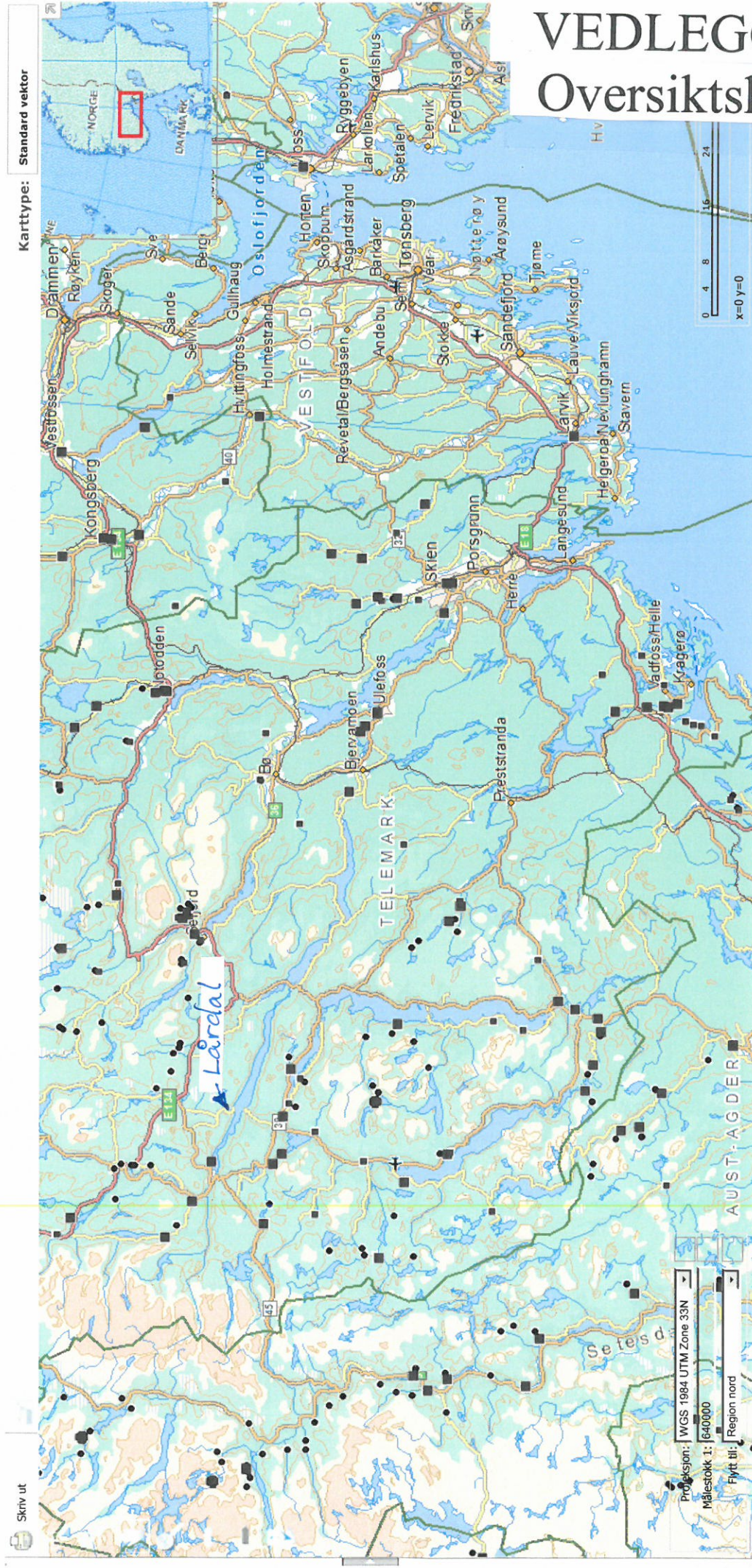
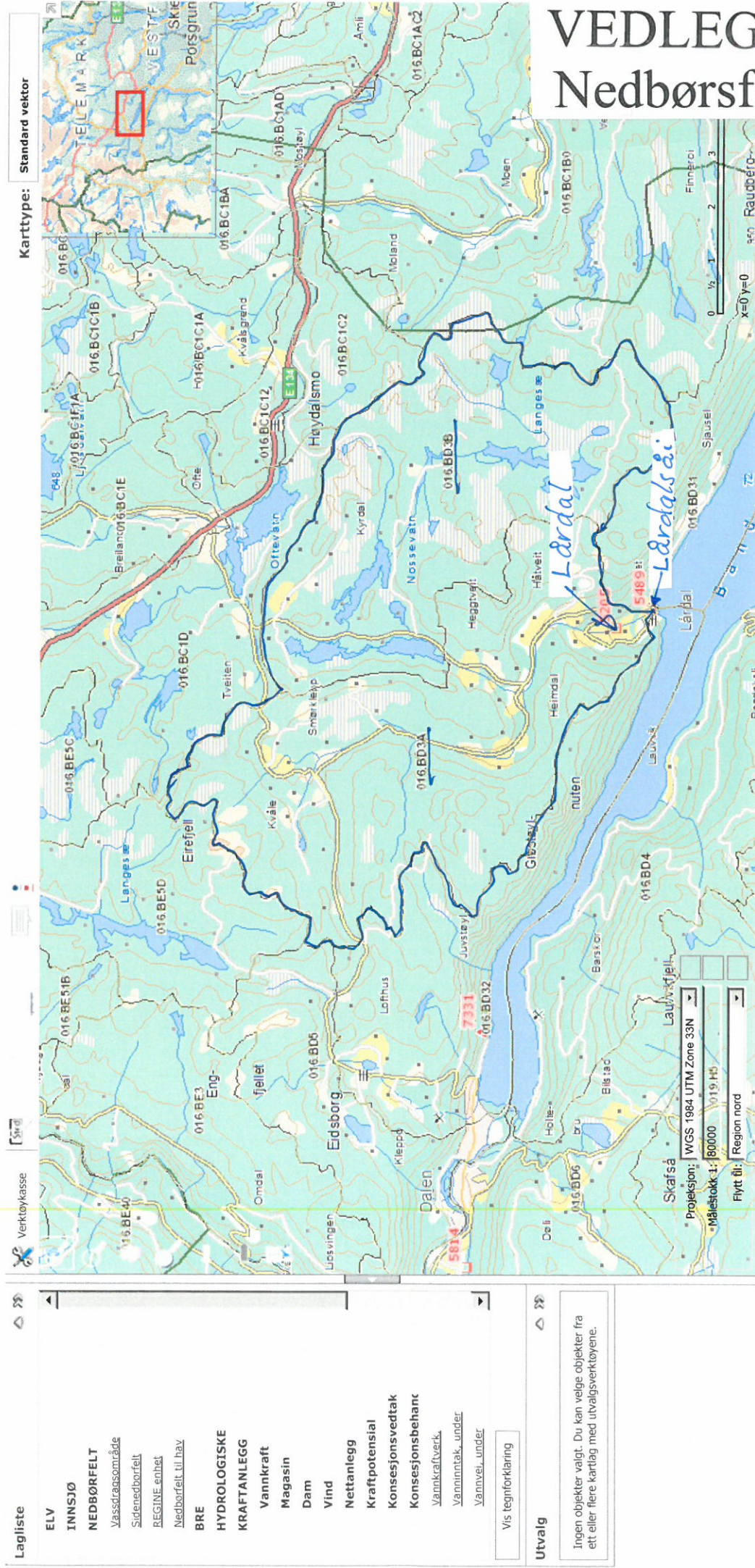
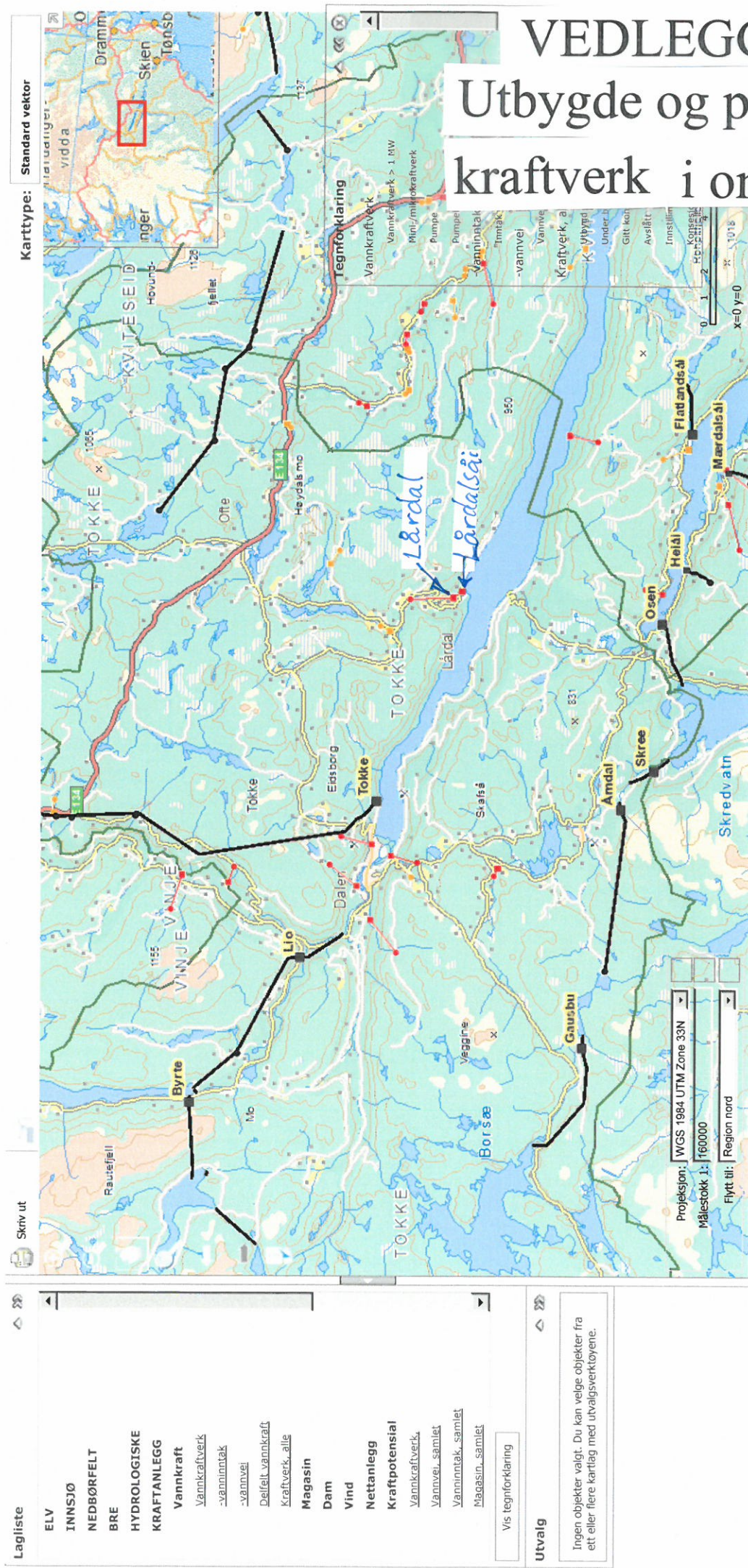
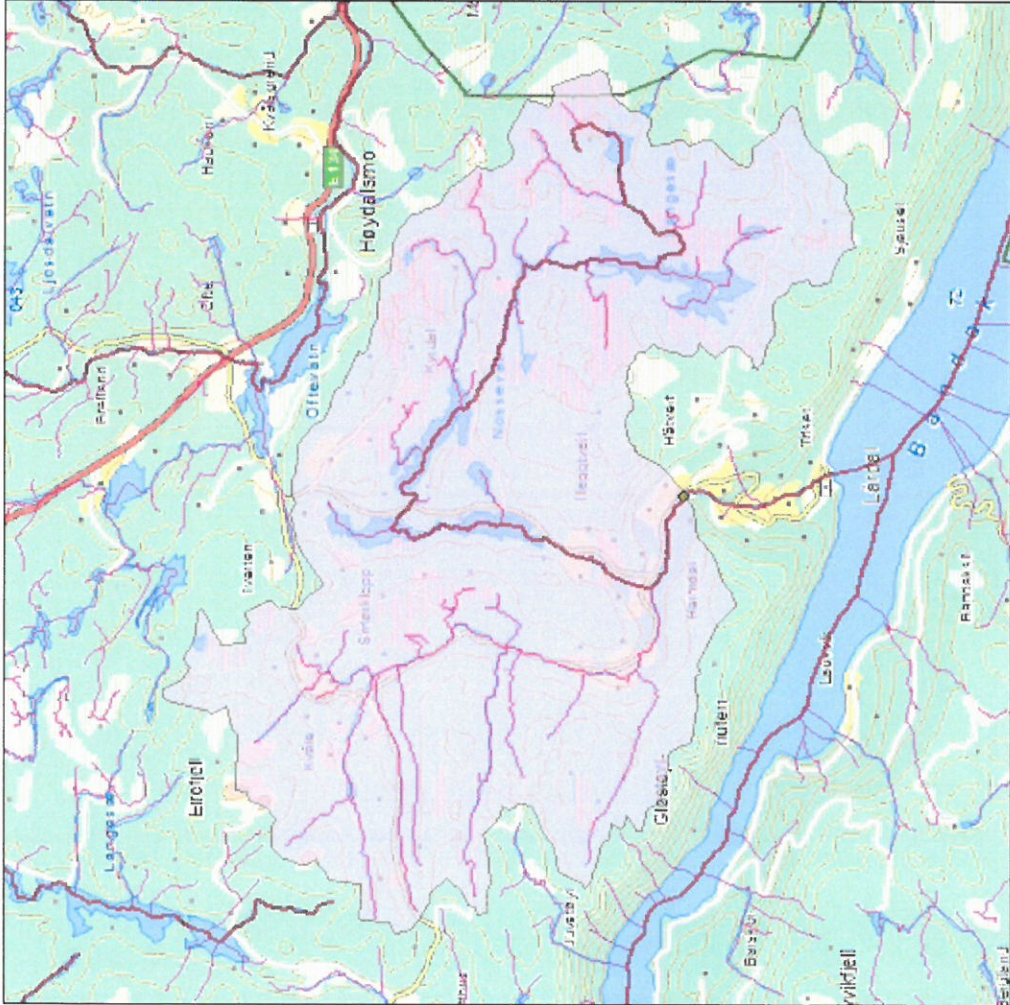










Norges
vassdrags- og
energidirektorat



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og vannføringsindekser er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Lavvannskart

Vassdragsnr.: 016.BD3A
Kommune: Tokke
Fylke: Telemark
Vassdrag: LÅRDALSÅI

Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	13,9 l/s/km ²
Alminnelig lavvannføring	0,4 l/s/km ²
5-persentil (hele året)	0,6 l/s/km ²
5-persentil (1/5-30/9)	0,2 l/s/km ²
5-persentil (1/10-30/4)	1,5 l/s/km ²
Base flow	5,6 l/s/km ²
BFI	0,4

Klima

Klimaregion	Sor
Årsnedbør	887 mm
Sommernedbør	434 mm
Vinternedbør	452 mm
Årstemperatur	1,9 °C
Sommertemperatur	8,7 °C
Vintertemperatur	-3,0 °C
Temperatur Juli	11,0 °C
Temperatur August	11,0 °C

Feltparametere

Areal (A)	57,8 km ²
Effektiv sjø (S _{eff})	1,1 %
Elvelengde (E _L)	16,1 km
Elvegradient (E _G)	20,7 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (G ₁₀₈₅)	16,0 m/km
Feltlengde(F _L)	7,7 km
H _{min}	394 moh.
H ₁₀	554 moh.
H ₂₀	577 moh.
H ₃₀	609 moh.
H ₄₀	641 moh.
H ₅₀	663 moh.
H ₆₀	688 moh.
H ₇₀	714 moh.
H ₈₀	746 moh.
H ₉₀	787 moh.
H _{max}	1022 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	2,7 %
Myr	6,2 %
Sjø	4,0 %
Skog	85,7 %
Snaufjell	0,4 %
Urban	0,0 %

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindeks. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (baseflow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

Denne regionen gir generelt gode estimater av lavvannsindeksene.

VEDLEGG 4

Fotomontasje av kraftstasjonen

Sett fra austsida mot vest



VEDLEGG 5



Lårdal kraftverk Kulturminneregistrering Lårdalsåi, Tokke kommune

**Fyresdal
næringshage
3870 Fyresdal**

www.fnat.no

Tlf: 35 06 77 00

Fax: 35 06 77 09

Epost: post@fnat.no



**Utarbeidd av:
Helge Kiland**

Oppdragsgjevar:



Vest-Telemark Kraftlag AS

November 2005

Forord

Denne rapporten er laga på oppdrag frå Vest-Telemark kraftlag og inneheld registrering og vurdering av kulturminne i samband med planar om å utnytte feltet i Lårdalsåi til kraftproduksjon.

Aslak Ofte har vore kontaktmann for oppdragsgjevar. Helge kiland i Faun naturforvaltning har skrive rapporten og er ansvarleg for det faglege innhaldet.

Fyresdal, 24.11.2005



Helge Kiland

1 Innhald

1	Innhald.....	3
2	Samandrag	4
3	Innleiing	4
4	Utbyggingsplan	4
5	Metode.....	4
6	Resultat.....	5
6.1	Nærare omtale av enkelte objekt.....	7
6.1.1	Den gamle Lårdalsvegen.....	7
6.1.2	Andre vegar	8
6.1.3	Gamle hustufter	8
6.1.4	Kvernhus	8
6.1.5	Kraftstasjonar	9
6.1.6	Steinrøysar med meir	11
6.1.7	Brynesteinsfabrikkar	11
7	Vurdering	12
8	Konsekvensar av tiltaket	13
9	Mogelege avbøtande tiltak	13
10	Kjelder.....	13

2 Samandrag

I samband med planane om å utnytte fallet i Lårdalsåi til kraftproduksjon er det gjort ei registrering av kulturminne langs vassdraget på den aktuelle strekninga der det er aktuelt å legge rørgata. Rørgata vil bli nedgraven og ikkje synleg, og vilkåra for å få lagt traseen utanom viktige kulturminne synes gode.

Det er mange kulturminne langs elva. Dei mest synlege er eldre nedlagde kraftverk, men her er også spor etter kvernhus, brynesteinsframstilling, stamper, sagbruk med meir. Eit nett av gamle vegar og bruer understrekar Lårdals rolle som eit viktig senter i eldre tid.

3 Innleiing

Den aktuelle delen av Lårdalsåi har eit fall på 322 m. Om ein utnyttar heile fallet vil det kunna gje ein årleg kraftproduksjon på ca 20 GWh. Vest-Telemark kraftlag vil søke om utbygging, etter at eit tidlegare forsøk på å organisere eit eige kraftlag i Lårdal er lagt vekk.

4 Utbyggingsplan

Planen er å ha inntaksdammen like på oppsida av Kvålofossen. Elva blir her oppdemt 4-5 m oppover. Vatnet blir ført i 100 cm rør, som blir grave ned på vestsida av åa. Rørgata vil bli ca 2,1 km lang. Kraftstasjonen er tenkt lagt i vestkanten av elva, ca 50 m nord for brua til Lårdal brygge.

5 Metode

Synlege kulturminne er registrert under synfaring 12. oktober. Det er nytta eit registreringssystem utarbeidd av Norsk Institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS), for registrering av kulturminne i utmark. Kvart kulturminne er kartfesta ved bruk av GPS.

Objekt som er freda eller inne i ein fredningsprosess etter Kulturminnelova er lagt inn i Riksantikvarens nettsider, kalla Askeladden. Objekt i SEFRAK registeret (bygningar før 1900), kulturminne av lokal interesse og kulturminne som bare er verna etter Plan og bygningslova er ikkje med i Askeladden. Tilgang til bruk av Askeladden må godkjennast av Riksantikvaren.

Registreringane er supplerte med opplysningar frå Lårdalsoga (Bakken 1978) og informasjon frå lokalkjende. Det gjeld mellom anna grunneigarane Olav Tveito, Kirsten Homme, Kjetil O. Kleve, Karl Torstein Hetland og Olav Allert Nygard, Lårdal. Det er også teke kontakt med fylkesarkeolog Torbjørn Landmark.

6 Resultat

Lårdal ligg solvendt til ved Bandak, og både lokalklima og naturresursar elles har gjort det naturleg med busetjing frå dei eldste tider. På fleire av gardane er det gjort funn av fornminne, som er kulturminne frå før 1537. Dei er automatisk freda. Det same gjeld byggverk før 1650.

Tabell 1. Registrerte kulturminne langs Lårdalsåi. Med gards- og bruksnummer og kartreferanse vist på økonomisk kartverk (ØK) eller som UTM koordinatar (WGS 1984, sonebelte 32)

Gard	Objekt	Kartreferanse	Tilstand
18/1 Homme	Gamle Lårdalsvegen	Vist på ØK	Tydelegast i nord, der han er bygd opp med ein opptil 1,5 m høg steinmur i nedkant. Lenger sør delvis fjerna over dyrka mark
18/1 Homme	Gammal bygdeveg	53309 89210	Brukar eit stykke sør for den nye gardsvegen
18/1 Homme	Gamle hustufter	53281 89271 53323 89342	Tufter ved den gamle bygdevegen, spor etter kjellar og peis. Tidlegare skjenkestoge og overnatting
18/1 Homme	Restar etter kvernhus	53275 89091	Haldesteinar, 1x1x0,7 m høg. Bolt i stein ved sida av
18/1 Homme	Kraftstasjon, sag og møbelfabrikk	Vist på ØK	Hus med delar av rørgate og turbin. Noko av inventaret er flytt til museet i Eidsborg
18/3 Homme	Homme bru	Vist på ØK	Bru med boge av hoggen stein
19/1,2 austre Bjåland	Steinrøys	53201 88469	Flat steinrøys ca 7x6 m, 3-4 m høg på nedsida (mot elva)
19/1,2 austre Bjåland	Inntak kraftstasjon?	53339 88251	Krok + 2 boltar med ring i stein. Gråsteinsmur i elvekant
19/1,2 austre Bjåland	Røys/tuft	53240 88402	Gråsteinsmur/røys etter bygning. Rest etter pipe
19/1,2 austre Bjåland	Tuft kraftstasjon	53327 88252	Støypt golv med hol for inntak og utløp
19/1,2 austre Bjåland	Mur	53325 88249	Steinmur ca 30 m lang og på nedsida opptil 2 m høg
20/3	Rørgate		Klinka rørgate ovanfor kraftstasjon
20/3	Kraftstasjon	Vist på ØK	Bygning med mykje av maskineriet intakt
20/8 Åkeren	Steingjerde	Mot elva	
20/3	Lårdal ullspinneri	Vist på ØK	Bygningsmasse endra/påbygd av Bandakfisk
2/2 Trisæ	Gamle Lårdalsvegen	Vist på ØK	I nedkant av låven
2/3 Gamlegard	Inntak kraftstasjon	53327 88195	Intakt med stengingsmekanisme

2/4 Tilhol	Murar brynesteinsfabrikk	53687 87692	Fundament pilarar mot elva + mur på innsida av gråstein, ca 2,5 m høg i sør.
2/3 Gamlegard	Kraftstasjon	Vist på ØK	Lafta bygning med intakt maskineri og rørgate
2/4 Trisæ	Rest skådam, brynesteinsfabrikk	Der elva deler seg litt nedanfor ullspinneriet	Riven for ca 100 år sidan
3/1 Skjelbreid søndre	Gammal veg	Frå Trisæ	I jordbakke mot elva
7/1 Tveito	Brukar	Austre elveløp	Restar gamle brukar
7/1 Tveito	Rest grunnmur	Tvers overfor møbelfabrikken på Homme	Etter stampe
7/1 Tveito	Jernboltar		Etter sag/kverndammar
12/1 Kvålo	Gammal gardsveg	53309 89210	Gamle brukar

I Lårdalsoga (Bakken 1978) er det gitt ein oversikt over dei funna som er gjort. Særleg på gardane Åkeren og Austre Bjåland er det gjort mange funn, mellom anna graver frå jernalderen og vikingtida. Det er også gjort funn frå steinalderen, bronsealderen og frå folkevandringstida. Gravfunn er også gjort på Kvålo. På Trisæ er det funne ein pålstav av jern frå eldre jernalder.

I følge Askeladden er det 2 registrerte freda kulturminne i nærområdet til Lårdalsåi. Det eine er gardstun på Kvålo (gnr/bnr 12/1). Det andre er kyrkjestaden i Lårdal. Ingen av desse objekta synes å bli berørt av utbyggingsplanane.

Mangel på kulturminne registrert i Askeladden er ingen garanti mot at det ikkje finst kulturminne i området. Det kan like gjerne vera eit utslag av manglande registreringar. Kulturminnelova inneheld mellom anna reglar om plikt til undersøkingar og kostnadsdekning ved slike undersøkingar (§ 9).

Vatnet i Lårdalsåi har vore nytta til drift av både kverner, stampar, sagbruk og elektrisitetsverk. Det har såleis ikkje vore mindre enn 4 forskjellige kraftverk nedetter åa. I 1912 var det ein stor flaum som tok med seg mange kvernhus, mellom anna på Heimdal og på Homme.

I nyare tid må ein nemne Lårdal Ullspinneri, som blei etablert i 1891. Det hadde eige kraftverk, og hadde på det meste 44 arbeidrarar i 1945. Det blei nedlagt i 1975.

6.1 Nærare omtale av enkelte objekt

6.1.1 Den gamle Lårdalsvegen

Dette skal ha vore den gamle hovudvegen til kyrkja og brygga. Mykje av vegen er fjerna eller lagt om, særleg i samband med rydding av jorde. Vegen er tydelegast i nord (på Homme), der han er bygd opp med ein opptil 1,5 m høg mur. Vegen er relativt brei, og kan køyrast med traktor. Det tyder på at vegen må vera rusta opp i nyare tid.



Figur 1. Den gamle Lårdalsvegen, Homme 18/1

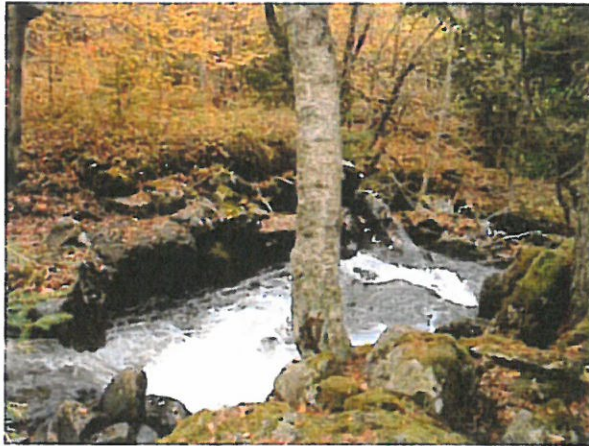
Nedantil gjekk Lårdalsvegen tidlegare på austsida av elva, i nedkant av løa på Trisæ. Der er han ennå synleg. Lårdal var tidlegare (før Tokke anlegga) hovudsenteret i kommunen, og innfallsporten til Øvre Telemark frå Bandak og Telemarkskanalen. Her var det også gjennom fleire hundre år utskipingshamn for brynestein frå noko av landets eldste industri og bergverk.



Figur 2. Den gamle Lårdalsvegen, jordet på Homme (18/1)

6.1.2 Andre vegar

Det er restar etter ein del andre vegar langs åa. Enkelte har kryssa åa som del av gamle bygdevegar. Andre har meir karakter av å vera reine gards- og driftsvegar.



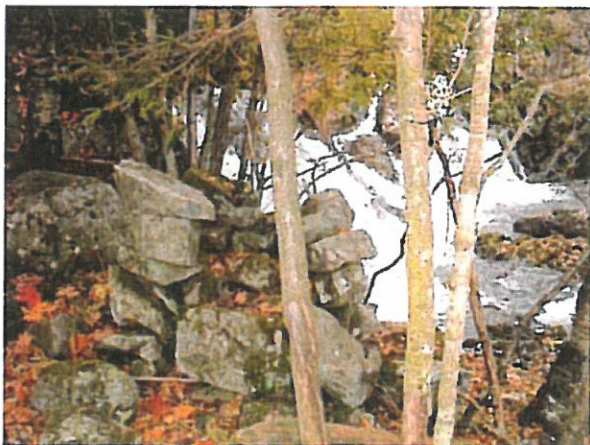
Figur 3. Brukar, veg frå Homme (18/1)

6.1.3 Gamle hustufter

To gamle hustufter nær den gamle Lårdalsvegen skal vera tufter etter mellom anna Rovoll skjenkestoge, der det også var mogleg å få overnatting.

6.1.4 Kvernhus

Det skal tidlegare ha vore fleire kvernhus nedetter åa. Restane kan i dag vera vanskeleg å oppdage, men kan i enkelte tilfelle vera synlege som boltar i stein, som haldesteinar og liknande.



Figur 4. Haldesteinar for kvernhus, Homme (18/1)

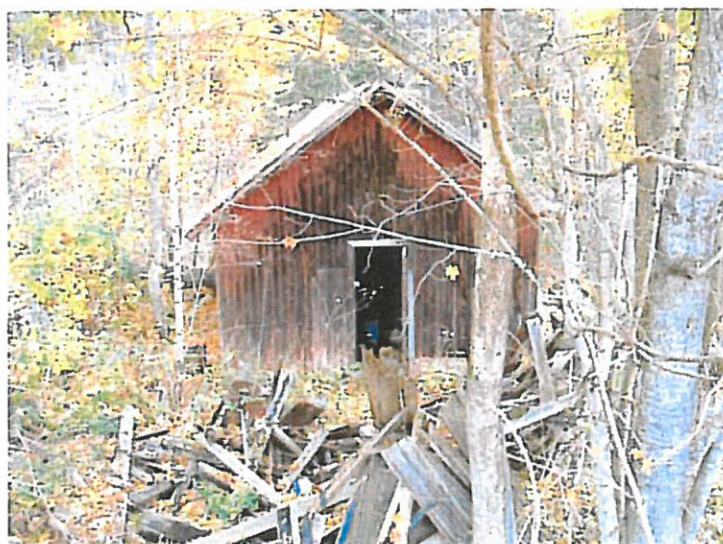
6.1.5 Kraftstasjonar

Ein av dei 4 kraftstasjonane som låg her tidlegare er riven. Det er den kommunale kraftstasjonen som låg på Austre Bjåland. Her er det bare att ei støypt plate på ca 5 x 7 m, med hol til inntak og opning for utløp i muren på nedsida av plata. Den gamle rørgatetraseen er delvis synleg, men røra er borte. Stasjonen skal ha vore bygd kring 1915.



Figur 5. Utløpet frå den kommunale kraftstasjonen, Bjåland (19/9)

På Åkeren stend bygningen til kraftstasjonen med mykje av maskineriet og anna inventar intakt. Det gjeld også delar av rørgata, som er laga av klinka jernrør. Kraftstasjonen skal ha levert kraft til Lårdal Ullspinneri og blei nedlagt i 1975.



Figur 6. Kraftstasjon Åkeren (20/1)

Den kraftstasjonen som er best bevart ligg nedanfor Trisæ. Stasjonen ligg inne i eit tømmerhus og var i drift fram til 1975. Både rørgate, maskineri og inntak skal vera heilt intakt. Kraftstasjonen leverte straum til mellom anna sagbruket i Lårdal og blei bygd i 1916.



Figur 7. Kraftstasjon ved Trisæ (2/3)



Figur 8. Inntak kraftstasjon Trisæ (2/3)

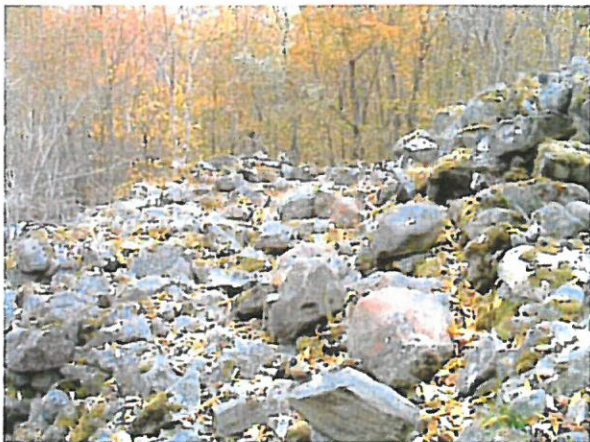
Det fyrste kraftverket blei bygd av Olav O. Rogndal på Homme i 1900. Arbeidet tok til alt i 1894, og kraftverket skal ha vore det fyrste kraftverket i Telemark. Rogndal, som var litt av ein tusenkunstnar, hadde også møbelfabrikk, sag og mølle i same bygningen. Han laga seg også telefon, fotograferte og produserte medisinar. Han hadde også ei stor boksamling. Bygningen er i dag nokså forfallen, og ein del av inventaret er flytt til Lårdal bygdemuseum i Eidsborg. Delar av rørgata og turbinen er ennå relativt intakt.



Figur 9. Telemarks eldste kraftstasjon, Homme (18/1)

6.1.6 Steinrøysar med meir

Det er restar etter fleire steingjerde og røysar i nedkanten av dyrka mark, mot åa. Dei ber ofte preg av å ha blitt stadig fylt på, fram til i dag. I enkelte tilfelle kan steinmurane vera høge eller ha store flater, som på Bjåland. Steinrøysane er resultatet av steinrydding i åkrane gjennom mange generasjonar. I følgje grunneigarane har røysane neppe hatt nokon annan funksjon enn til oppsamling av dyrkingsstein.



Figur 10. Steinrydding, Bjåland (19/1,2)

6.1.7 Brynesteinsfabrikkar

Det er funne restar etter 2 bygningar knytt til framstilling av brynestein. Begge låg langs åa på Trisæ og var drivne direkte av vatn på kall. Den eine var bygd for brørne Kleve rundt 1907 – 1910, og sto fram til under krigen. Den andre sto oppe mot ullspinneriet og forsvann kring 1900. Her finst bare restar etter ein mur, ein slags skådam eller flaumvern mot dyrka mark, i tillegg til nokre jernboltar i åa.



Figur 11. Murar etter brynesteinsfabrikk, Trisø (2/2)

7 Vurdering

Lårdalsåi renn gjennom eit gammalt kulturlandskap, med mange nyare og eldre kulturminne. På Homme er det gitt tilskot til skjøtsel av kulturlandskap, og det er laga ein skjøtelsplan. Den dyrka marka blir nytta til grasproduksjon og til beite. I samband med dette har marka opp gjennom åra vore planera og rydda for stein. Steinrøysar langs elva synes å vera laga for å bli kvitt dyrkingsstein.

Mykje av jorda har på 1980-talet vore bakkeplanert og rydda for stein. Dei er med andre ord endevendt til under vanleg pløyedjup. Det gjeld mellom anna på Homme og på Åkeren.

Mykje av kulturminna er direkte knytte til vassdraget, som sagbruk, kvernhus og kraftverk. Det er tydeleg at elva har vore avgjerande for den tidlege industriutviklinga i Lårdal.



Figur 12. Elvegjel, frå bru over til Skjelbreid (4/1)

8 Konsekvensar av tiltaket

Etter utbyggingsplanane er det meininga å grave ned rørgata i relativt rette strekk gjennom den dyrka marka ned til Åkeren og vidare under ullspinneriet. Derifrå vil rørgata bli graven ned gjennom bustadområde det siste strekket fram til kraftstasjonen. Eit belte på ca 2,5 m vil bli direkte påverka av gravearbeidet. Etter at arbeidet er ferdig vil traseen snart ikkje lenger vera synleg.

Det synes å kunne gå greitt å legge rørgata i område utan synlege kulturminne. Såleis kan rørgata gravast parallelt med den gamle Lårdalsvegen, utan å øydelegge noko her. Sidan det er nødvendig å grave djupare ned enn vanlege pløyedjup, kan ein i eit slikt kulturlandskap risikere å treffe på kulturminne som ikkje er kjende i dag. Men som tidlegare nemnt har bakkeplanering med meir redusert sjansen for uventa funn i jorda.

Som tidlegare nemnt treng heller ikkje mangel på registrerte kulturminne vera noko uttrykk for at det er få kulturminne i området. Ein viser elles til reglane i Kulturminnelova dersom det skulle dukke opp nye funn.

Mange av dei kulturminna som er registrert er direkte knytte til vassdraget, som brukar, kraftstasjonar osv. Dersom åa skulle bli tørrlagt vil det kunne hevdast at noko av samanhengen og miljøet rundt kulturminna blir borte. Kjøring av kraftverket vil krevje ei viss vassføring, ca 100 l/s er vanleg. I tørre periodar kan ein derfor risikere at kraftstasjonen må stå og at vatnet får renne i åa som før.

9 Mogelege avbøtande tiltak

Me reknar det som ein føresetnad at utbygginga skjer slik at ein unngjeng å øydelegge viktige kulturminne. I dette tilfellet skulle det ligge godt til rette for det. Ein må sjå til at det etter nedgraving av rørgata blir pussa opp slik at ein ikkje får varige endringar i landskapet.

10 Kjelder

Bakken, O. T. 1978. Lårdalsoga. Sogenemnda for Lårdal. Oluf Rasmussens trykkeri, Skien. Kulturminnebasen Askeladden, <http://askeladden.ra.no>.

NIJOS 2005. Veiledning for registrering av kulturminner i utmark. www.nijos.no.

Muntlege kjelder

Karl Torstein Hetland, Grunneigar

Kirsten Homme, Grunneigar

Kjetil O. Kleve, Grunneigar

Torbjørn Landmark, Fylkesarkeolog i Telemark

Olav Allert Nygard, Grunneigar

Aslak Ofte, Vest-Telemark Kraftlag AS

Olav Tveito, Grunneigar

VEDLEGG 6

NOTAT

Fra: Karl Kristensen, AVB

Til: VTK v. Aslak Ofte og Kjetil Kvaale

Arendal, 17.11.04

Lårdal Kraftverk

Vurdering av dammene ved Nossevatn og Laugevatn samt inntak

Undertegnede var på befaring på anleggsstedene sammen med VTK v. Aslak Ofte den 2.11.04. Den siste og mer detaljerte del av befaringen ble utført av undertegnede alene. Formålet var å vurdere anleggene slik de fremstår i dag og antyde hvilke kostnader som må påregnes for å kunne ta de i bruk igjen til reguleringsformål. Det forelå ikke tegninger, men undertegnede tok en del bilder og mine kommentarer og konklusjoner er basert disse og på hva som kunne observeres på stedet. Det var relativt store vannføringer på befaringsdagen og dermed ikke mulig, overalt, å komme innunder dammene. Bl.a var dette tilfelle på de dypeste partiene der "tappeinnretningene" (lukene) er. Det eneste som kunne inspiseres var toppen av spindelen/opptreksstengene med "rattet". Det var av samme grunn heller ikke mulig vurdere eventuelle lekkasjer fra dammene. På dammene er årstallet "1985" innrisset. Det antas at dette er året for når dammene siste gang ble rehabilitert.

Hoveddam Nossevatn



Bilde 1. Bildet viser deler av Dam Nossevatn , bl.a overløpet. Lengst borte kan skimtes rattet for opptrekk av luke med skruespill.

Hoveddammen (Fig 1). Gravitasjonsdam hvor deler av dammen er formet som overløp. Den er opprinnelig bygget i stein. Den er delvis murt (mørtel) og delvis tørrmurt. I 1985 ble det åpenbart støpt en "kappe" av betong over damkronen og på vannsiden. Tykkelsen varierer fra ca 15 cm og opp til ca 40 cm. Det kan se ut til at betongen er uarmert. Hvorvidt det var betongkappe her også før 1985 var det ikke mulig å konstatere. Selve dammen er i bra stand og antas å kunne tas i bruk til reguleringsformål uten umiddelbare tiltak. Hvorvidt luke og lukeopptrekk uten videre er operative vites ikke. Jeg vil tro at en rehabilitering av luker og lukeopptrekk vil være nødvendig. Kostnader i størrelsesorden 100 – 200.000 kroner.

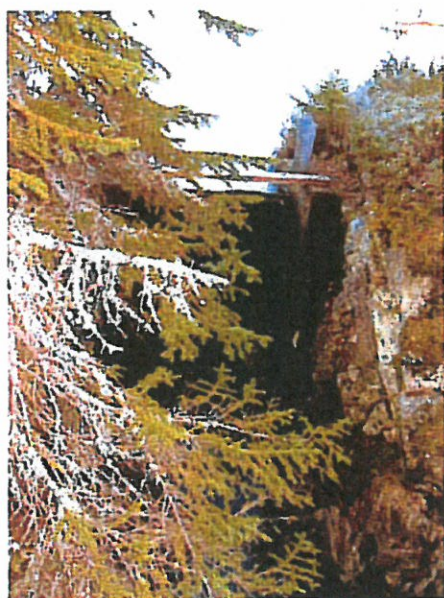
Ved vannstand slik den var under befaringen er det utløp fra magasinet på 4 forskjellige steder i tillegg til overløpet i hoveddammen. Se bilder.



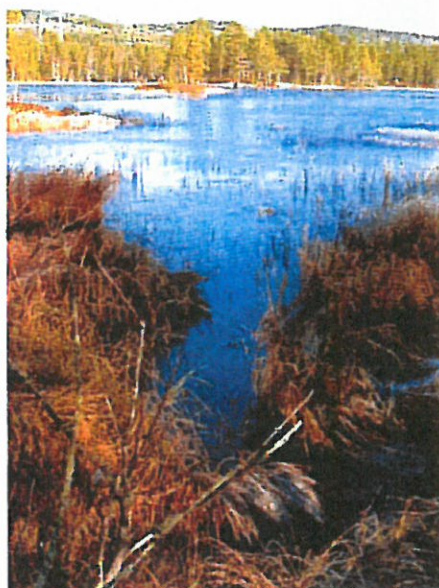
Bilde 2. Overløpsdam i betong nordvest for hoveddammen



Bilde 3 Overløp i terrenget nordvest for hoveddammen



Bilde 4. Bjelkestengsel sørøst for hoveddammen



Bilde 5. Overløp i terrenget sørøst for hoveddammen

Fig 2. Overløpsdam (sekundærdam) i betong nordvest for hoveddammen. Den er i bra stand og det anses ikke nødvendig med tiltak på kort sikt.

Fig 3 viser et "overløp" i terrenget på nordvestsiden av hoveddammen. En mindre dam (antakelig formet som overløp) i betong må bygges her hvis man vil ha kontroll over "alt vannet". Antatt kostnad 50 – 100.000 kroner.

Fig 5. Et tilsvarende løp som fig 3 ligger på sørøstsiden av hoveddammen. For å få kontroll over vannet er det også her nødvendig å bygge en lav dam i betong. Kostnad 50 – 100.000 kroner.

Fig 4 viser bjelkestengsel som er "sprengt ned i fjellet" like sørøst for hoveddammen. Mindre rehabiliteringsarbeider er påkrevet. Antatt kostnad kr 50.000.

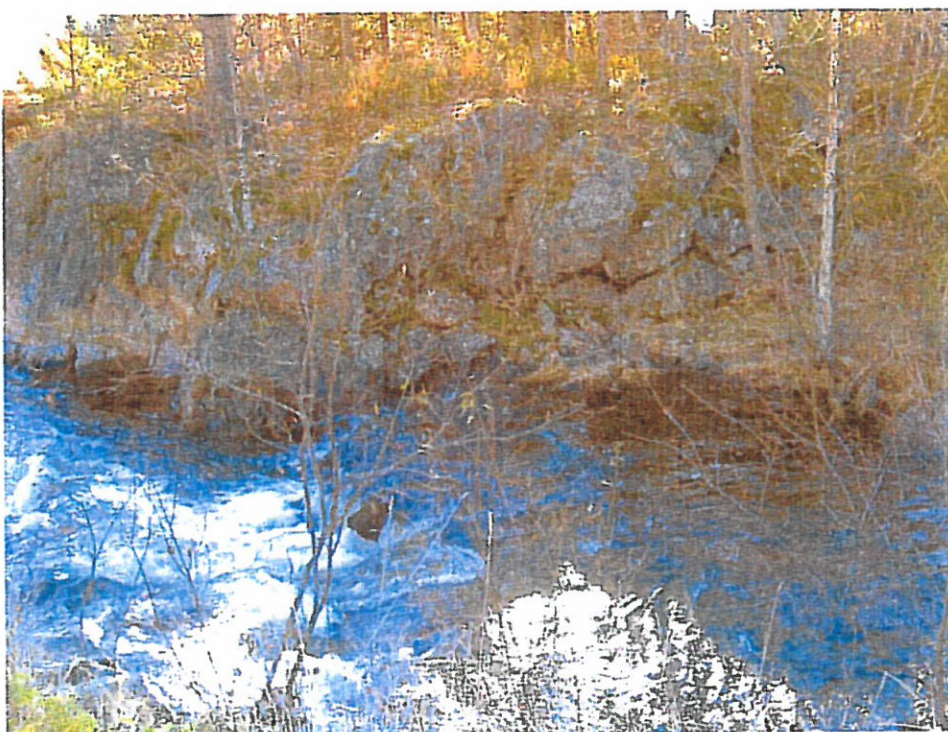
Dam Laugevatn



Bilde 6. Overløp dam Laugevatn. Vestside

Dammen er en gravitasjonsdam i stein og bygd etter de samme prinsipper som dam Nossevatn. Dvs at det er betongkappe i varierende tykkelse over kronen og på vannsiden. Det ser ikke ut til å være brukt armering i betongen. Det er heller ikke, så langt det var mulig å observere, brukt mørtel mellom steinene. Gjennomgående er den bygd av større stein enn ved Nossevatn. På bildet, fig 6, kan skimtes øvre del av opptrekksmekanismen for tappeluken. Selve luken var det ikke mulig å inspisere. Dammen er i bra teknisk stand, men også her bør man regne med rehabilitering av luke og opptrekksmekanismene. Antatt kostnad 100 – 200.000 kroner.

Inntak ved ~~Aske (?)~~ Kleivi



Bilde 8. Planlagt inntaksted ved ~~Aske~~ Kleivi



Fig 9. Planlagt damsted ved Aske (?) = Kleivi

Inntak og inntaksdam er vist på tegning fra Magne Bruland (?) datert den 17.9.00. Så vidt jeg kan bedømme er dette det rette stedet tatt i betrakning fallforhold, tilløpsforhold og naturgitte forhold forøvrig. En forlengelse for å få "fatt i mer fall" ville antakelig bli for dyrt i forhold til det man vinner inn?

Det er et svært begrenset inntaksmagasin man vil få til rådighet. I størrelsesorden 1000 m³. Driftsmessig vil dette kanskje være problematisk. Det ser ut til å være vanskelig/umulig å oppnå større magasin ved å heve vannstanden. Det blir raskt konflikt med veier og dyrket mark lenger mot nord. En utvidelse av magasinet ved sprengning kan være aktuelt. Dette vil i tilfelle koste i størrelsesorden 100 kr pr m³. Utvidelse med 1000 m³ vil altså koste ca kr 100.000. Detaljprosjekteringen bør avklare om dette er aktuelt.

Bruland har basert seg på adskilt inntak og dam. Det er mulig det vil kunne spares penger hvis inntaket integreres i dammen (mindre masser). Jeg synes i hvert fall dette bør utredes.

Jeg er noe i tvil om selve damstedet er det riktige. Vederlaget kan være for svakt det den er tegnet. Man må kanskje sprengte vekk en del fjell for at "damkreftene" skal tas opp i fjellet. Det kan være aktuelt å flytte dammen lenger mot nord. Detaljprosjektet må avklare dette.

Automatisering

Jeg antar om at spørsmålet om automatisering av tappefunksjoner på dammene vil måtte bli et tema. Dette medfører fjernoverføring av vannstandsdata, fjernstyring av lukene samt installasjon av nye luker. Så vidt jeg kan skjønne er det neppe aktuelt å føre strøm frem til dammen pga av lang linjeføring. Lagt dette til grunn regner jeg med en kostnad på 5 – 700.000 kroner pr dam (AVB har et tilsvarende prosjekt ved Ulvsvatn i Finndøla).

Konklusjoner

VTK må altså regne med kostnader på i størrelsesorden 0,5 mill kroner for å ta dammene i bruk slik de er i dag. Hvis man anser det ønskelig med en automatisering av "damfunksjonene" vil dette øke kostnadene til ca 1,5 mill kroner. Tallene må anses å være av svært orienterende art. Grunneierrelaterte kostnader er ikke vurdert.

Karl Kristensen

VEDLEGG 8

Lårdal kraftverk. Eigedomar og eigarar.

Oversikt over eigedomar som elvegrunnen tilhøyrrer og heimelshavar.

Gnr/ Bnr	Eigedomsnavn	Grunnboksheimel *)	H.o.h. (m)	Høgde (m)	Av side (%)	Av total (%)	Avtale
Vestre side:							
18/1	Homme (nordre)	Kirsten Homme	398	153	65,9	33,0	Ja
18/6	Juvland	Aasmund Heggstøyl	245	10	4,3	2,2	Ja
19/1	Bjåland (austre)	Olav Allert Nygard	235	35	15,1	7,5	Ja
19/9	Midtbø	Eva Julia Nygard Landsverk	200	34	14,7	7,3	Ja
	<i>Utløpsnivå</i>		166				
	SUM			232	100,0	50,0	
Austre side:							
12/4	Kvålofossen	Tokke kommune	398	25	10,8	5,4	Ja
12/1	Kvålo, nedre	Magne Ormestøyl	373	21	9,1	4,5	Ja
7/1	Tveito (vestre)	Olav Tveito	352	97	41,8	20,9	Ja **)
4/1	Skjelbreid (nordre)	Olav Djuve	255	89	38,4	19,2	Ja
	<i>Utløpsnivå</i>		166				
	SUM			232	100,0	50,0	
						100,0	

*) Alle har adresse: **Lårdal, 3891 Høydalsmo** med unntak av **Tokke kommune, 3880 Dalen**.

**) Eigaren av 7/2 (Tveito, austre) hevdar å ha rettar i elva tilsvarande 50% av fallet på 7/1.
Hans påstand er omtvista. Ingen utbetalinger til 7/1 før tvisten er avklart.



VEDLEGG 9

Elektriske anlegg i forbindelse med bygging av små kraftverk

Navn og adresse på driftsansvarlig (den som skal ha driftsansvaret for de elektriske anleggene), dvs. hvem som kan tildeles elektrisk konsesjon: **Vest-Telemark Kraftlag AS,**

3891 Høydalsmo

Navn på e- verk som er lokal områdekonsesjonær:

Vest-Telemark Kraftlag AS

Planlagte elektriske anlegg:

Kraftledning: Ingen

Fra	Til	Lengde (km)	Spennning (kV)	Tverrsnitt

Jordkabel: Ingen

Fra	Til	Lengde (km)	Spennning (kV)	Tverrsnitt

Kraftstasjon

Beliggenhet	Maks. effekt	Midlere årlig produksjon
Ved Nydam, i Lårdalsåi kote ca 166	3,5 MW	8,7 GWh

Generator

Generator	Merkeeffekt/ytelse	Spennning
Synkrongenerator	4,0 MVA (3,5 MW)	3,3 kV

Transformator(er)

Transformator	Ytelse	Omsetningsforhold
OFWF	4,0 MVA	3,3 kV / 22 kV

Kort beskrivelse av virkninger for allmenne og private interesser: **Transformatoren og koplingsanlegget tilkoplatt distribusjonsnettet i kraftstasjonen. Det vil bli kabelavgangar i kraftstasjonsbygningen. Kart over kraftstasjonsplasseringa er vist på vedlegg 2.**

U. Ø. Ø. 18/1-2013



Notat

DATO: 18.01.2013
TIL: Konsesjonssøknad. Vedlegg 10
FRA: Aslak Ofte
SAK: Lårdal kraftverk. Teknisk/ økonomisk vurdering med grunnlagdata for konsesjon. Inntak ved Kleivi, kraftstasjon ved Nydam
KOPI TIL:

Lårdal kraftverk. Teknisk/ økonomisk vurdering. Grunnlagsdata for konsesjonssøknad. Kleivi – Nydam.

KOSTNADSGRUNNLAG FOR KRAFTVERKA ER NVE- KATALOG FRÅ 2005
KORRIGERT FOR PRISSTIGNING 2005 – 2007 (NVE-NOTAT)

HYDROLOGISK GRUNNLAG

NVE sine tal for området (016.BD.3A, Eirefjell) viser denne verdien:

Tilsligsserie 61- 90: 13,84 l/km²/ s.

For området (016.BD.3B, Langesæ) er det denne verdien:

Tilsligsserie 61- 90: 13,5 l/km²/ s.

Me bruker ei avrenning på 14,0 l/s/km² for feltet.

Nedslagsfeltet til Lårdal (rekna ved inntaket) er rekna ut til 57,5 km².

Dette inntakspunktet gjev eit middeltilslig på $14 * 57,5 = 805$ l/s

FORVENTA PRODUKSJON I LÅRDAL KRAFTVERK

Det er føreset 77 % totalvirkningsgrad og 29 % vasstap (grunna flaumtap og minstevassføring, basert på utrekningar utført av NVE).

Me legg ut maskina for $2,5 * \text{middeltilslig}$

Data for produksjon fylgjer av vedlagde rekneark. Årsproduksjonen er 8,7 GWh.

KOSTNADER

Det er brukt NVE sin kostnadskatalog med kostnadsnivå 01.01.2005 og prisauken frå 2005 til 2007 er inkludert med verdiane frå NVE-notat av 28.3.2007. Kostnadene er dermed referert til 2007-nivå, same referanse som vedlegg 10.

Rigg- og driftskostnader i anleggsperioden er medrekna. Uføresette kostnader (10 %) er lagt på. Ulike typar byggherrekostnader er ikkje tekne med.

Kostnadene er sett opp i vedlagde rekneark (s.2):

Totalt for bygg, maskin og elektro er kostnadene 24,7 mill. kr.

Oppgradering av linjenettet på grunn av kraftverket er ikke med i disse kostnadene. VTK Nettavdelinga har tidlegare oppgjeve kostnaden til 2,055 mill kr.

Spesifikk utbyggingspris er etter dette utrekna til 3,06 kr / år inklusiv nettkostnad.

A. Ofte 18.01.2013



Vest-Telemark Kraftlag AS

TEKNISK/ØKONOMISK VURDERING.

Kraftverkets navn:

Lårdal Kraftverk

Nærare forklaring:

Kleivi - Nydam, 2 m³/s, 1 peltonaggregat

TOPOGRAFISK/HYDROLOGISK GRUNNLAG

Inntaksdam	moh	398
Turbin	moh	167
Nedslagsfelt	km ²	57,5
Tilsig 61-90, NVE felt 016.BD.3A, Eirefjell	l/s/km ²	13,84
Tilsig 61-90, NVE felt 016.BD.3B, Langesæ	l/s/km ²	13,50
Tilsig prosjektert	l/s/km ²	14,00
Rørdiameter (innvendig)	cm	100
ANDRE FØRESETNADER		
Totalverknadsgrad		0,77
Vasstap		0,29
Dimensjonerande slukeevne	faktor	2,50
BEREKNA STORLEIKAR		
Fallhøgde	m	231
Middeltilsig	m ³ /s	0,805
Slukeevne (max)	m ³ /s	2,01
Vasshastigheti rør (max)	m/s	2,56
Effekt generator (max)	kW	3 508
Arsproduksjon	GWh	8,73

IA-Ofte 23/6-09

Vest-Telemark Kraftlag AS

TEKNISK/ØKONOMISK VURDERING.

Kraftverkets navn:

Lårdal Kraftverk

Nærare forklaring:

Kleivi - Nydam, 2 m³/s, 1 peltonaggregat

Kostnader (i 1000 kr):	
<u>Bygg:</u>	
Dam (39 m lang, 4 m høg)	1 218
Inntakskonstruksjon	330
Kraftstasjon inkl. veg til stasjonsbygningen	3 120
Rørgate (nedgraven) 1340 m	
-rekner kombinert jord/fjellgrøft (2 m djup) i 740 m	1 794
-jordgrøft (2 m djup) i 600 m	827
Sum bygg:	7 289
<u>Maskin:</u>	
Turbin med styring og innløpsventil	4 150
Inntaksluke 1,5 m ²	382
Varegrind 15 m ²	176
Talje med løpekatt 10 tonn	154
Rør (GRP-rør eller duktile støpejernsrør)	3 296
-montasje 25 % tillegg	824
<u>Elektro:</u>	
Generator 3,5 MW	2 160
Transformator 4000 kVA	516
Kontrollanlegg	1 800
Koplingsanlegg	1 700
Sum elektro og maskin:	15 158
Uføresett:	2 245
Bygg, elektro og maskin (Prisnivå 2007):	24 692

A. Ø. 23/6-09

NOTAT

Deres ref.:
AO

Vår ref.:
129710-oli

Dato:
18.01.2006

Til:
Aslak Ofte

Kopi til:
Lasse Arnesen

Fra:
Øyvind Espeseth Lier

VURDERINGER KLEIVI DAMSTED – LÅRDAL SMÅKRAFTVERK

Innledning

Vest-Telemark Kraftlag A/S har bedt om få klarhet i en del detaljer rundt damplasseringen ved Kleivi. Det er bedt om:

1. Detaljtegning dam ved Kleivi (inkludert inntak og overløp)
2. Vannstandsberegninger for dammen
3. Grov sprengningsplan for dam og overløp

Bakgrunnsdata

I tillegg til dataene benyttet i notat fra november 2005, er det tatt en enkel profilering. Profilene er ikke i målestokk, men de gir et godt inntrykk av hvordan elva ser ut mellom Straume bro og Kvålofossen. For hele notatet og vedlagte skisse er overkant brodekke referert til som kote 0.

Plassering av dam

Dammen plasseres rett oppstrøms Kvålofossen. Her er tverrsnittet smalt og stedet er velegnet for en dam i betong.

SWECO GRØNER
Postboks 400
1327 LYSAKER
Telefon: 67 12 80 00
Telefaks: 67 12 58 40

Øyvind Espeseth Lier
Telefon direkte: 67128208
Telefaks direkte: 67125840

SWECO Grøner AS
Org. nr.: NO-967 032 271 MVA
et selskap i SWECO konsernet
www.sweco.no
e-post: post@sweco.no

m:\ekra\129710 lårdal småkraftverk, vest-telemark kraftlag as\lg-beregninger-rapporter\notal-vurdering kleivi dam.doc



SWECO



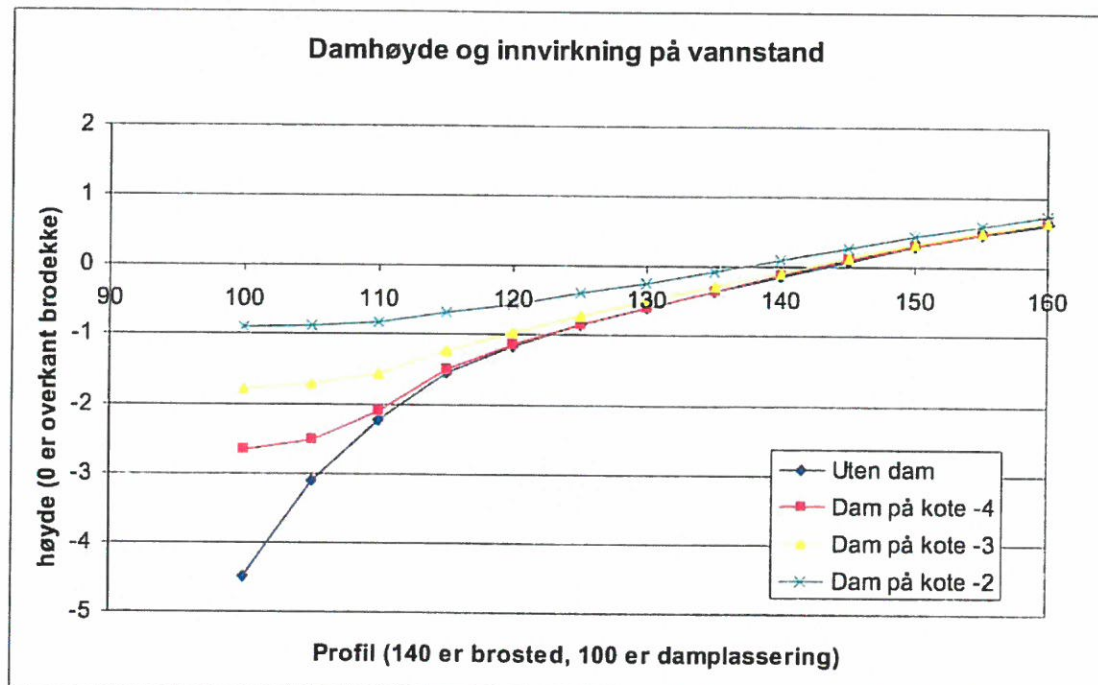
Bilde 1 Bilde av aktuelt damsted.



Figur 1 Plassering av dam.

Vurdering av damhøyde

Det er foretatt en modellering av dammer med varierende høyde. Hovedutfordringen vil være å håndtere den dimensjonerende flommen. Man kan godta skader på infrastrukturen med en 500-års flom, mens dammen bør kunne håndtere en 100-års flom uten at dette medfører skader på ovenforliggende infrastruktur. Q_{100} er dermed valgt som dimensjonerende flom (jfr. NVE's retningslinje for arealbruk) for dammens høyde. Dammen vil få en flomvannføring på omtrent $80 \text{ m}^3/\text{s}$, forutsatt at ikke oppstrøms terreng eller konstruksjoner er bestemmende for vannføringen.

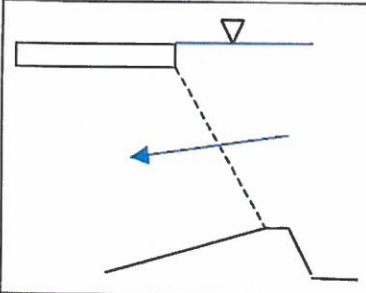
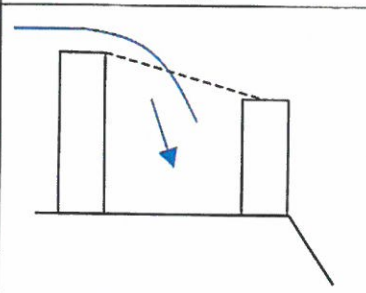
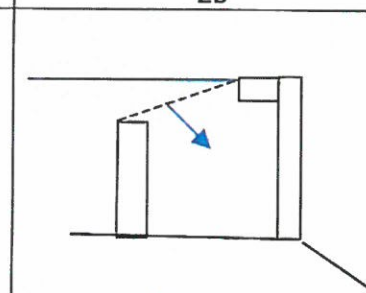
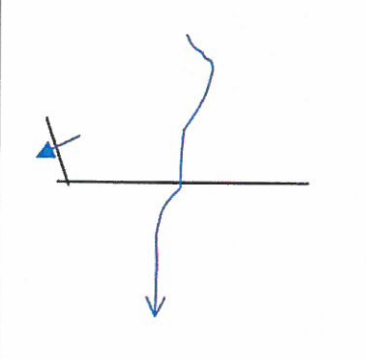
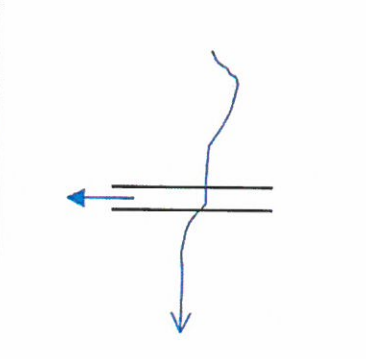
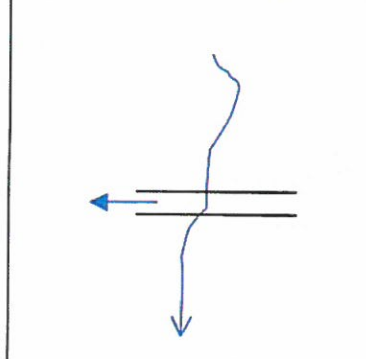


Figur 2 Damhøyde og vannstander oppstrøms. Her ved 100-års flom-estimert til ca $80 \text{ m}^3/\text{s}$.

Figuren viser at en dam med damkrone tre meter under overkant av brodekke ikke forårsaker økt vannstand ved og oppstrøms Straume bro, ved Q_{dim} satt lik en 100-års flom. (Kurvene for "Uten dam" og "Dam på kote -3" er sammenfallende ved profil 140, Straume bro)

Inntaksutforming

Inntakets plassering er bestemmende for høyden av dammen. Dersom man skal benytte et tradisjonelt skråstilt inntak vil dette kreve en damhøyde opp til kote -2, noe som fører til oppstuvning ved Straume bro. Hele dammen kan eventuelt senkes for å få dette til. Det kan alternativt være aktuelt å legge inntaket på tvers av dammen, se illustrasjoner under.

Alternativ 1	2a	2b
		
		
Skråstilt, vertikalt inntak	Overløp og inntak kombinert	Overløp og inntak kombinert

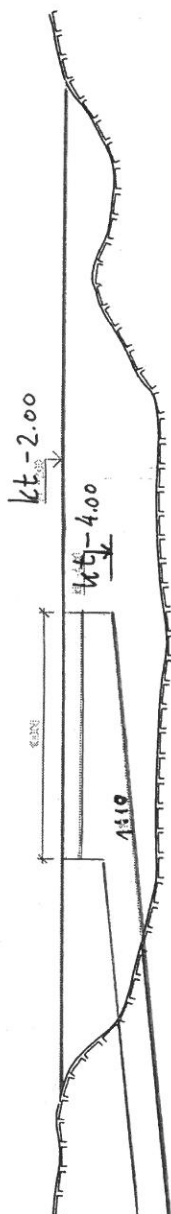
Figur 3 Oversikt over inntaksalternativ. Alt 2b gir større fallhøyde H_b

Vurdering med konklusjon

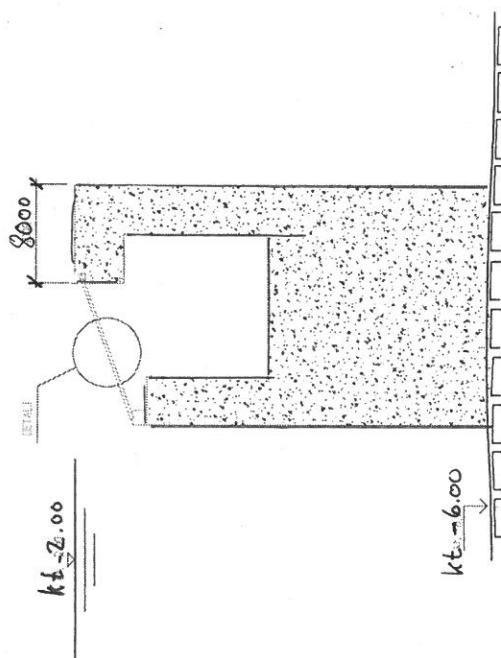
Grunnet behovet for å redusere oppstuvning oppstrøms dammen faller en løsning med et skråstilt vertikalt inntak ut. Det er da to muligheter med overløp og inntak kombinert. Vannstanden blir litt lavere (ca en meter), men til gjengjeld får man redusert vannstandsstigning oppstrøm. Denne typen inntak har også den fordel at det har mindre problemer med is.

Forutsetningene er en slukeevne mellom 1,5 og 2,5 m³/s. Utformingen av inntaket tilpasses slukeevnen.

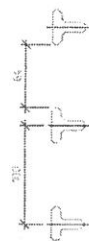
Vedlegg: Skisse av dam og inntak



DAM, OPPRISSEDSTRØMS SIDE
1200 v/A3



SNITT OVERLØPSTERSKEL
150 v/A3



FORSLAG DETALJ RIST
15

KT. 0 = ØVRE BRØDDEKKE

Prosjekt	Rev.	Dato	Rev.	Dato	Rev.	Dato
TELEMARK KRAFTLAG AS						
1. EGEN, SKAPPELIV						
DBA						
OPPRIS						
SNITT						
02713						
SWECO GRØNER						
003						