsseismiske grunnundersøkelser 2007.
- GLB og ØKAS 2007. Utvidelsesprosjekt Markbulia/Einunna. Økt regulering av eksisterende inntaksdam i Markbulia og nytt Einunna kraftverk i Folldal kommune. Forslag til utredningsprogram etter plan- og bygningslovens bestemmelser om konsekvensutredninger. 28 s.
- GLB og ØKAS 2007. Markbulia – Einunna. Informasjon om planlegging av økt regulering av inntaksdam i Markbulia og nytt Einunna kraftverk i Folldal kommune. Brosjyre. 12 s.

Hedmark fylkeskommune 2005. Vern og bruk av kulturminner.

Jordhøy, P. 2007. Markbulia – Einunna. Verknad på villrein ved auke i regulering av inntaksdam. NINA Rapport 302, 51 s.

Jordhøy, P. 2008. Tillegg til NINA Rapport 302. Notat av 31. januar 2008.

Kjellberg, G & Nashoug, O. 1972. Undersøkelse i Savalen, Alvdal. NIVA-Rapport O-46/72.

Larsen, B.H. & Fjeldstad, H. 2007. Utvidelsesprosjekt Markbulia-Einunna i Folldal kommune i Hedmark. Konsekvenser for naturtyper og flora. Miljøfaglig Utredning Rapport 2007-59: 1-84.

Larsen, B.H. 2008. Utvidelsesprosjekt Markbulia-Einunna. Konsekvenser for naturtyper og flora av reguleringshøydene 863 moh og 867 moh. Miljøfaglig Utredning Notat 2008-03. 10 s.

Linløkken, A. 1993. Fiskeundersøkelser i Savalen, Alvdal og Tynset kommuner 1990-1991. Glommaprosjektet rapport nr. 11, 22 s.

Mamen, J. & Nordli, Ø. 2007. Lokale klimaendringer i forbindelse med utvida regulering av Einunna. Meteorologisk institutt, rapport 06-2007.

Norconsult AS 2007. Foreløpig dambruddsbølgevurdering av oktober 2007.

Norconsult AS 2008. Nye Einunna kraftverk. Dam Markbulia. Grunnundersøkelser og seismiske målinger. Siktekurver. Rapport datert 09.05.2008.

Næstad, F. & Sandklev, K. 2007. Fiskeundersøkelser i Markbulidammen i forbindelse med søknad om utvidet regulering. Høgskolen i Hedmark, digital rapport nr. 1-2007.

Næstad, F. & Sandklev, K. 2008. Tillegg til fagrapport: Fiskeundersøkelser i Markbulidammen i forbindelse med søknad om utvidet regulering. Høgskolen i Hedmark, notat 15. februar 2008.

NVE 1998. Konesjonsbehandling av vannkraftsaker. Veileder i utforming av meldinger, konsekvensutredninger og konsesjonssøknader. NVE Veileder 1/98.

NVE 2005. "Flomsonekart. Delprosjekt Alvdal og Tynset. NVE rapport nr. 5, 2005.

NVE 2007. Utredningsprogram for planer om økt regulering av inntaksdam i Markbulia og nytt Einunna kraftverk, Folldal kommune i Hedmark. KTV-notat nr. 13/2007.

Qvenild, T. 2008. Fisken i Glommavassdraget. Sluttrapport fra Glommaprosjektet 1985 – 2007. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen. Rapport under arbeid.

Rognerud, S., Brettum, P. & Romstad, R. 1988. Resipientundersøkelse av Savalen. NIVA-Rapport O-87136, 22 s.

Røberg, T. 2008. Kulturhistorisk vurdering av "Byveien" og Einunna kraftverk i forbindelse med utvidelsesprosjektet Markbulia–Einunna, Folldal kommune, Hedmark. Odel, rapport datert 29.02.2008.

Rekdal, Y. 2007. Fagutgreiing tema "Jordbruk og seterdrift" for utvidingsprosjekt Markbulia/ Einunna. Norsk institutt for skog og landskap. Oppdragsrapport 15/07. 25 s.

Samlet Plan 1986. Vassdragsrapport for 00478 Einunna (Markbulidammen).

Skare, K. 2007a. Innberetning for arkeologisk registrering av fangstanlegg ved Markbulidammen i Folldal. Kulturvernseksjonen, Hedmark fylkeskommune.

Skare, K. 2007b. Innberetning for arkeologisk befaring av Byveien fra Gammelsetra til Markbulidammen i Folldal. Kulturvernseksjonen, Hedmark fylkeskommune.

Statens Vegvesen. Håndbok 140. Konsekvensanalyser. 292 s.

Statkraft Grøner 2001. Flomanalyse Øvre Glomma. Rapport 16.10.2001

Sweco Grøner 2006a. Nytt Einunna kraftverk. Geologiske forhold. 10 s.

Sweco Grøner 2006b. Nytt Einunna Kraftverk. Forprosjekt. Rapport nr. 152660-1. 8 s + vedlegg

Tingvold, J.K., Udnæs, H.C. & Drageset, T-A. 2007. Utvidelsesprosjekt Markbulia – Einunna. Hydrologi- og produksjonsutredning, GLB

Tjelde, T. & Ellevold, J. 2005. Einunna kraftverk. Forprosjekt.

Wegge, B. & Brendbakken, B. 2005. Fjelldalen. Friluftsliv, jakt og fiske i Einunndalen. Naturforlaget.

Wolfgang, O. & Mo, B. 2007. Reduserte CO2 utslipp som følge av økt fornybar kraftproduksjon i Norge. SINTEF Energiforskning AS, Teknisk rapport, TR A6583.

Liste over vedlegg

Vedlegg 2.1 Nytt Einunna kraftverk – oversikt over inntak, omløpstunnel og luker. Plan og snitt.

Vedlegg 2.2 Dam Markbulia. Plan og lengdesnitt

Vedlegg 2.3 Dam Markbulia. Snitt

Vedlegg 2.4 Dam Markbulia. Sperredam

Vedlegg 2.5 Oversikt vannvei. Plan og snitt

Vedlegg 2.6 Portalbygg til ny kraftstasjon

Vedlegg 2.7 0, 25, 50, 75 og 100% -prosentiler for totalvannføring (driftsvannføring og forbitapping) ved alternativ 870_18. Maksimum-, median- og minimumverdier for dagens situasjon (860_10) er tatt med til sammenligning.

Vedlegg 2.8. 0, 25, 50, 75 og 100% -prosentiler for vannføring forbi Einunna kraftverk ved alternativ 870_18. Maksimum-, median- og minimumverdier for dagens situasjon (860_10) er tatt med til sammenligning.

Vedlegg 2.9. 0, 25, 50, 75 og 100% -prosentiler for vannføring ovenfor Einunna overføringspunkt ved alternativ 870_18. Maksimum-, median- og minimumverdier for dagens situasjon (860_10) er tatt med til sammenligning.

Vedlegg 2.10. 0, 25, 50, 75 og 100% -prosentiler for vannføring nedenfor Einunna overføringspunkt ved alternativ 870_18. Maksimum-, median- og minimumverdier for dagens situasjon (860_10) er tatt med til sammenligning.

Vedlegg 2.11. 0, 25, 50, 75 og 100% -prosentiler for vannføring i Folla ved Dølplass ved alternativ 870_18. Maksimum-, median- og minimumverdier for dagens situasjon (860_10) er tatt med til sammenligning.

Vedlegg 2.12 Vannføringer før og etter utbygging i kurveform og tabellform

Vedlegg 2.13 Dybdekart for magasinet (koteavstand 1 m)

Vedlegg 2.14 Statistikk for vannstanden i Markbulimagasinet i kurveform

Vedlegg 2.15 Berørte grunneiere og rettighetshavere

Vedlegg 3.1 Analyse av landskapsrom

Vedlegg 3.2 Tiltakets påvirkning av kulturlandskap ved alt. 870

Vedlegg 3.3 Tiltakets påvirkning av kulturlandskap ved alt. 869

Vedlegg 3.4 Tiltakets påvirkning av kulturlandskap ved alt. 867

Vedlegg 3.5 Tiltakets påvirkning av verna områder

Vedlegg 3.6 Tiltakets påvirkning på eksisterende soner for inngrepsfri natur, INON2003

Vedlegg 3.7 Installasjoner og tekniske inngrep med forslag til avbøtende tiltak ved alt. 870

Vedlegg 3.8 Installasjoner og tekniske inngrep med forslag til avbøtende tiltak ved alt. 869

Vedlegg 3.9 Installasjoner og tekniske inngrep med forslag til avbøtende tiltak ved alt. 867

Vedlegg 3.10 Vegetasjonskart for magasinområdet

Vedlegg 3.11 Beitebrukskart for magasinområdet

Vedlegg 3.12 Skjema for klassifisering av dam Markbulia

Vedlegg 5.1 Oversikt over kraftstasjonsområdet. Plan

Vedlegg 5.2 Kraftstasjonsområdet – lengdesnitt vannvei og adkomsttunnel

Vedlegg 5.3 Plan maskinsal, generatoretasje

Vedlegg 5.4 Nytt Einunna kraftverk – lengde- og tverrsnitt

Vedlegg 5.5 Typiske mastebilder for 66/22 kV kraftlinje fra Einunna kraftstasjon til Alvdal trafostasjon

Vedlegg 5.6 Rydde- og byggeforbudssone for 66/22 kV kraftlinjen

Vedlegg 5.7 Typiske mastebilder for 22 kV kraftlinje fra Einunna kraftstasjon til Markbulia dam

Vedlegg 5.8 Rydde- og byggeforbudssone for 22 kV kraftlinjen

Vedlegg 5.9 Berørte grunneiere langs 66/22 kV kraftlinjen fra Einunna kraftstasjon til Alvdal trafostasjon