

Noregs vassdrags- og energidirektorat
v/ Konsesjons- og tilsynsavdelinga
Postboks 5091 Majorstuen
0301 OSLO

Stord 22.05.2012
Dykkar ref.
Vår ref. 88635/1
Arkivnr.
Saksbehandler Kjetil Heimvik
Sider 1

Søknad om nedbygging av Blåfalli II kraftanlegg

SKL har utarbeidd ein generalplan for opprusting og utviding av kraftproduksjonen i Blådalsvassdraget. Planen er samansett av fleire delprosjekt med eit samla energipotensiale på vel 300 GWh/år. SKL er komen langt med gjennomføringa av planen. Eit viktig gjennomført prosjekt er utbygginga av Blåfalli Vik kraftverk -sett i drift i mai i 2007.

I samband med at Blåfalli Vik vart bygd, vart det òg gjort vedtak i styret til Sunnhordland kraftlag om at anlegg i dagen som tilhøyrrer Blåfalli I og II måtte sikrast og fjernast.

I det vi viser til nedanfor nemde punkt søker SKL Produksjon AS, med heimel i vassdragslovgivinga, løyve til nedbygging av Blåfalli II kraftanlegg, samt nødvendige løyve til å gjennomføre tiltaket i samsvar med Lov om vern mot forureining.

- . • Brev frå NVE 3. mars 2010 (Konsesjonsvedtak til SKL Nett for Opstveit transformatorstasjon) der bl.a. vert skrive «NVE viser til konsesjon til bygging av Blåfalli Vik av 24.7.2003, der OED godkjenner at Blåfalli Vik skal erstatte kraftverkene Blåfalli I og II. Nedleggelsene av stasjonen følges opp som en tilsynssak av NVE med hjemmel i vassdragslovgivningen. Eventuelle krav om bevaring må avklares i denne samanheng. I KINK-prosjektets arbeid med vern av kulturminner i norsk kraftproduksjon, ble Blåfalli II ikke ansett å representere kraftverk med nasjonal kulturhistorisk verdi».
- . • Vedlagte planar og utgreiingar.

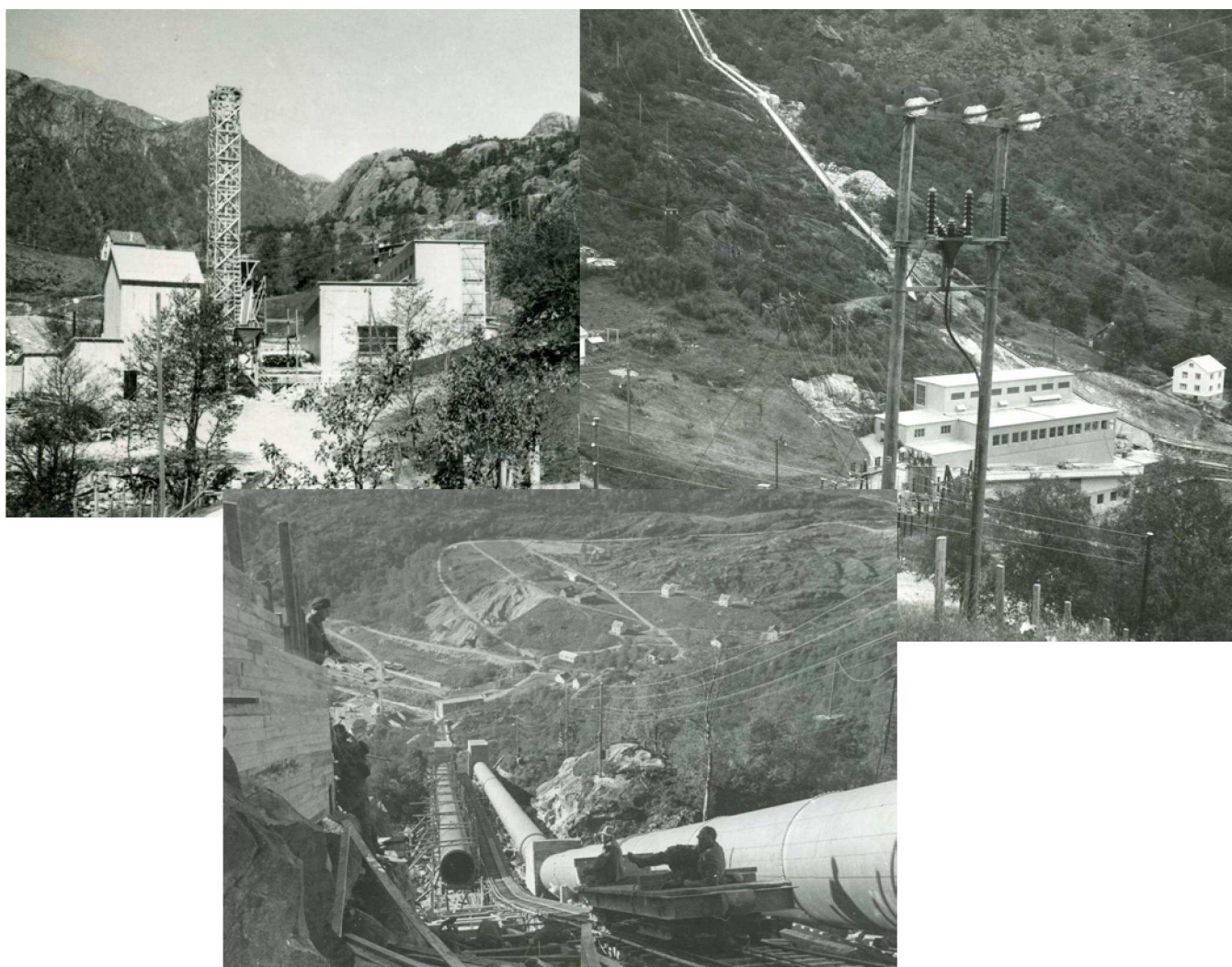
Nødvendige opplysningar om tiltaket går fram av vedlagte utgreiing.

Vi vonar søknaden tilfredsstiller styresmaktene sine krav, og at prosessen kan gå snøgt slik at løyve kan liggja føre i løpet av hausten 2012.

Med helsing SKL Produksjon AS



SKL Produksjon AS
Riving av
Blåfalli II med tilhørende anlegg, og
sluttarrondering av tipp



Søknad om riving

1 Samandrag

Dette dokumentet med vedlegg utgjør SKL Produksjon AS sin søknad om riving av Blåfalli II kraftstasjon i Matre i Kvinnherad kommune, Hordaland fylke.

Blåfalli II vart oppført i perioden 1947-1963 og var den fyrste kraftstasjonen til SKL i Matre. Kraftstasjonen nytta eit fall frå Fjellhaugvatnet gjennom ein kombinert vassveg med tunnel og røyr. Samla yting på dei 4 aggregata i Blåfalli II var på om lag 64 MW.

Etter at SKL seinare utarbeidde ein generalplan for Blådalsvassdraget for å sjå på ei betre utnytting av vatnet, vart dei fyrste tankane om å erstatta Blåfalli II med eit nytt kraftverk utarbeidd. Ein annan utløysande årsak til at Blåfalli II vart nedlagt, var dei omfattande investeringane som hadde måtta gått med for å modernisera anlegget, og for å halde det i driftsmessig stand, ikkje minst på grunn av krav om utskifting av smisveiste røyr. Det vart såleis vedteke å byggja Blåfalli Vik kraftverk, som vart sett i drift i 2007. Dette kraftverket nyttar same fallet som Blåfalli I og Blåfalli II til saman, men har ein istallert effekt på 230 MW, og har heile vassvegen i fjell.

Det er med bakgrunn i dette at SKL no søker om løyve til riving av Blåfalli II kraftstasjon med tilhøyrande anlegg, for å setja landskap og omgjevnader attende til opphøveleg stand.

Me vonar at me gjennom denne søknaden har utgreidd saka tilstrekkeleg, og at det på dette grunnlaget kan takast ei avgjerd som gjev SKL løyve til å gjennomføra prosjektet.

1	Samandrag	2
2	Innleiing	5
2.1	Om søkjaren.....	5
2.2	Generalplan for Blådalsvassdraget	5
2.3	Grunngjeving for tiltaket	5
3	Eksisterande anlegg i Blådalsvassdraget.....	7
3.1	Eksisterande reguleringsanlegg i Blådalsvassdraget	7
3.2	Eksisterande kraftverk i Blådalsvassdraget	7
3.3	Oversikt over eksisterande konsesjonar	7
3.4	Eksisterande vegar i Blådalsvassdraget	8
4	Plan for riving av Blåfalli II kraftstasjon med tilhøyrande anleggsdelar	10
4.1	Innleiing.....	10
4.2	Plassering.....	10
4.3	Tidsplan og kostnadsoverslag.....	11
4.4	Blåfalli II kraftstasjon	11
4.4.1	Generelt	11
4.4.2	Material	13
4.4.3	Landskapsmessig utforming.....	14
4.4.4	Tryggleik	14
4.5	Utløpskanal	15
4.5.1	Generelt	15
4.5.2	Material	15
4.5.3	Landskapsmessig utforming.....	15
4.5.4	Tryggleik	16
4.6	Kjølevassbasseng.....	17
4.6.1	Generelt	17
4.6.2	Material	17
4.6.3	Landskapsmessig utforming.....	17
4.6.4	Tryggleik	17
4.7	Røyrgate og trallebane.....	19
4.7.1	Røyrgate	19
4.7.2	Trallebane.....	19
4.7.3	Material	20
4.7.4	Landskapsmessig utforming.....	20
4.7.5	Tryggleik	20
4.8	Tipp i Skavdalen.....	21
5	Alternativ til riving.....	22
6	Tilhøve til offentlege styresmakter.....	22
6.1.1	Kommunale planar Kvinnherad kommune	22
6.1.2	Veg Statens vegvesen.....	22
6.1.3	Hordaland fylkeskommune (fylkeskonservator).....	23
7	Blåfalli II som kulturminne	23

7.1.1	Historia til Blåfalli II	24
7.1.2	Byggeskikk	25
7.1.3	Aggregat og røyrgate	26
7.1.4	Blåfalli II og Skjerka	26
7.1.5	KINK	27
8	Forslag til tiltak	27
9	Liste over vedlegg	27

2 Innleiing

2.1 Om søkjaren

SKL Produksjon AS er eit ålmennyttig aksjeselskap som har til føremål å kjøpa og nytta kraftkjelder, og å byggja kraftanlegg og overføringsanlegg.

SKL Produksjon AS er ein del av eit konsern som består av fylgjande selskap:

- SKL AS (morselskap)
- SKL Marked AS
- SKL Nett AS
- SKL Produksjon AS

SKL er eigd av kommunar og kraftlag i Hordaland og Nord-Rogaland. 76 % av aksjane er i offentleg eige direkte. Resten av aksjane er eigde av lokale kraftlag, organiserte som partseigarlag (samyrkelag).

SKL Produksjon eig og driv 10 kraftstasjonar i kommunane Kvinnherad, Fusa og Stord. I tillegg har selskapet ein eigardel på 8,75% i Sima kraftanlegg i Eidfjord kommune og ein 15 % eigardel i Aktieselskabet Saudefaldene i Sauda.

SKL Produksjon har fleire småkraftverk under planlegging og byggjing, åleine eller saman med andre.

Total medels årsproduksjon er om lag 1627 GWh, med ei samla yting på om lag 490 MW.

SKL Produksjon har 42 tilsette.

Selskapet har hovudkontor på Stord og avdelingskontor i Matre og Eikelandssosen.

2.2 Generalplan for Blådalsvassdraget

SKL utarbeidde i 1998 Generalplan for Blådalsvassd raget, og gjeld opprusting og utviding av eksisterande anlegg i vassdraget. Planen inneheld ti større og mindre prosjekt på til saman over 300 GWh. SKL har til no realisert fem av delprosjekta og held i desse dagar på med gjennomføring av overføringa av Eikemovassdraget til Blåfalli.

Generalplanen er i tråd med ønskjer frå styresmaktene om å auke den norske energiproduksjonen basert på fornybare energikjelder gjennom å prioritera opprusting og utviding av vassdrag som alt er utbygde

2.3 Grunngeving for tiltaket

I 2004 vart det gjeve konsesjon til Blåfalli Vik kraftverk som eit av dei store einskildprosjekta i generalplanen. Dette kraftverket på 230 MW erstatta dei to eldre kraftverka på same strekket, Blåfalli I (10 MW) og Blåfalli II (64 MW), og gjev ei betre utnytting av potencialet av fallet frå Fjellhaugsvatnet.

Blåfalli Vik vart sett i drift i 2007, og dei to eldre kraftverka vart dermed stansa for godt.

I samband med at Blåfalli Vik vart bygd, vart det òg gjort vedtak i styret til Sunnhordland kraftlag om at anlegg i dagen som tilhøyrrer Blåfalli I og II måtte sikrast og fjernast, og terrenget tilbakeførast til det opphavlege.

I 2009 vart det sendt inn søknad til NVE om fjerning av Blåfalli I med tilhøyrande komponentar.

Løyve til riving vart gjeve i desember 2009 etter ein høyringsrunde, der m.a. fylkeskommunen hadde merknadar til fjerning av Blåfalli II.

3 Eksisterande anlegg i Blådalsvassdraget

Vedlegg 2 viser eksisterande anlegg i Blådalsvassdraget..

3.1 Eksisterande reguleringsanlegg i Blådalsvassdraget

Eksisterande magasin i Blådalsvassdraget utgjer til saman 338 mill m³, og er utbygd slik det går fram av tabell 3.1.

Tabell 3.1 *Utbygde magasin i Blådalsvassdraget*

Magasin	LRV	HRV	Volum
	[kote]	[kote]	[mill. m ³]
Fjellhaugvatnet	345,2	374,8	22,4
Staffivatnet	420,0	437,0	13,6
Botnavatnet	710,0	727,8	2,0
Blådalsvatnet	611,0	711,1	151,5
Midtbotnvatnet	700,0	771,0	104,0
Møsevatnet	820,0	873,0	46,0
Nesjastølsvatnet	651,7	652,7	0,6
Kvandalsvatnet	741,1	771,1	5,1

3.2 Eksisterande kraftverk i Blådalsvassdraget

Data for eksisterande kraftverk i Blådalsvassdraget er vist i tabell 3.2. Kraftverket Blåfalli Vik kom i drift våren 2007 og erstattar to eldre verk, Blåfalli I og Blåfalli II, som no er under avvikling. Overført vatn frå Eikemovassdraget skal nyttast i kraftverka Blåfalli III Høg og Blåfalli Vik.

Tabell 3.2 *Oversikt over eksisterande kraftverk*

Kraftstasjon	Midl.fallhøgde [m]	Inst.eff [MW]	Midl.årsprod [GWh]	Første driftsår
Blåfalli Vik	371,0	230,0	710	2007
Blåfalli III Høg	303,0	100	460	1968
Blåfalli III Lav	61,0	5,0	16	1976
Blåfalli IV	150,0	13,0	70	1981
Staffi kraftverk	215,4	3,8	16	2000
Blåfalli V	56,0	8,1	24	2003
Sum		360	1296	

3.3 Oversikt over eksisterande konsesjonar

Tabell 3.3 er ein oversikt over dei konsesjonane Sunnhordland Kraftlag AS har i Blådalsvassdraget.

Tabell 3.3 *Oversikt over eksisterende konsesjonar*

	Tekst:	I medhald av:
Nr 1	Løyve for SKL til å erverve fallet i Blåelva mellom Fjellhaugen og sjøen	Kongeleg resolusjon av 22. okt. 1948
Nr 2	Løyve for SKL til å regulera Blådalsvassdraget	Kongeleg resolusjon av 20. mai 1949
Nr 3	Løyve for SKL til ytterlegare reguleringar av Blådalsvassdraget	Kronprinsregentens resolusjon av 26. okt. 1956
Nr 4	Løyve for SKL til ytterlegare reguleringar av Blådalsvassdraget	Kongeleg resolusjon av 9. juni 1961
Nr 5	Løyve for SKL til ytterlegare erverv, regulering og overføring i Blådalsvassdraget mm I ovannemnde konsesjon vart tidlegare konsesjonar Nr 1, 2 og 3 endra slik at desse no er gitt på uavgrensa tid	Kongeleg resolusjon av 12. aug. 1966
Nr 6	Planendring i konsesjon av 12 aug. 1966 som går ut på at overføring av Sauavatn vert sløyfa	Kongeleg resolusjon av 6. nov. 1970
Nr 7	Planendring og fristforlenging vedkomande konsesjon av 12 aug. 1966 som bl. a. går ut på endring i reguleringsgrensene for Staffivatnet og Jemtelandsvatn	Skriv frå Departementet av 20. april 1977
Nr 8	Løyve for SKL til ytterlegare regulering av Midtbotnvatn i Blådalsvassdraget samt planendring for Botnavatn og Sandvatn	Kongeleg resolusjon av 14. juli 1989
Nr 9	Løyve for SKL til å drive ein tunnel ved Blomsterskardsvatn	Kongeleg resolusjon av 26. mai. 1995
Nr 10	Løyve for SKL til bygging av Staffi kraftverk samt regulering og overføring av Kvandalsvatn og regulering av Nesjastølsvatn.	Kongeleg resolusjon av 1. mars 1999
Nr 11	Løyve for SKL til overføring av fire nedbørsfelt frå Svelgenområdet til Møsevatn	Kongeleg resolusjon av 5. april 2002
Nr 12	Løyve for SKL til heving av høgste regulerte vasstand i Midtbotnvatnet.	Kongeleg resolusjon av 5. april 2002
Nr 13	Løyve til bygging av Blåfalli Kraftverk Vik.	Kongeleg resolusjon av 20. juni 2003
Nr 14	Løyve til overføring av øvre deler av Eikemoelva til Vetrhus	Kongeleg resolusjon av 24. juni 2011

3.4 Eksisterande vegar i Blådalsvassdraget

I samband med utbygginga i vassdraget, er det bygd anleggsveg gjennom heile Blådalen. Vegen går ut frå Fylkesveg 40, og endar ved damanlegget ved Møsevatn på kote 775. Vegen er totalt 25 km lang. Vegen ned til Matre (Fv. 40) og vidare ut til Tjåkra går i dag over deler av Blåfalli II kraftstasjon på ei køyrebru (sjå biletet under). Tilstanden til denne køyrebrua er forringa i åras løp, og treng oppgradering. Ved riving av Blåfalli II kraftstasjon vil ein ny veg verta opparbeidd der kraftstasjonen ligg i dag, og ein vil såleis få ei betre løysing enn det som er tilfelle i dag.



Bilete 1: Blåfalli II kraftstasjon med vegbane

4 Plan for riving av Blfalli II kraftstasjon med tilhørende anleggsdelar

4.1 Innleiing

Blåfalli II vart i juni 2007 erstatta av det nye kraftverket Blåfalli Vik.

Konstruksjonar rundt Blåfalli II som er planlagt rivne er:

- Blåfalli II kraftstasjon
- Utløpskanal
- Kjølevassbasseng
- Røyrgate og trallebane
- Spelhus for trallebane og div. mindre komponentar i fjell
- Slutføring av tipp i Skavdalen

Det er tenkt nytta masse frå tippen i Skavdalen til massefylling i utløpskanalen og Blåfalli II. Det totale massebehovet vil liggja mellom 10 000 - 15 000 m³. I tillegg er det tenkt å nytta om lag 5000 m³ til arrondering rundt Blåfalli I.

I tippen ligg det i dag om lag 20 000 m³, og med gjennomføring av desse tiltaka medfører dette at det meste av tippen vil verta fjerna, og terrenget vil tilbakeførast til opphavsform.

4.2 Plassering

Blåfalli II kraftstasjon ligg plassert i Matre, Kvinnherad kommune, Hordaland fylke.



Kraftstasjonen er plassert i dagen på Opstveit i Matre, like ved fylkesvegen som går over deler av kraftstasjonen. Pumpehuset ligg om lag 100 meter ovanfor kraftstasjonsbygget, medan rørgata og trallebanen går parallelt med kraftstasjonen og vidare opp til ventilkammeret som er plassert i fjell.

4.3 Tidsplan og kostnadsoverslag

Tidsplan

Innsending av søknad	Sommaren 2012
Høyringsrunde søknad	Hausten 2012
Behandling av søknaden	Vinteren 2012
Byggestart	Vinteren 2012/2013
Ferdigstilling	Vinteren 2013/2014

Kostnadsoverslag på riving

Riving av Blåfalli II pr. Januar 2011	Kostnad
Riving av anleggsdeler	8 000 000
Arrondering og slutføring	2 000 000
Felleskostnader	900 000
Sal av metall	4 000 000
Totalkostnad	6 900 000

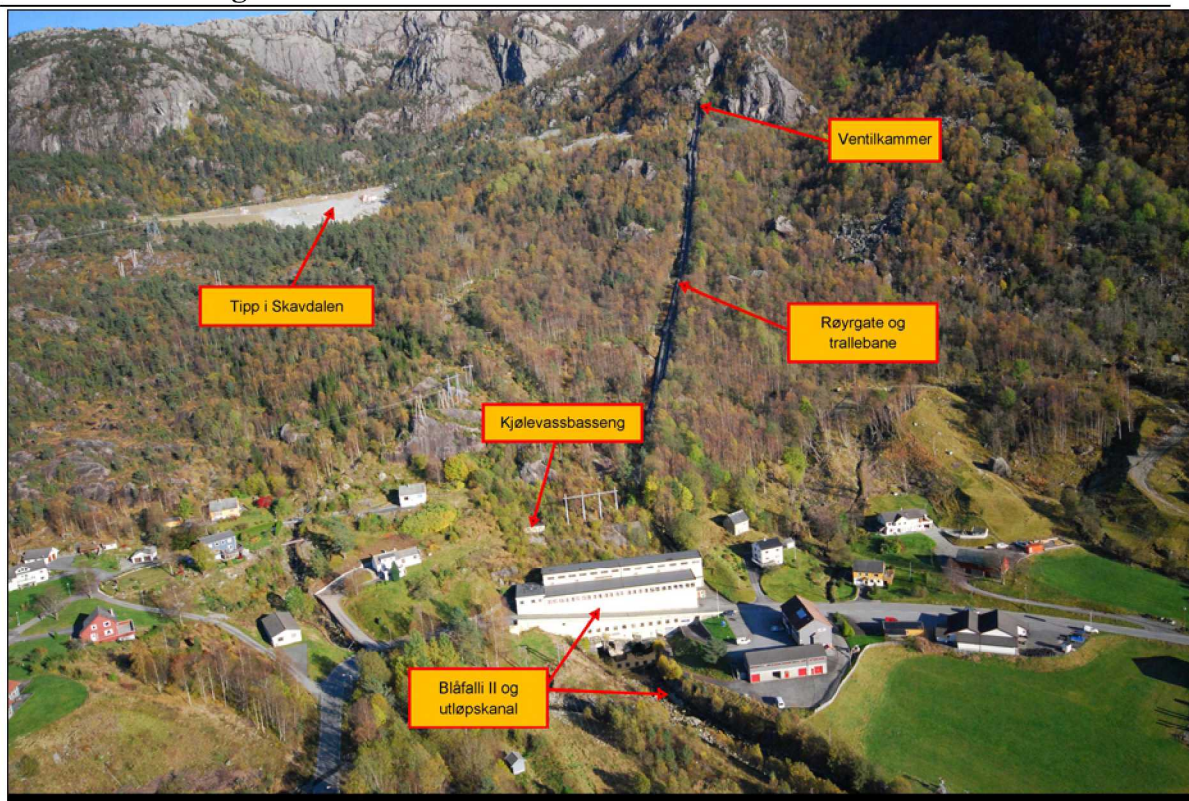
4.4 Blåfalli II kraftstasjon

4.4.1 Generelt

Blåfalli II kraftstasjon er bygd i to etappar. Fyrste etappe av kraftstasjonsbygginga vart starta hausten 1950 og stod ferdig hausten 1953. Kraftstasjonen hadde då fått fram ei rørgate og hadde plass til to vertikale francisturbinar. I tillegg stod òg kontrollanlegget og koplingsanlegget ferdig i løpet av dette byggesteget.

Andre etappe av utbygginga av kraftstasjonen kom i gang i 1959, og var ferdig i mars året etter. Då var kraftstasjonen utvida med om lag 30 meter, og hadde plass til to nye turbinar. Parallelt med dette arbeidet vart òg ei andre rørgate ført ned til kraftstasjonen, som skulle forsyna dei to siste turbinane med vatn.

Sidan kraftstasjonen vart sett i full drift i 1963 har han blitt modernisert fleire gonger, og det originale kontroll- og apparatanlegget er skifta ut. I tillegg vart det i 1982, i vestre del av kraftstasjonen, påbygd eit større areal til ny kontrollsentral og kontor, som seinare er omgjort til møterom.



Bilete 1: Oversikt over anleggsdeler

Kraftstasjonen er i hovudsak samansett av fire etasjar, og er konstruert ved hjelp av plasstøyppt ikkje isolert armert betong. Taket i kraftstasjonen er eit flatt tak av armert betong og tekka med isolasjon og belegg på oversida.



Bilete 2: Blåfalli II kraftstasjon

Eit kjølevassbasseng som tilhører kraftstasjonen skal òg rivast. Dette er omtala i eige punkt nedanfor.

Alt utstyr og inventar skal rivast og fjernast frå kraftstasjonen før riving. Sjølve kraftstasjonsbygget er tenkt rive tilstrekkeleg ned under nytt tiltenkt terreng. Frå betongdelar som vert rivne skal det fjernast armering. Massane som då er att skal deponerast inne i bygget og på utsida i utløpskanal.

Fylkesvegen er tenkt omlagt under rivningsarbeidet, men skal tilbakeførast om lag til opphavleg plassering etter fullenda prosjekt.

Kraftstasjonen og utløpskanalen elles skal fyllast med stein og tildekkast heilt. Steinfyllinga skal tilpassast omkringliggjande terreng slik at ein får ei naturleg og heilskapleg terrengoverflate, og arronderast/tilsåast.

4.4.2 Material

Kraftstasjonen er bygd opp av vegger og tak av armert betong, med tak tekka med isolasjon og asfaltshingel. Det er brukt ei rekke typar ulike byggjematerialar i kraftstasjonen, og ei skildring av dei som krev spesiell merksemd er omtala i miljøsaneringsbeskrivinga¹ som Norconsult laga i 2008. Denne ligg ved dette dokumentet. Kraftstasjonen er omtalt som rivingsobjekt nr. 6 i rapporten.

Det er ein føresetnad at

¹ Vedlegg 1

- Armeringa vert fjerna frå armerte betongkonstruksjonar, og massar vert deponert på plassen
- Dører, vindaug og generelt anna inventar vert transportert vekk til godkjent mottak
- Alt elektrisk utstyr vert demontert og frakta vekk til godkjent mottak
- Takteking vert demontert og levert til godkjent mottak.

4.4.3 Landskapsmessig utforming

Det er utarbeidd ein landskapsmessig plan² for dette arbeidet som ligg ved denne rapporten.

4.4.4 Tryggleik

Følgjande moment skal ha ekstra merksemd ved utføring av dette arbeidet:

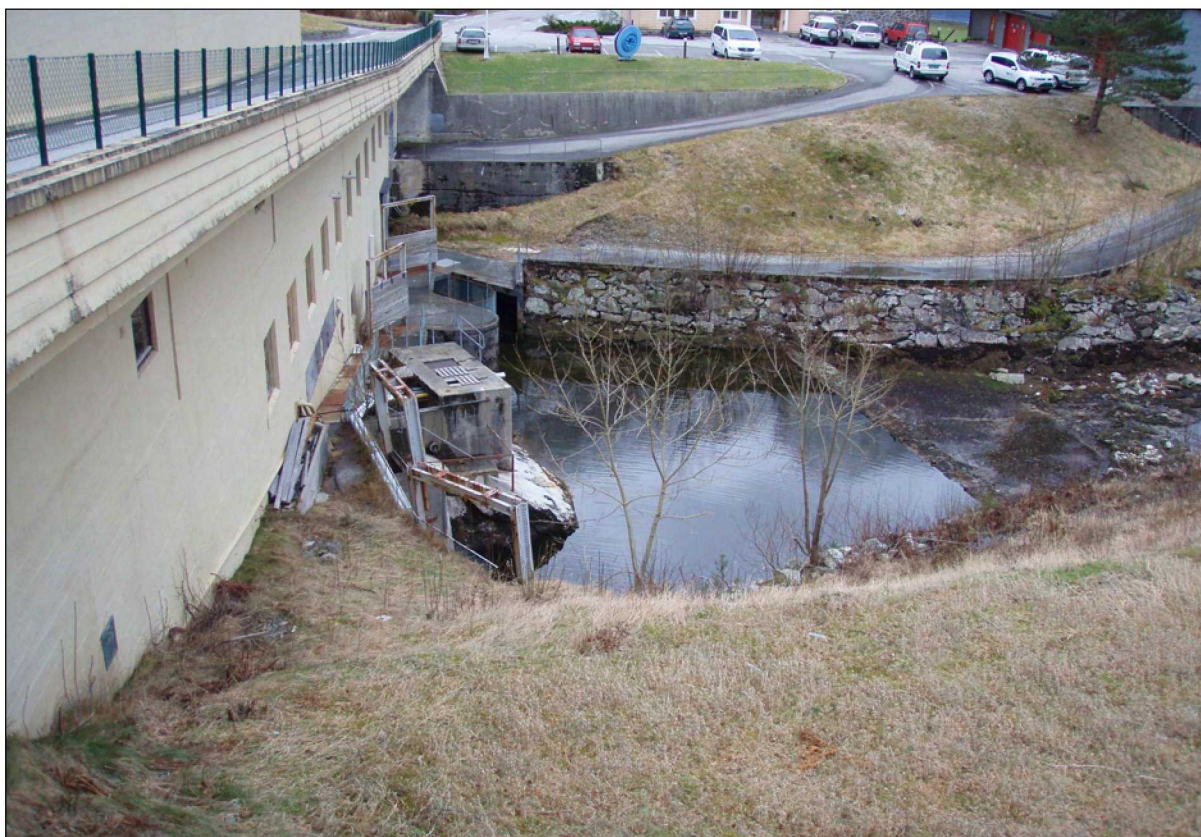
- Fjerning av farleg avfall, forureining av ytre miljø
- Fjerning av spesialavfall
- Arbeid i høgda
- Overhengande last
- Arbeid med tunge maskinar
- Generell merksemd med tanke på farar ved riving

² Landskapsmessig plan ligg ved som vedlegg 3

4.5 Utløpskanal

4.5.1 Generelt

Utløpskanalen for Blåfalli II består i dag av ein utgraven kanal med plastra sider av stein og nokre mindre betongkonstruksjonar plassert på fjell. Det er i tillegg plassert nokre luker/bjelkestengsel heilt i byrjinga av utløpet.



Bilete 3: Utløpet frå Blåfalli II

Kanalen skal fyllast att med betongmassar som vert rivne frå kraftstasjonen, dessutan med eit topplag med stein som vert henta frå tippa i Skavdalen. Alt materiell som høyrer til bjelkestengselet skal fjernast før attfyllinga startar.

4.5.2 Material

Bortsett frå luker og lukeføringar heilt i byrjinga av kanalen er det ikkje avdekka materialar i kanalen som krev spesiell merksemd.

4.5.3 Landskapsmessig utforming

Dei om lag fyrste 100 metrane av kanalen er tenkt fylt igjen med massar, dels frå kraftstasjonen og dels frå tippa i Skavdalen. Etter om lag 100 meter kjem det ned ein bekk frå bustadfeltet på oppsida av vegen. Denne bekken må framleis ha utløp i Opstveitvatnet. Difor vert resten av kanalen open slik som i dagsens situasjon.

Under anleggsarbeidet med rivinga av kraftstasjonen og røyrkata må vegen leggst delvis om. Etter dialog med vegvesenet er denne då tenkt lagt i nedre kant av fyllinga og på baksida av garasjeanlegget til SKL.

Toppdekke av attfyllinga er tenkt arrondert og tilsådd slik at den fell naturleg inn i lag med omliggjande terreng.

4.5.4 Tryggleik

Følgjande moment skal ha ekstra merksemd ved utføring av dette arbeidet:

- Arbeid nr vatn. Drukningssfare
- Arbeid med tunge maskinar
- Arbeid i ulendt terreng
- Merksemd for nedgravne kablar i terreng

4.6 Kjølevassbasseng

4.6.1 Generelt

Kjølevassbassenget vart bygd under fyrste byggesteg, og hadde til funksjon å ivareta avkjølinga av aggregata i kraftstasjonen. Det er bygd utelukkande av armert betong. Bassenget er sprengt ut i fjell, og største parten ligg under omkringliggjande bakkenivå.

Sjølve bassenget er eit kammer, der deler av det har eit overliggjande dekke til gangtrafikk for å handtera luker, pumper etc. under drift. Volumet på bassenget er om lag 350 m³.

Taket over kjølevassbassenget består av ei armert betongplate som er tekka med eit belegg med takshingel.

4.6.2 Material

Bygget er oppført i armert betong. Alle konstruksjonane er tenkt rivne ned under eksisterande terreng, og fylt att med steinmasser frå tippa i Skavdalen. I rapporten frå Norconsulet er kjølevassbassenget omtala som rivingsobjekt nr. 4.

Det er ein føresetnad at

- Armeringa vert fjerna frå armerte betongkonstruksjonar, og massar vert deponert på plassen
- Dører, vindauge og generelt anna inventar vert transportert vekk til godkjent mottak
- Alt elektrisk utstyr vert demontert og frakta vekk til godkjent mottak
- Taktekking vert demontert og levert til godkjent mottak.

4.6.3 Landskapsmessig utforming

Bygget er tenkt fjerna. Det vil dermed ikkje vera nokon synlege konstruksjonar att etter endt riving. Over konstruksjonen vil det bli arrondert og tilsådd slik at området vert tilpassa omkringliggjande terreng.

4.6.4 Tryggleik

Følgjande moment skal ha ekstra merksemd ved utføring av dette arbeidet:

- Arbeid nr vatn. Drukningssfare
- Arbeid med tunge maskinar
- Arbeid i ulendt terreng
- Generell merksemd med tanke på farar ved riving



Bilete 4: Blåfalli II, rørgate, kanal og kjølevassbasseng før fjerning



Bilete 5: Blåfalli II rørgate, kanal og kjølevassbasseng etter fjerning

4.7 Røyrgate og trallebane

4.7.1 Røyrgate

Det går i dag to røyr ned til kraftstasjonen frå ventilkammeret i Skavdalen. Desse røyra vart førde fram til kraftstasjonen i to byggjetrinn.

Det fyrste røyrret vart ført fram i perioden 1950 - 1953, medan røyr nr. 2 vart ført fram til kraftstasjonen i perioden 1958 - 1961.



Bilete 6: Bilete av røyrgata og trallebanen sett frå Skavdalen

Begge røyra har varierende diameter, frå 1800 på t oppen til 1600 nede ved kraftstasjonen, med ei godstjukne på om lag 20 mm. Den totale lengda av røyrtraseen er om lag 700 meter. Røyrgata har ingen avvingkling i plan, men fleire vertikale avvinklinger. Begge røyra har 6 større forankringsklossar i betong i knekkpunkta, dessutan ein del mindre understøttingar av betong og stål.

I 1982 vart røyrgata sandblåst og behandla med Invitrol både innvendes og utvendes.

4.7.2 Trallebane

Trallebanen ligg mellom dei to røyrgatene, like frå kraftstasjonen og opp til ventilkammeret i Skavdalen. Denne trallebanen vart bygd i 1948 - 49.

Banen er bygd opp av kreosotimprignert tre, og skinner av stål. Vinsj og styring for trallebanen er plassert i eige hus inne i ventilkammert i Skavdalen.

4.7.3 Material

Alle konstruksjonsdeler er tenkt fjerna. Røyra er tenkt delt opp i passande lengder og transportert ned til veg for vekkøyring. I rapporten frå Norconsult er røyrgate og trallebane omtala som rivingsobjekt nr. 3. Det er ein føresetnad at

- Røyr vert levert til godkjent mottak
- Alle understøttingar på røyrgate vert fjerna. Understøttingar av betong vert pigga ned, armering vert fjerna og betongrestar vert arrondert i terreng.
- Alt kreosotimprignert trevirke vert demontert og levert til godkjent mottak.
- Stålskiner vert levert til godkjent mottak.

4.7.4 Landskapsmessig utforming

Alle konstruksjonar er tenkt fjerna, så det vil ikkje vera noko synleg att i terreng etter endt prosjekt. Det vil stå att ei gate der røyra har vore, men ein reknar med at denne vil gro raskt att. Vi syner elles til landskapsmessig plan³ for prosjektet.

4.7.5 Tryggleik

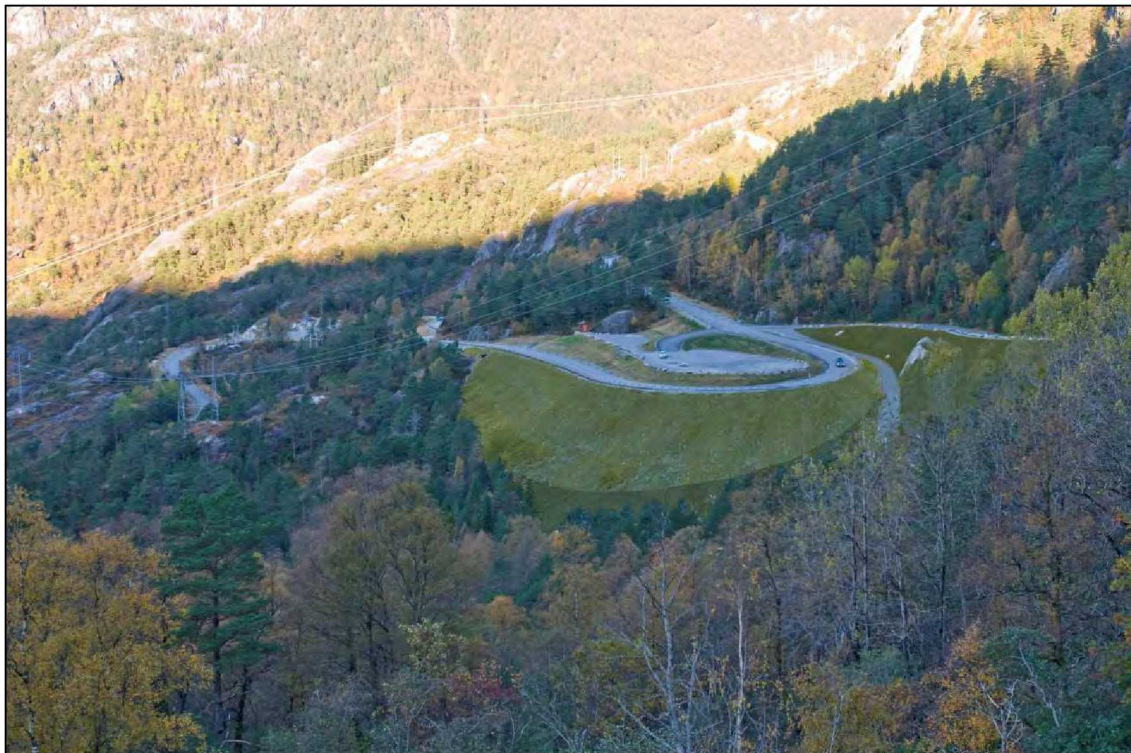
Følgjande moment skal ha ekstra merksemd ved utføring av dette arbeidet:

- Arbeid med tunge maskinar
- Arbeid med tungt materiell
- Arbeid i bratt og ulendt terreng
- Generell merksemd med tanke på farar ved riving

³ Vedlegg 2

4.8 Tipp i Skavdalen

Deler av overskotsmassen frå Blåfalli Vik-prosjektet vart deponert i tippen i Skavdalen. Intensjonen var at denne massen, etter at ein hadde brukt ein del av den i samband med vegutvidning og andre samfunnsnyttige føremål, skulle jamnast ut i terrenget og arronderast.



Bilete 7: Visualisering av tipp

No er det bruk for massar i samband med rivingsprosjektet, og i den samanheng vil ein mest truleg bruka storparten av massane som er att i tippen her. Dermed vil terrenget verta ført attende om lag til det opphavlege, og arrondert og tilsådd.

Vi viser elles til landskapsmessig plan⁴ som ligg vedlagt dette dokumentet.

⁴ Vedlegg 2

5 Alternativ til riving

Som for mange tiltak finst det òg her eit såkalla "0-alternativ". Det består her i å la kraftstasjonen vera, og nytta den til andre føremål.

Dette vil etter vår meining ikkje vera noko godt tiltak. For å kunna nytta kraftstasjonen til andre føremål, bør heile kraftstasjonen isolerast (i så tilfelle er det naturleg å isolere utsida og heile stasjonen vil dermed få ny fasade), alle vindaugo bør bytast til isolerglass (det er berre enkle ruter der i dag), kraftstasjonen må rustast opp innvendes bl.a med maling der dette er naudsynt. I tillegg krev bygget ein jamn temperatur for å hindre vidare forfall, dette betyr at det må installerast fleire omnar/varmepumper som vil ha eit forholdsvis høgt energiforbruk med tilhøyrande kostnad. Det må påreknast eit energiforbruk på 1,5 - 2 GWh dersom bygget skal haldast oppvarma.

Deler av Fv. 40 (om lag 60 meter) ligg i dag over ei kjørebru som er tak i deler av Blåfalli II. Dersom det ikkje vert gitt løyve til riving, må denne delen rustast opp.

Dersom kraftstasjonen skal brukast til anna nring, er ein nøydd til å fjerna store deler av det eksisterande inventaret (turbinar, generatorar, trafoar, koblingsanlegg etc.) for å frigjera plass.

Vår vurdering er at både **plassering, utforming og tilstanden** gjer bygningsmassen lite eigna til anna nringsutnytting.

6 Tilhøve til offentlege styresmakter

6.1.1 Kommunale planar – Kvinnherad kommune

Kommuneplanen for Kvinnherad vart vedteken av kommunestyret 29.06.89. Det aktuelle området er i gjeldande plan vist som industriområde.

Kvinnherad kommune og SKL har inngått ein intensjonsavtale for gjennomføring av alle delprosjekt i generalplanen. Gjennom dette arbeidet har vi fleire kontaktmøte i året, kommunen er godt orientert om vidare planar for nedbygging og landskapstilbakeføring for Blåfalli II kraftverk med tilhøyrande anlegg.

Rivingsplanane kjem ikkje i konflikt med vedtekne reguleringsplanar for kommunen. I samtalar med kommunen har vi forstått det slik at dei heller ikkje vil krevja reguleringsplan for tiltaket.

6.1.2 Veg – Statens vegvesen

I samband med utføringa av arbeidet med rivinga av Blåfalli II må vegen leggjast om under arbeidet. Ved ferdigstilling av arbeidet vil det òg mest sannsynleg vera fornuftig å flytta den eksisterande trasøen noko. Tiltaket har vore drøftamed Statens vegvesen. Den endelege utforminga vil bli teken opp med vegvesenet under utarbeiding av detaljplanane.

6.1.3 Hordaland fylkeskommune (fylkeskonservator)

I løyvet til fjerning av anleggsdelar tilhøyrande Blåfalli I (frå 2009), vart SKL oppmoda av NVE om å ta kontakt med Fylkeskommunen i samband med planane for nedlegging av Blåfalli II kraftstasjon.

Det har gjennom utarbeidinga av denne søknaden blitt halde to møte og ei synfaring på staden med fylkeskonservatoren i Hordaland:

- I februar 2010 vart det halde eit møte med fylkeskommunen i Bergen vedrørande fjerning av Blåfalli II kraftstasjon. Deltakarane frå fylkeskommunen var Per Morten Ekerhovd, Anne Gro Ullaland og Inger Lena Gåsemyr. Frå SKL møtte Dagfinn Vatne og Kjetil Heimvik. SKL presenterte og viste bilete frå Blåfalli II kraftstasjon og det vart fortalt om bakgrunnen for at SKL har vurdert riving av Blåfalli II som det beste alternativet både økonomisk, samfunnsmessig og estetisk. Etter møtet med fylkeskonservatoren er det blitt utarbeidd eit framlegg til dokumentasjonsprogram. Fylkeskonservatoren oppmoda òg om at det i søknaden til NVE vedrørande riving av Blåfalli II kraftstasjon vart gjort ei skildring av kulturminneverdien til anlegget.
- I januar 2012 vart det halde synfaring og møte i Matre om saka. Deltakarane frå fylkeskommunen var Per Morten Ekerhovd og David Aasen Sandved. Frå SKL møtte Dagfinn Vatne og Kjetil Heimvik.

På dette møtet vart desse tema omtalt og drøfta:

- Gjennomgang av framlegget til dokumentasjonsprogram
- I samband med utarbeiding av detaljplanane for tiltaket vil ein sjå på å etablera noko som kan illustrera kraftverkshistorien

7 Blfalli II som kulturminne

Gjennom tida sidan 1947, då utbyggingane i Blådalsvassdraget starta, har SKL vore pådrivar til å gjera si eiga historie kjent gjennom ulik dokumentasjon.

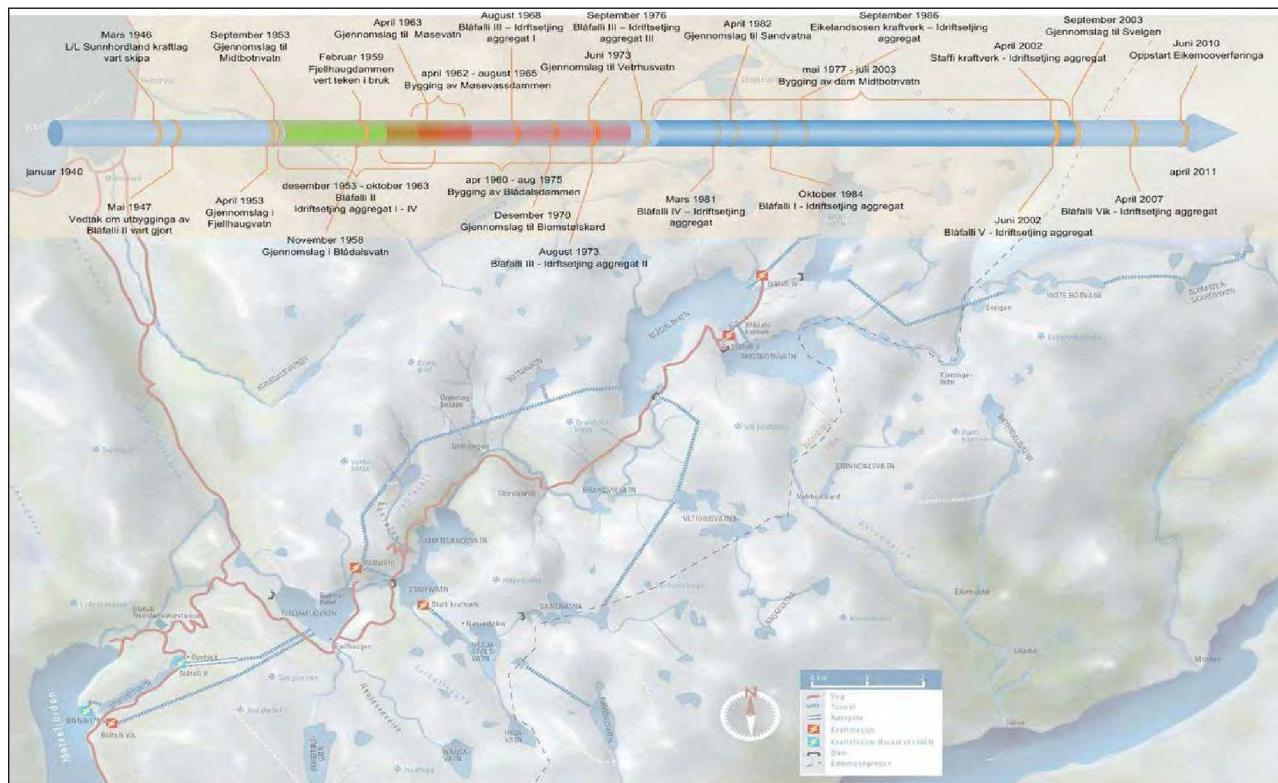
Ein kan nemna:

- Boka Blåkraft - Skriven av Onar Onarheim og utgjeven i 1987
- Boka Blåfall - Anleggsarbeid i Matre i 45 år - Skriven av Sjur Tjelmeland og utgjeven i 1992
- Boka Sunnhordland kraftlag i 50 år - Skriven av Sjur Tjelmeland og utgjeven i 1996
- Diktsamlinga «Alt eg ser har si eiga soge» - Skriven av Samuel Arnholm (tidlegare tilsett ved SKL sine anlegg i Matre) og utgjeven i 2006

Utover dette har SKL òg eit stort biletearkiv, teikningsarkiv og ein del film- og lydopptak frå tidlegare år som dokumenterer utbyggingane som har vore i Blådalsvassdraget godt.

Sidan det fyrste aggregatet byrja å sviva i Blåfalli II i 1953, har kraftstasjonen hatt fleire utvidingar og moderniseringar fram til 2007. Vassdraget med kraftstasjonar og tilhøyrande reguleringsanlegg har vore under konstant utbygging sidan 1947 og fram til i dag.

Figuren under (sjå også vedlegg 5) syner utbyggingshistorikken i vassdraget. Som det kjem fram av tidslina, har vassdraget vore under kontinuerleg utbygging av anleggsdelar, i alt 7 kraftverk og godt og vøl 10 større og mindre magasin med tilhøyrande dammar.



Bilete 8: Tidslinje over utbyggingar

7.1.1 Historia til Blåfalli II

L/L Sunnhordland kraftlag vart skipa den 28. mars 1946. I etterkrigsåra var det ikkje enkelt å få til ei såpass stor utbygging som dette. Alt av byggemateriale (jern, stål, trelast, sement, olje, spiker, etc.) var rasjonert, og ein var nøydde til å gå gjennom ein heller tung prosess for å sikra seg økonomiske og materielle midlar til prosjektet. I tillegg var det Vassdragsvesenet (i dag NVE) som gav løyve til bygging, lisens og prioritering av innanlandske leveransar som generatorar, transformatorar og turbinar.

Tidleg i 1947 vart anleggsarbeidet i Matre starta etter lovnadar om statstøtte. Veg og kai på Vik var det fyrste som kom på plass, og deretter tilrigging av anleggsplassen på Opstveit. I 1948 vart det satt i gang ytterlegare anleggsarbeid for klargjering av kraftstasjonen. Sprenging av tomt til kraftstasjonen kom i gang, taubane for montering av røyrgate kom på plass, og arbeida med Fjellhaugsdammen tok til.

Bygginga av kraftstasjonen vart etter tilbodskonkurranse sett ut til A/S Staalbeton i juni 1950, med to års leveringstid. Deler av turbinrøyra vart overtekne frå Direktoratet for fiendtleg eigedom, medan resten av røyra kom frå Tyskland.

I 1952-53 vart etter kvart anleggsarbeida ferdige. Røyrgate, inntaket og tilløpstunellen var ferdige og kraftstasjonen var klar til mottak av aggregat I i april, men det kom fyrst i juni 1952.

- Den 18.12.1953 vart aggregat I på 18 000 kW sett i ordinr drift.

I 1953 vart det òg søkt til Vassdragsvesenet om løyve til installasjon av nok ein turbin i den eksisterande kraftstasjonen. Både kraftstasjonen og røyrkata var klargjort med tanke på dette. Løyve vart gjeve og ein gjekk til innkjøp av aggregat II, også det frå Kvrner Brug (turbin) og NEBB (generator).

- Aggregat II vart sett i ordinr drift den 21.10.1957

Ein meir omfattande søknad vedrørande utviding av Blåfalli II kraftstasjon med eit nytt aggregat vart oversendt Vassdragsvesenet i 1956. Dermed ville det i så fall bli totalt 3 aggregat installert i stasjonen med ei samla yting på 46 000 kW, i tillegg måtte kraftstasjonsbygget utvidast, og det måtte installerast ei ny røyrgate parallelt med den gamle. Dette løyvet vart gjeve same året, og anleggsarbeida vart straks starta.

- Aggregat III vart sett i ordinr drift 26.11.1960.

Ein hadde ikkje før sett i drift aggregat III før det låg ein ny søknad på bordet hos Vassdragsvesenet. Denne gangen galdt det ei utviding av Blåfalli II kraftstasjon med eit nytt aggregat på 18 000 kW. Det ville bety ei total yting i kraftstasjonen på 64 000 kW. Løyve vart gjeve, og turbin og generator vart sett i bestilling. Også i dette tilfellet var både kraftstasjonen og den nye utvidinga av røyrkata klargjort med tanke på eit fjerde aggregat, og det var såleis ikkje mykje anleggsarbeid som måtte utførast i kraftstasjonen ved denne utvidinga.

- Aggregat IV vart sett i ordinr drift den 1.11.1963 .

Sidan siste aggregat vart sett i drift har Blåfalli II kraftstasjon vore gjennom fleire moderniseringar og ombyggingar/tilbyggingar. Den siste vart utført i 1994 då den gamle driftsentralen, som låg i Blåfalli II, vart riven og gjort om til møterom.

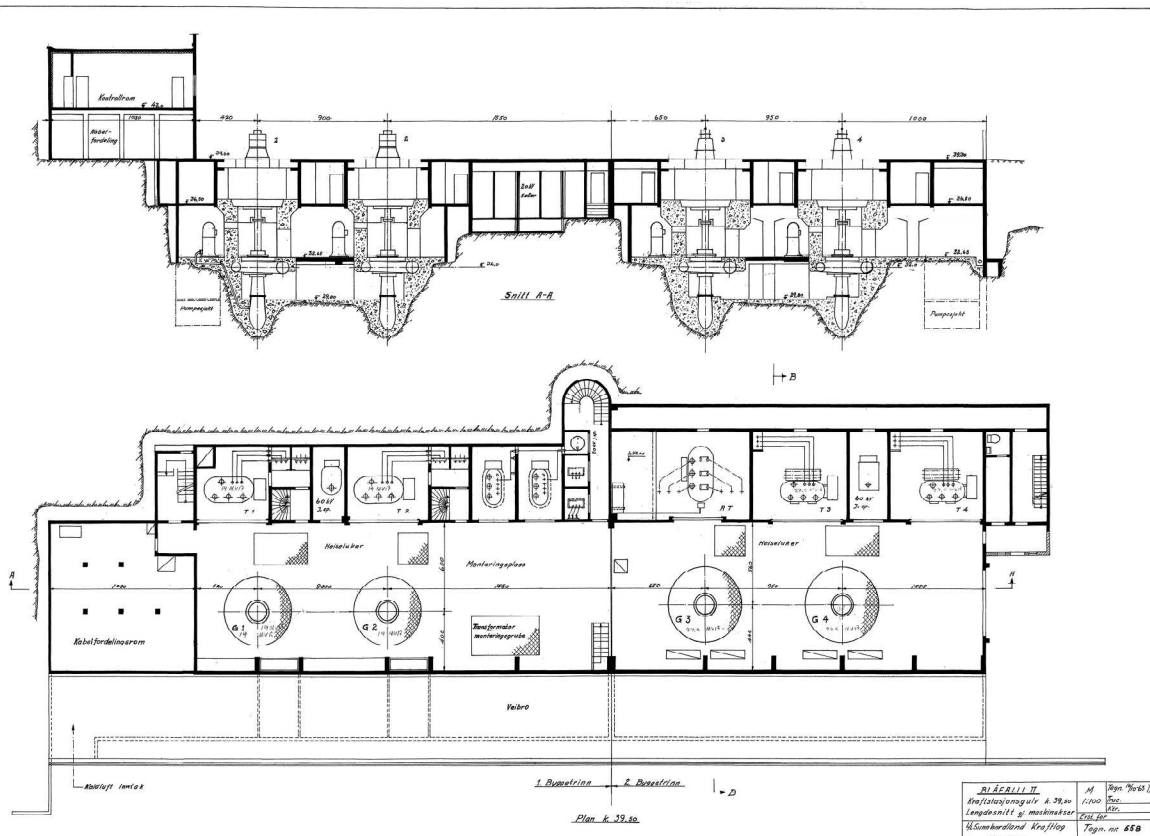
7.1.2 Byggeskikk

Kraftstasjonen vart som tidligare nemnd bygd i fleire trinn, og det var ikkje berre enkelt å få dette til i Noreg i etterkrigsåra. Det er nemnd at det var rasjonering på bygningsmaterialar som gjorde det vanskeleg å få utført arbeidet skikkeleg, men òg det å få konsesjonar, og vilkåra knytt til desse kunne vera krevjande.

Når det gjeld Blåfalli II vart det stillt krav frå Sivilforsvarsnemnda om at både kraftstasjon og vassveg skulle leggjast i fjell. Dette ville føra til ein vesentlig kostnadsauke for bygginga av kraftstasjonen, som hadde ein nokså anstrengt økonomi som det var. I staden vart det etter ein del møteverksemd inngått kompromiss om at kraftstasjonen skulle sprengjast djupt ned i fjellet, men likevel liggja i dagen, og at røyrkata skulle byggjast av stål i dagen.

Sjølve kraftstasjonsbygget og dei tilhøyrande anleggsdelane vart prosjektert i eigen regi. Det var Tjerand vstebø, som vart tilsett som ingeniør i Matre, som stod for planlegginga og utarbeidde teikningar av Blåfalli II kraftstasjon.

Blåfalli II kraftstasjon er eit bygg som i hovudtrekk er oppført i 4 etasjar, men har fleire mellomplan (sjå teikning under). Alle vegger, delevegger og etasjeskilje er uisolerte armerte betongkonstruksjonar som er behandla med maling o.l i ettertid. Oppføra bygget som uisolert var rasjonelt så lenge ein hadde fire aggregat som stod og gjekk her, og ga frå seg rikelig med tapsvarme. Sidan turbinane vart stoppa i 2007 og fram til i dag har forfallet av kraftasjonen tiltatt i styrke, endå om ein har kompensert med varmevifter etc.



7.1.3 Aggregat og rørgate

Generatorane vart produsert og levert av NEBB, medan alt vasshydraulisk utstyr (ventilar, løpehjul m.v. vart levert av Kvrner Brug.

Rørgata vart som nemnd tidlegare montert i ein to-gang. Den fyrste delen vart montert med klinking, medan den siste vart smisveist. Dersom kraftasjonen framleis hadde vore i bruk i dag, ligg det føre eit krav frå NVE om at rørgata måtte ha blitt skifta ut innan 2012.

7.1.4 Blåfalli II og Skjerka

Då Blåfalli II var på planleggingsstadiet, vart Skjerka kraftverk (Agder Energi) nytta som underlag og bakgrunnsmateriale for prosjekteringa. Dei to kraftverka har fleire tydelege likskapstrekk, og på teikningane over aggregata til Blåfalli II som NEBB prosjekterte kan ein lese Skjerka kraftverk på fleire av dei.

7.1.5 KINK

Prosjektet «*Kulturminner i norsk kraftproduksjon en evaluering av bevaringsverdige kraftanlegg*» (KINK) skulle vurdere dei kulturhistoriske verdiane som kraftverka representerer og presentera eit utval bevaringsverdige anlegg som dokumenterer utviklinga innan norsk vasskraft. Målet for prosjektet var å gje eit betre grunnlag for ein heilskapleg vurdering av desse verdiane i eit nasjonalt perspektiv, og gje auka forutsigbarhet i forvaltinga av kraftverka.

I styringsgruppa er NVE, kraftverkseigarane og Riksantikvaren representert.

NVE, Statkraft, Norsk Hydro og Energibedriftenes landsforening (no Energi Noreg) står for finansieringa.

Prosjektet starta våren 2003 og vart avslutta i 2005. Prosjektet er presentert i bokform som gjev eit historisk oversyn og omtalar forvaltinga av bevaringsverdige kraftverk, dessutan ein katalog som presenterer dei kraftverka som vert vurdert mest verdifulle som kulturminne.

Kraftverka i Blåfalli var blant dei som vart vurderte i høve til KINK, men vart ikkje tekne inn som ein del av prosjektet. Derimot er Skjerka kraftverk, som på mange måtar har vore eit «mønster» for Blåfalli II, med. I regionen vår er fleire kraftverk med, m.a. det nasjonale vasskraftmusØet i Tyssedal.

8 Forslag til tiltak

Me vil tilrå til at det vert gjeve løyve til riving av Blåfalli II kraftstasjon i høve til framlagde planar. I samband med søknad om riving av Blåfalli II kraftstasjon, og bevaring av kulturminneverdiar, meiner me at ei fornuftig løysing vil vera å fylgja heile eller deler av det foreslegne dokumentasjonsprogrammet. I tillegg til dette kan det vurderast å etablera ein illustrasjon av kraftverkshistorien plassert på tomta til Blåfalli II, jfr. Vedlegg 6.

9 Liste over vedlegg

- Vedlegg 1 - Miljøsaneringsbeskriving, rapport frå Norconsult
- Vedlegg 2 - Oversikt over Blådalsvassdraget
- Vedlegg 3 - Landskapsmessig plan, rapport frå Ask Rådgivning
- Vedlegg 4 - Dokumentasjonsprogram
- Vedlegg 5 - Tidslinje over utbyggingar
- Vedlegg 6 - Forlag til utstilling / kulturminne på tomta

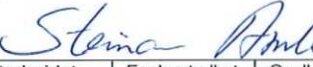
Sunnhordland kraftlag

Miljøsaneringsbeskrivelse - Blåfalli 1 og 2



Dato: Januar 2008

RAPPORT

Tittel: Blåfalli 1 og 2 - Miljøsaneringsbeskrivelse					
Oppdragsgiver: Sunnhordland kraftlag			Rådgiver: Norconsult  Norconsult AS Vestfjordgaten 4, 1338 Sandvika Telefon: 67 57 10 00 Telefax: 67 54 45 76 E-post: firmapost@norconsult.no www.norconsult.no Foretaksreg.: NO 962392687 MVA		
Oppdragsgivers kontaktperson: Terje Sandvik			Oppdragsleder: Steinar Amlo		
Oppdragsnr.:	Dokumentnr.:	Utarbeidet av: Sign.:			
5007486	5007486-MSB-01	Steinar Amlo 			
Revisjon:	Dato:	Fagkontrollert av: Sign.:			
	2008-01-11	Jørn-Morten Dahl 			
Antall sider og bilag		Godkjent av: Sign.:			
45 sider, inklusive 3 vedlegg		Steinar Amlo 			
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
SAMMENDRAG I forbindelse med vurdering av riving av to eksisterende kraftverk - Blåfalli 1 og Blåfalli 2 med rørgater etc. - i Matre er Norconsult engasjert av Sunnhordland Kraftverk for å foreta en kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i kraftverkene. Kartleggingen er sammenstilt i denne miljøsaneringsbeskrivelsen. Det ble funnet store mengder helse- og miljøfarlige stoffer i bygningene/anleggene. Det finnes til sammen ca. 35 m ² asbestplater i ventilkammeret og kraftstasjon Blåfalli 2 I hver av kraftstasjonene er det over 100 blybatterier. Rørisolasjon av cellegummi finnes bl.a. i begge kraftstasjonene, og inneholder bromerte flammehemmere. En rekke hydraulikkaggregater inneholder olje. Dessuten står det mye olje, maling o.a. rundt omkring i bygningene, til sammen 2000 - 3000 liter. Trallebanen er bygd av kreosot- og CCA-impregnert treverk; til sammen ca. 83 tonn. Trykkrørene fra ventilkammeret og ned til kraftstasjonen Blåfalli 2 - to store rør; (diameter 1,8 m) a ca. 700 lm - er malt med PAH-holdig maling. Enkelte av strømgjennomføringene i bakveggen i kraftstasjonen Blåfalli 2 inneholder trolig PCB. Bygningene/anleggene inneholder til sammen ca. 250 tonn elektrisk utstyr som når det rives defineres som "elektrisk og elektronisk avfall" (EE-avfall). Dette er utstyr som har produsert, formidlet og forbrukt elektrisk strøm, dvs. bl.a. generatorer, transformatorer, kabler, høyspentbrytere, strømgjennomføringer og alt utstyr som bruker elektriske strøm. Slikt utstyr inneholder ofte miljøfarlige stoffer som PCB, kadmium, kvikksølv, beryllium m.fl. og alt slikt utstyr skal derfor leveres til godkjent avfallsmottak som EE-avfall. Det er i tillegg noen mindre forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer. Miljøsanering av bygningene/anleggene skal gjøres som første del av riveprosessen. Hvordan dette skal gjøres for den enkelte type forekomst er angitt i kapittel 5. I kapittel 7 er det omtalt funn av forurensede jordmasser i rørtraséen ned til kraftstasjonen Blåfalli 2. Massene har et forhøyet innhold av bl.a. bly, PAH og arsen. Ved riving som skissert anbefales massene etterlatt slik de ligger i dag. Ved bygging eller annen aktivitet i traséen må det vurderes om massene skal fjernes og kjøres bort.					

INNHOOLDSEFORTEGNELSE

1	INNLEDNING, BYGNINGSBESKRIVELSE OG TILTAKSBESKRIVELSE	5
1.1	Riveobjekt nr 1 - Lukehus ved Fjellhaugvatnet	5
1.2	Riveobjekt nr 2 - Spillhus for trallebane	6
1.3	Riveobjekt nr 3 - Rorgate og trallebane	6
1.4	Riveobjekt nr 4 - Kjølevannsbasseng	8
1.5	Riveobjekt nr 5 - Mastefundamenter rett bak kraftstasjonen Blåfalli 2	8
1.6	Riveobjekt nr 6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	9
1.7	Riveobjekt nr 7 - Lukehus Opstveitvatnet	10
1.8	Riveobjekt nr 8 - Flomluke Opstveitvatnet	11
1.9	Riveobjekt nr 9 - Blåfalli 1, kraftstasjon i fjell	11
1.10	Riveobjekt nr 10 - Utlop fra Blåfalli 1	12
1.11	Sammenstilling av bygninger og installasjoner som skal rives	13
2	GENERELT OM HELSE- OG MILJØFARLIGE STOFFER OG AVFALL	14
2.1	Asbest	14
2.2	Bly	15
2.3	Bromerte flammehemmere	15
2.4	KFK- / HKFK- /HFK-gasser	15
2.5	Krom-kobber-arsen	15
2.6	Kvikksolv	15
2.7	Olje, maling og kjemikalier	15
2.8	PAH	15
2.9	PCB	16
2.10	Elektrisk - og elektronisk avfall	16
2.11	Farlig avfall	16
3	KARTLEGGING OG MATERIALPRØVETAKING	17
4	HELSE- OG MILJØFARLIGE STOFFER I BYGNINGER OG INSTALLASJONER	18
4.1	Asbest	18
4.2	Bly	18
4.3	Bromerte flammehemmere	18
4.4	KFK/HKFK/HFK	19
4.4.1	Kjølegass	19
4.4.2	Isolasjonsmaterialer	19
4.5	Kjemikalier, maling og olje	19
4.5.1	Gjenstående på fat, spann, kammer, bokser etc	19
4.5.2	Hydraulikkaggregater og lignende	19
4.6	Krom-kobber-arsen	20
4.7	Kvikksolv	20
4.7.1	Lyskilder	20
4.7.2	Andre elektriske installasjoner	20
4.7.3	Annet utstyr	20
4.8	PAH	20
4.8.1	Kreosotimpregnert trevirke	20
4.8.2	Maling og fugemasse	21
4.9	PCB	21
4.9.1	Maling	21
4.9.2	Lysrørarmaturer	22
4.9.3	Høyspentbrytere	22
4.9.4	Strømgjennomføringer	22
4.10	Svovelheksafluorid	23
4.11	Elektrisk og elektronisk avfall	23
4.12	Sammenstilling av helse- og miljøfarlige stoffer	24
5	MILJØSANERINGSBESKRIVELSE	29

5.1	Disponering av helse- og miljøfarlige stoffer som fjernes fra anleggene/bygningene	29
5.2	Asbest.....	29
5.3	Bly.....	29
5.3.1	Blymaling på rordeler.....	29
5.3.2	Avløpsrør og takvannsrør av stopejern med blyskjot.....	29
5.3.3	Vinduer med bly i avstandsprofilen mellom glassene	30
5.4	Bromerte flammehemmere.....	30
5.5	KFK-/HKFK-/HFK-gasser.....	30
5.5.1	Kjøleanlegg på tak av kraftstasjon Blåfalli 2.....	30
5.5.2	Isolasjonsmaterialer	30
5.6	Krom-kobber-arsen	30
5.7	Kvikksølv	30
5.7.1	Lysrør, sparepærer og kvikksølvdamplampepærer.....	30
5.7.2	Nivåvipper.....	30
5.7.3	Kvikksølvttermometer på generatorlager Blåfalli 1.....	31
5.8	Olje, kjemikalier og maling, samt tanker for slike stoffer.....	31
5.8.1	Olje, kjemikalier og maling på flasker, kanner, spann, sekker m.m.	31
5.8.2	Hydraulikkaggregater mm	31
5.9	PAH.....	31
5.9.1	Kreosotimpregnert treverk.....	31
5.9.2	Fuge i veg foran kraftstasjon Blåfalli 2	31
5.9.3	Maling på rør i rørgate.....	31
5.10	PCB.....	32
5.10.1	Lysrørarmaturer	32
5.10.2	Strømgjennomføringer	32
5.10.3	Maling på gulv i datarom i kraftstasjonen Blåfalli 2	32
5.10.4	Høyspentbrytere.....	33
5.11	Svovelheksafluorid.....	33
5.12	Elektrisk og elektronisk utstyr.....	33
6	KONKLUSJON AVFALL.....	34
7	JORDMASSER I RØRTRASÉEN - DISKUSJON OG KONKLUSJON	35

VEDLEGG

Vedlegg 1 - Analyseresultater maling- og fugeprøver

Vedlegg 2 - Kilder

Vedlegg 3 - Fotodokumentasjon over enkelte av forekomstene

1 INNLEDNING, BYGNINGSBESKRIVELSE OG TILTAKSBESKRIVELSE

Sunnhordland Kraftlag ferdigstilte i 2007 et nytt kraftanlegg i fjell: Blåfalli Vik. Dette kraftverket tar hele fallet fra Fjellhaugvatnet til fjorden. Kraftverket Blåfalli 2 ble bygd på 1950-tallet, og tok fallet fra Fjellhaugvatnet til Opstveitvatnet. Kraftverket Blåfalli 1 ble bygd på 1980-tallet og tok fallet fra Opstveitvatnet til fjorden. Da det nå ikke lenger er bruk for kraftverkene Blåfalli 1 og Blåfalli 2 vurderer anleggseier Sunnhordland Kraftlag derfor å rive disse i sin helhet. Norconsult er engasjert for å foreta en kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer i de to gamle kraftverkene. Kartleggingen er sammenstilt i denne miljøsaneringsbeskrivelsen der bl.a. omfang og plassering av de helse- og miljøfarlige stoffene er beskrevet.

Nedenfor følger en presentasjon av de ulike anleggselementene.

1.1 Riveobjekt nr 1 - Lukehus ved Fjellhaugvatnet

Lukehuset ved Fjellhaugvatnet er et betongbygg i en etasje oppført på en betongplate. Grunnflaten er ca. 25 m² og bygningen er oppført ca. 1950. Under bygningen er det en dyp sjakt ned til lukene. Bygningen inneholder mekanisme med el-motorer for lukemanøvrering.

Riving mm.

Det er tenkt at maskinelt utstyr ovenfor luken fjernes og det etableres en stor betongpropp i tillopstunnelen, bak lukene. Maskinelt utstyr som fjernes er bl.a. leder og lukestang i sjakten, samt alt maskinelt og elektrisk utstyr i bygningen. Bygningen rives. Papptak, vindu, dør mm. transporteres bort, mens betongen knuses ned og armering tas ut. Nedknust betong fylles i sjakten. Sjakten etterfylles med steinmasser opp til terreng. Det kjøres på noe jord som så beplantes.



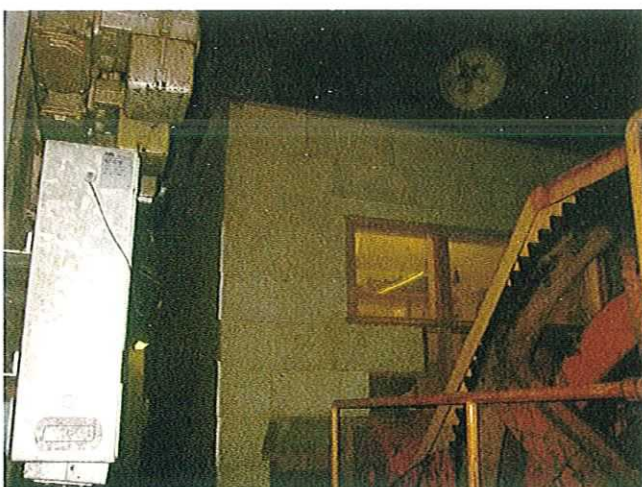
Figur 1 Lukehus ved Fjellhaugvatnet



Figur 2 Lukehus sett ovenfra

1.2 Riveobjekt nr 2 - Spillhus for trallebane

Spillhus for trallebane er plassert inne i fjellet, i "ventilkammeret". Spillhuset er en uisolert trebygning kledd med eternittplater. Oppføringsår er trolig ca. 1950.



Figur 3 Spillhus i fjell

Riving mm.

Spillhuset med elektrisk og maskinelt utstyr for trallebanen må rives, kildesorteres og leveres til godkjent avfallsmottak.

1.3 Riveobjekt nr 3 - Rørgate og trallebane

Fra ventilkammeret fører det to rør og en trallebane ned til kraftstasjonen Blåfalli 2;

- Rør 1 er eldst, fra ca. 1950. Røret er naglet og smisveist. Diameteren på toppen skal være 1,8 m, mens den nederst er ca. 1,6 m. Godstykkelsen skal være 20 mm, trolig noe mer i nederste del. Røret hviler på smale betongstøtter, som maksimalt dekker nederste halvdel av røret. I de ca. 6 knekkpunktene er røret bygd inn i en stor betongkloss. Røret ble sandblåst ca. 1982 og malt med "Invitrol". Det ble da tatt prøver av stålqualiteten, som viste seg og være svært god. Stålet viste ikke

tegn til groptæring eller liknende. Rørene var delvis tyskproduserte (Mannesmann) og polskproduserte.

- Rør 2 er ferdigstilt ca. 1960 av rør produsert hos Mannesmann i Tyskland. Røret er sveiset. Dimensjonene er som for rør 1. Også rør 2 ble sandblåst og malt ca. 1982. Innfestingen er som for rør 1, men det er her brukt noe mer understøtter av stål i stedet for betong.
- Trallebanen ble bygd ca. 1949 og brukt til å frakte rørdelene opp i fjellsiden. Banen er bygd av kreosotimpregnert tre, mens skinnene er av stål. De senere år er det brukt en CCA-impregnert treverk ved utskifting av kreosotimpregnert treverk. Banen er sertifisert for 4 tonn, men kan oppgraderes til 8 tonn. Motor og styring er plassert i spillhuset oppe i ventilkammeret inne i fjellet.



Figur 4 Rør og trallebane sett fra ventilkammeret. Til venstre rør på bildet 2, i midten trallebanen, til høyre rør 1.



Figur 5 Typisk betongunderstøtting under ett av rørene. Høyden på understøttingen varierer med avstand til bakken.



Figur 6 Typisk stålunderstøtting rør 2. Høyden på understøttingen varierer med avstand til bakken.

På grunn av sterkt arbeidspress skal en del utstyr ("soler og kablar") enkelte ganger ha blitt støpt inn i betongklossene under rør 2.

Riving mm.

Rør og trallebane rives fullstendig. Når det gjelder rørfundamenter i betong må disse pigges ned og armering må fjernes. Det anbefales at knust ren betong fraktes ned til kraftstasjonen, og dumpes i "hullet" etter kraftstasjonsbygningen. Der det er vanskelig å komme til med egnet redskap bør en vurdere å la betongklossene stå. Eventuelt kan det tilføres masse rundt klossene, som så tilsås. På den måten vil det se ut som "naturlige" hauger.

1.4 Riveobjekt nr 4 - Kjølevannsbasseng

Kjølevannsbassenget ligger ca. 30 m bak kraftstasjonen. Det er et omtrent kvadratisk betongbasseng med betongtak. Grunnflaten er ca. 60 m². I den ene enden er et lite betonghus på ca. 15-20 m² bygd over bassenget.



Figur 7 Hus over kjølevannsbasseng

Riving mm.

Farlig avfall og EE-avfall fjernes. Bassenget rives. Armeringsjern fjernes og betongen legges i "hullet" etter kraftstasjonen.

1.5 Riveobjekt nr 5 - Mastefundamenter rett bak kraftstasjonen Blåfalli 2

Rett bak kraftstasjonen står de første mastene. Disse er bygd sammen med en høy forstøtningsmur av betong. Da det likevel må etableres ny høyspentdel annetsteds vil mastene trolig bli overflødige, slik at master og betongfundament evt. kan rives.



Figur 8 Mastefundamenter med forstøtningsmur

Riving mm.

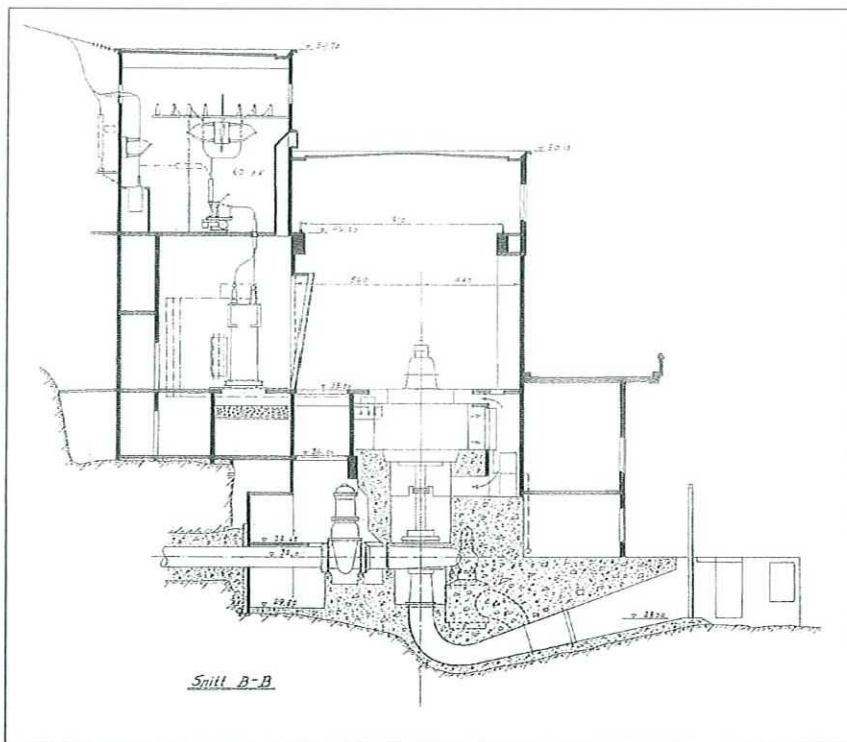
Betongen pigges ned. Armeringsjern fjernes og betongen legges i "hullet" etter kraftstasjonen.

1.6 Riveobjekt nr 6 - Kraftstasjon Blåfalli 2

Kraftstasjonen i betong ble ferdigstilt ca. 1952. Leveransene av kraft startet i januar 1953 fra turbin 1 og 2. Noen år senere ble kraftstasjonen påbygd med en omtrent like stor del mot vest, ferdig ca. 1960. Turbin 4 kom i produksjon i 1963, turbin 3 noe tidligere. Bygningen er 68,5 meter lang, 18 meter bred og 25,6 m høy. På forsiden av bygningen er veien lagt på en bro. Til kraftstasjonen gikk det med 2.340 m³ betong og 110 tonn armeringsstål. Kraftstasjonen skal siste gang være malt på slutten av 1980-tallet. Bygningen er tilnærmet uisolert, bortsett fra noen få rom. Taket er isolert med 5 cm Rockwool.



Figur 9 Kraftstasjon Blåfalli 2. Den eldste delen av bygningen er til venstre i bildet.



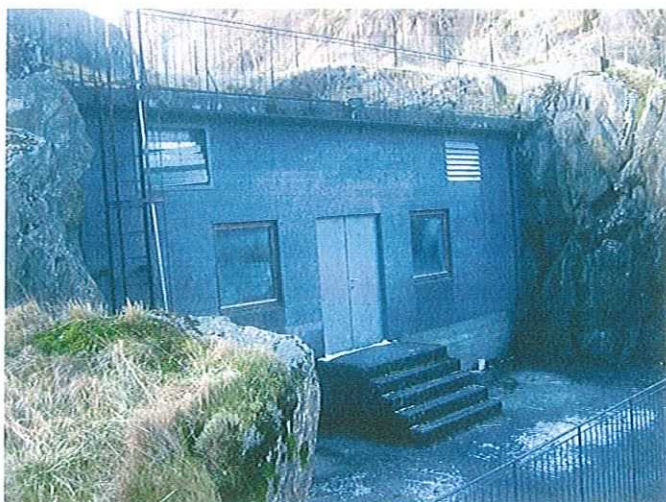
Figur 10 Blåfalli 2, snitt gjennom aggregat 3

Riving mm.

Farlig avfall og EE-avfall fjernes. Kraftstasjonen rives ned til kote 36,30 (t.o.m. gulv i generatoretasje), men frontvegg etc. rives til kote 32,0. Betongen klippes opp på stedet og armering fjernes. Tunge rivemasser som betong, tegl, leca og Siporex fylles i rivegroppen, eller i utløpsbekken, for på den måte og fylle igjen. Andre rivemasser (tre, metall, restavfall etc.) kildesorteres og fraktes til godkjent avfallsmottak.

1.7 Riveobjekt nr 7 - Lukehus Opstveitvatnet

Lukehuset i enden på Opstveitvatnet er bygd inn i fjellet, slik at bare tak og frontvegg er synlig. Bygget inneholder hydraulisk lukestyring til lukene til tunnelen til Blåfalli 1 og flomluke Opstveitvatnet. Bygningen er oppført ca. 1982 i armert betong.



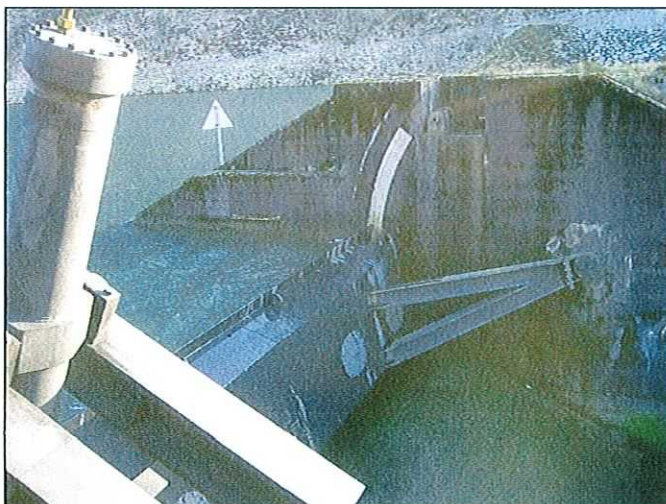
Figur 11 Lukehus Opstveitvatnet

1.8 Riveobjekt nr 8 - Flomluke Opstveitvatnet

Flomluken i enden av Opstveitvatnet ligger bare ca. 20 meter fra Lukehus Opstveitvatnet. Hydraulikkaggregatet til flomluken står plassert inne i lukehuset. Selve flomluken er av stål innfestet i vanger av betong.

Riving

Flomluken er tenkt erstattet av en betongvegg eller liknende. Etter at betongveggen er etablert kan hydraulikkoljen tappes og ställuken fjernes.



Figur 12 Flomluke Opstveitvatnet

1.9 Riveobjekt nr 9 - Blåfalli 1, kraftstasjon i fjell

Blåfalli 1 er bygd i fjell ca. 1982. Den inneholder kontrollrom, turbin, generator, transformator og diverse annet elektrisk utstyr. Anlegget er bygd i en fjellhall.

Riving

Utløpet plugges med en betongpropp. Farlig avfall og EE-avfall (generator, transformator osv.) fjernes. De deler av den innstøpte turbinen som rivingsentreprenør finner regningssvarende å fjerne, fjernes. Det er tenkt at fjellhallen etter riving kan fungere som lager med et plant betonggulv (dagens). Derfor rives alt under dette gulvet (vegger og dekker). I tillegg rives kontrollrom/trapperom mm. i betong. Alt annet enn betong/leca fjernes, dvs. treverk, stål, etc. fjernes, kildesorteres og leveres til godkjent avfallsmottak. Betong og leca pigges ned og armering fjernes. De tunge rivemassene (betong og leca) fylles så i hullet.



Figur 13 Blåfalli 1, kraftstasjon i fjell

1.10 Riveobjekt nr 10 - Utløp fra Blåfalli 1

Utløpet fra Blåfalli 1 er tenkt revet. Dette består for det meste av betong.



Figur 14 Utløp til sjøen

1.11 Sammenstilling av bygninger og installasjoner som skal rives

Nedenfor følger en sammenstilling av bygninger og installasjoner som skal rives og fjernes

Tabell 1 Fortegnelse over riveobjekter

Riveobjekt	Nr	Grunnflate [m ²]	Etasje el.l.	Byggeår	Rives (etter forutgående miljøsanering og fjerning av EE-avfall)
Lukehus Fjellhaugvatnet	1	25	1 + sjakt ned til luker	1950	Hele inkl. fundamenter
Spillhus for trallebane	2	10	1	1950	Hele inkl. fundamenter
Rørgate og trallebane	3	-	Ca. 700 lm	1950-tallet	Hele inkl. fundamenter. Det må vurderes om betongfundamenter kan etterlates der utilgjengelig.
Kjølevannsbasseng	4	ca. 60	-	1950-tallet	Hele inkl. fundamenter
Mastefundamenter/høy mur bak kraftstasjon Blåfalli 2	5	-	-	1950-tallet	Usikkert om dette skal rives. Dette avhenger av oppfyllingen etterpå. Hvis det rives kan man muligens risikere at massene bak raser ut.
Kraftstasjon Blåfalli 2	6	1250 (68,5 * 18 m)	4 (forskjellig)	1950-tallet	Rives ned til en gitt kote. Se side 9 om riving av Blåfalli 2.
Lukehus Opstveitvatnet	7	30	1 + sjakt ned til luker	1982	Hele
Flomluke Opstveitvatnet	8	-	-	1982	Usikkert. Betongkant eller liknende må etableres for luke kan fjernes.
Kraftstasjon Blåfalli 1	9	Ukjent	Flere (i fjell)	1982	Se beskrivelse
Utløp Blåfalli 1	10	-	-	1982	Usikkert
SUM	- 4 små bygninger (2 lukehus, 1 spillhus, 1 kjølevannsbasseng) - 1 stor kraftstasjon i bygning (Blåfalli 2) - 1 kraftstasjon i fjell (Blåfalli 1) - ca. 1400 lm stålrør med diameter ca. 1,8 m, med understøtting og lignende i betong - ca. 700 lm trallebane i tre - div. utløp, luker, fundamenter, murer				

2 GENERELT OM HELSE- OG MILJØFARLIGE STOFFER OG AVFALL

Helse- og miljøfarlige stoffer har blitt brukt i bygningsmaterialer og tekniske bygningsinstallasjoner i flere hundre år. Bruken av slike stoffer var på sitt høyeste mellom 1955 og 1975. De siste tyve årene har man imidlertid forsøkt å utfase mange av de mest skadelige stoffene, som f.eks. asbest, PCB og kvikksølv. Slike stoffer kan være blandet inn i bygningsmaterialer som er brukt i stort omfang, men ligger ofte konsentrert (f.eks. kondensatorer i lysrørarmaturer). Helse- og miljøfarlige stoffer er derfor ofte ikke spesielt vanskelige å fjerne under en miljøsanering.

Ved gjennomføring av rivearbeider og disponering av rivematerialer skilles det mellom vanlige ufarlige og stabile materialer og helsefarlige materialer, samt helse- og miljøfarlige materialer. Dersom slike stoffer ikke fjernes før rivingen tar til, vil rivemassene forurenses. Dette fører til at rivemassene ikke kan gjenvinnes eller deponeres som bygningsavfall, men må behandles som farlig avfall.

Miljøsanering ved riving og rehabilitering er behandlet i Byggforskserien, Byggforvaltning 700.802.

Rive- og transportarbeidene skal utføres av godkjente firma. Rivearbeidene kan utføres av ett eller flere firma som innehar nødvendig kompetanse og godkjenning for hele eller deler av arbeidene.

2.1 Asbest

Under materialer som kun er helsefarlige regnes asbest. Asbest er helsefarlig for personer som kommer i kontakt med det og innånder asbeststøv. Asbest representerer således først og fremst et arbeidsmiljøproblem. Asbest er naturlig forekommende i naturen, det er stabilt, det tas ikke opp i næringskjeder og regnes ikke som et miljøfarlig materiale/stoff.

Asbestholdige bygningsmaterialer kommer inn under følgende beskrivelser og forskrifter:

- Byggforskserien, byggforvaltning 773.340 "Asbestforekomster i bygninger, påvisning og prøvetaking"
- Byggforskserien, byggforvaltning 773.341 "Tiltak mot asbest i bygninger"
- Forskrifter om asbest, fastsatt av Arbeidstilsynet 16. 08.1991 med endringer av 01.01.2002
- Arbeidstilsynets publikasjoner. Bestillingsnr. 235 Forskrifter om asbest. Bestillingsnr. 458 Asbest-risiko i byggebransjen.

På grunn av sin mekaniske styrke og varmebestandighet er asbest ofte brukt i brannverns-, lyd-, elektrisk- og varmeisolasjon.

Det finnes mange typer asbest. I Norge er det hovedsakelig benyttet tre typer:

- Krysotil (hvit asbest)
- Amositt (brun asbest)
- Krokidolitt (blå asbest)

Asbestforskriften av 1991 stiller strenge krav til hvordan asbestsanering skal utføres. Det er bare firma godkjent av Arbeidstilsynet som kan utføre slikt arbeid.

For å hindre frigivelse av asbestfibre finnes tre fremgangsmåter:

- Fjerning av asbest
- Innkapsling eller plastring før fjerning
- Innbygging

2.2 Bly

Blyforbindelser er svært giftige, og kan opptas og lagres i organismer og planter. Stoffet er kreftfremkallende og kan bl.a. gi hjerne- og nyreskader.

2.3 Bromerte flammehemmere

Enkelte bromerte flammehemmere er akutt giftige for vannlevende organismer. Stoffene er lite akutt giftige for mennesker, men ved gjentatt eksponering er det påvist at noen kan føre til leverskade. Det er mistanke om at enkelte bromerte flammehemmere kan gi hormoneffekter og at de kan gi skader på nervesystemet. Enkelte bromerte flammehemmere er klart miljøskadelige og materialer med innhold høyere enn 0,25% av disse er definert som farlig avfall. Bromerte flammehemmere finnes i bygninger bl.a. i plast i elektriske installasjoner, i rørisolasjon av cellegummitypen og i visse typer isoporisolasjon.

2.4 KFK- / HKFK- /HFK-gasser

KFK og HKFK-gasser er med på å bryte ned ozonlaget, og utfasingen av disse er regulert av bl.a. forpliktelser i Montrealprotokollen av 1987. KFK- og HKFK-gasser er brukt som kjølemedium i kjølemaskiner og kuldemøbler, dessuten til produksjon (oppskumming) av isolasjonsmaterial som PUR, EPS; XPS og XU. Slike isolasjonsmaterialer er brukt bl.a. til isolasjon av kjølerom, røranlegg, under kjellergulv og i baderomsgulv.

2.5 Krom-kobber-arsen

Krom-kobber-arsen (CCA) ble tidligere brukt til å impregnere trevirke med; "trykkimpregnering". Slik impregnering gir treverket en grønn farge. Alle tre stoffer er miljøskadelige. Enkelte av stoffene er helseskadelige og giftige.

2.6 Kvikksølv

Kvikksølv er svært giftig og kan føre til skader på sentralnervesystemet hos mennesker. Kvikksølv finnes først og fremst i forskjellig elektrisk utstyr. Dersom rivingen av slikt utstyr ikke utføres riktig vil kvikksølv kunne slippe ut til miljøet. Det samme gjelder hvis kassert EE-utstyr ikke leveres som EE-avfall.

2.7 Olje, maling og kjemikalier

Olje er miljøskadelig og meget tungt nedbrytbart i naturen. Maling og kjemikalier er ofte giftige både for mennesker og miljø. Olje, maling og kjemikalier skal behandles som farlig avfall. Maling og kjemikalier på bokser og i spann skal leveres inn som farlig avfall i *originalemballasjen*.

2.8 PAH

Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) er en gruppe stoffer som er biologisk nedbrytbare, men som kan være kreftfremkallende, svekke immunforsvaret og føre til hudsykdommer. Nedbrytningsstoffene fra PAH binder seg til proteiner og påvirker kroppens hormonsystem. PAH er en bestanddel i tjære og kreosot.

2.9 PCB

PCB er miljøskadelig og ny bruk er regulert av Forskrift om begrensninger i bruk m.m. av enkelte farlige kjemikalier, av 2002. PCB har vært forbudt brukt i nyinstallasjoner i Norge siden 1980. Det ble tidligere blant annet brukt i fugemasser, lim, samt olje i kondensatorer i lysrørsarmaturer. Alle slike PCB-holdige lysrørsarmaturer skal i henhold til forskrift tas ut av bruk innen 1. januar 2008.

2.10 Elektrisk - og elektronisk avfall

Stoffer som bly, brom, kvikksølv, asbest, PCB, svovelheksafluorid m.fl. finnes i utstyr som leverer, behandler, bruker eller viderefører elektrisk strøm. Stoffenes toksikologiske og økotoxikologiske egenskaper er delvis beskrevet under de andre delkapitlene i dette kapitlet. Generelt kan man imidlertid si at stoffene innehar en eller flere av følgende negative egenskaper: Kreftfremkallende, skadelig for nervesystemet, skader reproduksjonen, kan føre til nedsatt intelligens, danner meget giftige dioksiner ved forbrenning, opphopes i fettvevet og er meget tungt nedbrytbare i naturen.

Når elektrisk og elektronisk utstyr kasseres i forbindelse med riving eller rehabilitering, blir det definert som EE-avfall. Det er noen få komponenter i det elektriske utstyret som er helse- og/eller miljøskadelige. Det krever mye kunnskap å vite akkurat hvilke apparater og installasjoner som inneholder helse- og/eller miljøskadelige komponenter, og akkurat hvor i apparatet slike komponenter sitter. Derfor skal alt EE-avfall leveres adskilt fra øvrig avfall til godkjent mottak for EE-avfall, som for eksempel kan være kommunale avfallsmottak. Levering av EE-avfall skjer normalt vederlagsfritt. Det godkjente mottaket vil så sørge for at EE-avfallet videresendes til godkjente behandlingsanlegg hvor de miljøskadelige komponentene blir fjernet fra EE-avfallet før resten går til material- eller energigjenvinning.

Det er viktig at alt EE-avfall leveres inn til godkjent mottak.

2.11 Farlig avfall

Farlig avfall eller miljøfarlig avfall er materialer/stoffer som kan medføre alvorlige forurensninger eller fare for skader på mennesker eller dyr. Farlig avfall kommer inn under avfallsforskriften fastsatt av Miljøverndepartementet 1.juni 2004.

3 KARTLEGGING OG MATERIALPRØVETAKING

Kartleggingen er basert på en visuell bedømmelse i bygningene. Befaring fant sted i 26. november 2007 og ble utført av, siviling. Steinar Amlo.

Under kartleggingen fikk vi tilgang til omtrent alle rom i bygningene.

En vurdering av sannsynligheten for grunnforurensning har ikke vært del av kartleggingen gjengitt i denne miljøsaneringsbeskrivelsen, men det er tatt noen jordprøver under begge rørene i rørtraséen.

Under en slik kartlegging av helse- og miljøfarlige stoffer letes det generelt etter:

Asbest: Bygningsplater, himlingsplater, rørisolasjon, gulvbelegg, lim, sparkelmasse

Bly: Skjøter i støpejernsrør, beslag, batterier

Bromerte flammehemmere: Rørisolasjon av cellegummi, spesielle isoporplater, impr. tekstiler/tepper

Halon: Brannslukningsanlegg

Kadmium: Oppladbare batterier i for eksempel nødlysarmaturer, alarmanlegg o.l.

KFK-, HKFK- og HFK-gasser: Kjøleanlegg, isvannsanlegg, kjøleunit, kjølebatterier, , isolasjonsmaterialer (XPS og PUR)

Kobber-krom-arsen (CCA): Trykkimpregnert trevirke

Kreosot: Kreosotimpregnert trevirke (utvendig)

Kvikksølv: Lysstoffrør og sparepærer, elektroniske komponenter ("elektrobokser"), gamle trykk- og temperaturfølere, vannlåser

Olje, maling og kjemikalier: Gjensatte rester, olje- og kjemikalietanker

PAH: Takpapp, membraner, lim, rørisolasjon, tjærekabler, sotrester

PCB: Kondensatorer i lysrørarmaturer og annet elektrisk materiell, fugemasser, lim i isolerglassvinduer, maling, påstøp og murpuss

PFAS: Brannslukningsanlegg med AFFF-skum

4 HELSE- OG MILJØFARLIGE STOFFER I BYGNINGER OG INSTALLASJONER

De helse- og miljøfarlige stoffer som er funnet i bygningen er omtalt i dette kapitlet. Det tas forbehold om at bygningene/installasjonen kan inneholde helse- og miljøfarlige stoffer som ligger skjult i bygningskroppen eller på atypiske steder.

Dersom man under rivingen skulle støte på helse- og miljøfarlige stoffer, må rivingen avbrytes. Stoffene må deretter fjernes forsvarlig og leveres som farlig avfall. Eventuelt kan ekspertise hentes inn for bekreftelse / avkreftelse av om det faktisk er miljøfarlige stoffer.

Nedenfor er det brukt bygningsbetegnelse som "RO2 - Spillhus", som betyr Riveobjekt nr. 2 - Spillhus.

4.1 Asbest

Vi har avdekket en rekke forekomster av asbest i bygningene/installasjonene:

- RO2 - Spillhus - Kledd med asbestholdige eternittplater, ca. 20-25 m² plater
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Vegg i korridor i bakre del av den gamle delen av kraftstasjon. Veggene er kledd med asbestholdige eternittplater, ca. 10 m² plater

Erfaringsmessig finner man ofte mer asbest under selve rivingen enn man vil være i stand til å avdekke under en slik miljøkartlegging. Dette skyldes at asbest (for eksempel i form av asbestholdige bygningsplater) ofte ble bygd inn i selve bygningskonstruksjonen; for eksempel i vegger.

4.2 Bly

Vi har avdekket følgende blyforekomster i bygningene:

- RO2 - Spillhus - Flere rørdeler er malt med sølvfarget maling som inneholder bly, estimert malt overflate ca. 10 m²
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Flere rørdeler i forbindelse med turbinene (turbinetasje) er malt med sølvfarget maling som inneholder bly, estimert malt overflate ca. 15 m²
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Avløpsrør av støpejern har blyskjot. Totalt ca. 15 kg bly.
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Gammelt kontrollrom. Vinduer mot maskinsalen isolerglassvinduer. Avstandsprofilen mellom glassene er utført i bly; 3 stk. store vinduer.
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Batterirom ved siden av det gamle kontrollrommet. Batterirommet inneholder 106 stk. 2-volts celler og 10 stk. 6-volts batterier
- RO09 - Kraftstasjon Blåfalli 1 - Gammelt kontrollrom. Batterirommet inneholder ca. 100 stk. 2-volts celler og ca. 10 stk. 6-volts batterier

4.3 Bromerte flammehemmere

Bromerte flammehemmere er finnes bl.a. i rør- og tankisolasjon av cellegummi. Vi har avdekket følgende forekomster i bygningene:

- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Mange rom, vesentlig i de nederste etasjene (f.eks. isolasjon på kjølevannsrør til generatorer). Dessuten på rør til lite kjøleaggregat på tak. Totalt ca. 10 kg cellegummiisolasjon
- RO09 - Kraftstasjon Blåfalli 1 - Mange rom, (f.eks. isolasjon på kjølevannsrør til generatorer), samt på rør opp til sugerørgalleri. Svært mange av cellegummiisolerte rørene i Blåfalli 1 er grønnmalte. Totalt ca. 15 kg cellegummiisolasjon

4.4 KFK/HKFK/HFK

4.4.1 Kjølegass

HKFK/KFK/HFK som kjølegass er funnet i flere kjøleenheter / kjølemaskiner i bygningene:

- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Nytt kontrollrom, nå møterom. Et kjøleaggregat i himling. Utedelen står plassert på taket.
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Gammelt kontrollrom. Et kjøleaggregat står på gulvet under vinduene.
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Maskinsaletasje. Datarom. Kjøler på gulvet. Kjøleren er én samlet enhet. Kjøleren dumper varmen til tappevann som så går til avløp.
- RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1 - Minikjøkken i beredskapsrom ved inngangen.

4.4.2 Isolasjonsmaterialer

Isolasjonsmaterialer som XPS og PUR ble tidligere skummet opp med KFK-/HKFK- eller HFK-gass (i produksjonen på fabrikk). Gassen ligger fremdeles i produktet; isolasjonsplatene.

RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Nederste etasje, fasade mot Opstveitvatnet. Garasjeport ca. 2,5 * 2,5 m er isolert med PUR skummet med HKFK-gass.

4.5 Kjemikalier, maling og olje

4.5.1 Gjenstående på fat, spann, kanner, bokser etc.

Vi estimerer forekomster av petroleumsprodukter, maling kjemikalier og lignende, i bygninger o.a. til å være ca. 2 tonn. Dette finnes på oljefat, kanner, spann, i sekker etc.

Det gjøres oppmerksom på at det står mye olje o.a. bl.a. i begge kraftstasjonene og i ventilkammeret oppe i fjellsiden.

4.5.2 Hydraulikkaggregater og lignende

Vi har funnet følgende faste tanker med hydraulikkolje og andre petroleumsprodukter

- RO2 - Spillhus for trallebane - Utenfor spillhuset står et hydraulikkaggregat, trolig for betjening av ventiler i trykkrørene, med oljeinnhold ca. 200 liter.
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Nederste etasje, ved turbin 1. Hydraulisk jekk, fastmontert til søyle. Oljeinnhold ca. 20-30 liter.
- RO7 - Lukehus Opstveitvatnet - Hydraulikkaggregat med ca. 100 liter olje. Dette hydraulikkaggregatet styrer både luken i lukehuset og flomluken utenfor.
- RO8 - Flomluke Opstveitvatnet - Flomluken er hydraulisk operert. Hydraulikkaggregatet sitter i lukehuset. På flomluken er det en stor hydraulisk sylinder. Oljeinnhold trolig ca. 20 liter.
- RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1 - Nederste etasje, ved turbin. To store firkantede tanker med til sammen ca. 3000 liter olje. Dette er trolig hydraulikkolje til operasjon av ventil i sugerør.
- RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1 - Nest nederste etasje, ved generator. Oljetank trolig for smøring av lager på generatoraksel. Trolig ca. 50 liter olje.

4.6 Krom-kobber-arsen

Det er funnet CCA-impregnert treverk flere steder i anlegget:

- RO3 - Trallebane og rørgate - Trallebane ca. 6 tonn CCA-impregnert treverk
- RO3 - Trallebane og rørgate - Trallebanevogn ca. 0,1 tonn CCA-impregnert treverk
- RO3 - Trallebane og rørgate - Stolper til luftledning strømforsyning opp til ventilkammeret ca. 2,5 tonn
- RO4 - Kjølevannsbasseng - "Gulv" inne i hus, ca. 0,3 tonn
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Luker mot Opstveitvatnet, ca. 0,3 tonn
- RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1 - Sugerørgalleri, rampe, ca. 0,1 tonn
- RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1 - Tak i fjellrom. Tunnelduken er festet med CCA-impregnerte lister langs sidene. Disse skal trolig ikke rives

4.7 Kvikksølv

4.7.1 Lyskilder

Lysrør, sparepærer, kvikksølvdamplamper inneholder kvikksølv.

- Alle bygninger, lysrør og sparepærer, til sammen ca. 500 stk.

4.7.2 Andre elektriske installasjoner

Det er funnet kvikksølv i elektriske installasjoner flere steder i bygningene:

- RO4 - Kjølevannsbasseng - Nivåvipper på neddykket pumpe
- RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1 - Lite rom på høyre side ved inngangen fra kjøretunnelen. Nivåvipper på neddykket pumpe.
- RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1 - Generatoretsje, ved svingtrapp. Nivåvipper på neddykket pumpe; 7 stk. nivåvipper

4.7.3 Annet utstyr

I riveobjekt RO9, kraftstasjon Blåfalli 1, er det på generatorakselen plassert et kvikksølvtermometer som måler temperaturen i oljelageret.

4.8 PAH

4.8.1 Kreosotimpregnert trevirke

Vi har funnet følgende forekomster av kreosotimpregnert trevirke:

- RO3 - Rørgate og trallebane - Trallebanefundament av kreosotimpregnerte stolper; ca. 70 tonn
- RO3 - Rørgate og trallebane - Stolper for el-forsyning etc. opp til ventilkammer, ca. 5 tonn
- RO10 - Utløp fra kraftstasjon Blåfalli 1 - Flomsikringsvegg, ca. 1,5 tonn. Det er usikkert om denne skal rives.

4.8.2 Maling og fugemasse

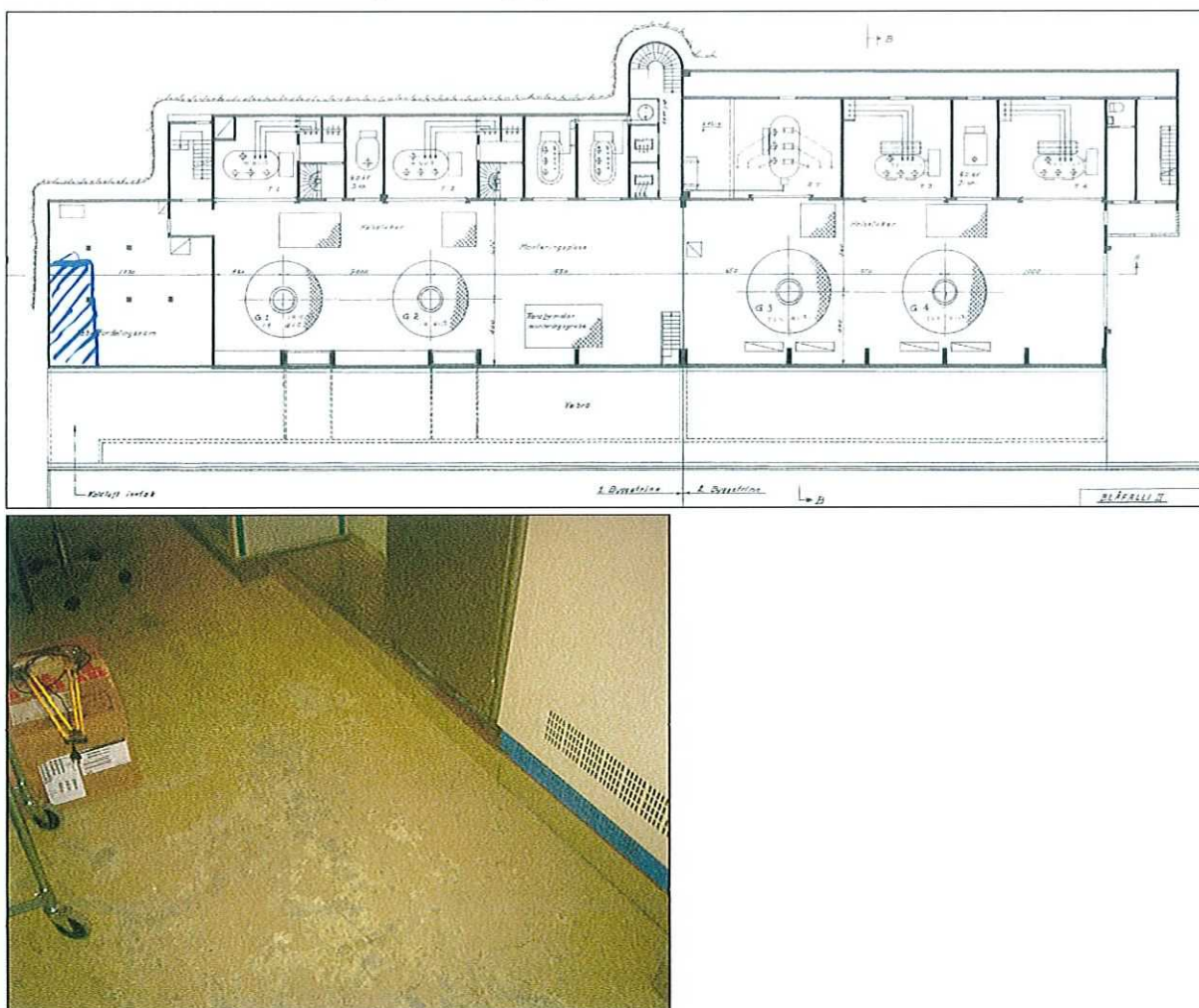
Vi har funnet følgende forekomster av PAH-holdig maling mm.:

- RO3 - Rørgate og trallebane - Den svarte malingen på rørene inneholder 79000 mg/kg PAH(16). Grensen for farlig avfall er for PAH(16) = 1000 mg/kg. Malt areal utgjør til sammen ca. 8000 m²
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Turbinetasje. Eneklte av rørene og turbinene er malt med den samme PAH-holdige svarte malingen som nevnt i kulepunktet over.
- RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2 - Veg foran. Fuge i veg mellom kraftstasjonens gamle og nye del har et PAH-innhold på 20 mg/kg. Grensen for farlig avfall er 1000 mg/kg, slik at fugen ikke er farlig avfall. Da det er planlagt å la disse rivemassene ligge igjen på stedet anbefales det likevel å fjerne den ca. 4 m lange fugen spesielt.

4.9 PCB

4.9.1 Maling

Vi har avdekket PCB-holdig gulvmaling i datarom innerst på maskinsaletasjen i Blåfalli 2. Gulvarealet er ca. 25 m². PCB-innholdet i malingen er 74 mg/kg.



Figur 15 Plantegning av maskinsaletasjen i Blåfalli 2. Rom med PCB-holdig gulbeige gulvmaling er avmerket.

4.9.2 Lysrørarmaturer

Lysrørarmaturene i bygningene er fra forskjellige perioder. Det har vært foretatt en utskifting av armaturer med PCB-holdig kondensator, slik at PCB-holdige lysrørarmaturer ikke lenger skal finnes i bygningene. Under befaringen ble det imidlertid i kraftstasjonen Blåfalli 2 på maskinsaletasjen avdekket enkelte gamle lysrørarmaturer i enkelte av siderommene til maskinsalen. Det anses sannsynlig at et par av disse kan inneholde en PCB-holdig kondensator. Da alle lysrørarmaturer likevel skal rives, defineres derfor alle lysrørarmaturer som PCB-holdige. Alle lysrørarmaturer skal leveres som EE-avfall.

4.9.3 Høyspentbrytere

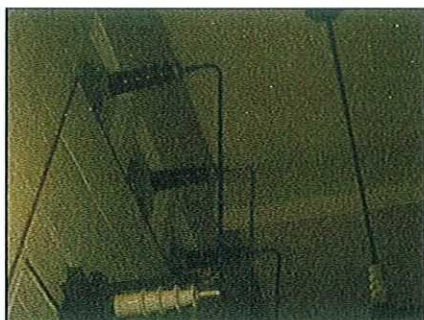
Mange av høyspentbryterne i kraftstasjonen er fra 1950- og 1960-tallet. Det anses derfor sannsynlig at enkelte av dem kan inneholde PCB.

4.9.4 Strømgjennomføringer

Strømmen føres gjennom øverste del av bakveggen på kraftstasjonen og ut på nettet. Gjennom betongveggen brukes spesielle strømgjennomføringsenheter, én enhet for hver leder. I øverste etasje i den nye delen av kraftstasjonen er det et lite reseverdslager (ca. 3 m²), der det står i hvertfall tre strømgjennomføringer på lager. Samme type gjennomføringer er brukt gjennom betongveggen i ny del (6 gjennomføringer). Strømgjennomføringene på lageret er av merket "Micafil". Av litteraturen vet vi at enkelte strømgjennomføringer av dette merket inneholder PCB-holdig olje. Hvorvidt de som her står på lageret eller er innfestet i betongveggen inneholder PCB, er usikkert, men av mangel på mer informasjon må man gå ut fra det.

Vi har avdekket følgende forekomster:

- Blåfalli 2, kraftstasjon - Øverste etasje, ny del, bakvegg, 6 strømgjennomføringer fra turbin 3 og turbin 4
- Blåfalli 2, kraftstasjon - Øverste etasje, ny del, lagerrom ca. 3 m², 3 strømgjennomføringer står på gulvet.



Strømgjennomføringer turbin 3, på innsiden av betongveggen



Micafil strømgjennomføringer på lager



Strømgjennomføringene sett fra utsiden av bygningen.

Figur 16 Strømgjennomføring i/på kraftstasjon Blåfalli 2

4.10 Svovelheksafluorid

Svovelheksafluorid finnes som gass bl.a i moderne høyspentbrytere. Det er sannsynlig at det finnes en del slike i kraftstasjonene, både Blåfalli 1 (i fjell, ved fjorden) og Blåfalli 2 (ved Opstveitvatnet).

4.11 Elektrisk og elektronisk avfall

Anlegget inneholder en rekke elektriske og elektroniske installasjoner. Til sammen er det ca. 250 tonn slikt avfall, inklusive det som er beskrevet i andre underkapitler i dette kapittelet. Både elektriske installasjoner og annet elektrisk utstyr som hvit- og brunevarer regnes når det kasseres, som elektrisk og elektronisk avfall.

Eksempler på elektrisk og elektronisk avfall (EE-avfall) er:

- Generatorer
- Transformatorer
- Slukkespoler
- Høyspentbrytere
- Strømgjennomføringer
- Hovedtavle
- El-tavler
- Sikringsskap
- Styretavler
- Telefonsentraler
- El-motorer (for eksempel i kompressorer og pumper)
- Lyskastere utvendig
- Lysrørarmaturer i hele bygget
- Kjøleanlegg
- PCer
- Telefoner
- Røykdetektorer / -varslere
- Lysrør og sparepærer
- Glødelamper (lyspærer)
- Vifter
- Styringsbokser for elektrisk utstyr
- Hvitevarer
- Brunevarer
- Batterier av alle slag
- Lamper
- Kabler og ledninger av alle slag
- Stikkontakter, brytere og koplingsbokser
- Varmtvannsberedere
- Elektriske varmeovner

4.12 Sammenstilling av helse- og miljøfarlige stoffer

En sammenstilling av de avdekkede helse- og miljøfarlige stoffer i bygningene er vist i Tabell 2.

Tabell 2 Sammenstilling av helse- og miljøfarlige stoffer i anlegget

Helse- eller miljøfarlig stoff	Riveobjekt	Påvisningssted	Mengde	Krav til behandling	Miljøsaneringsbeskrivelse
Asbest	RO2 - Spillhus	Kledning	ca. 20-25 m ² plater	Leveres som egen fraksjon til godkjent avfallsmottak.	Asbestsanering
	RO 6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Korridor bakside. Vegg i korridor, ikke så langt fra gammelt kontrollrom	ca. 10 m ² plater		
Bly	RO2 - Spillhus	Sølvfarget maling på rørdeler	Totalt ca. 10 m ² malt overflate	Maling og blåse-sand samles opp i egnede beholdere og leveres om blyholdig avfall til godkjent mottak for farlig avfall. Sand-blåste metall-deler er metall-avfall.	Se pkt. 5.3.1
	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Sølvfarget maling på rørdeler ved turbiner	Totalt ca. 15 m ² malt overflate		Se pkt. 5.3.1
	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Bly i skjøter i avløpsrør av støpejern, i hele bygningen.	Totalt ca. 15 kg bly	Bly leveres som egen fraksjon til godkjent avfallsmottak.	Rørskjøt slås i stykker med slegge. Blyring plukkes ut og legges i en kasse.
	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	I det gamle kontrollrommet, avstandsprofil mellom glass i vinduer mot maskinsal	3 stk. vinduer	Bly leveres som egen fraksjon til godkjent avfallsmottak.	Vinduer tas ut av vegg. Vinduet legges på en tykk plastfolie. Glass knuses. Blyprofil langs kanten plukkes ut. Glass og ramme er restavfall
	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Batterirom	Drøyt 100 blybatterier	Leveres som EE-avfall til godkjent avfallsmottak	Batteriene kobles fra.
	RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1	Batterirom	Drøyt 100 blybatterier		Batteriene settes fortrinnsvis i store plast pallekasser for transport.
Bromerte flamme-hemmere (BFH)	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Rørisolasjon av cellegummi på rør	Totalt ca. 10 kg rørisolasjon	Leveres som farlig avfall med innhold av BFH, til godkjent mottak for farlig avfall	Rives av rør og lignende og puttes i plastsekker el.l.
	RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1	Rørisolasjon av cellegummi på rør	Totalt ca. 15 kg rørisolasjon		

Helse- eller miljøfarlig stoff	Riveobjekt	Påvisningssted	Mengde	Krav til behandling	Miljøsaneringsbeskrivelse	
KFK- /HKFK- /HFK-gass	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Tak	1 kjøleenhet ("split unit")	Se pkt. 5.5.1	Anleggene <u>skal</u> rives som beskrevet i pkt. 5.5.1	
		Gammelt kontrollrom	1 kjøleenhet (samlet enhet)	Leveres som EE-avfall til godkjent avfallsmottak	Vann og strøm frakoples. Bæres ut og settes forsiktig i container for EE-avfall.	
		Maskinsalesasje, datarom	1 kjøleenhet (samlet enhet)			
		Nederste etasje, fasade mot vannet	1 isolert garasjeport	Leveres som farlig avfall med innhold av HKFK-gass til godkjent avfallsmottak for farlig avfall.	Rives og legges i egen container	
	RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1	Beredskapsrom	1 minikjøkken	Leveres som EE-avfall til godkjent avfallsmottak.	Vann, avløp og strøm frakobles. Minikjøkkenet frigjøres fra veggen, bæres ut og settes i container for EE-avfall. Det er viktig at kjøleribbene bakpå kjøleskapet ikke skades!	
	Kjemikalier, maling, olje	Alle bygninger	Gjenstående maling, kjemikalier, olje og lignende.	Ca. 2000 liter	Leveres til godkjent avfallsmottak som farlig avfall: olje/maling/kjemikalier	Samles sammen og settes i en stor plastkasse ell. <i>Innholdet skal ikke tas ut av originalemballasjen.</i>
		RO2 - Spillhus	Hydraulikkolje-aggregat	Ca. 200 liter olje	Olje leveres som spillolje til godkjent spilloljemottak.	Olje tappes til store plastkanner/oljefat.
		RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Nederste etasje ved turbin 1, jekk	Ca. 20-30 liter olje		
RO7 - Lukehus Opstveitvatnet		Hydraulikkaggregat	Ca. 100 liter olje	Elektriske deler leveres som EE-avfall.		
RO8 - Flomluke Opstveitvatnet		Hydraulikksylinder	ca. 20 liter olje	Tom tank/jekk/trykksylinder som metallavfall.		
RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1		Hydraulikkaggregater ved turbin i nederste etasje	ca. 3000 liter olje	Alt leveres til godkjent avfallsmottak.		
		Lagersmøretank generator, ved generator i nest nederste etasje	ca. 50 liter olje			

Helse- eller miljøfarlig stoff	Riveobjekt	Påvisningssted	Mengde	Krav til behandling	Miljøsaneringsbeskrivelse
Krom-kobber-arsen	RO3 - Trallebane og rørgate	Trallebane	ca. 6 tonn treverk	Leveres til godkjent avfallsmottak som CCA-impregneret treverk.	Rives og legges i egen container
		Trallebanevogn	ca. 0,1 tonn treverk		
		Stolper til luftledninger	ca. 2,5 tonn treverk		
	RO4 - Kjølevannsbasseng	"Gulv" inne i hus	ca. 0,3 tonn treverk		
	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Luker mot Opstveitvatnet	ca. 0,3 tonn treverk	Skal trolig ikke rives.	Skal trolig ikke rives.
	RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1	Sugerørgalleri rampe	ca. 0,1 tonn treverk		
		Tak i fjellrom. Trelister fester tunnelduk til fjell.	ca. 0,01 tonn		
Kvikksølv	Alle bygninger	Lysrør og sparepærer	Totalt ca. 500 stk.	Leveres som EE-avfall til godkjent avfallsmottak.	Tas ut og legges i egen kasse.
	RO4 - Kjølevannsbasseng	Nivåvipper pumpe	4 stk. nivåvipper	Leveres som EE-avfall til godkjent avfallsmottak.	Strøm frakobles. Kabler kappes og nivåvipper (knyttnevestore kuler) heises opp
	RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1	Lite rom på høyre side av kjøre-inngangen (ved siden av beredskapsrom)	1 stk. nivåvippe		
		Generatoretasje, ved svingtrapp, lensepumpe	7 stk. nivåvipper	Leveres til godkjent mottak for farlig avfall som kvikksølvholdig farlig avfall.	Termometeret skrus forsiktig ut av festet sitt og legges i en egen liten kasse. Det er viktig at glassøylen ikke skades!
		Generatoretasje, generatoraksel	1 stk. kvikksølv-termometer		

Helse- eller miljøfarlig stoff	Riveobjekt	Påvisningssted	Mengde	Krav til behandling	Miljøsaneringsbeskrivelse
PAH	RO3 - Rørgate og trallebane	Trallebane	ca. 70 tonn kreosotimpregnert treverk	Leveres til godkjent avfallsmottak som CCA-impregnert treverk.	Rives og legges i egne containere (Det er usikkert om denne flomsikringsveggen skal rives.)
		Stolper for el-forsyning etc.	ca. 5 tonn kreosotimpregnert treverk		
	RO10 - Utløp fra kraftstasjon Blåfalli 1	Sugerørsgalleri	En flomsikringsvegg med ca. 1,5 tonn kreosotimpregnert treverk		
	RO3 - Rørgate og trallebane	Svart maling på rør	Maling på 2 rør a ca. 700 lm med diameter ca. 1,8 meter. Malt areal ca. 8000 m ²	Se pkt. 5.9.3.	Se pkt. 5.9.3.
	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Turbinetasje	Enkelte rørdeler er malt med den svarte malingen	Se pkt. 5.9.3.	Se pkt. 5.9.3.
		Veg foran kraftstasjonen	Fuge i veg, ca. 4-5 lm	Legges i container sammen med kreosotholdig treverk fra trallebanen, og leveres da sammen med denne.	Fugen har et lavt innhold av PAH. Anbefales fjernet. Fugen kan trolig pirkes/hakkes/skjæres ut.
PCB	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Maskinsaletasje, datarom innerst, gulbeige gulvmaling	Ca. 25 m ²	Se pkt. 5.10.3	Se pkt. 5.10.3
	Alle bygninger	Lysrørarmaturer	Totalt ca. 150 stk (trolig inneholder kun noen ytterst få av disse en PCB-holdig kondensator)	<u>Alle</u> lysarmaturer leveres som EE-avfall "små enheter".	Se pkt. 5.10
	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Bakvegg + lager inne i kraftstasjon øverste etasje	21 stk. strømgjennomføringer i vegg + ca. 10-15 strømgjennomføringer på lager	Se pkt. 5.10.2.	Se pkt. 5.10.2.
		Bl.a. i 60 kV-rom og i 22 kV-rom	En rekke høyspentbrytere	Leveres til godkjent avfallsmottak for EE-avfall.	Høyspentbrytere rives forsiktig, slik at de ikke skades og olje renner ut. Legges i container for EE-avfall.

Helse- eller miljøfarlig stoff	Riveobjekt	Påvisningssted	Mengde	Krav til behandling	Miljøsaneringsbeskrivelse
Svovelheksafluorid (SF ₆)	RO6 - Kraftstasjon Blåfalli 2	Bl.a. i 60 kV-rom og i 22 kV-rom	En rekke høyspentbrytere	Leveres som EE-avfall til godkjent avfallsmottak.	Høyspentbrytere rives forsiktig, slik at de ikke skades og SF ₆ -gass lekker ut. Legges i container for EE-avfall.
	RO9 - Kraftstasjon Blåfalli 1	For eksempel i 20 kV-rom	En rekke moderne høyspentbrytere		
EE-avfall	Alle bygninger . anlegg og installasjoner	Se liste under pkt. 4.11	Ca. 250 tonn (usikkert anslag) inkl. lysrør, lysrørarmaturer, høyspentbryter og andre elektriske installasjoner som nevnt i kapittel 4 inkl. underkapitler og annetsteds i denne tabellen	Regionalt mottak for EE-avfall	Skal sorteres i: • Lysrør • Andre lyskilder • Kabler/ledninger • Små enheter • Store enheter • Hvite- og brunevarer

5 MILJØSANERINGSBESKRIVELSE

I dette kapittelet er saneringsmåte for de avdekkede forekomstene av helse- og miljøfarlige stoffer angitt.

5.1 Disponering av helse- og miljøfarlige stoffer som fjernes fra anleggene/bygningene

Etter at stoffene er fjernet forsvarlig fra anleggene/bygningene må de leveres inn til godkjent avfallsmottak for farlig avfall. Hvis stoffene oppbevares på byggeplassen skal de låses inn eller på annen måte sikres mot uvedkommende. Alle de store avfallsgjenvinningsfirmaene har systemer og utstyr for sikker oppbevaring, henting, transport og levering av stoffene. Slike firmaer sørger for levering til de riktige sluttmyndigheter.

Tiltakshaver er øverste ansvarlige for avfallshåndteringen. For kontrollens skyld er det derfor viktig å kreve at riveentreprenøren skal få kvittering for hver fraksjon. Kvitteringen skal vise:

- Innleveringssted (firma)
- Fraksjon
- Mengde
- Leveringstidspunkt

I tillegg skal tiltakshaver ha kopi av deklarasjonsskjemaer for transport av farlig avfall.

Riveentreprenøren er ansvarlig for å få inn kvitteringer, oppbevare og systematisere disse, og sette opp en samlet oversikt over virkelige mengder og fraksjoner. Oversikten, samt de systematiserte kvitteringene, overleveres prosjektleder når bygget er ferdig miljøsanert. Dette er i henhold til byggherreforskriftens krav om avfallshåndtering (Byggherreforskriften, §13, ledd g).

5.2 Asbest

Asbest kan kun saneres av firma godkjent for dette av Arbeidstilsynet.

Arbeidstilsynet stiller strenge krav til håndtering av asbestholdige materialer. Alle arbeider som medfører fare for spredning av fibre er meldepliktige og underlagt krav til vernetiltak. Nedrivning eller bearbeiding av asbestholdige materialer skal derfor kun skje av godkjente virksomheter. Asbestholdige materialer skal pakkes forsvarlig og leveres til godkjent mottak.

5.3 Bly

5.3.1 Blymaling på rørdeler

Rørdelene demonteres og samles på et sted. Det legges ut en tykk plastfolie på bakken. Rørdelene sandblåses, slik at malingen fjernes. Maling og blåsesand samles opp i egnede beholdere og leveres om blyholdig avfall til godkjent mottak for farlig avfall. Sandblåst metalleder er metallavfall.

5.3.2 Avløpsrør og takvannsrør av støpejern med blyskjot

Avløpsrør og takvannsrør av støpejern har bly i skjoten. Disse saneres enkelt ved å slå i stykker skjoten med en stor hammer / liten slegge. Blyet kan da plukkes ut som en blyring. Blyet legges i egen kasse og leveres som egen fraksjon.

5.3.3 *Vinduer med bly i avstandsprofilen mellom glassene*

Vinduet tas ut av veggen og legges på en tykk plastfolie. Glasset slås i stykker. Blyprofilen kan nå enkelt plukkes ut. Blyprofilen er blyholdig avfall, mens glasset og rammen er restavfall.

5.4 **Bromerte flammehemmere**

Rør- og tankisolasjonen av cellegummi er originalt ofte svart eller grå, men er enkelte steder malt. Rørisolasjonen rives av rørene og legges i plastsekker e.l.. Leveres inn til godkjent mottak for farlig avfall som farlig avfall med innhold av bromerte flammehemmere.

5.5 **KFK-/HKFK-/HFK-gasser**

5.5.1 *Kjøleanlegg på tak av kraftstasjon Blåfalli 2*

Kjøleanlegget miljøsaneres og rives som følger. Nedenstående rekkefølge skal følges:

1. Gass i kjøleanlegg skal evakueres til egne spesialbeholdere. Dette skal gjøres av kjølemaskinist. Gassen leveres inn som KFK-/HKFK-holdig gass til godkjent mottak for farlig avfall.
2. Cellegummiisolasjon tas av rørene og legges i plastsekker som leveres til godkjent mottak for farlig avfall som farlig avfall med innhold av bromerte flammehemmere.
3. Det maskinelle anlegget består av en rekke deler som er elektrisk- og elektronisk avfall (EE-avfall) som pumper, elektromotorer, termostater, pressostater, følere, kabler, styringsskap og el-tavler mm. Dette skal leveres til godkjent avfallsmottak som EE-avfall.
4. Rør kappes av og legges i container for metall.

5.5.2 *Isolasjonsmaterialer*

Garasjeporter

Garasjeporten - i kjelleren i kraftstasjonen Blåfalli 2 - tas ned hel og legges i egen container. Garasjeporten leveres som til godkjent mottak for farlig avfall som "farlig avfall med KFK-gass".

5.6 **Krom-kobber-arsen**

CCA-impregnert treverk rives på vanlig måte, men legges i egen container. Leveres inn som CCA-impregnert treverk til godkjent mottak for slikt treverk.

5.7 **Kvikksølv**

5.7.1 *Lysrør, sparepærer og kvikksølvdamplampepærer*

Fremgangsmåten for miljøsanering er angitt i pkt. 5.10.

5.7.2 *Nivåvipper*

Strøm kobles fra. Kabel til nivåvippe (blå ball) kappes og nivåvippen tas opp av kummen. Nivåvippen skal leveres til godkjent avfallsmottak, som EE-avfall.

5.7.3 *Kvikksølvtermometer på generatorlager Blåfalli 1*

Termometeret skrus forsiktig ut av festet sitt og legges i en egen liten kasse. Det er viktig at glassøylen ikke skades!

5.8 **Olje, kjemikalier og maling, samt tanker for slike stoffer**

5.8.1 *Olje, kjemikalier og maling på flasker, kanner, spann, sekker m.m.*

Olje, kjemikalier og maling samles inn og settes i originalemballasjen i store plastkasser slik at eventuelt spill / lekkasjer ikke forurensar bygningen. Disse leveres så inn til godkjent mottak for farlig avfall. Det er viktig at produktene leveres i originalemballasjen.

5.8.2 *Hydraulikkaggregater mm*

Oljetanker i hydraulikkaggregater/lagersmøring/jekker etc. tømmes for olje. Trolig må oljen pumpes over i plastkanner eller tomme oljefat. Oljen leveres som spillolje. Elektriske og elektroniske deler samt kabler plukkes forsiktig av enhetene og leveres som EE-avfall. Tomme enheter uten elektrisk utstyr på er metallavfall.

5.9 **PAH**

5.9.1 *Kreosotimpregnert treverk*

Treverket rives på vanlig måte og legges i containere, adskilt fra annet treverk. Leveres til godkjent avfallsmottak som PAH-holdig kreosotimpregnert treverk.

5.9.2 *Fuge i veg foran kraftstasjon Blåfalli 2*

Fugen, som har en lengde på 6-7 meter hakkes/pirkes/skjæres ut, og legges deretter i containeren for kreosotimpregnert treverk.

5.9.3 *Maling på rør i rørgate*

Den svarte malingen på trykkrørene fra ventilkammeret til kraftstasjonen Blåfalli 2, totalt ca. 2 * 700 lm rør, har et høyt innhold av PAH. Innholdet er så høyt at malingen er farlig avfall. Det finnes to alternativer for håndtering av dette:

- | | |
|---------------|---|
| Alternativ 1. | Kutte rørene i passe stykker, og frakte dem ned til fjorden med helikopter/trallebane. Sandblåsing av rørene. All maling og blåsesand skal samles opp, legges i containere og leveres som PAH-holdig farlig avfall til godkjent mottak for farlig avfall. |
| Alternativ 2. | Gjøre undersøkelser hos aktuelle stålverk hvorvidt de er villige til å ta i mot denne typen rør til omsmelting, samt om de kan garantere at PAH-malingen på rørene under omsmeltingen tilintetgjøres til ufarlige komponenter og at dens sammensetning ikke fører til dannelse av nye miljøskadelige biprodukter (gass, reststoff etc.). En slik garanti bør verifiseres av uavhengig kompetent tredjepart. |

Kutte rørene i passe stykker, og frakte dem ned til fjorden med helikopter/trallebane. Transport til det utvalgte stålverket for omsmelting der.

For begge alternativer gjelder at sikkerheten ved riving, transport, behandling (sandblåsing) må vurderes nøye før arbeidet påbegynnes.

Enkelte rørdeler inne i kraftstasjonsbygningen Blåfalli 2 er malt med den samme svarte PAH-holdige malingen. For disse gjelder samme saneringsmåte som beskrevet over.

5.10 PCB

5.10.1 Lysrørarmaturer

Fremgangsmåten for miljøsanering av lysarmaturer er som beskrevet under.

1. Lysrør/sparepærer/kvikksølvdamplampepærer i armaturene tas forsiktig ut og legges i egen kasse. Det er viktig at lysrørene/sparepærene/kvikksølvdamplampepærene ikke knuses.
2. Etter demontering av lysrørene skrues armaturene ned og legges i container for EE-avfall

Kondensator skal ikke klippes ut av lysrørarmaturen.

5.10.2 Strømgjennomføringer

Strømgjennomføringer er en ca. 1 meter lang isolert leder, som fører strømmen gjennom betongveggen. De kan være festet i veggen på to forskjellige måter.

Strøm frakoples. Kabler kobles fra strømgjennomføring, både på innsiden og utsiden av veggen. Avhengig av hvordan strømgjennomføringen er innfestet i veggen har vi to alternative fremgangsmåter.

- Alternativ 1. Hvis strømgjennomføringen sitter i en gjennomføringsplate skrues denne løs fra betongveggen, og plate og strømgjennomføring(er) fraktes forsiktig ned til bakkeplan.
- Alternativ 2. Hvis strømgjennomføringen er innstøpt i betongveggen, må strømgjennomføringen festes med tau eller liknende til taket slik at den ikke faller ned når den frigjøres. Deretter frigjøres strømgjennomføringen(e) fra betongveggen. Dette utføres trolig enklest ved pigging rundt gjennomføringen(e). Strømgjennomføringene kan nå plukkes løs og fraktes forsiktig ned til bakkeplan.

Det er viktig at strømgjennomføringene ikke knuser! Dette gjelder både ved uttak, pakking, transport og håndtering.

Strømgjennomføringene legges for eksempel i en stor trekasse og leveres som EE-avfall til godkjent avfallsmottak. Ved levering skal mottaket gjøres skriftlig oppmerksom på at strømgjennomføringene kan inneholde store mengder PCB-holdig olje, og derfor skal behandles forsiktig.

5.10.3 Maling på gulv i datarom i kraftstasjonen Blåfalli 2

Den gulbeige gulvmalingen i det innerste datarommet (ca. 25 m²) i kraftstasjonen Blåfalli 2 (maskinsaletasje) har et PCB-innhold på 74 mg/kg.

Sanering av den PCB-holdige malingen skal utføres slik:

Fjerne all malingen på gulvet, samt overflatelaget av betongen under; totalt 1-2 mm

Fjerning av maling skal skje på en slik måte at det ikke forurenses omgivelsene eller utgjør en helserisiko for dem som utfører saneringen.

For saneringsmetoder og sikker sanering av malingen vises det til følgende litteratur:

Sanering av pcb-holdig maling Kurshefte nr 03, BNL og Fellesforbundet, Oslo 2004

5.10.4 Høyspentbrytere

Se punkt 5.11.

5.11 Svovelheksafluorid

Frengangsmåten for sanering av EE-utstyr med svovelheksafluorid blir som for annet EE-utstyr. Det vil si at strøm frakoples, og utstyret rives forsiktig slik at det ikke skades. Utsyret legges forsiktig i containere og leveres som EE-avfall til godkjent avfallsmottak.

5.12 Elektrisk og elektronisk utstyr

Alt utstyr som leverer, leder eller forbruker elektrisk strøm er når det kasseres å anse som EE-avfall. Se for øvrig liste under punkt 4.11. Hvite- og brunevarer settes i egne oppsamlingsenheter. Det resterende elektriske og elektroniske utstyret skal sorteres i fem klasser. Dette utstyret skal legges i oppsamlingsenhet av type som foreslått i tabellen:

Nr.	Innsamlingsgruppe	Forslag til oppsamlingsutstyr
1	Lysrør	Lysrørkasse / Lysrørstube
2	Andre lyskilder	Tønne, kasse
3	Kabler og ledninger	Container, kasse, stykkgoods
4	Små enheter	Pallebur, shelter, europall m/karmer
5	Store enheter	Stykkgoods, evt. container

Alt EE-avfallet inklusive hvite- og brunevarer, leveres til godkjent mottak for EE-avfall.

6 KONKLUSJON AVFALL

Det ble funnet store mengder helse- og miljøfarlige stoffer i bygningene og anlegget.

Det finnes til sammen ca. 35 m² asbestplater i ventilkammeret og kraftstasjon Blåfalli 2

I hver av kraftstasjonene er det over 100 blybatterier. Rørisolasjon av cellegummi finnes bl.a. i begge kraftstasjonene, og inneholder bromerte flammeheggere

En rekke hydraulikkaggregater inneholder olje. Dessuten står det mye olje, maling o.a. rundt omkring i bygningene. Olje og maling utgjør til sammen 2000 - 3000 liter.

Trallebanen er bygd av kreosot- og CCA-impregnert treverk; til sammen ca. 83 tonn.

Trykkrørene fra ventilkammeret og ned til kraftstasjonen Blåfalli 2 - to store rør; (diameter 1,8 m) a ca. 700 lm - er malt med PAH-holdig maling.

Enkelte av strømgjennomføringene i bakveggen i kraftstasjonen Blåfalli 2 inneholder trolig PCB.

Anleggene inneholder til sammen ca. 250 tonn elektrisk utstyr som når det rives defineres som "elektrisk og elektronisk avfall" (EE-avfall). Dette er utstyr som har produsert, formidlet og forbrukt elektrisk strøm, dvs. bl.a. generatorer, transformatorer, kabler, høyspentbrytere, strømgjennomføringer og alt utstyr som bruker elektriske strøm. Slikt utstyr inneholder ofte miljøfarlige stoffer som PCB, kadmium, kvikksølv, beryllium m.fl. og alt slikt utstyr skal derfor leveres til godkjent avfallsmottak som EE-avfall.

Det er i tillegg noen mindre forekomster av helse- og miljøfarlige stoffer.

Miljøsanering av bygningene/anleggene skal gjøres som første del av riveprosessen. Hvordan dette skal gjøres for den enkelte type forekomst er angitt i kapittel 5.

7 JORDMASSER I RØRTRASÉEN - DISKUSJON OG KONKLUSJON

Rørtraséen fra ventilkammeret og ned til kraftstasjonen Blåfalli 2 går ned en ganske tilvokst fjellside. Nedover fjellsiden er det lagt to store trykkrør og en trallebane, alt etablert på 1950-tallet. De siste 50 -100 m bak kraftstasjonen går rørene i fjelltunneler. Rørene i dagen ble trolig malt på stedet etter at de var lagt. Rørene ble malt igjen på begynnelsen av 1980-tallet med en svart maling. Forut for malingen ble rørene sandblåst både inni og utenpå. Blåsesanden ble etterlatt på stedet. Blåsesanden som ble brukt innvendig ble feid ut av mannhull. Der det var spesielt langt mellom mannhullene ble det anbrakt spesielle hull til formålet. Restene etter sandblåsing; blåsesand, malingrester, overflatebehandlingrester, rust etc. ligger nå i jordmassene i rørtraséen; et område på ca. 600 * 10 m.



Figur 17 Bilder fra rørtraséen

Den opprinnelige malingen/overflatebehandlingen var altså fjernet. Det er ikke usannsynlig at den opprinnelige malingen/overflatebehandlingen kunne ha inneholdt bly, PCB, kvikksølv og PAH. Disse malingsrestene befinner seg nå i jordmassene i traséen. Vi tok derfor ut fire jordprøver fra forskjellige steder i traséen. Prøvene ble tatt både av gammel blåsesand og av jord. Prøvene ble sendt inn til analyse for de nevnte stoffene og en rekke metaller. Analyseresultater er gitt i tabellen på neste side. Den ytterste høyre kolonnen viser SFTs normverdi for mest følsom arealbruk. Verdier som overstiger denne er vist med rød farge.



Figur 18 Oversiktsbilde av rørtraséen. Den gulmalte kraftstasjonen Blåfalli 2 sees i nedre venstre hjørne.

Tabell 3 Analyseresultater jordprøver

Prøve nr.	301	302	303	304	SFTs Norm- verdi
Lokalisering	Under rør 1, rett nedenfor knekkpunkt 5. men ovenfor betong- fundamentet over påsveist sanduttak	Under rør 2, rett nedenfor knekkpunkt 5	Under rør 2, rett ovenfor knekkpunkt 3	Under rør 1, rett nedenfor knekkpunkt 5. rett nedenfor påsveist sanduttak	
Prøve av	jord	jord	gml. blåsesand	gammel blåsesand	
Prøve- utseende	Matjord	Matjord, våt	mørk brun sand	mørk brun hard sand	
PCB ₇ [mg/kg TS]	0.0098	0.0081	0.0052	0.0028	0,01
PAH(16) [mg/kg TS]	100	740	450	70	2
Benzo(a)- pyren [mg/kg TS]	3,8	27	23	2,2	0,1
Naftalen [mg/kg TS]	< 0.01	0.05	0.37	< 0.01	0,8
Fluoren [mg/kg TS]	0.72	7,2	4,8	0.60	0,8
Fluoranten [mg/kg TS]	28	200	110	20	1
Pyren [mg/kg TS]	18	120	72	12	1
Arsen [mg/kg TS]	4,5	8,7	4,6	7,1	2
Bly [mg/kg TS]	1400	2200	390	18	60
Kadmium [mg/kg TS]	< 0.12	< 0.12	< 0.060	< 0.063	3
Krom [mg/kg TS]	6.7	16	10	13	25
Kvikksølv [mg/kg TS]	0.062	0.018	0.0024	0.0063	1
Nikkel [mg/kg TS]	3.5	3.2	4.5	14	50
Sink [mg/kg TS]	45	58	13	25	100

Jordmassene inneholder forhøyede verdier av PAH(16), benzo-a-pyren, fluoranten, fluoren, pyren, arsen og bly, i forhold til SFTs normverdier for masser til "mest følsom arealbruk".

Resultatene tyder på at PCB-innhold i opprinnelig maling har vært svært lavt.

Ut fra materialbruk antar vi at de respektive stoffene stammer fra:

- PAH(16) fra kreosotstolpene i trallebanen, evt. gammel tjeremaling på rørene, den nye PAH-holdige svarte rørmalingen
- Benzo-a-pyren, som PAH(16)
- Fluoranten; usikkert, men det kan være en bestanddel i gammel rørmaling
- Fluoren; usikkert, men det kan være en bestanddel i gammel rørmaling
- Pyren; usikkert, men det kan være en bestanddel i gammel rørmaling
- Arsen; CCA-impregnert treverk i trallebanen
- Bly kommer trolig fra opprinnelig overflatebehandling på rørene ("blymønje")

Verdiene for de nevnte stoffene er til dels ganske høye. Det er ikke planlagt noen bruk av området der rørtaséen nå ligger. Det er kun tenkt at rør, trallebane og evt. rørfundamenter fjernes og at området deretter "går tilbake til naturen." Når rør og trallebane fjernes vil nye tilførsler fra disse (først og fremst treverket i trallebanen) stoppe opp. Det er sannsynlig at enkelte at komponentene vil brytes ned, enkelte vil være bundet i jordsmonnet og enkelte vil vaskes ut og havne i Opstveitvatnet. Ut fra det her relativt begrensede forurensede området i forhold til totalt nedbørsfelt, anbefaler vi at jordmassene forblir liggende slik de nå ligger.

Dersom det imidlertid skal anlegges virksomhet, veger, bygninger eller liknende i traséen må det vurderes om jordmasser skal fjernes, kjøres bort og leveres til godkjent mottak.

Vedlegg 1 - Analyseresultater maling- og fugeprøver

Verdier som overskrider grensen for farlig avfall er angitt uthevet med rød farge.

Prøve nr.	Bygning	Lokalisering	Bygningsdel	Prøvetseende	PCB	Bly	PAH [mg/kg]	Benzo(a)pyren
1	Lukehus Fjellhaugvatnet	Vegg	Vegg innv.	Hvit maling med litt murruss under	< 0,20			
2	BFI	Koplingsanlegg i ny del	Gulv	Grå gulvmaling	6,6			
3	BFI	Gammel del, turbinkjeller, turbine 2	Inntaksrør	Lysegrønn maling	2,5			
4	BFI	Ny del, yttervegg utside, mot vannet	Fasademaling vegg	Gul maling, med hvit sparkel (?) under	< 0,20			
5	BFI	Maskinsaleasje, innerste tele/datarom	Gulv	Beige gulvmaling	74			
6	BFI	Gammel del, yttervegg utside, mot vannet	Fasademaling vegg	Gul maling, med hvit sparkel (?) under	< 0,20			
7	Kjølevannsbasseng	Vegg ute mot basseng	Fasademaling vegg	Gul maling, med hvit sparkel (?) under	< 0,20			
8	Lukehus Fjellhaugvatnet	Fasade mot vannet	Vegg utv.	gulbeige maling	< 0,20			
9	Lukehus Fjellhaugvatnet	Inne	Stålluke gulv	Beige maling	< 0,20			
10	Rørgate rett nedfor ventilkammer	Betongfundament rør 1	maling på betongfundament	Grå maling på hvit sparkel (Hey'di)	< 1,0			
11	BFI	Ny del, turbinetasje, øvre del, ved turbine 4	Gulv	Grå gulvmaling	1,7			
12	BFI	Turbinkjeller, ved turbine 3	Maling trykkør	Blå maling	< 0,20			
13	BFI	maskinsaleg., liten smal gang	Ved slukkespole	Lys grønn veggmal.	6,5			
101	Rør 1	Ventilkammer	rørbruddsventil	sølvfarget maling og noe rust	1,2110	89400	120	0,13
102	Rør 1	Rett utenfor ventilkammer	røret selv	svart maling	< 0,36	88,3	79000	1367
201	BFI	Vei foran kraftstasjonen (mellom gammel og ny del)	Fuge i vei	Svart bitumen fuging			20	2,0
Grense for farlig avfall					50	1000	1000	100

Vedlegg 2 - Kilder

Dokument / kilde	Kildehenvisning
Blåfalli kraftverk - Vik Konsekvensutgreiing	Dokument, funnet på Internett
Nedbygging Blåfalli 1 og 2 og restarbeid Blåfalli Vik	Beskrivelse oktober 2007, utarbeidet av Sunnhordland Kraftlag AS
Blåfalli Anleggsarbeid i Matre i 45 år (bok)	Tjelmeland, Sjur, Stord 1992
Terje Sandvik, Sunnhordland Kraftlag	Samtale 26. november 2007
Herman, Sunnhordland Kraftlag	Samtale 26. november 2007

Vedlegg 3 - Fotodokumentasjon over enkelte av forekomstene



Eternittplater med asbest på spillhus i ventilkammeret. Den sølvfargede malingen på metalldelene til venstre i bildet er farlig avfall pga. høyt innhold av bly.



Eternittplatevegg i kraftstasjon Blåfalli 2



I det gamle kontrollrommet i Blåfalli 2 står en kjøleenhet med HKFK-gass. Vinduene mot maskinsalen har avstandsprofil (mellom glassene) av bly.



Bildet er tatt i ventilkammeret oppe i fjellsiden. De fleste rørdelene er malt svarte, mens noen er sølvfargede. Den svarte malingen er farlig avfall pga. høyt innhold av PAH. Den sølvfargede malingen er farlig avfall pga. høyt innhold av bly.



Blybatterier i batterirom. Slike batterirom finnes både i Blåfalli 1 og i Blåfalli 2.



Rørisolasjon av cellegummi inneholder bromerte flammehemmere, her fra Blåfalli 2



Rørisolasjon av cellegummi inneholder bromerte flammehemmere, her fra Blåfalli 1



Blåfalli 1 - Kraftstasjon i fjell - Rørisolasjon av cellegummi, her grønnmalt, inneholder bromerte flammehemmere og er derfor farlig avfall.



På taket av Blåfalli 2 står et kjøleaggregat med HKFK-gass. Kjølerør er isolert med cellegummiisolasjon med bromerte flammehemmere.



Kjøreport i nederste etasje i Blåfalli 2 er isolert med polyuretan med HKFK-gass.



Minikjøkken i beredskapsrom i Blåfalli 1 har kjøleskap med HKFK-gass. Slike minikjøkken er EE-avfall.



De fleste lysrørarmaturer i byningene er skiftet ut med nye. I enkeltrom kan det imidlertid finnes gamle lysrørarmaturer med PCB-holdig kondensator. Alle lysrørarmaturer er EE-avfall.



Det finnes olje, maling og kjemikalier i fat, spann, flasker og sekker. Her oljefat i Blåfalli.



Det finnes olje, maling og kjemikalier i fat, spann, flasker og sekker. Her malingspann i ventilkammeret. Øverst i bildet sees asbestplatene på spillhuset.



Hydraulikkoljeaggregat i blåfalli 1, med ca. 3000 liter olje.



Hydraulisk jekk ved turbin 1 i Blåfalli 2. Oljeinnhold estimeres til 20-30 liter.



Hydraulikkaggregat i lukehus Opstveitvatnet. Oljeinnhold ca. 100 liter.



Oljetank for smøring av generatorlager Blåfalli 1.



Det er brukt både CCA-impregnerte og kreosotimpregnerte master i anlegget.



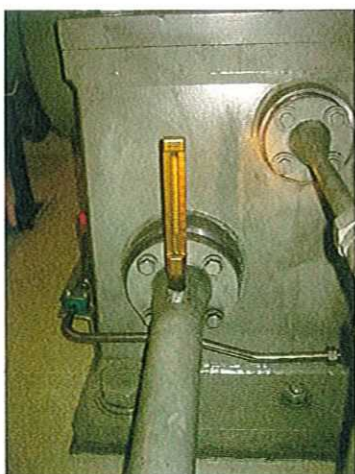
Trallebanen er bygd av både CCA-impregnert og kreosotimpregnert treverk.



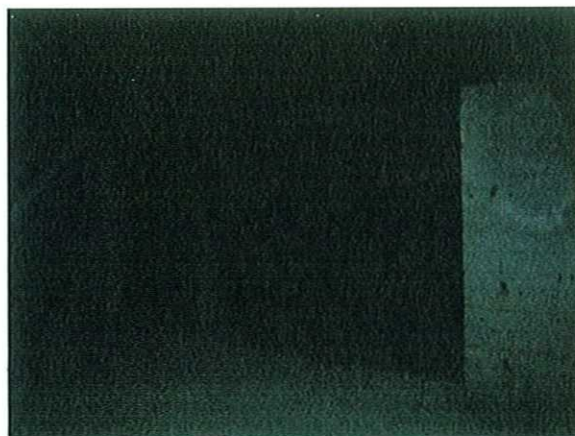
CCA-impregnert treverk i rampe på sugerørsgalleri Blåfalli 1.



Nivåvipper i Blåfalli 1; 7 stk. Nivåvippene inneholder kvikksølv.



Kvikksølvtermometer for måling av oljetemperatur i oljelager på generatoraksel Blåfalli 1.



Flomvegg av kreosotplank på sugerørsgalleri Blåfalli 1



Svart maling på røreen har høyt innhold av PAH, og er derfor farlig avfall. Trallebanen i midten er bygd av CCA- og kreosotimpregnert treverk.



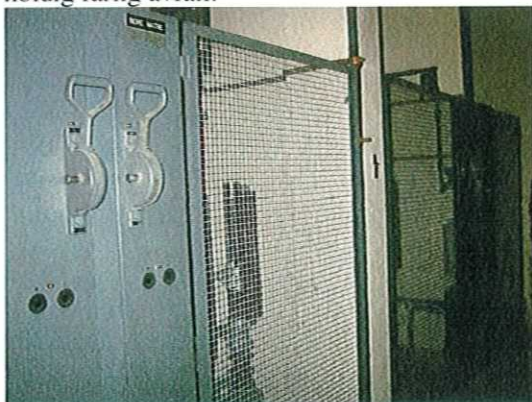
Den samme svarte malingen er også brukt på enkelte rørdeler i Blåfalli 2, her en turbin.



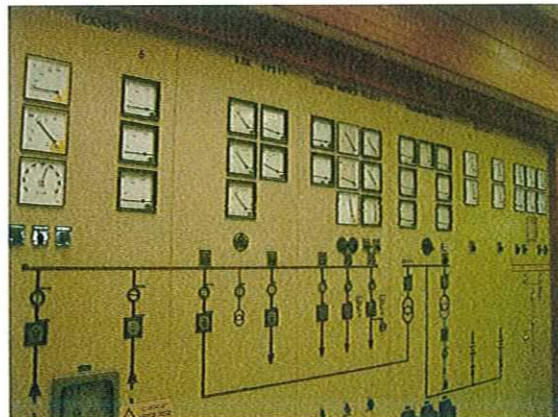
Fuge på tvers av vegen midt for kraftstasjon Blåfalli 2 har et innhold av PAH(16) på 20 mg/kg. Dette er langt under grensen for farlig avfall; 1000 mg/kg. Da miljøsanerte tunge rivemasser er tenkt brukt til oppfylling på stedet (og fugen er enkel å fjerne) anbefales fugen likevel fjernet og levert som PAH-holdig farlig avfall.



Transformatorer inneholder olje. Der oljen er plassert i separate tanker montert på vegg må oljen tappes av før demontering. Dette gjelder også der oljetanker festet til transformatoren står så utsatt til at de kan skades under transport, slik som oljetanken på transformatoren på bildet (transformator 3 i Blåfalli 2). Transformatorer er EE-avfall.



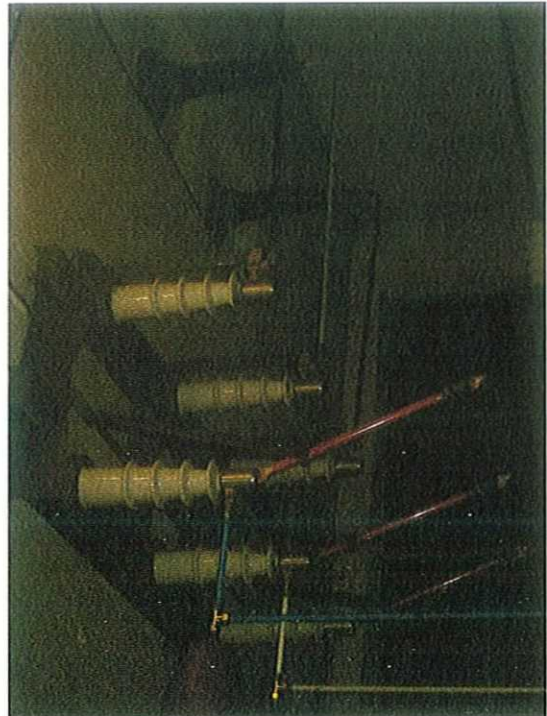
Høyspentbrytere kan innholde bl.a. PCB og/eller svovelheksafluorid. Høyspentbrytere er EE-avfall.



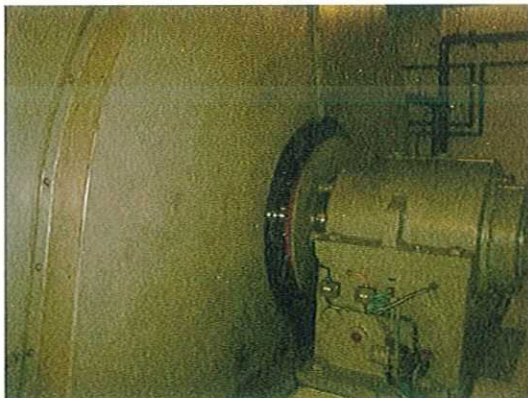
Styringstavler er EE-avfall.



Strømgjennomføringer kan inneholde PCB.
Strømgjennomføringer er EE-avfall.



Strømgjennomføringer kan inneholde PCB.
Strømgjennomføringer er EE-avfall.



Generatorer er EE-avfall.



Elektromotorer er EE-avfall.



Transformatorer inneholder olje. Der oljen er plassert i separate tanker montert på vegg må oljen tappes av før demontering. Dette gjelder også der oljetanker festet til transformatoren står så utsatt til at de kan skades under transport, slik som oljetanken på transformatoren på bildet (transformator i Blåfalli 1). Transformatorer er EE-avfall.



Pumper er EE-avfall.



Transformatorer er EE-avfall. Her en transformator i Blåfalli 2.



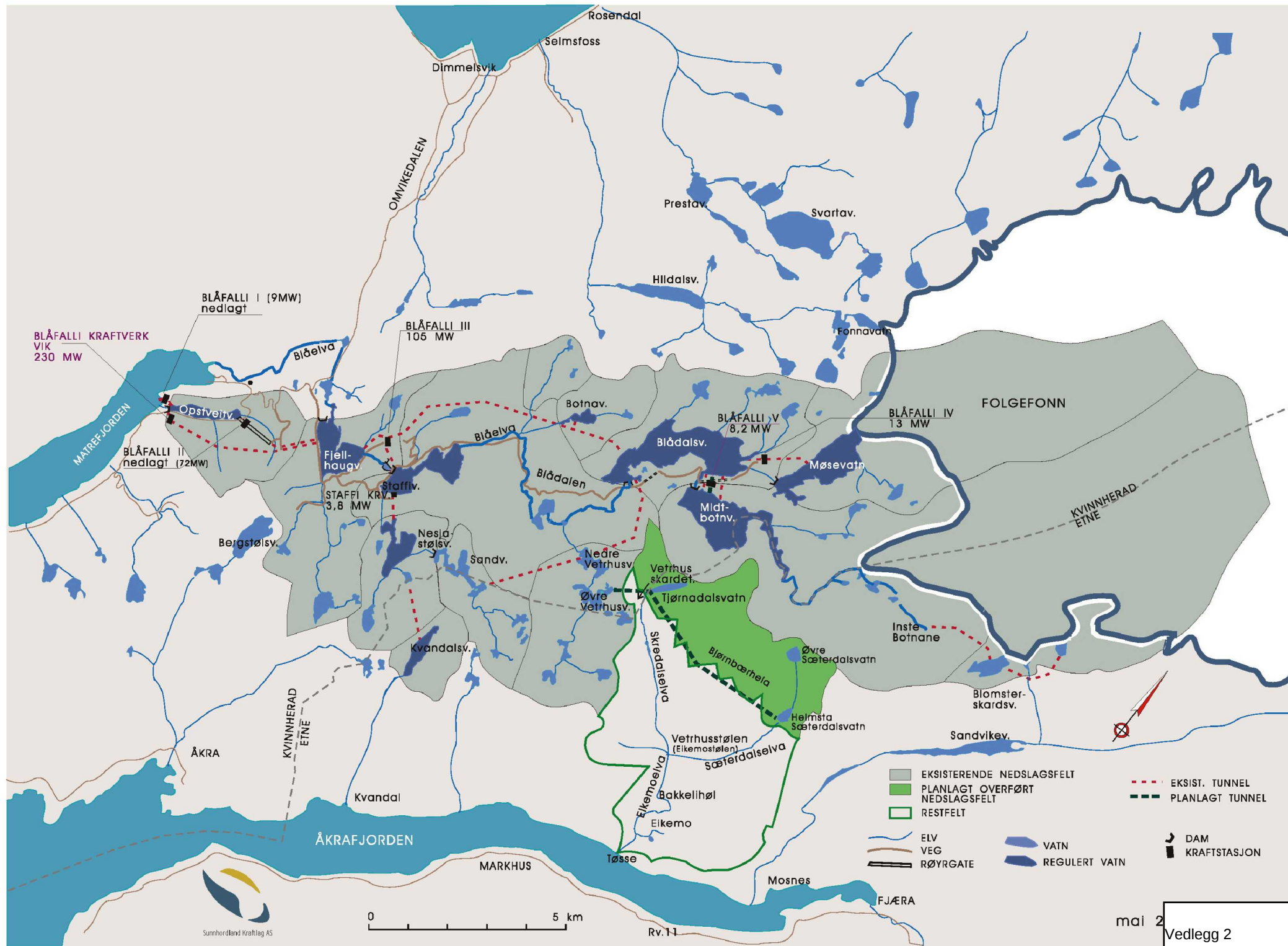
EE-avfall



Styringsskap er EE-avfall.



Pumper og pumpestyringsskap er EE-avfall.





Nedlegging av Blåfalli II kraftverk

SKL Produksjon AS



DESEMBER 2010

**Kunde: SKL
Produksjon AS**

Dato: 13.12.2010

Rapport nr.: 09-114-2

Prosjekt nr.: 09-114

Prosjektnavn: Nedlegging av Blåfalli II kraftverk

Emneord: Blåfalli II, kraftstasjon, rørgate, steintipp, nedlegging, Kvinnherad

Bakgrunn:

Etter utbygging av Blåfalli-Vik kraftverk skal Blåfalli I og II kraftverk fases ut og nedlegges. En målsetting for nedleggingsprosjektene er at de skal utføres med god landskaps- og miljøtilpasning. Denne rapporten beskriver tiltak knyttet til riving av Blåfalli II kraftstasjon med tilhørende anlegg, samt istandsetting av noen tipparealer mv. som tilhører Blåfallianleggene. Tidligere har det blitt utarbeidet en plan for tiltak i den nedre del av vassdraget fra Opstveitvatn til fjorden, knyttet til nedlegging av Blåfalli I kraftverk (Ask rapport 09-114-1).

	Rev.	Dato
Utarbeidet av: Einar Berg og Katrine Lone Bjørnstad		13.12.2010
Kontrollert av:	Ansvarlig: Ask Rådgivning AS	
Prosjektleder: Einar Berg	E-post: askrad@askradgivning.no	

ASK RÅDGIVNING AS, Arbins gate 4, 0253 Oslo

FORORD

Etter utbygging av Blåfalli-Vik kraftverk skal Blåfalli I og II kraftverk fases ut og nedlegges. En målsetting for nedleggingsprosjektene er at de skal utføres med god landskaps- og miljøtilpasning. Denne rapporten beskriver tiltak knyttet til riving av Blåfalli II kraftstasjon med tilhørende anlegg, samt istandsetting av noen tipparealer mv. som tilhører Blåfallianleggene. Tidligere har det blitt utarbeidet en plan for tiltak i den nedre del av vassdraget fra Opstveitvatn til fjorden, knyttet til nedlegging av Blåfalli I kraftverk (Ask rapport 09-114-1). Planen er utarbeidet av landskapsarkitektene Einar Berg og Katrine Lone Bjørnstad, Ask Rådgivning AS.

SKLs prosjektleder er Kjetil Heimvik.

Einar Berg

Oslo 13.12.2010

INNHOOLD

1.	Utgangspunkt	7
2.	Rørgate.....	9
3.	Kraftstasjon og utløpskanal	12
4.	Tverrslagsområde Skavdalen	15
5.	Tipp Skavdalen	16
6.	Tidsplan for gjennomføring av tiltak	18
	Referanser	19

Vedlegg:

Tegn. nr. 09-114-01 Tipp Skavdalen – planlagt ferdigstillelse

Tegn. nr. 09-114-02 Kanal Matre – planlagt ferdigstillelse

Tegn. nr. 09-114-03 Kanal Matre og tipp Skavdalen – planlagt ferdigstillelse. Oversiktsplan

1. UTGANGSPUNKT

Blåfalli er et system av vannkraftverk bygget og eid av SKL AS, tidligere Sunnhordland Kraftlag AS. Det aktuelle vassdragssystemet drenerer i all hovedsak fra søndre del av Folgefonna, og ligger i sin helhet i Kvinnherad kommune.

Kraftverkssystemet er de senere årene modernisert, og Blåfalli-Vik kraftverk ble satt i drift i 2007. Dette kraftverket erstatter de to opprinnelige kraftverkene Blåfalli I og II. Se figur 1 som viser beliggenheten til de to opprinnelige kraftverkene.

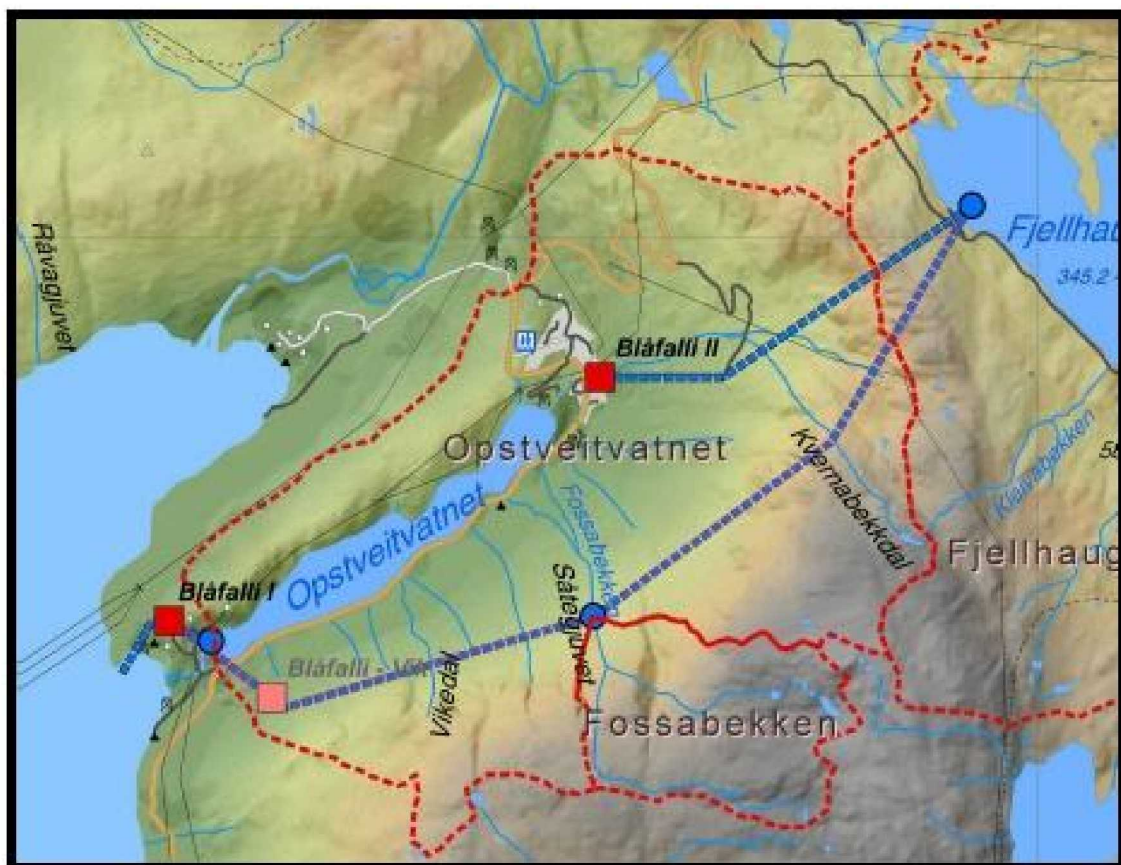
Etter utbygging av Blåfalli-Vik kraftverk skal nå Blåfalli I og II kraftverk fases ut og nedlegges.

Tidligere er det utarbeidet en plan for de tiltakene som angår Blåfalli I og restaurering av elvestrekningen fra Opstveitvatnet til fjorden. Denne rapporten behandler nedleggingen av Blåfalli II kraftverk med tilhørende anleggsdeler, og omhandler landskapsutforming og terrengbehandling. Når det gjelder den tekniske gjennomføringen og de øvrige miljømessige aspektene, som nedrigging og håndtering av avfall mv., henvises det til Norconsults miljøsaneringsbeskrivelse av januar 2008 (Norconsult 2008).

De aktuelle tiltakene som angår nedleggingen er:

- Riving av Blåfalli II kraftstasjon med utløpskanal
- Midlertidig veifylling forbi stasjonen, og permanent veitrasé gjennom kraftstasjonsområdet
- Riving av rørgate, rørgatefundamenter og trallebane, med adkomst
- Riving av luftledninger fra innstrekkestativet til Blåfalli II og mot Opstveitvatnet
- Istandsetting av gamle tippflater ved tverrslaget i Skavdal

Masser til gjenfylling av utløpskanalen mv. vil i hovedsak bli tatt fra tipp Skavdal, som er drevet i tilknytning til byggingen av Blåfalli-Vik kraftverk. Det er derfor også utarbeidet en sluttarronderingsplan for denne tippen.



Figur 1: Oversikt Blåfalli I og II kraftverk.

2. RØRGATE

Rørgate , rørgatefundamenter og trallebane

Alle synlige rørgatekomponenter fjernes: selve trykkrørene, rørgatefundamentene i betong, og trallebanen med sviller. Se figur 2.



Figur 2: Rørgate med rørgatefundamenter og trallebane.

Alle komponenter fjernes og kjøres vekk til godkjent deponi. Rene betongmasser frasortert armering knuses og deponeres i fyllingen ved kraftstasjonen (Blåfalli 2) og utløpskanalen. Det er snakk om ca. 7,3 tonn betong, tilsvarende ca. 10 000 m³ masse anbrakt i fylling.

Det er såpass god dekning av jord/torvdekke inntil og over mesteparten av rørgatetraseen at det ikke vurderes som nødvendig å tilføre vekstmasser i gjenstående rørgatetrasé. Ryddegaten er så smal at krattskogen raskt vil vokse til inni og rundt rørgatetraseen. Viser det seg under arbeidets gang at det blir nødvendig med tilførsel på punkter i traseen, for eksempel spesielt skjemmende fjellblotninger etter rørgatefundamentene, vurderes vegetasjonsetableringstiltak på stedet.

Adkomst til rørgatetraseen

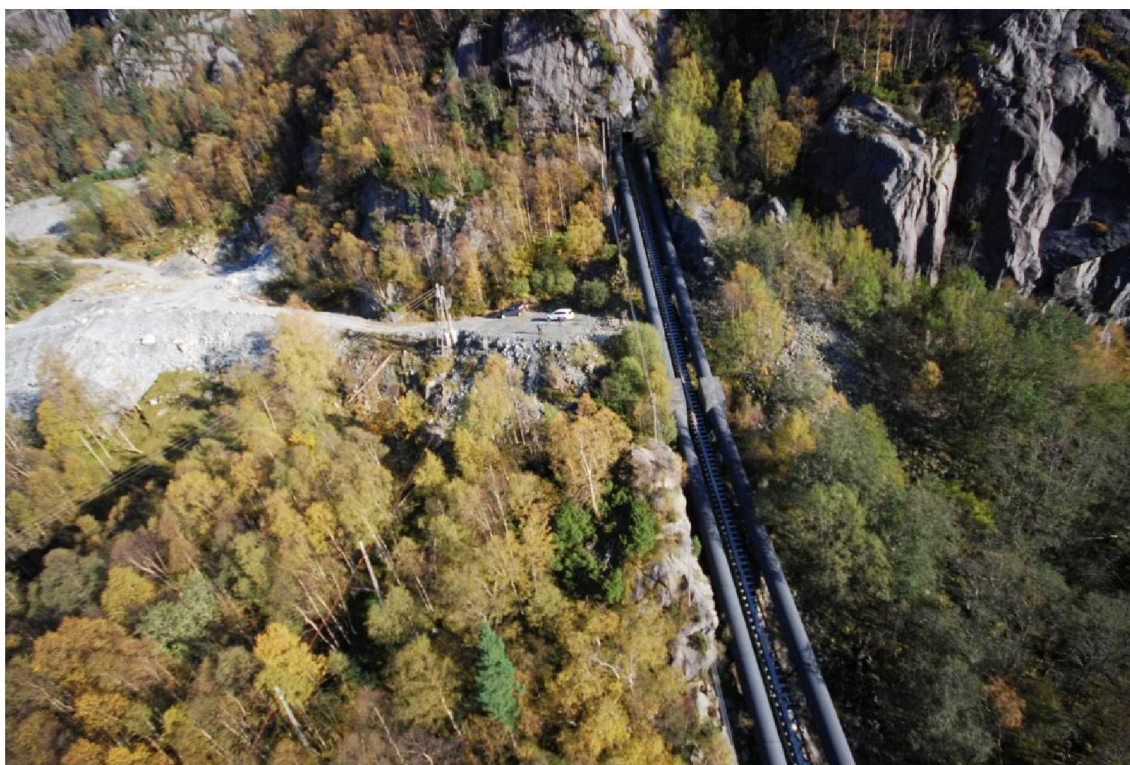
Rørgaten er bratt, og det er behov for adkomst inn til den fra flere angrepspunkter. Disse er vist på tegn.nr. 09-114-03.

Det øverste punktet har allerede i dag adkomst fra veiforlengelsen fram til rørgaten forbi tverrslaget. Se figur 3.

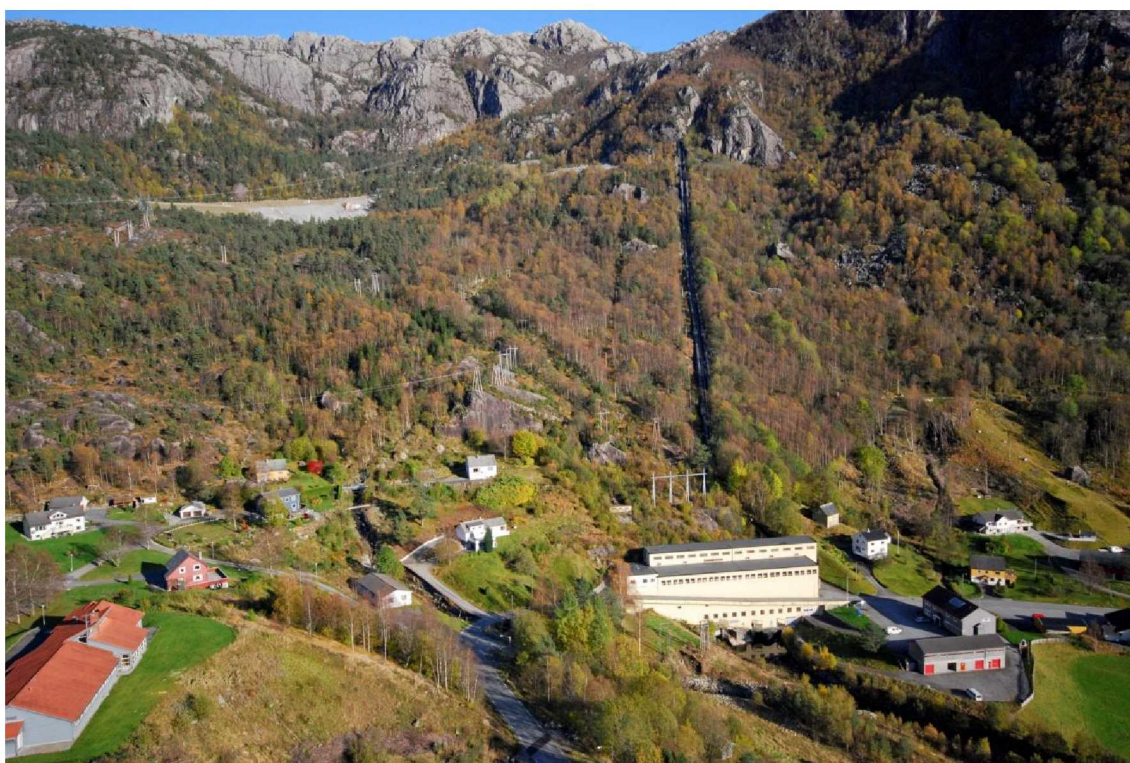
Til de nedre delene av rørgaten er det behov for veiadkomst. Tilkomst til selve rørgaten skjer fra en sving på veien, og fra endepunktet lengre nede i lia. Se tegn.nr. 09-114-03. Rørgatetraseen og terrenget der veien kommer er vist i figur 4.

Fra grunneiers side er det ønske om å beholde permanent vei med tanke på fremtidig skogsavvirkning. SKL Produksjon har i utgangspunktet ikke noe behov for å sanere veien, og søker om å la den bli liggende.

Kryssløsningen mot eksisterende vei er søkt om og godkjent hos Statens vegvesen. Krysset kommer i utgangspunktet ca. 10 meter nedenfor eksisterende vei til tverrslaget i Skavdalen.



Figur 3: Adkomst til øvre del av rørgaten fra veiforlengelsen forbi tverrslaget.



Figur 4: Rørgatetraseen litt til høyre for midten av bildet. Adkomstveien vil gå i skogen litt ovenfor kraftledningene. Oppe i lia innunder fjellfoten sees tippen i Skavdalen. Blåfalli II kraftstasjon nede til høyre i bildet.

3. KRAFTSTASJON OG UTLØPSKANAL

Kraftstasjonen

Bygget og eksisterende kjørerampe langs stasjonsfasaden rives, og som for rørgaten kjøres alt miljøfarlig avfall til godkjent deponi. Betongen knuses og kompakteres på stedet, sammen med betongrivemassene fra rørgatefundamentene. Rivelinjen blir i nivå med nedre vindusrekke på kraftstasjonen. De kompakterte massene anbringes innefor gjenstående veggliv til dette er i nivå med topp gjenstående vegg.

Det etableres midlertidig vei på fylling nedstrøms kraftstasjonen. Masser til fyllingen hentes fra tipp Skavdalen, og blir anbrakt til gjenfylling på stedet når kraftstasjonskrateret og utløpskanalen skal overfylles.

Eksisterende vei fra plass bak lageret til SKL til bunn kraftstasjon vil bli sanert og overfylt.

Utløpskanal og nytt bekkeløp

Fremtidig situasjon med kanal er vist i tegn. nr. 09-113-02. Utløpskanalen gjenfylles med slakt fall mot strandsonen og med myk overgang til tilstøtende terreng både på sørsiden ved administrasjonsbyget, og på nordsiden mot den gamle fyllingsflaten. Nytt bekkeløp mot Opstveitvatnet får et tverrprofil som er dimensjonert som en forlengelse av den eksisterende bekken, og slik at den har kapasitet til å ta en 100-årsflom. I ny sving på bekken der utløpskanalen i dag løper sammen med den eksisterende bekken, vil det bli gjort noen mindre sikringstiltak av elvebredden i yttersving, slik at man forhindrer graving i sideterreng. De mindre buktingene på elveløpet videre nedover er så slake, og fallet så lite, at det i utgangspunktet vurderes som overflødig å iverksette ytterligere sikringstiltak langs kantene, men dette vil bli endelig vurdert på stedet under utførelsen.

Kraftledninger og nettilknytning til nytt koblingsanlegg

Eksisterende kraftledninger vil bli beholdt ovenfor innstrekkestativet til Blåfalli II kraftstasjon. Fra stativet vil det bli strukket kabel gjennom fyllingen ved utløpskanalen frem til nytt koblingsanlegg på den gamle fyllingen. Koblingsanlegget er tidligere omsøkt og godkjent. Ved passering av bekkeløpet vil kabelen bli lagt i kulvert i bekkefundamentet.

Permanent veitrasé

Når eksisterende vei på rampen langs kraftstasjonen blir revet, vil ny permanent vei gjennom området bli lagt på fyllingstopp inn mot skjæringen bak kraftstasjonen. Veien vil få en litt annen horisontal- og vertikal kurvatur enn i dag med tanke på bedre tilpasning og stigningsforhold mot eksisterende veisving ovenfor kraftstasjonen, som kan være problematisk vinterstid.

Overdekking av masser og vegetasjonskledning

På fyllingen over kraftstasjonen og utløpskanalen vil det bli påført jordmasser med en mektighet på 15 cm (560 m³). Flaten opparbeides som gressbakke. Arealet jevnes til med finmasser før det påføres jord.

Helningsgradienten på fyllingen over utløpskanalen brukes til å balansere volumbehovet med tilgangen på masse. Antatt volum er ca. 17 000 m³.

I tillegg til nevnte knuste betongmasser vil det gå med ca. 10 000 m³ tiltransporterte masser i fyllingen.



Figur 5: Blåfalli II med rørgate og kraftledninger. Tipp Skavdal oppe i lia. Dagens situasjon.



Figur 6: Blåfalli II etter nedlegging. Kraftstasjon og utløpskanal er gjenfylt, og veien vil gå på fylling i foten av fjellskjæringen bak kraftstasjonen. Rørgaten er fjernet. Tipp Skavdal gror etter hvert til. Visualisering: Einar Berg

4. TVERRSLAGSOMRÅDE SKAVDALEN

Det ligger en god del gamle tunnelmasser rundt tverrslaget i Skavdalen. Deler av arealene kan sees på figur 3.

Det kan være ønskelig å doze ned toppen av tippfronten langs veien bort mot rørgaten, men for øvrig vurderes det ikke som nødvendig å foreta noen arrondering av massene. Derimot bør det påføres jordmasser på tippflatene for å fremme utviklingen av et vegetasjonsdekke. Jordlaget bør ha en mektighet på i snitt 5 – 10 cm, men med variabel mektighet for å få en variert vegetasjonsmosaikk.

Det er også foretatt skråningsstabilisering langs veien opp til tverrslaget. Se figur 7. Skråninger bør tildekkes med jordmasser.

Beregnet areal for jordkledning/såing langs vei og tverrslag er ca. 4 daa., og behovet for jorddekkingsmasser er da ca. 250 - 300 m³.

På bratte skråninger sås det til med gras, om mulig av nye typer fjellfrøblandinger som utvikles gjennom Bioforsk. Det anbefales å vente et år med å gjennomføre disse arbeidene til det er tilstrekkelig tilgang på egnet frømateriale. Pr. i dag kan det bli vanskelig å skaffe til veie egnet frø, men det ventes at tilgangen blir tilfredsstillende fra og med våren 2012. Frøet bør bestilles året før arbeidene skal igangsettes, da det erfaringsmessig fort kan bli bortbestilt av andre aktører, bl.a. Statens vegvesen. Gjødsling og kalking tilpasses frøleverandørens anbefalinger.

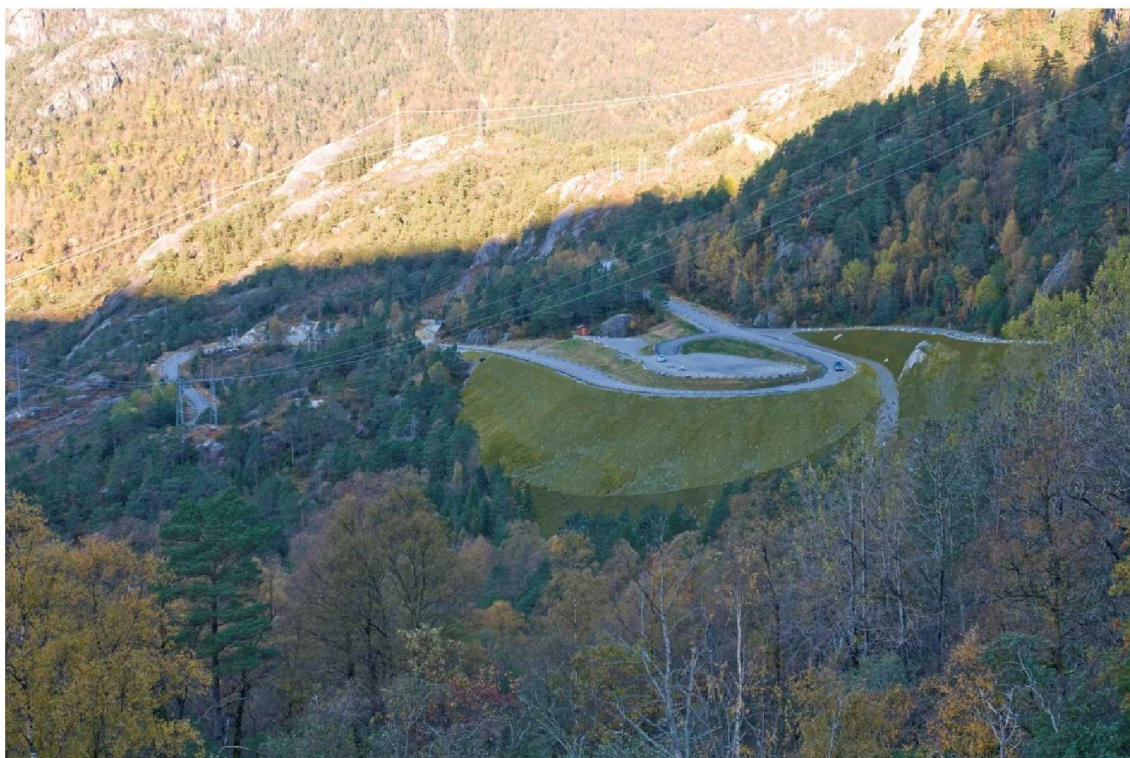


Figur 7: Skråningsstabilisering langs veien opp til tverrslag Skavdalen.

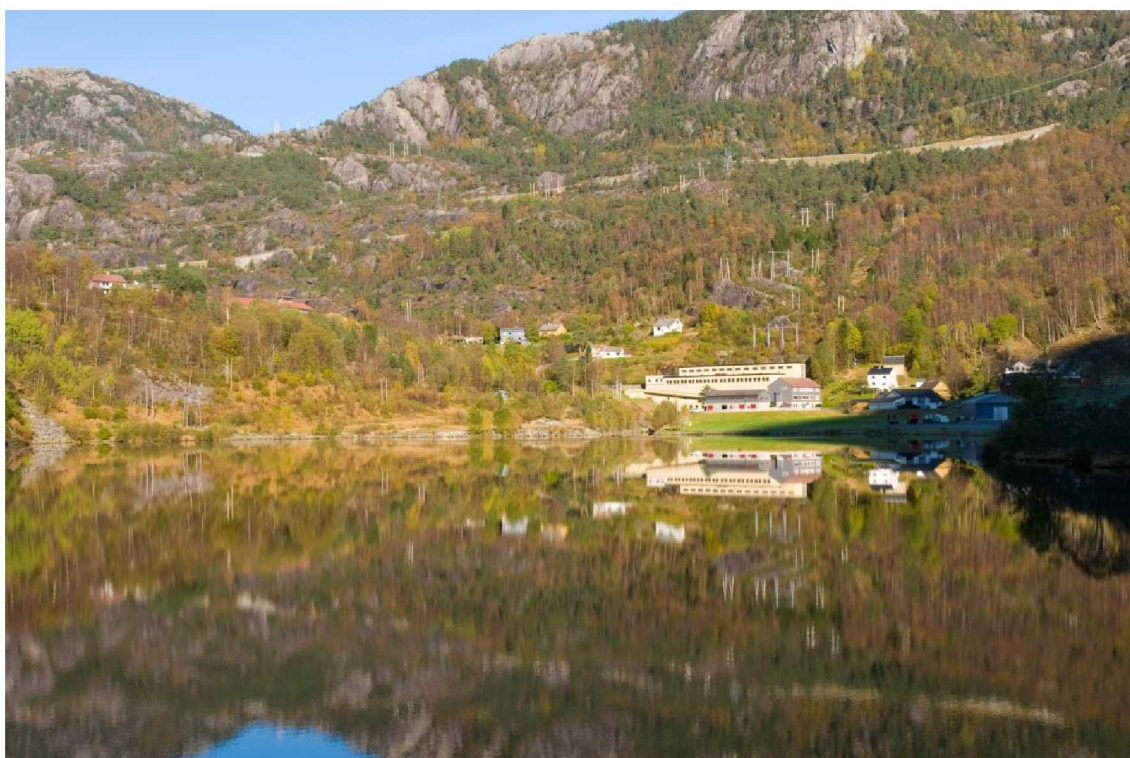
5. TIPP SKAVDALEN

Tippen er gitt en klar avgrenset og helhetlig form med bratte skråninger. Dette er gjort for å sikre utsiktskvalitetene fra rasteplassen som er anlagt på tippen. For ytterligere å sørge for at utsikten ikke blir sperret er de bratte skråningene på tippfronten gitt et skrint toppdekke for å sikre sen gjengroing. Se visualisering figur 8, figur 9 og figur 10. De øvrige arealene i tippområdet (ca 11.700 m²) har vært dekket med tippmasser som nå overveiende er kjørt i fylling ved Blåfalli II. Arealet jevnes til med finmasser i toppen før det påføres jord i gjennomsnittlig 5-10 cm tykkelse (i størrelsesorden 700 – 1100 m³). Plan for sluttarronding av tippen er vist i tegn.nr. 09-113-01.

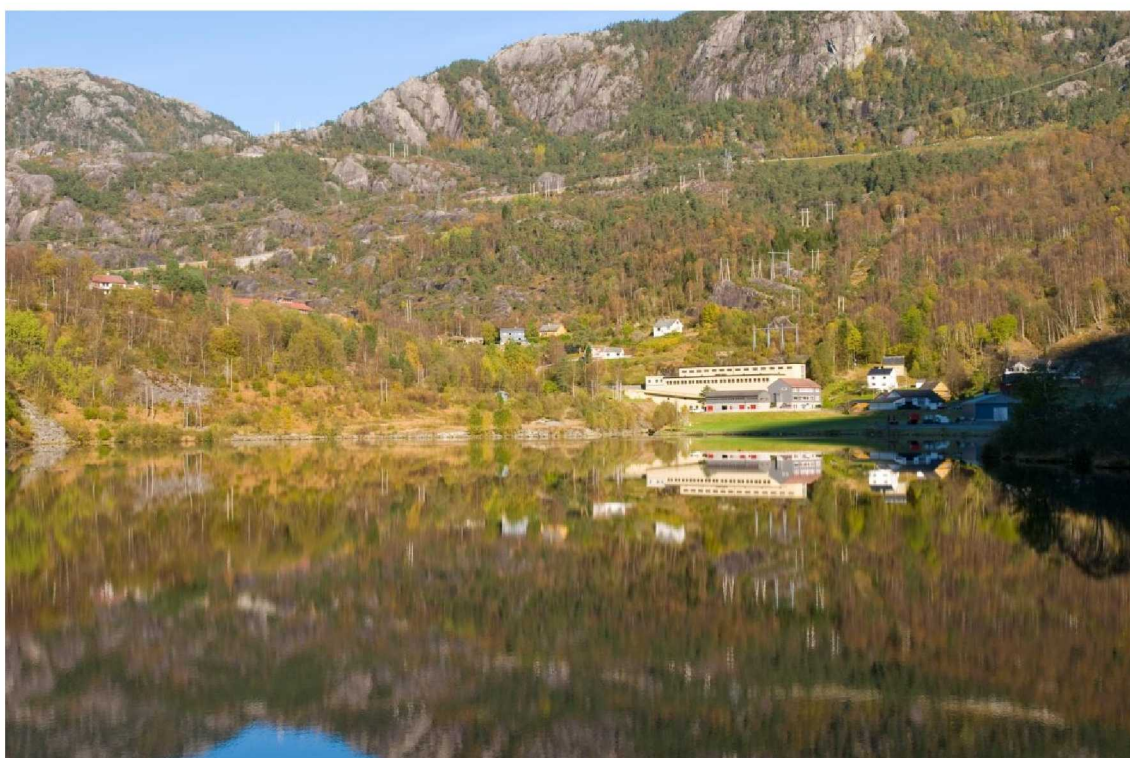
Når krattskogen vokser til rundt tippen vil den bli lite synlig fra bygda, se figur 10, samtidig som man får beholdt utsiktspunktet fra rasteplassen.



Figur 8: Tipp Skavdalen ved ferdigstilling. Det er bevisst beholdt et skrint toppsjikt på tippfronten for å bremse krattoppslaget og ta vare på utsiktskvalitetene. Visualisering: Einar Berg



Figur 9: Tipp Skavdal, dagens situasjon.



Figur 10: Tipp Skavdal sett fra bygda, visualisering noen få år fram i tid. Gjenstående tipp utgjør den venstre delen av formasjonen. Den høyre påføres masser og stimuleres til gjenvekst av vegetasjonsdekke, etter hvert krattskog. Visualisering: Einar Berg

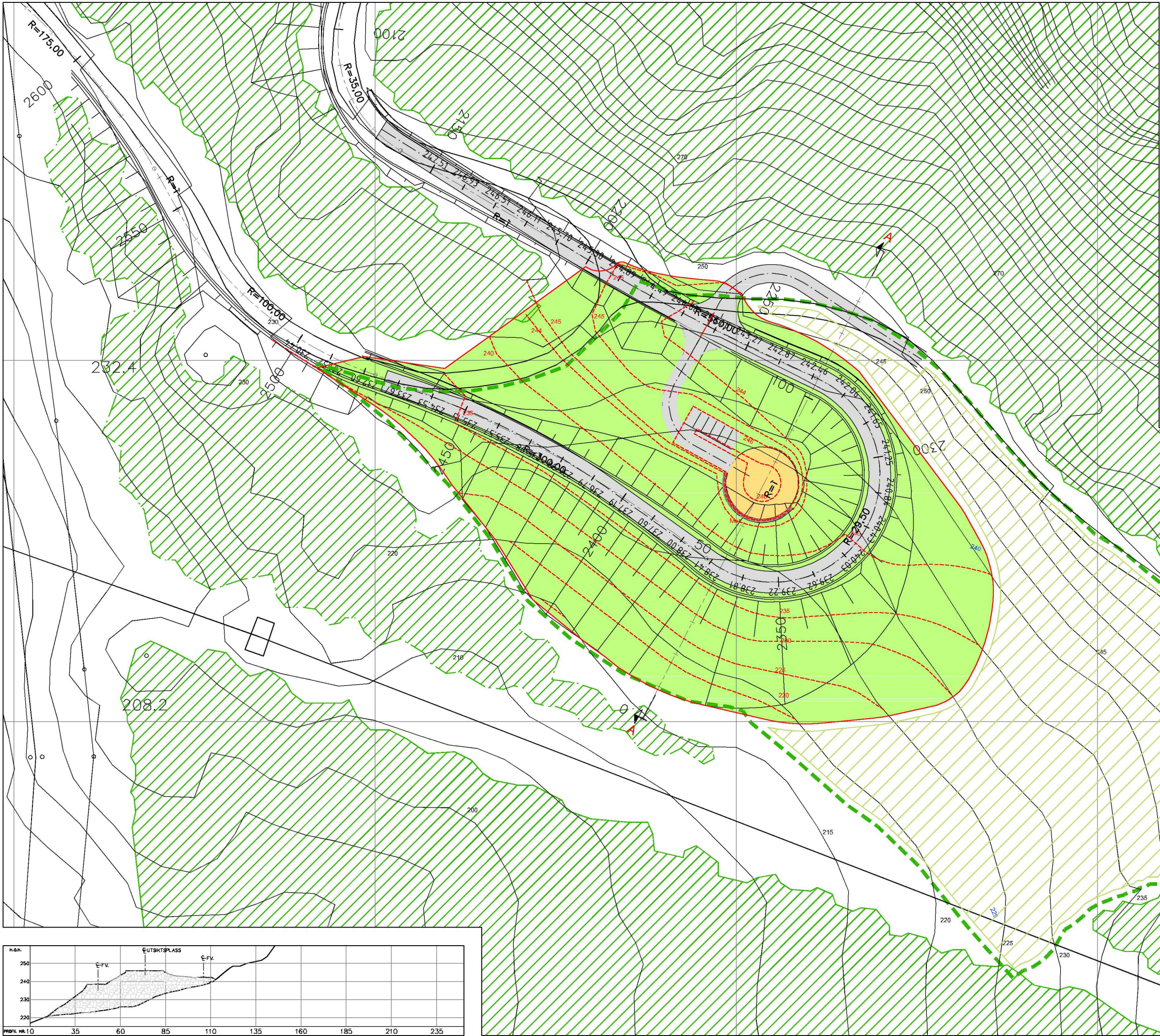
6. TIDSPLAN FOR GJENNOMFØRING AV TILTAK

Tidsplan for gjennomføring av tiltak utarbeides når rivekonsesjon er gitt. Det tas også hensyn til kommersiell tilgang av naturlige frøblandinger.

REFERANSER

Norconsult 2008: Miljøsaneringsbeskrivelse Blåfalli 1 og 2. Dokumentnr. 5007486-MSB-01.

Ask Rådgivning 2008: Nedlegging av Blåfalli I kraftverk. Vassdragsrestaurering Opstveitvatn – Fjorden. Ask rapport nr. 09-114-1.



Prosjekt nr.-tegn. nr.
09-114-01

Rev.
-

FORKLARING:

Massedeponi

Vegetasjon

Rehabilittert anleggsflate

Ny veg med senterlinje

Eksisterende koter

Nye koter

Avskoget område høsten 2004

Tegn.	Kontr.	Ansv.	Date
KLB	EB	EB	14.12.2009

BLÅFALLI VIK

Sunnhordland Kraftlag AS

Tipp Skavdalen
Plantag ferdigstillelse

Definit SKL
BLV& B1 7P001

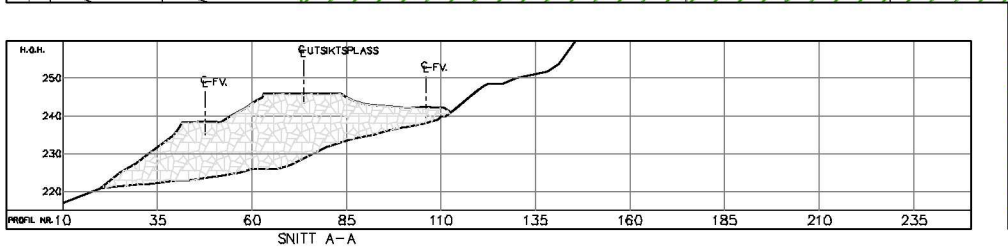
Oppdragsleder: Einar Berg

Oppdragsnr: 09 - 114

ASK RÅDGIVNING

ARBINGSGATE 4, 0253 OSLO
TEL: 00 17 95 73
FAX: 00 00 00 00

Tegningsnr.	Rev.
09-114-01	-

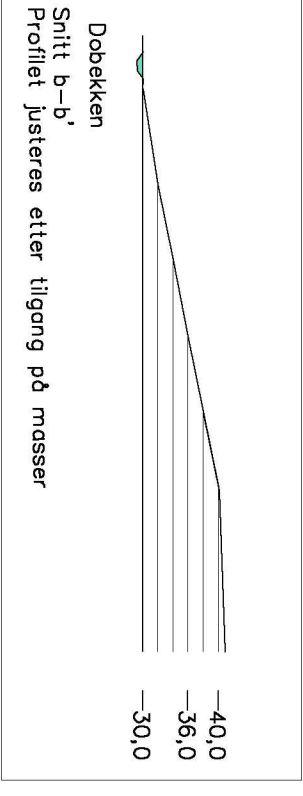


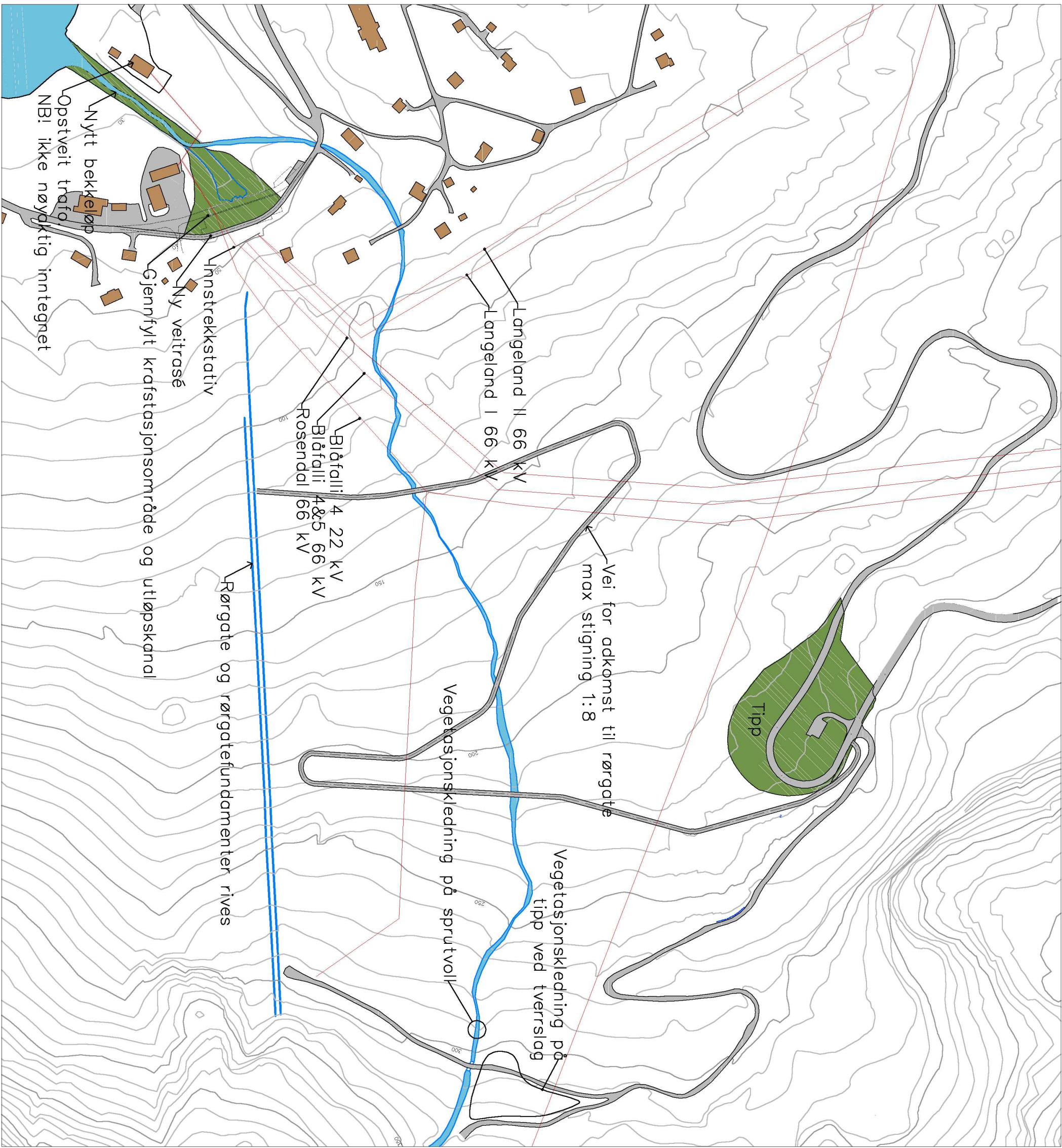
FORKLARING:

Kabler/ledninger

Gjennfylt kraftstasjonsområde og utløpskanal

Rev.	Ending	Tegn.	Kontr.	Ans.	Dato
		KLB	EB	EB	15.02.2010
Dokument konsulent:		Målestokk 1 : 1000			
BLÅFALLI VIK		Sunnhordland Kraftlag AS		Format A3	
Kanal Matre		Dokument skt:		BLVK B1 7P001	
Planlagt ferdigstillelse		Oppdragsleder: Einar Berg			
		Oppdragsnr. 09 - 114			
		Tegningsnr.		Rev.	
ASK RÅDGIVNING		ARHUSGATE 4, 0553 OSLO		09-114-02	
		Tlf. 20 17 95 73			
		FAX 20 00 00 00			





Prosjekt nr.-tegn. nr.

09-114-03

Rev.

-

FORKLARING:

Rev.	Endring	Tegn.	Kontr.	Ansv.	Dato
Dato/til konsulent:		KLB	EB	EB	15.03.2010
BLÅFALLI VIK		Sunnhordland Kraftlag AS		Målestokk 1 : 4,000	Format A3
Kanal Matre og tipp Skavdalen		Dato/til SKL:			
Planlagt ferdigstillelse		Oppdragsleder: Einar Berg			
OVERSIKTSPLAN		Oppdragsnr. 09 - 114			
		Tegningsnr.			
ASK RÅDGIVNING		ADRESSE: 4, 0733 OSLO TEL: 00 17 95 73 FAX: 00 00 00 00			
		09-114-03			
		Rev.			
		-			



Forslag til dokumentasjonsprogram

Blåfalli II kraftstasjon

Innhold

1	Kart.....	3
2	Teikningar	3
3	Bilete, inne og ute.....	3
4	Tekst.....	3
4.1	Historie	3
4.2	Skildring av kraftstasjonsbygget	3
4.2.1	Byggjehistorie.	3
4.2.2	Skildring av det ferdige bygget.....	3
4.2.3	Tidstypisk eller ikkje?	4
4.3	Skildring av livet i kraftstasjonen i driftsperioden	4
4.4	Trallebanen og røyrkata.....	4
5	Tredimensjonal modell av byggjesteg 1 og 2, då byggjesteg 2 var ferdig.....	4
6	Lydopptak.....	4
7	Utstilling.....	4

1 Kart

- Kartfesta kor stasjonen er plassert

2 Teikningar

- Bygge-teikningar med skriftleg forklaring og bilete der det er naturleg.
- Maskinteikningar, kontrollorgan for vatn og elkraft, transformatorar, linjer.

3 Bilete, inne og ute

- Fargefotografi av alle rom inne, frå ulike sider. Bilete av alt maskinutstyr, også frå innsida der det let seg gjera.
- Fargefotografi av eksteriør av kraftstasjon.
- Fotografi av røyrgate, med detaljar: klinka røyr, smisveiste røyr, ventilar, betongklossar, betongunderlag.
- Fotografi av trallebanen, skjener, svillar, vogn, signalanlegg, vinsj, styringsinnretning.
- Forklarande tekst til kvart bilete.
- Ei samling av historiske bileter av kraftstasjonen under bygging og drift.

4 Tekst

4.1 Historie

- Kort om historia før bygging

4.2 Skildring av kraftstasjonsbygget

4.2.1 Byggjehistorie.

- Manuelt arbeid. Mestdelen av kanalen er graven ut med hand. Seinare skrapespel og bulldosar heilt på slutten.
- Graving og sprenging i byggjegropa for kraftstasjonen.
- Kraftstasjon i fjell eller i dagen? Kompromiss, djupt nedsprenget.
- Knapt om byggjematerial. Bygging i eigen regi. Flinke lokale bygningsfolk. Kraftforsyning i anleggstida. Ikkje arkitekt, anleggsleiar og byggjeleiar gjorde arkitektjobben.
- Kopi av Skjerka kraftverk, både bygning og maskinar, men tilpassa fallhøgde og vassmengd.
- Sand frå lokalt sandtak. Transport med lastebil. Lokalt blanderi. Trillebåretransport til forskalinga. Heistårn av tre.
- Knapt med pengar, kraftbehovet usikkert, difor bygging i to etappar. Blåfalli bygde i mange år i takt med aukande behov for elkraft i forsyningsområdet.
- Tekstdelen blir undervegs følgt opp med bilde og teikningar.

4.2.2 Skildring av det ferdige bygget

- Material, byggjestil, storleik, etasjar, funksisstil.

4.2.3 Tidstypisk eller ikkje?

- Tilhøyrande bilete, ombyggingar.
- Skildring av maskinar. Tidstypiske? Eineståande eller hyllevare?

4.3 Skildring av livet i kraftstasjonen i driftsperioden

- Bemanning heile døgeret. Manuell kontroll, seinare fjernstyring. I siste periode styrd frå driftssentralen på Stord.
- Kontinuerleg utskifting av materiell til overvaking og styring av produksjon.
- Vedlikehald. Verktøy. Korleis føregjekk demontering og uttransport av tunge maskindelar ved havari eller revisjon?
- Mekanisk verkstad.
- Uhell? Eksplosjon i transformator?

4.4 Trallebanen og røyrgata

- Planering i traseen. Bygging av trallebanen. Transport av betong og bygging av klossar. 70 m tunnel i nedre del.
- Transport av røyr. Samanstilling. Montering av ventil og anna utstyr. Svingekammer.
- Illustrert med teikningar og bilete.

5 Tredimensjonal modell av byggjesteg 1 og 2, då byggjesteg 2 var ferdig

- Sett saman etasje for etasje, som legoklossars, slik at han kan opnast og det er råd å sjå korleis kraftstasjonen ser ut inni.
- Evt. gjennomskoren modell av turbin, generator, ventil m.m.
- Supplert med bilde, som kan visa detaljar i større målestokk.

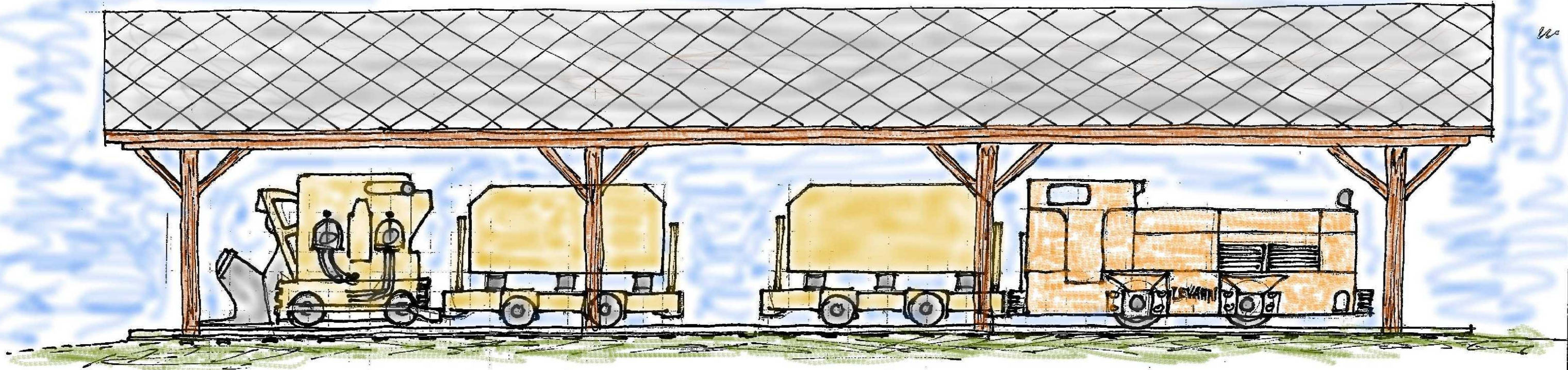
6 Lydopptak

- Intervju med folk som har arbeidd på anlegget eller i drifta.
- Lyd frå tilsvarande kraftverk i drift.
- Lyd av rennande vatn, som illuderer suset frå utløpet.
- Lyd frå boremaskinar og lastebilar.
- Evt. video med lyd og bilete.

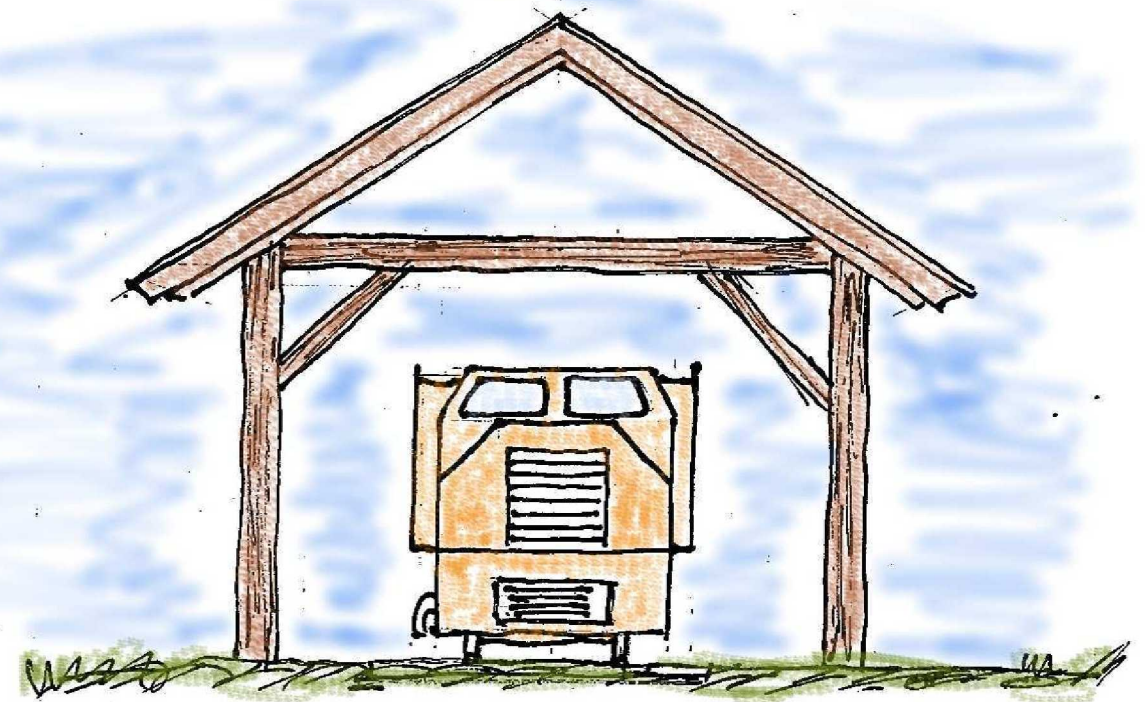
7 Utstilling

Vurdere ei utstilling i lag med Sunnhordland folkemuseum, eller vurdere publisering på internett.

Viss dette skal gjerast tilgjengeleg i ei utstilling eller eit museum, kan der stillast ut løpehjul, ventilar, transformatorskal, brytarar, straumskinner, delar av generator, del av røyr, utstyr frå kontrollrommet, handverktøy, krok og vinsj frå traverskran, generatortopp og mangt anna så langt det er plass, f. eks. handreiskap frå bygginga. Minebor, feisel, slegge, hakker, spade, hammar, steinbukk, bilete av køyretøy, bulldosar, litt dynamitt, ein påkledd anleggsarbeidar med hatt, dei grå gummivottane, støvlar, dongeri, snus, kaffikjelen, smørpikk, brød.



- 1 Lastemaskin Atlas Copco LM 250
- 2 Grubevogner (vagger) 4 m³
- 1 Diesellokomotiv Lehvan 8-9 tonn



Forslag til oppstilling av gammalt tunnelutstyr (lok, vagger, lastar) i kraftstasjonstomt i Matre

M: 1:50

SKL 24.05.2012

