



**Dokumentasjon av
data og metodiske
problemstillinger
og svakheter,**

**Miljøvaredeklarasjon
Type III, Trollheim**

**Av
Mie Vold
Cecilia Askham Nyland**

AR 01.02

1	INNLEDNING.....	3
2	BAKGRUNN.....	3
2.1	MILJØMERKER OG MILJØDEKLARASJONER FOR ENERGI.....	3
3	METODISKE PROBLEMSTILLINGER OG SVAKHETER.....	4
3.1	ANLEGG OG UTSTYR.....	4
3.2	UTSLIPP FRA NEDBRYTNING AV DEMMET AREAL.....	5
3.3	AREALFORBRUK.....	5
3.4	ALLOKERING.....	5
3.5	EXTERNE DATA SOM TILLEGGSINFORMASJON.....	6
3.6	VANNFORBRUK.....	6
3.7	VEDLIKEHOLD.....	6
4	DOKUMENTASJON AV DATA.....	7
4.1	DAMMER.....	8
4.2	GENERATOR.....	9
4.3	TRANSFORMATOR.....	9
4.4	FJELLHALL.....	9
4.5	LUKE.....	9
4.6	BATTERIER.....	10
4.7	KABLER.....	10
4.8	STASJONEN.....	11
4.9	TUNNELER.....	11
4.10	TURBIN.....	12
4.11	DRIFT OG VEDLIKEHOLD AV ANLEGGET.....	12
5	ANDRE VALG OG PROBLEMSTILLINGER SOM VIKER FRA NORMAL MVD- PRAKSIS.....	13
6	REFERANSER.....	14
	VEDLEGG.....	15

1 INNLEDNING

Miljøvaredeklarasjonen er basert på data fra "Inventory and Life cycle Data for Hydroelectricity, produced and Distributed in Norway" [1]. Studien hadde til hensikt å gi gjennomsnittsverdier for ressursforbruk og utslipp knyttet til utbygging, drift og vedlikehold av norske vannkraft anlegg. Trollheim Kraftverk var et av anleggene som ble vurdert i den sammenhengen. I miljøvaredeklarasjonen er datasettet for Trollheim fra 1997/98-studien brukt uten oppdatering. Noen steder er data fra andre anlegg overført og vurdert som representative også for Trollheim. I dette notatet er det gjort forsøk på å forklare hvilke forutsetninger og antagelser som ligger til grunn for analysene i prosjektet. Notatet beskriver også synspunkter på viktige metodiske problemstillinger og svakheter, i tillegg til at det argumenterer i forhold til de kommentarer som har kommet fra Det Norske Veritas som har revidert deklarasjonen [6].

2 BAKGRUNN

Statkraft SF har bedt Stiftelsen Østfoldforskning (STØ) å utarbeide et notat som dokumentasjon på viktige antagelser og metodiske svakheter knyttet til utarbeidelsen av miljøvaredeklarasjonen for elektrisitet produsert ved Trollheim Kraftverk. Notatet skal også brukes som dokumentasjon og bakgrunnsbeskrivelse for dataene som deklarasjonen er basert på. Dette gjøres for å lette granskingen av deklarasjonen, siden dataene presentert i Vold et. al [1] er omfattende og presentert i en aggregert form.

2.1 Miljømerker og miljødeklarasjoner for energi

Miljømerker og miljøvaredeklarasjoner er gruppert i tre hovedtyper, som beskrevet i ISO standardene:

Type I: Miljømerker (Swan osv.)

ISO 14024 standard merker som viser at et produkt, eller tjenester, oppfyller bestemte krav.

Type II: Egen deklarasjoner (ganske vanlig i Sverige og Norge)

ISO 14021 standard.

Type III: Uavhengig verifisert miljøvaredeklarasjoner (Environmental Product Declaration) basert på livsløpsanalyse som beskrevet i ISO 14040-43. Det er gitt kriterier for gjennomføring og presentasjon av dette arbeid, verifisering og kompetanse til de som er involvert i arbeidet, ISO 14025 standard teknisk 'guidelines' er under utprøving.

Behov for slike merker og deklarasjoner kommer som en del av arbeidet for miljøforbedringer i industri og offentlig sektor. Eksterne aktører er blitt mer og mer interessert i miljøaspekter av produkter og tjenester, og bedrifter har behov for å dokumentere og vise sin miljøprofil i markedet. Eksterne aktører vil ha informasjon som er til å stole på. Type II (egendeklarasjoner) er ikke uavhengige, og ulike praksis i fremskaffelse av data medfører at de

ikke alltid blir sammenlignbare. Egendeklarasjoner blir derfor ikke beskrevet mer i dette notatet.

3 METODISKE PROBLEMSTILLINGER OG SVAKHETER

Granskingen som ble gjennomført av Vold et al. [1] i 1998 og arbeidet for å utvikle en miljøvaredeklarasjon for elektrisitet produsert på Trollheim kraftverk har resultert i drøfting av metodiske problemstillinger. Disse er beskrevet her.

3.1 Anlegg og utstyr

Produksjon av anlegg og produksjonsutstyr er normalt ikke inkludert i en LCI/LCA. Erfaringen er slik at anlegget har liten betydning ved produksjon av produkter og fossil energi. Ved produksjon av fornybar energi er imidlertid dette en viktig del av totalbelastningen for energiproduksjon. Det har derfor utviklet seg praksis på at dette skal inkluderes ved deklarasjon av energiprodukter.

Utslipp og ressursforbruk fra bygging av anlegg og produksjon av produksjonsutstyr er fordelt på energiproduksjonen over hele levetiden. De faktiske utslippene har skjedd konsentrert over en periode på få år i byggeperioden. Det er nødvendig å gjøre det på den måten fordi bygging må allokeres til hele produksjonen over anleggets levetid.

I granskingen som ble gjort av Thomas Ekvall (Chalmers Industriteknik, Sverige) ble det påpekt at det er antatt at produksjonen av utstyr skjedde på den samme måten som for dagens teknologi. Dette er på grunn av data-tilgjengelighet. Det er derfor ikke eksakt data for Trollheim anlegg som det var bygd, men som om det skulle bygges i dag. Dette er som oftest den eneste praktiske måten å forholde seg til bygging av anlegg og produksjon av utstyr som faktisk har skjedd langt tilbake i tid.

Den gjennomførte granskingen av arbeidet i Vold et. al. [1] påpekte at data for uttak av masse var basert på gjennomsnittsdata, eller tommelfingerregler som benyttes i Statkraft og Veidekke. Energiforbruket som er knyttet til uttak av masse er en av de største kildene til energiforbruk ved bygging av et kraftverk. Gjennomsnittstall var antatt å være tilstrekkelig for data som skulle brukes til en gjennomsnittlig LCI for vannkraft. I en miljøvaredeklarasjon skal tallene i utgangspunktet være basert på stedsspesifikke tall. I en miljøvaredeklarasjon for et spesifikt anlegg anbefalte derfor STØ at disse data med fordel kunne oppdateres. Det har ikke vært rom for dette i dette prosjektet, men problemstillingen er fortsatt relevant.

Granskingen av data i denne deklarasjonen viste at datasettet for fremstilling av energibærerne som ble brukt ved blant annet uttak av masse, ikke inneholdt tilstrekkelig informasjon. Datasettet ble byttet ut med et mer oppdatert datasett. Dette gjorde utslag i sluttresultatene. Dette understreker ytterligere behovet for gjennomgang og forbedring av energiforbruk ved uttak og flytting av masse.

3.2 Utslipp fra nedbrytning av demmet areal

I Vold et. al. [1] var det brukt litteratur data fra en svensk studium [4]. Denne rapporten viste relativt høye verdier for utslipp til vann og avgassing fra reservoarene. Følgende tall ble lagt til grunn i Vattenfalls publikasjon:

- ◆ 17g organisk karbon / kWh (Det dannes CO₂ av 80% og metan av 20%, i flg samme kilde).
- ◆ 0,27 g nitrogen / kWh
- ◆ 0,0034 g fosfor / kWh

Magasinene som tilhører Trollheim ligger høyt (ca 400 m.o.h). Vann- og lufttemperaturen er relativt lav og det er lite biologisk aktivitet i forhold til referansen [4]. I tillegg var det lite skog som ble demmet ned ved etablering av magasinene.

Samtaler med SFT i pågående prosjekt ga følgende innspill: totalutslippet fra naturlige kilder i Norge er ca 400 000 tonn/år og at 95% kommer fra myrer og våtmarker - når resten deles på antall innsjøer blir det lite igjen i Follsjø.

Rapporten IEA 2000 [5] omtaler blant annet metan og CO₂ og sier at dette er svært lite - det er faktisk også påvist negativt utslipp av CO₂ (Assuandammen), fordi organisk materiale stenges inne og derved reduseres utslippet. Metan bekreftes det å være svært lite av på våre breddegrader, især når elvene/magasinene ligger høyt. Tall finnes fra Østerrike/Sveits, men ikke for Norge.

Siden de totale utslippene av klimagasser ved produksjon av vannkraft er veldig små, vil utslipp som er beskrevet over kunne gi utslag i produktdeklarasjonen. Usikkerheten i tallene er veldig stor og det er derfor valgt å se bort i fra disse utslippene i analysen.

3.3 Arealforbruk

Arealforbruk er ikke med i LCA-delen av dagens deklarasjon. Det er uenighet i fagmiljøene om hvilke arealer som skal inkluderes. Denne debatten er ikke gjenopptatt i dette prosjektet. Det er verdt å notere at det er ikke kun er neddemmet areal som er viktig i konsekvensene av vannkraft utbygging. Regulering av vassdrag fører også til redusert vanndekket areal langs de elvene som påvirkes av dammen.

I en miljøvaredeklarasjon stilles det krav å vurdere arealforbruk. Dersom areal skal utelates fra deklarasjonen bør dette begrunnes.

3.4 Allokering

Det er ikke uvanlig at noen magasiner utnyttes av flere verk. Trollheim kraftverk utnytter også magasinet til Gråsjø kraftverk. Det er faglig enighet om at en andel av belastningen fra Gråsjødammen bør allokere til Trollheim kraftverk, siden den har betydning for produksjonen på Trollheim. LCI studien i 1998 allokerte belastninger fra Gråsjødammen

mellom Trollheim og Gråsjø kraftverk basert på forholdet mellom kraftverkene årsproduksjon (kWh produsert) i 1997. Det medførte en allokering av 92% på Trollheim kraftverk og 8% på Gråsjø kraftverk. Allokeringen brukt i Navrud et al [2] var basert på forholdet mellom kraftverkene normale årsproduksjon. Det medført en allokering av 90% på Trollheim kraftverk og 10% på Gråsjø kraftverk. Disse allokeringene er basert på samme prinsipp og ga veldig like resultater.

For utarbeidelse av miljøvaredeklarasjonen for Trollheim Kraftverk var en allokering av 90% på Trollheim kraftverk og 10% på Gråsjø kraftverk brukt. Dette var fordi ExternE data skal presenteres i deklarasjonen og forskjellene i disse to allokeringer var ubetydelig.

3.5 ExternE data som tilleggsinformasjon

Det er bra å kunne dokumentere andre påvirkninger i tillegg til de som er fanget opp av et tradisjonelt LCI studium.

ExternE-prosjektet er et omfattende forsøk på bruke en konsistent og etterprøvbart metodikk for å evaluere de eksterne kostnadene som er knyttet til en rekke forskjellige energisystemer. Prosjektet ble startet i 1991 og er finansiert av Den Europeiske Kommissjonen i samarbeid med Energidepartementet i USA. De europeiske og amerikanske teamene som samarbeidet i prosjektet utviklet en tilnærming og metodikk for hvert enkelt energisystem. Hver studie ga innspill til behandling av hele rekken av energisystemer slik at metodikken kan brukes på et bredt spekter av energisystemer, både ved fremstilling og bruk av energibærere.

Miljøvaredeklarasjoner skal ikke vise vektete resultater. De skal oppgi den informasjon som trengs på en form som gjør at mottakeren/brukeren kan vekte eller vurdere dataene basert på sitt eget verdigrunnlag. Det kan være mulig at ExternE informasjon er vanskelig å få presentert på en mindre aggregert form.

STØ mener det i alle fall er viktig å kunne synliggjøre hvilke lokale miljøpåvirkninger som er inkludert i beregningen og som viser seg å være de viktigste .

3.6 Vannforbruk

- ◆ Forbruk av vannressurser er neglisjerbare ved produksjon av vannkraft fordi alt vann slippes ut igjen i vassdraget uten forringelse av vannkvaliteten.
- ◆ Konsekvenser ved redusert vannføring i vassdraget er ivaretatt i ExternE betraktningen under tilleggsinformasjon.

3.7 Vedlikehold

Det er ikke hentet inn stedsspesifikke data for drift og vedlikehold av anlegget. Dette skyldes at prosjektet skulle baseres helt på data fra det tidligere prosjektet [1].

Miljøvaredeklarasjoner skal baseres på stedsspesifikke data så langt dette er mulig. Det er derfor viktig at Statkraft legger opp til en kartlegging av denne typen informasjon i sitt videre arbeid.

4 DOKUMENTASJON AV DATA

Studien er basert på data som ble kartlagt i 1997/98. Det ble tatt utgangspunkt i de installasjoner som finnes i Trollheim kraftverk og de mengder av materialer som har gått med til å bygge opp de tilhørende dammene.

I tabellene (4.1 og 4.2) nedenfor er viktige størrelser oppsummert. Figur 4.1 beskriver hvilke materialer som inngår i anlegg, i hvilke deler de inngår og hvilke ledd i livsløpet som er inkludert i studien. I det etterfølgende er forutsetninger og antagelser som ligger til grunn for inventering av ulike deler i anlegget beskrevet.

Tabell 4.1

Trollheim kraftverk (inkl Gråsjø og Follsjø dammer)	
År for oppstart	1964
Turbiner, MW	126,5
Fallhøyde, m	370,5
Gjennomsnittlig årlig produksjon, GWh	805
Gjennomsnittlig vannmengde, mill m ³	909
Reguleringsgrad, %	42
Tunneler inkludert adkomsttunneler, (km)	21+ (9 tilknyttet Gråsjø)
Tunneler inkludert adkomsttunneler, (mill. m ³ masse)	1.200
Luker, (antall)	4

Tabell 4.2 Beskrivelse av reservoarer

Reservoar				
	<i>Gråsjø</i>		<i>Follsjø</i>	
Allokert til : (navn på kraftstasjoner)	Gråsjø og Trollheim		Trollheim	
Høyeste nivå for regulert reservoar (meter over havnivå)	483		420	
Regulering, m	53		45	
Reservoar, (mill m ³)	195		185	
Terreng	Skog, fjellbjørk		Skog, fjellbjørk	
Demninger	Morene dam	~1 mill m ³	Morene dam	~1,1 mill m ³

Betong, dam	~202 m ³		
Stensettingsdam med asfaltkjerne	~26 000 m ³		

4.1 Dammer

- ◆ Ved kartlegging av utslipp og ressursforbruk ved bygging og bruk av dammer knyttet til Trollheim, ligger data for produksjon av betong, stål og uttak og bruk av stein og masse til dammene i Gråsjø og Follsjø. For Follsjø inngår også de mindre Lille Bulu og Store Bulu. Gråsjøs belastning er 90% allokert til Trollheim kraftverk og 10% til Gråsjø kraftverk. Allokering er gjort på basis av produksjon.
- ◆ Data for masser er gitt av Statkraft med utgangspunkt i prosjekttegninger.
- ◆ Det er ikke oppgitt data for mengde armering i betong. Det er derfor antatt at forbruk av armering tilsvarer forholdet i betongen som er benyttet i Svartisen prosjektet der mengde armering er oppgitt til 19 kg/m³ betong.
- ◆ Massene som legges til grunn for dammenes påvirkning hentet fra de plantegninger for de to dammene. Demningene ved Follsjø og Gråsjø utgjør henholdsvis 45% og 55% av de massene som inngår i demningene.
- ◆ Massene i dammene inkluderer betong, stål og stein i demninger og bekkeinntak

Tabell 4.3: Massefordeling

Gråsjø

Benevning		Sprengning	Morene	Filtergrus	Tunnelstein	Bruddstein	Fangdam	Inj.sement	Betong	Bitumen	Armering	
		m3	m3	m3	m3	m3	m3	kg	m3	kg	kg	
Gråsjø			177796	87371	92975	668031	13000					
Damfot								58860	228		4560	
Forsøksdam				4000	11215	10300				250		
Massivdam								32161	4799		95980	
Totalt		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
Masse til fordelling	Totalt	2 984 937 651,00	0	497828800	255838800	291732000	1899326800	36400000	3710461		250	100540

Allokering		kg	%
Gråsjø		298 493 765,10	10,0
Trollheim		2 686 443 885,90	90,0

Follsjø

Benevning		Sprengning	Morene	Filtergrus	Tunnelstein	Bruddstein	Fangdam	Inj.sement	Betong	Bitumen	Armering, kg
		m3	m3	m3	m3	m3	m3	kg	m3	kg	kg
Follsjø			203236	120447	93094	710490	11000				
Damfot		15000						56600	220		
Rinna		Dam							500	313	121680
Lille Bulu		Dam								70	
Totalt		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Masse til fordelling	Totalt	3 229 760 040,00	42000000	569060800	337251600	260663200	1989372000	30800000	490760		121680

Total masser for Trollheim kraftverk		kg
		5 916 203 925,90
Masser fordelt på de to dammene		%
%, dam Follsjø		45,41
%, Dam Gråsjø		54,59

4.2 Generator

- ◆ Trollheim har en 130 MVA generator. Stedsspesifikke data er gitt av ABB Generators. Vedlikehold er ivaretatt med 1% nye ressurser pr år i 60 år.
- ◆ Inkluderer produksjon av stål og energiforbruk knyttet til Cu-ledninger. All transport er antatt til 1000 km med stor bil for lang transport. Data for 130 MVA generator er avledet av ABBs eget miljøregnskap av 80 MVA, 600 rpm generator. Produksjon av micarex og isolasjon er ekskludert på grunn av små mengder.

4.3 Transformator

- ◆ Trollheim kraftverk har en 30 MVA transformatorer. Data fra produksjonen er gitt av ABB Research, Lennart Karlson. Vedlikehold er ivaretatt med 1% nye ressurser pr år i 60 år.
- ◆ 50% av stålet er antatt å være resirkulert. For all plast som inngår er det brukt PE-data. Transportdata til Trollheim er estimert til 1000 km.

4.4 Fjellhall

Volumet av fjellhallen er 13.650 m³ (iflg Statkraft). Relative masser mellom stål, stein o.a i fjellhallen er antatt å være som inventerte data for Jostedalen men skalert i forhold til volumet i Trollheim.

4.5 Luke

Antatt 1 tonn stål pr m² luke.

Vedlikehold er ivaretatt med 1% nye ressurser pr år i 60 år.

Tabell 4.4: Massedata, luker

	Type	Antall	Bredde	Høyde	Areal		
Follsjø	Glideluke	2	3	3	18		
	Rulleluke	2	3	3	18		
	Flomløp				18	Antar	
					54	54000	kg

4.6 Batterier

- ◆ Antatt back-up batterier som for Suldal II; Data kilde: Sønnak by Exide, Oslo, Masser: 2*106*44,8 kg + 48*31,5 kg, Levetid 15 år.
- ◆ 30% elektrolytt
- ◆ 60% metaller (hvorav 8,5% Sb resten er antatt å være PbO₂)
- ◆ 10% Annet (plast)

4.7 Kabler

- ◆ Høyspent kabel OKEP 420 kV 1*500 mm², 600 m, beskrevet av Alcatel. Forholdet mellom høyspent- og kobberledninger er antatt å være 30/70 som vist i inventeringen for Rånåsfoss kraftverk.
- ◆ Vedlikehold ivaretatt med 1% nye ressurser pr. år i 60 år.

Tabell 4.5: Massedata, kabler

Arbeidssted				Lengde, m	Tverrsnitt, m ³	betong, m ³	Sprengstoff, kg	Armering, kg/m ³
Rinna/Follsjø	Bjønnlia	Venstre Stuff		4847	10,3	49924,1		
		Høyre stuff		4195	10,3	43208,5		
				1171	10,9	12763,9		
		Tverrslag		226	14,8	3344,8	78,4	
		Sjakt		32	7	224	125	11,11111111
	Follsjø	Tverrslag		128	17	2176		
		Lengde		3532	17	60044		
		Sjakt	Store Bulu	102	8,8	897,6	125	
			Lille Bulu	40	3,75	150	50	
Totalt overføring Rinna/Follsjø				14273		172732,9		
Follsjø		Omløpstunnel		150	44	6600		
		Flomtunnel		330	40	13200		
Totalt flom/omløp				480		19800		
Soliråa		Tilløpstunnel		975	31	30225		
		Nedre inntaksarbeid	Sprengt			7860		
			Gravd			5930		
		Øvre inntak	Sprengt	35,5	12,56	445,88		
			Gravd			200		
		Lukesjakt		55	20	1100	1428	
Totalt Soliråa						45760,88		
Fordelingsbasseng						0	224000	
		Tverrslag		223,5	20	4470		
		Tilløpstunnel	Sprengt	345,5	31	10710,5		
				3364	31	104284		
Totalt fordelingsbasseng				3933		119464,5		1,9
Ventilkammer						1100	2475	2,25
Trykksjakt		Stålforet del		166,5	8,7	1448,55	2632	5794,2
		Sandfang				2181		4
		Råsprengt del		330	17,35	7299		29196
		Svingesjakt				800		4
		Anslagskammer				860	2580	3
Adkomsttunnel				540	36	22600		
						0		
Kabeltunnel				545	7	3815		
Nedfart til ut-tunnel						3956		
Adkomst til bunn av stasjon						2468		
Ut-tunnel								
		Sugerør				288		
		U-tunnel				21400		
Totalt andre				1581,5		24156		
Stasjon, Trollheim						13650	2397,2	
Totalt til Follsjø (kg masse)						1,11E+09	5,75E+06	0,00E+00
Arbeidssted				Lengde, m	Tverrsnitt, m³	betong, m³	Sprengstoff, kg	Armering, kg/m³
Overf Vindøla				8168	11,6	94748,8		
		Breiskarbekken		127	4,5	571,5	160	
		Skrøåbekken		23	3,5	80,5	55,2	
		Vassdalsbekken		28	3,5	98	35	
		Fagerlielva		17	9,5	161,5	70	
		Tverrslag		40	14	560	60	
Totalt overføring Vindøla Gråsjo				8403		96220,3		0
gråsjo		Omløpstunnel		391	42	16422		
Totalt flom/omløp				17197		16422		0
Stasjon, Gråsjo						4880	2759,1	
Totalt fra Gråsjo (kg , masse)						3,29E+08		

4.8 Stasjonen

- ◆ Total effektivitet: 0,909.
- ◆ Det er tatt hensyn til effektiviteten ved beregning av alle massestrømmer gjennom anlegget.

4.9 Tunneler

- ◆ Medgått stål inkluderer foringen i tunneler og trykksjakt, armering (her er brukt 60 kg / m³ betong) og bolter 1 bolt pr tunnelmeter.

- ◆ Mengde armering og bolter er antagelser. Mengde stål i trykksjakt og alt betongforbruk er stedsspesifikke data.

4.10 Turbin

- ◆ Turbin 126,5 MW Data for turbin er fra: Norconsult, Eliassen, L. Massen er beregnet med basis i hoveddata som fremkommer i Kværners referanseliste.
- ◆ Vedlikehold ivaretatt med 1% nye ressurser pr år i 60 år.

4.11 Drift og Vedlikehold av anlegget

Data for vedlikehold er basert på gjennomsnittlige data i studien som ble gjort i 1997. I miljøvaredeklarasjoner skal data, så langt det er mulig, baseres på stedsspesifikke data. I dette prosjektet skulle eksisterende data benyttes, fordi dette er et testprosjekt. Det er imidlertid klart at stedsspesifikke data for drift og vedlikehold bør fremskaffes i det videre arbeidet med miljøvaredeklarasjoner.

Tabell 4.6: Drift og vedlikehold

Faser gjennom anleggets levetid		Beskrivelse av innlagte data	Fordelt på tid
Utskifting av større deler	Turbin-hjul	Produksjon og frakt av nytt turbinhjul	Antatt utskiftet 1 gang etter 30 år. Antagelse gjort med bakgrunn i diskusjoner i arbeidsgruppa i LCI 97/98 prosjektet
	Batterier	Produksjon og frakt av nye batterier	Antatt utskiftet 1 gang etter 30 år. Antagelse gjort med bakgrunn i diskusjoner i arbeidsgruppa i LCI 97/98 prosjektet
Generelt vedlikehold		1% av installasjoner i anlegget (Ikke for dam, tunneler, fjellhaller, samt større deler som skiftes ut i sin helhet)	Fordelt likt over 60 år
Transport for daglig vedlikehold		Data knyttet til energiforbruk ved transport og vedlikeholdsmaskiner, årlig Egne biler 89000 km/år, 0,1 l/km Egne snøscootere, 6000 km/år, 0,3 l/km Innleide dumpere, 766 timer/år, 10 l/time Innleide helikopter, 12 timer/år, 150 l/time Innleide lastebiler, 5000 km/år, 1,1 l/km Tall for egne transportmidler er oppgitt av Statkraft. Innleide maskiner var ikke tilgjengelig for anlegget. Det ble antatt at dette er forholdsmessig likt på ulike vannkraftverk. Data for Kvanndal er brukt til beregningen.	Vurdert til å være det samme i alle år
Produksjonstall		Årlig produksjon som er brukt i LCI er 805 GWh. Virkningsgrad på anlegget 0,909	Det er antatt at produksjonen er stabil på 805 GWh gjennom hele levetiden for anlegget.

5 ANDRE VALG OG PROBLEMSTILLINGER

Den deklarasjonen som er utarbeidet i prosjektet avviker noe fra det formatet som ble anbefalt i NIMBUS-prosjektet. Endringene er små og vil være en del av den dynamiske utviklingsprosessen som bidrar til optimalisering av formatet.

De endringene som er gjort er beskrevet og begrunnet i tabell 5.1.

Tabell 5.1: Diskusjon omkring endringene for NIMBUS MVD-format

Hvilket punkt?	Hvorfor var det som det var?	Hva? - etter endringen
Hovedoverskrift er endret		Endring = forbedring
"Annen bedriftsspesifikk informasjon" er fjernet	Bedrifter har i mange tilfeller behov for utfyllende informasjon i forkant av tallpresentasjonen. Dette kan være ting som tydeliggjør, formilder eller på annen måte er viktig for forståelsen og den informasjonen vil variere fra produktgruppe til produktgruppe	Ingen problemer for oppdragsgiver i denne deklarasjonen (Statkraft), men andre bedrifter vil etterspørre punktet
Oppsplitting av informasjon om produkt og produsent		Innspill til forbedring
"Leverandørers miljøstyringssystem"	Det er ønskelig fra et miljøperspektiv at flest mulig bedrifter etablerer et miljøstyringssystem i egen organisasjon. Dersom alle produsenter tvinges til å dokumentere andel av underleverandører med etablert miljøstyringssystem, vil det føre til at de utøver et press på sine leverandører	Deklarasjonen som et hjelpemiddel til økning i antall bedrifter med miljøstyringssystem forsvinner. Dette er et mindre problem for denne typen anlegg fordi kraftstasjoner har få og som kontinuerlige leveranser.
"Informasjon om metodiske beslutninger"		Forenkling = forbedring
Kapitlet: "Behandling av avfall ved sluttbruk"	Beskrivelse av hva som skjer med produktet etter endt levetid.	Ikke problem for Statkraft, men ved deklarasjoner av forbruksprodukter vil dette punktet være viktig og nødvendig.
Flytting av "Tilleggsinformasjon"	Punktet kom inn i deklarasjonen fordi noen ganger er viktigere å fokusere på bruken av produktet enn utslipp ved produksjonen av produktet. Disse tingene er viktig å fortelle tidlig - før leser har festet seg for mye i tallene.	I Statkrafts deklarasjon ser vi en fordel i at tilleggsinformasjonen flyttes. Vi foreslår at denne flyttingen beskrives i fremtidig PSR for elektrisitet, dersom formatet skal inngå i denne.
Forslag om endring av overskrift til "ExternE"		Ikke tatt til følge fordi det vil gi redusere gjenkjenneligheten. ExternE er i stedet lagt inn som underoverskrift.
Endring til en kolonne.	Datatekniske grunner fra gammel programversjon	Endring = forbedring

6 REFERANSER

[1] Vold, M., Askham, C., Borchsenius, C. H., *Inventory of Life Cycle Data for Hydroelectricity Produced and Distributed in Norway*, Stiftelsen Østfoldforskning, OR 58.98.

[2] Navrud, S., Riise, J., Tvede, A., Vågnes, M., *En sammenligning av norsk vannkraft med andre energibærere, Trinn 1 – Miljøkostnader av norsk vannkraft*, EBL Kompetanse, 27-2001.

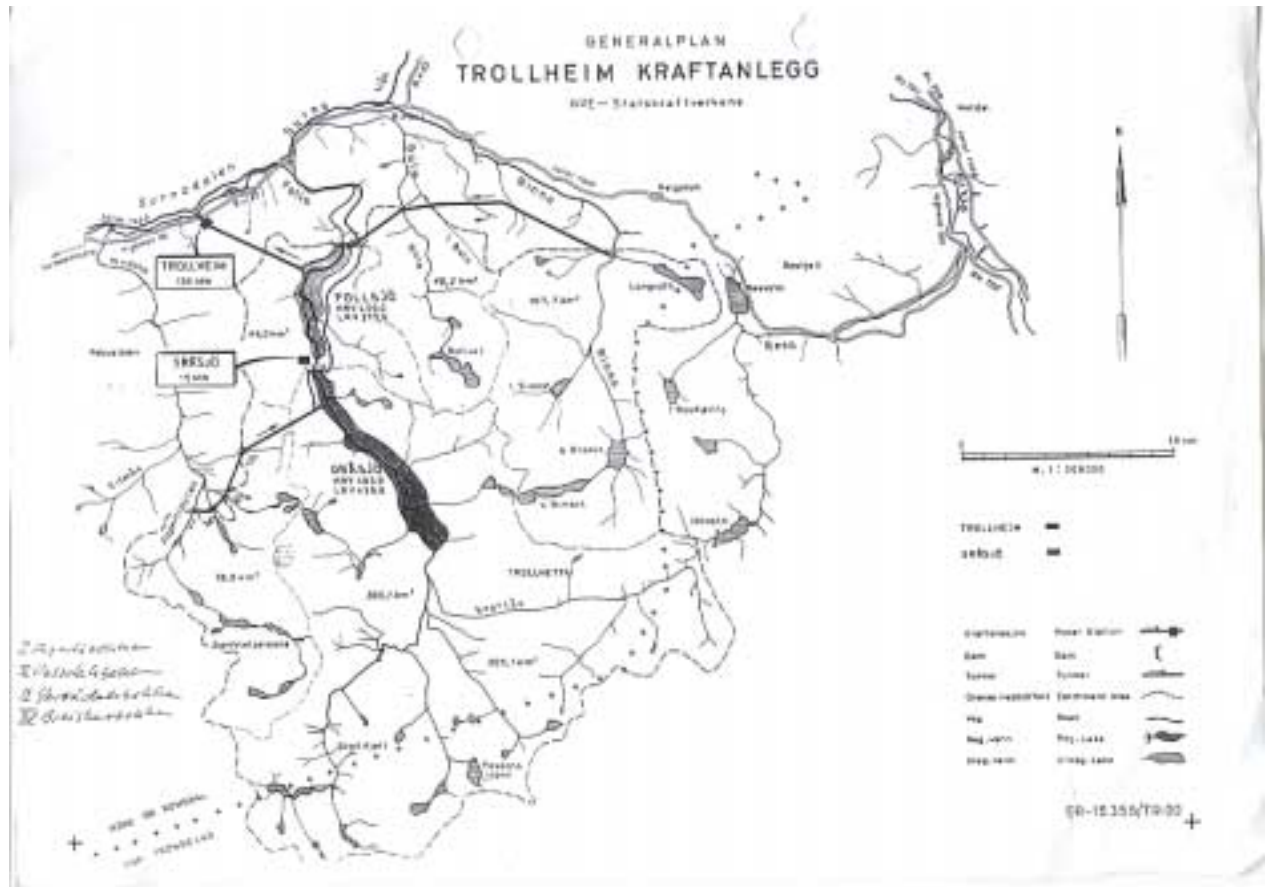
[3] Vold, M., et al.: *Miljøvaredeklarasjoner Type III, Miljøinformasjon som er gransket av uavhengig part*, Stiftelsen Østfoldforskning, 2001. Finnes på www.nordicinnovation.net

[4] Svensson, B., Kyläkorpi, L., Blümer, M.; "Vattenfalls bidrag til växthuseffekten", Vattenfall, Fraom Zuber A (red.), (196), Klimatdelegationens årsrapport 1998, Bilaga Sweden. Referanse for utslipp fra demmet areal, svensk, brukt i Vold et al. [1]

[5] *Hydropower and the environment: Environmental and health Impacts of Electricity Generation. A Comparison of the Environmental Impacts of Hydropower with those of Other Generation Technologies*. IEA Technical Report. IEA 2000.

[6] Johnsen, T; *Kommentarer til deklarasjon og notat, Veritas Notat*, 2002.

VEDLEGG



Kart over Trollheim-området