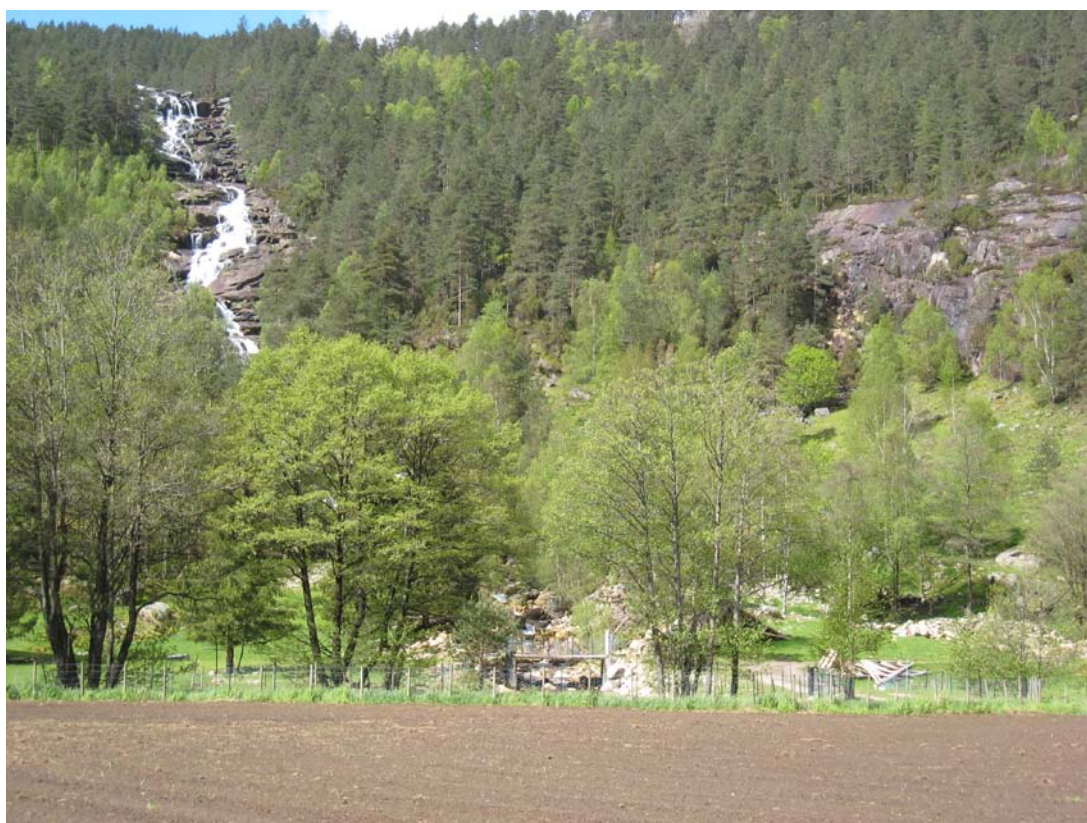


KONSESJONSSØKNAD

HEMSÅ - SIRDAL KOMMUNE



SENDT AV

TINFOS AS

Hemså Kraftverk (SUS)
v/Tinfos AS
O H Holtasgate 21
3678 Notodden

NVE – Konsesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

Notodden, den 31.5.2010

Søknad om konsesjon for bygging av Hemså Kraftverk, Hemså i Sirdal kommune, Vest-Agder (026.E4Z)

Hemså Kraftverk (Selskap under stiftelse) ønsker å utnytte vannfallet i Hemså i Sirdal kommune i Vest Agder fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

1. Etter vannressursloven, jf. § 8, om tillatelse til:

- å bygge kraftstasjon i Hemsåi, Sirdal kommune i Vest Agder fylke

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Hemså kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden

Med vennlig hilsen
TINFOS AS



Tor Syverud
Adm. direktør

Truls Skeie
Utbyggingsleder Vest-Norge

INNHold:

1.	INNLEDNING.....	2
1.1.	Om søkeren.....	3
1.2.	Begrunnelse for tiltaket.....	3
1.3.	Geografisk plassering av tiltaket.....	3
1.4.	Dagens situasjon og eksisterende inngrep.....	4
1.5.	Utbygde kraftverk / nærliggende kraftverk.....	4
2.	BESKRIVELS AV TILTAKET.....	5
2.1.	Teknisk plan for det søkte alternativ.....	6
2.2.	Hydrologi og tilsig.....	7
2.2.1.	Avløpets fordeling over året.....	9
2.2.2.	Varighetskurve.....	11
2.2.3.	Alminnelig lavvannføring.....	14
2.2.4.	Usikkerhet.....	14
2.2.5.	Inntak.....	15
2.2.6.	Rørgate.....	16
2.2.7.	Kraftstasjon.....	17
2.2.8.	Veibygging.....	17
2.2.9.	Kraftlinjer.....	17
2.2.10.	Nettilknytning.....	17
2.2.11.	Øvrig nett/ forhold til overliggende nett.....	18
2.2.12.	Massetak og deponi.....	18
2.2.13.	Kjøremønster og drift av kraftverket.....	18
2.3.	Kostnadsoverslag.....	18
2.4.	Fremdriftsplan.....	18
2.5.	Fordeler ved tiltaket.....	19
2.6.	Forhold til offentlige planer.....	19
2.7.	Alternative utbyggingsløsninger.....	21
3.	VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN.....	22
3.1.	Hydrologi.....	22
3.2.	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima.....	26
3.3.	Grunnvann, flom og erosjon.....	26
3.4.	Biologisk mangfold og verneinteresser.....	26
3.5.	Fisk og ferskvannsbibliologi.....	26
3.6.	Flora og fauna.....	27
3.7.	Landskap.....	27
3.8.	Kulturminner.....	27
3.9.	Landbruk.....	28
3.10.	Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser.....	28
3.11.	Brukerinteresser.....	28
3.12.	Samfunnsmessige virkninger.....	28
3.13.	Konsekvenser av kraftlinjer.....	29
3.14.	Konsekvenser av evn. alternative utbyggingsløsninger.....	29
4.	AVBØTENDE TILTAK.....	30
5.	VEDLEGG TIL SØKNADEN.....	32

Sammendrag

Hemså kraftverk

TINFOS AS planlegger i samarbeid med de lokale grunneierne å bygge småkraftverk i Hemså (vassdragsnr: 026.E4Z), Sirdal kommune i Vest-Agder. Kraftverket planlegges med installert effekt på ca 1,7 MW.

Hemså kraftverk planlegger å utnytte et bruttofall på 198 m fra inntak kote 303 ned til kraftstasjon kote 105. Ved planlagt inntak utgjør nedbørsfeltet til Hemså 7,2 km² og middelvannføringen er her beregnet til 0,55 m³/s. Vannveien planleggs i en ca 600 m lang rørgate (700 mm i diameter) nedgravd på østsiden av elva. Det er ikke snakk om magasinering av vann.

Beregnet produksjon for normal år er ca 5 GWh. Maks/Minimum slukeevne planlegges å bli hhv. 0,97 og 0,05 m³/s.

For adkomst til kraftstasjonen og inntaksområdet blir eksisterende veier brukt.

For å tilknytte kraftstasjonen til eksisterende nett kreves ca 520 m kabel.

Det er ikke registrert verdifulle naturtyper eller rødlistearter som blir nevneverdig berørt av utbyggingen.

Det er heller ikke knyttet kjente verneinteresser til influensområdet.

Slipp av minstevannføring tilsvarende 5-persentil sommervannføring er foreslått som avbøtende tiltak.

Lokalisering:

Fylke: Vest-Agder	Kommune: Sirdal	Vassdrag: 026.E4Z	Elv: Hemså
-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	----------------------

Nøkkeltall:

Nedslagsfelt: 7,2 km ²	Inntak kote: 303	Kraftstasjon kote: 105	Middelvannføring: 0,554 m ³ /s
---	----------------------------	----------------------------------	---

Kraftverket:

Installert effekt: 1,7 MW	Produksjon: 5,12 GWh	Utbyggingspris: 2,73 kr/kWh	Utbyggingskostnad: 14,0 MNOK
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------	--

1. Innledning

1.1. Om søkeren

Søkeren er et selskap under stiftelse med navn Hemså Kraft AS. Selskapet vil bli stiftet som et aksjeselskap (AS). Selskapet forventes å være operativt i løpet av høsten 2012.

Selskapet vil i starten ha en aksjekapital på kr. 100.000,-, men vil utvide sin egenkapital slik at denne utgjør minimum 20 % av bokførte verdier.

Selskapet vil bli eiet med 50 % av Tinfos AS (org. nr. 916 763 476) og Avtalepartene med 50 % ved

Martin Lindeland	Gnr. 39, bnr. 1
Sigmund Lindeland	Gnr. 39, bnr. 6
Bjørge Lindeland	Gnr. 39, bnr. 8
Svein Hompland	Gnr. 39, bnr. 7
Johannes Hompland	Gnr. 39, bnr. 3
Tone Marit Bjørnstad	Gnr. 39, bnr. 5

Overnevnte grunneiere besitter hele fallet for den aktuelle utbyggingen, med tilhørende fallrettigheter. Selskapet vil ha adresse Tonstad, Sirdal kommune, Vest Agder.

Selskapets virksomhet vil være kraftproduksjon og salg av kraft.

Frem til overlevering av kraftverket til Hemså Kraft AS vil myndighetskontakt og utbygging ledes av Tinfos AS, ved adm. direktør Tor Syverud.

1.2. Begrunnelse for tiltaket

Utbygging av kraftverk i Hemsåi ønskes gjennomført for å produsere en årlig midlere kraftmengde på 5,12 GWh. Tiltaket vil dersom det gjennomføres styrke næringsgrunnlaget for gnr. 39, bnr. 1,3,5,6,7,8 i Sirdal kommune, Vest Agder.

Prosjektet er ikke tidligere vurdert etter vannressursloven.

1.3. Geografisk plassering av tiltaket

Utsnittet av kartverket på neste side viser plassering av kraftverket. Som det fremgår av utsnittet under, tenkes kraftverket plassert i Hemsåi (vassdragsnr. 026. E4Z), Sirdal kommune, Vest Agder fylke.

Nærmeste tettsted/bebyggelse er Tonstad som ligger 8 km sør for tiltaket. Nærmeste by er Egersund by som ligger 62 km sørvest for tiltaket.

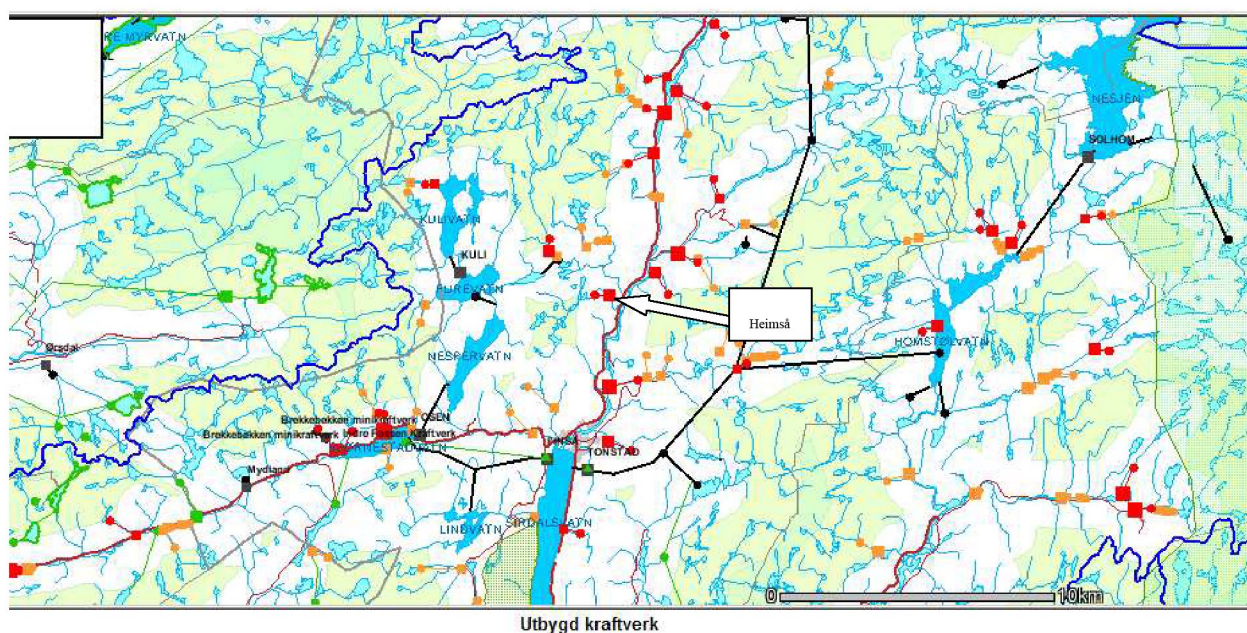
1.4. Dagens situasjon og eksisterende inngrep.

Vassdraget er i dag uten vassdragstekniske inngrep. På strekningen mellom planlagt inntaksdam kote 303 og planlagt kraftstasjon kote 105 finner en partier der bekken går over glatt fjell samt noen små fossefall langs strekningen som planlegges lagt i rør. Området består av skogsmark som er utbygget med veier og traktorslep. I øvre del og frem til inntaket er det i dag skogsvei. I nedre del er det ikke veier som går parallelt med bekken, men er en del traktorveier/ stier. En kraftlinje (22 kV) går sydøst for det planlagte stasjonsområde, og passerer det planlagte kraftverket i en avstand av ca. 520 meter. Vassdraget befinner seg ikke i umiddelbar nærhet til uberørt område.

Ovenfor inntaket ligger det i dag et jorde som er oppdyrket til forproduksjon, dette blir ikke berørt av kraftverket. Området rundt Hemså benyttes heller ikke spesielt til turformål.

Bildeserien i vedlegg 5 gir visuelle inntrykk av vassdraget.

1.5. Utbygde kraftverk / nærliggende kraftverk



Rec	VANNKVN	VANNKVTYPE	VANNKVNAVN	MAKSYTELSE	ENERGIEKV	BRFALLH	IDRIFT
1	217	K	KULU	6	0.347	163.5	1966
1	1138	MM	Mydland	0.3	0	0	1998
1	1141	MM	Brekkebekken minikraftverk	0.472	0	0	2004
1	323	K	OSSEN	4	0.123	57.29	1964
1	83	K	FINSÅ	21	0.72	296	1963
1	448	K	TONSTAD	960	1.052	442	1968
1	396	K	SOLHOM	200	0.504	215	1974
1	265	K	MAUDAL	25.5	0.708	300	1930

2. Beskrivelse av tiltaket



TILSIG		Hovedalternativ	Ev. alternativ 2
Nedbørfelt	km ²	7,2	
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	17,5	
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	77,0	
Middelvannføring	m ³ /s el. l/s	554	
Alminnelig lavvannføring	m ³ /s el. l/s	28	
5-persentil sommer (1/5-30/9)	m ³ /s el. l/s	25	
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s el. l/s	54	

KRAFTVERK

Inntak	moh.	303
Avløp	moh.	105
Lengde på berørt elvestrekning	m/km	600
Brutto fallhøyde	m	198
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,478
Slukeevne, maks	m ³ /s el. l/s	970
Slukeevne, min	m ³ /s el. l/s	49
Tilløpsrør, diameter	mm	700
Tunnel, tverrsnitt	m ²	-
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	600
Installert effekt, maks	kW el. MW	1700
Bruktid	timer	3611

MAGASIN

Magasinvolum	mill. m ³	
HRV	moh.	-
LRV	moh.	-

PRODUKSJON

Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	
Produksjon, årlig middel	GWh	5,12

ØKONOMI

Utbyggingskostnad	mill.kr	14,0
Utbyggingspris	kr/kWh	2,73

Elektriske anlegg

GENERATOR

Ytelse	1,7	MW
Spenning		

TRANSFORMATOR

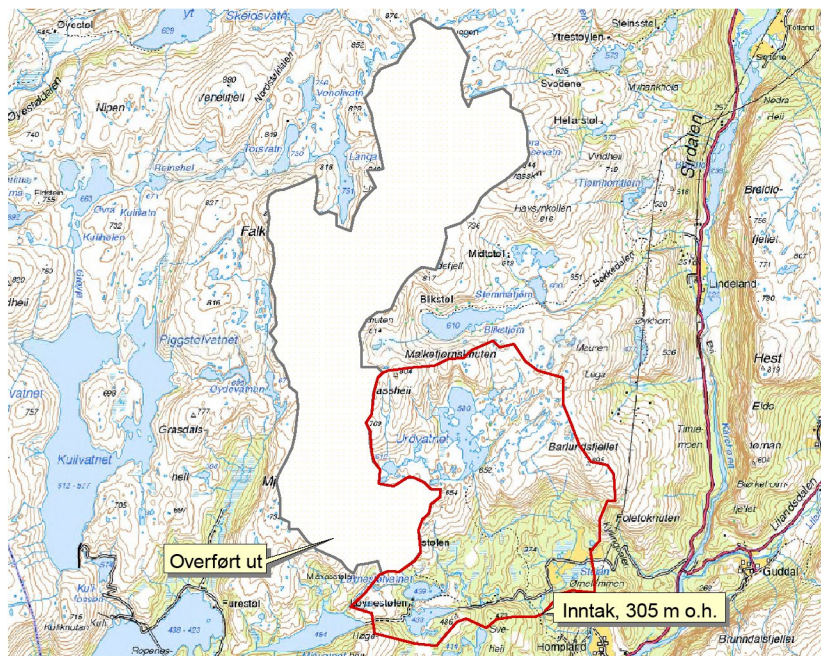
Ytelse	2,0	MW
Omsetning		

NETTILKNYTNING (kraftlinjer/kabler)

Lengde	520	meter
Nominell spenning	22 kV	
Luftlinje el. jordkabel	luftlinje	

2.1. Teknisk plan for det søkte alternativ

Kartet under viser nedbørsfeltet for Hemsåi inntegnet.



Figur 1: Nedbørsfeltet til inntakspunktet.

2.2. Hydrologi og tilsig

Deler av det naturlige nedbørfeltet er overført ut (se figur 1). Det er uvisst hvor mye vann som overføres, men det er i denne analysen, tatt utgangspunkt i at alt vannet overføres, slik at det planlagte kraftverket i Hemsåni kun får bidrag fra restfeltet nedstrøms denne overføringen. Det overførte arealet er markert figur 1. Videre i analysen er Hemsåni brukt som betegnelse på dette restfeltet.

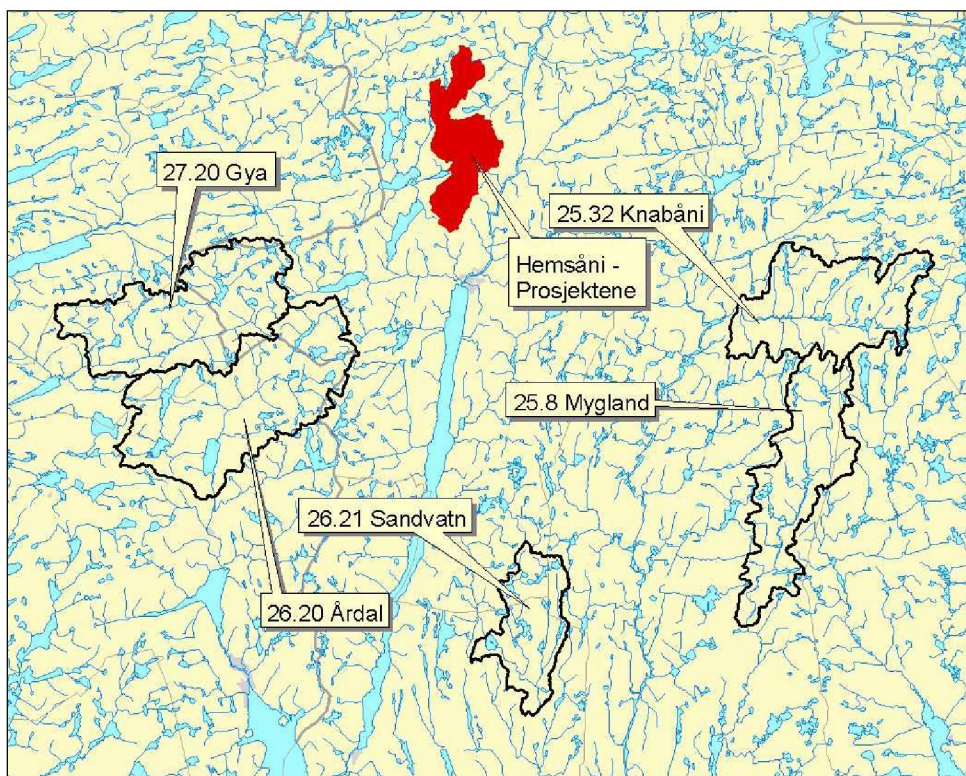
Stasjonen 26.20 Årdal ligger sørvest for Hemsåni (se kartet under). Årdal er det største av de aktuelle sammenligningsfeltene, og selve målestasjonen ligger lavere enn de aktuelle inntakspunktene. Den effektive innsjøprosenten er relativt høy i forhold til de andre sammenligningsstasjonene.

Snaufjellsprosenten er på rundt 25 %. Årdal har noe høyere spesifikk avrenning gjennom vinteren i forhold til Sandvatn og Mykland. Dataserien er av meget god kvalitet.

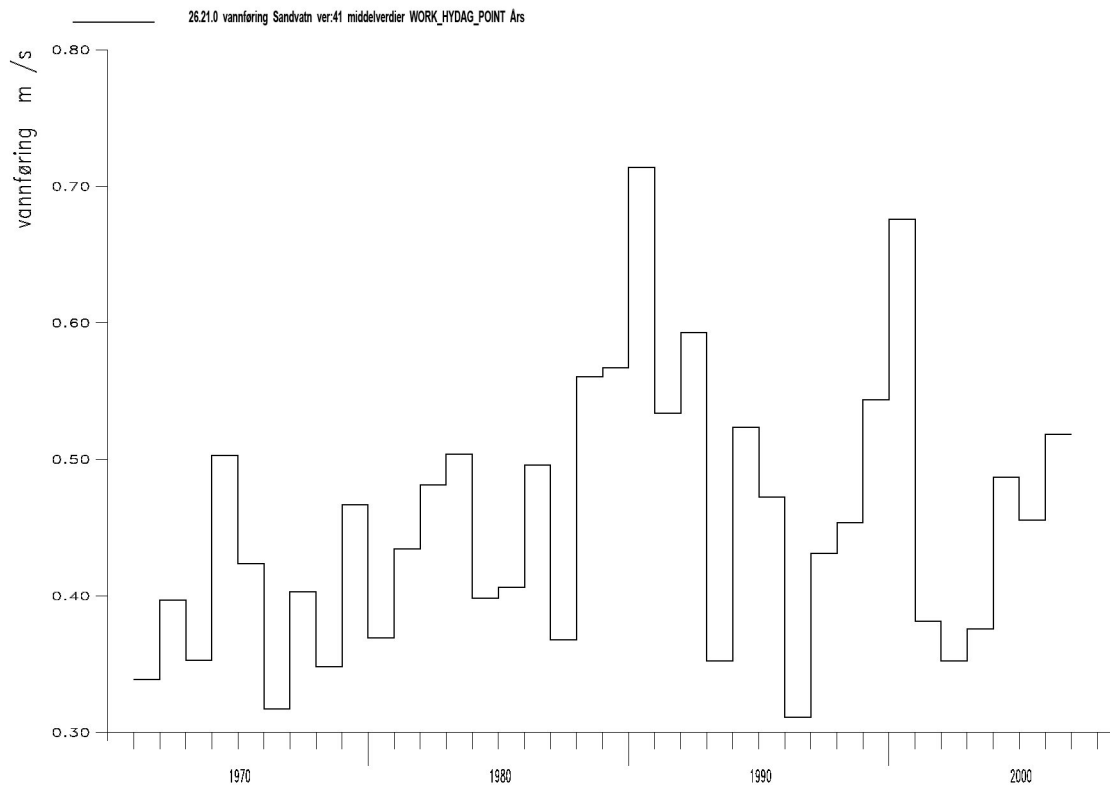
Stasjonen 26.21 Sandvatn ligger sør for Hemsåni, og er den minste av de aktuelle sammenligningsstasjonene. I likhet med Årdal har Sandvatn relativ høy innsjøprosent, og feltet ligger litt lavere enn feltene i Hemsåni. Det innebærer at feltene i Hemsåni trolig vil reagere litt annerledes sent på høsten/vinteren (akkumulasjon av snø/regn) og under snøsmeltingen om våren. Denne forskjellen antas likevel å ha mindre betydning i forhold til den usikkerhet som ligger i bruk av avrenningskartet og usikkerhet forbundet med skalering fra et annet vassdrag.

Sammenlignet med Mykland og Gya har Sandvatn og Årdal noe større selvreguleringsevne (evne til å utjevne vannføring over tid), og varighetskurven til Sandvatn og Årdal vil derfor estimere en høyere utnyttbar vannmengde. Det antas i den forbindelse at feltene i Hemsåni, på grunn av de mange innsjøene, vil ha noe selvreguleringsevne, og derfor vil varighetskurvene til Sandvatn og Årdal vil gi et best mulig bilde av forholdene i Hemsåni.

Snaufjellsprosenten til Sandvatn er på rundt 35 % og datakvaliteten er meget god.



Figur 2, aktuelle sammenligningsfelt.



Figur 3: Variasjon i avrenningen fra år til år i Hemsåni.

Det må påregnes en variasjon fra år til år på rundt 45 % i forhold til normalavløpet. I perioden er 1992 det tørreste året og 1985 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

	Min. årsavrenning 1996 (l/s)	Normalavløp (l/s)	Maks. årsavrenning 1990 (l/s)
Hovedprosjekt	317	457	728

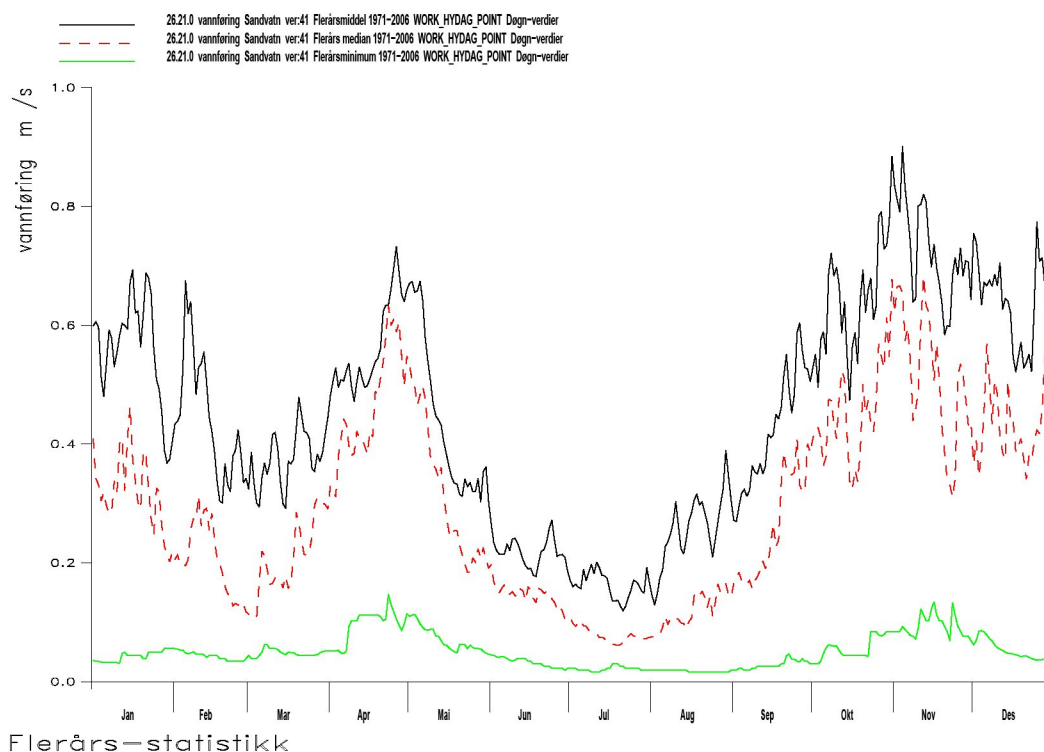
Tabell 1: Minste og største årsavrenning for det aktuelle inntakspunktet. Det er tatt utgangspunkt i den skalerte serien fra Sandvatn

Det presiseres at disse dataene har utgangspunkt i et annet nedbørfelt der data er omregnet for å representere Hemsåni, og at de reelle årsvariasjonene i Hemsåni kan avvike i større eller mindre grad fra dette.

2.2.1. Avløpets fordeling over året

Avløpets sesongvariasjon i Hemsåni antas å stemme godt overens med sesongvariasjonene ved Sandvatn. Som nevnt tidligere vil enkelte av delfeltene ha avvikende selvreguleringsevne i forhold til Sandvatn noe som vil medføre noe avvikende sesongvariasjoner.

Figur 3 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårs median) og minimumsvannføringen (flerårs minimum) utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Sandvatn i perioden 1971–2004.

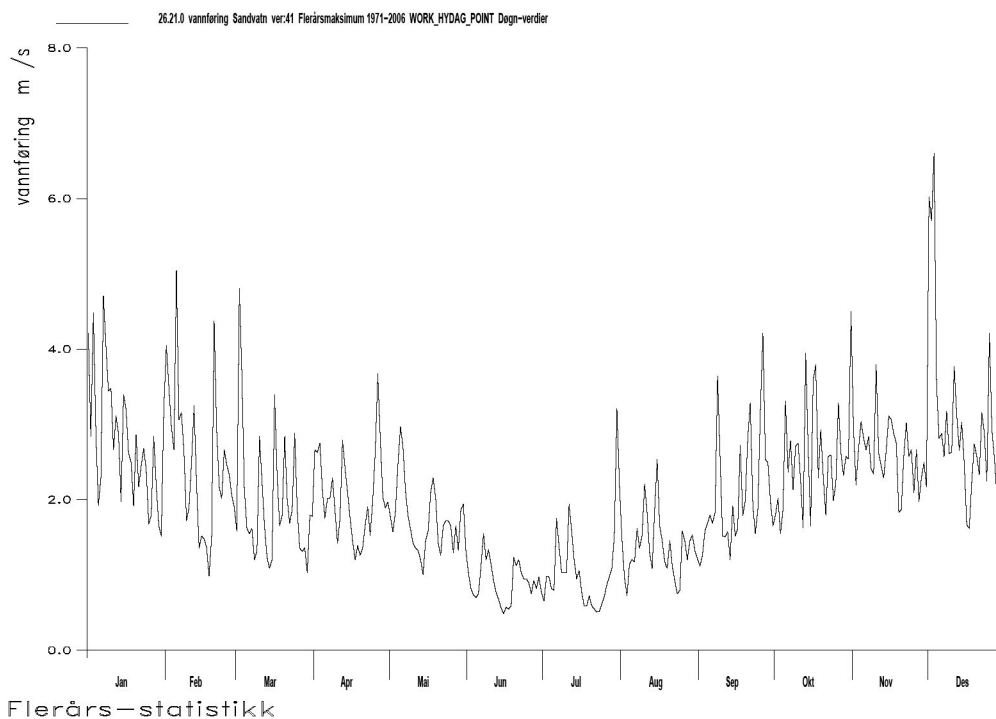


Figur 4. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m³/s i Hemsåni basert på flerårs døgnerverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare med nedbørfeltet til målestasjon Sandvatn.

Figur 5 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Flommer oppstår som regel i forbindelse med snøsmelting om våren eller som følge av kraftig nedbør i høst- og vintersesongen. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringer er noe større. Eventuelt flomtap ved overføringen ut av feltet vil komme tillegg til flomvannføringen i figur 4.

Den nederste kurven i figuren viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekken. Lavvannføringene inntreffer hovedsakelig om sommeren, eventuelt også tidlig på høsten.

Vårflommer og høst- og vinterflommer er dominerende. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringen er normalt noe større.



Figur 5. Maksimale flommer som døgnmiddel i m³/s i Hemsåni.

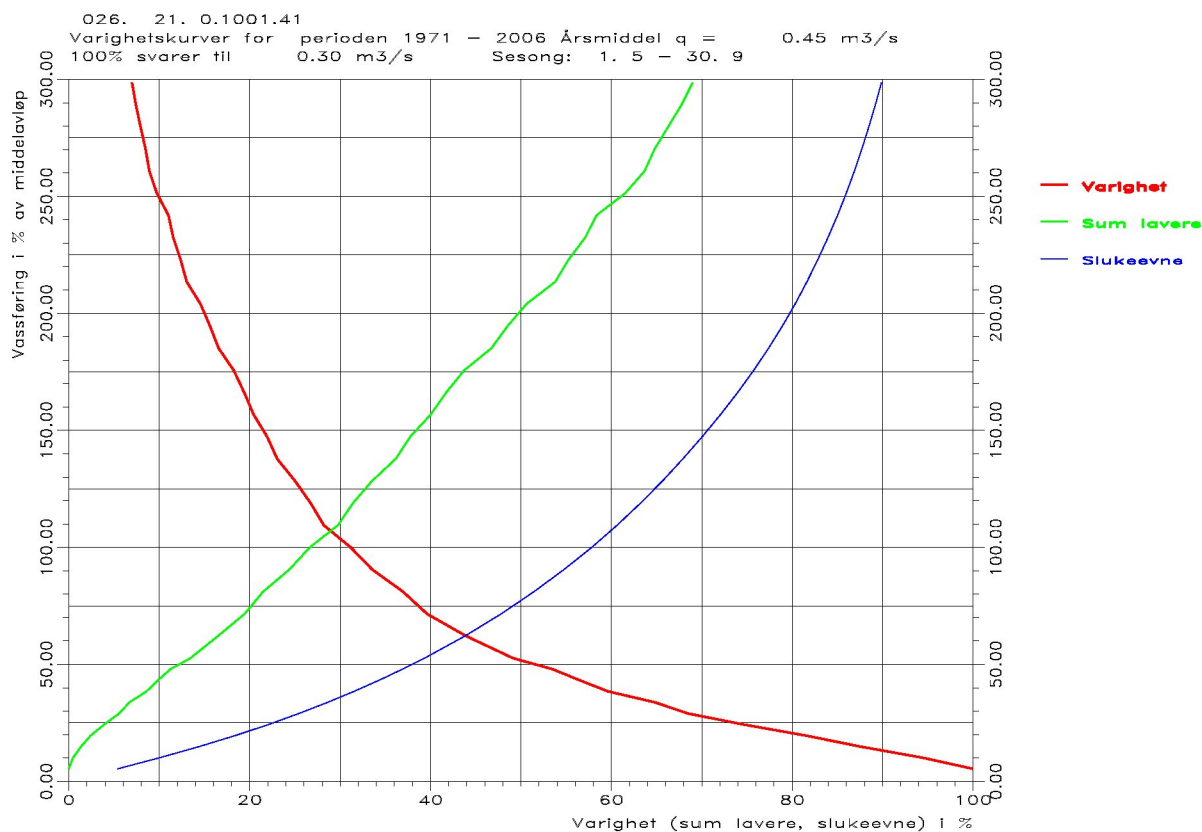
2.2.2. Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra Sandvatn er det for Hemsåni utarbeidet varighetskurver for å dimensjonere kraftverket. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Sandvatn i perioden 1971 - 2006 og skalert som tidligere beskrevet.

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp *for sesongen*. Middelavløpet for året er 0,45 m³/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 0,30 og 0,56 m³/s.

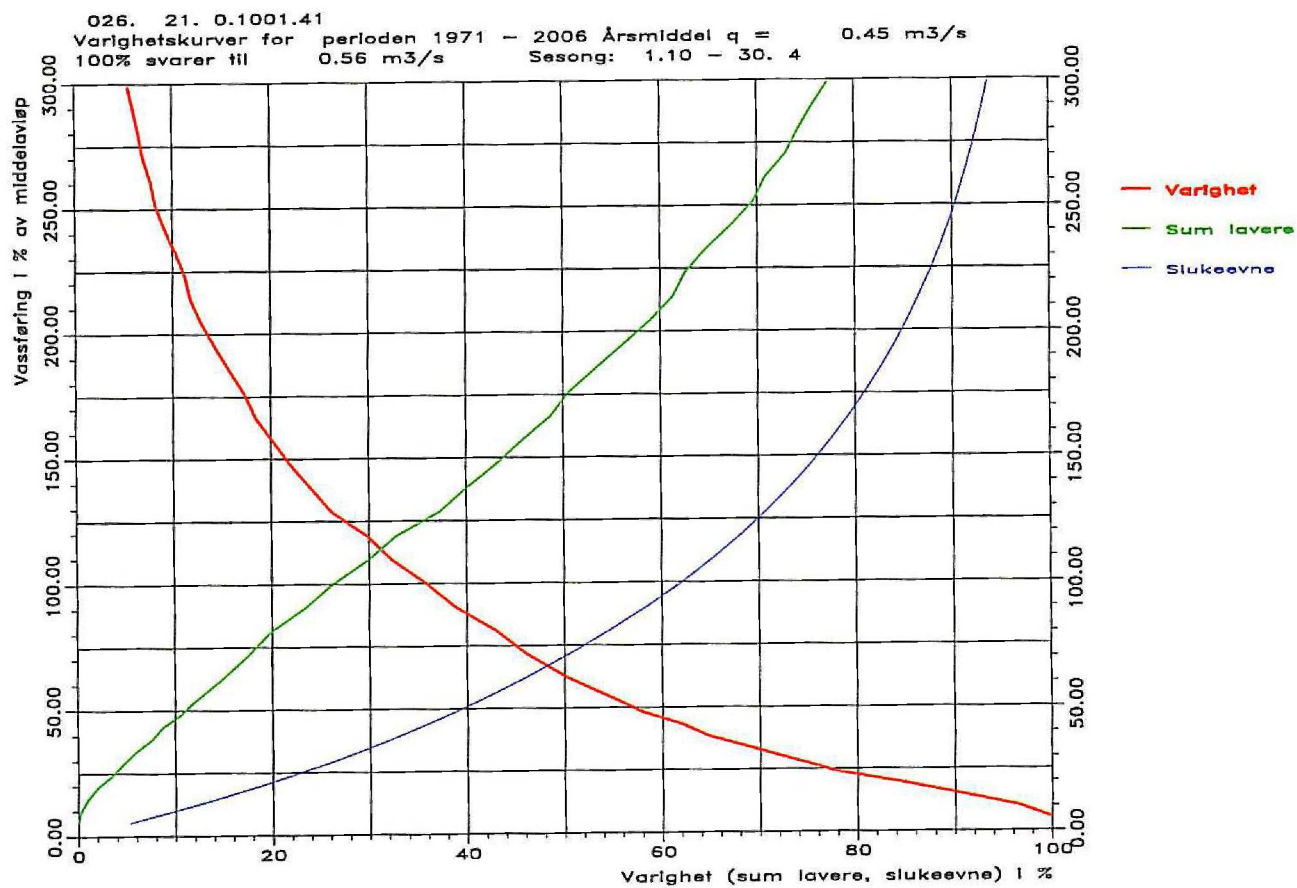
Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Sandvatn. Ved bruk av kurven må middelerdien for sesongen benyttes.



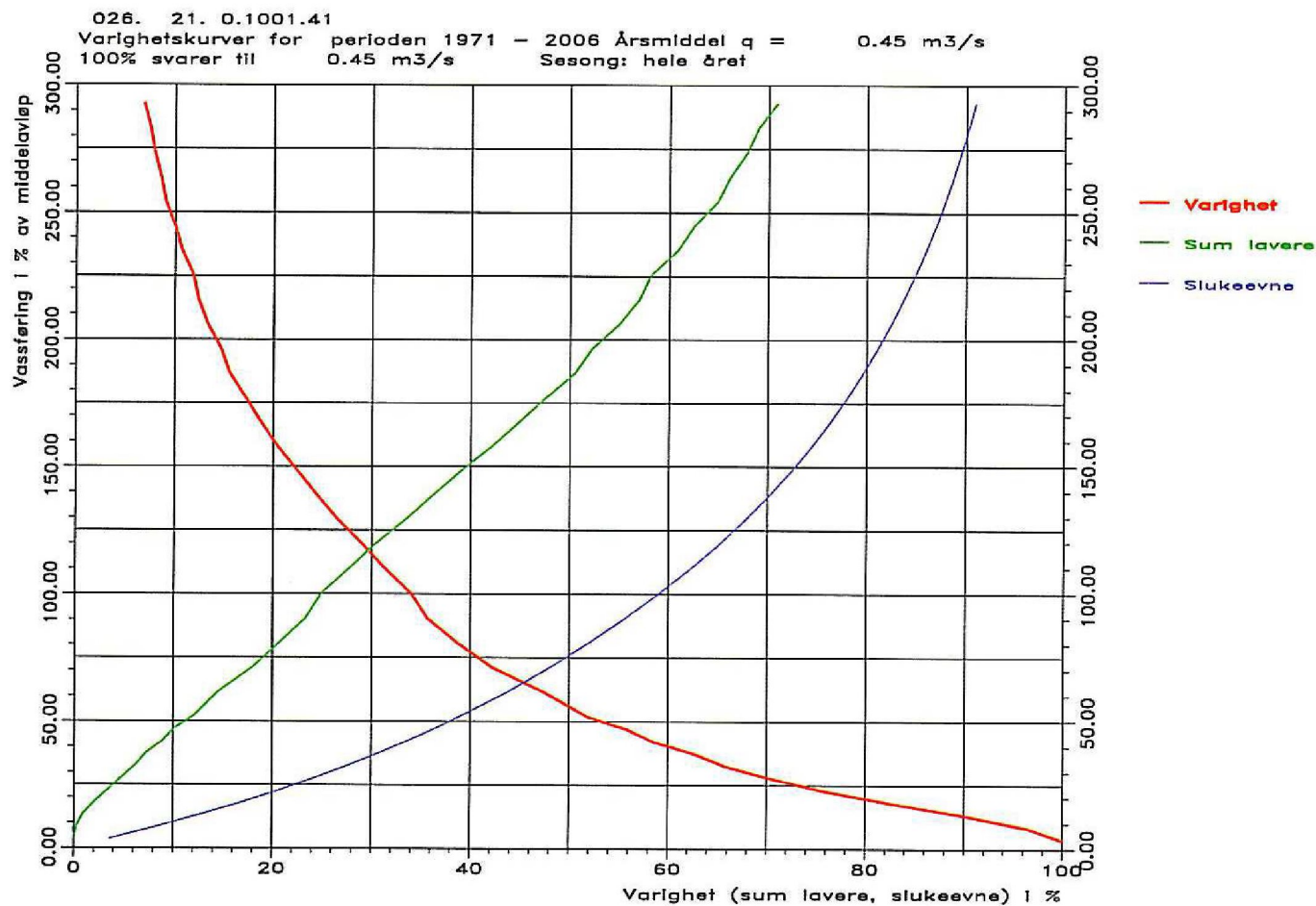
Varighetskurve for vintersesongen (1/10 - 30/4)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Sandvatn. Ved bruk av kurven må middelverdien for sesongen benyt



Varighetskurve for hele året

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Sandvatn.



2.2.3. Alminnelig lavvannføring

Alminnelig lavvannføring for Hemsåni er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper og resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved Sandvatn i tabell 2.

Ved beregning av alminnelig lavvannføring tas det normalt ikke hensyn til overførte deler av et nedbørfelt. Det er imidlertid her gjort et unntak når det gjelder arealet som er overført ut til Mjåvatnet. Dette arealet er utelatt i beregningene da det overførte arealet (overføring ut) utgjør en så stor del av nedbørfeltet, at dersom det overførte arealet hadde vært inkludert ville alminnelig lavvannføring blitt urimelig høy i forhold til restfeltets avrenning. Alminnelig lavvannføring er derfor beregnet for restfeltet.

Alminnelig lavvannføring i Hemsåni, beregnet med programmet LAVVANN, er antatt å være i størrelsesorden $4,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ som tilsvarer rundt 32 l/s.

	Feltareal (km^2)	Feltakse (km)	Feltbredde (km)	Maks. høyde- forskjell (m)	Eff. innsjø- % (%)	Andel snaufjell (%)	Spesifikt avløp ($\text{l/s} \cdot \text{km}^2$)	Alminnelig lavvannføring fra LAVVANN ($\text{l/s} \cdot \text{km}^2$)
Hovedprosjekt	7,2	3,3	2,2	499	1,4	36	63	4,3

Tabell 2: Feltparametere brukt i estimering av alminnelig lavvannføring. Alminnelig lavvannføring i kolonnen til høyre er resultatet av beregningene i programmet LAVVANN.

2.2.4. Usikkerhet

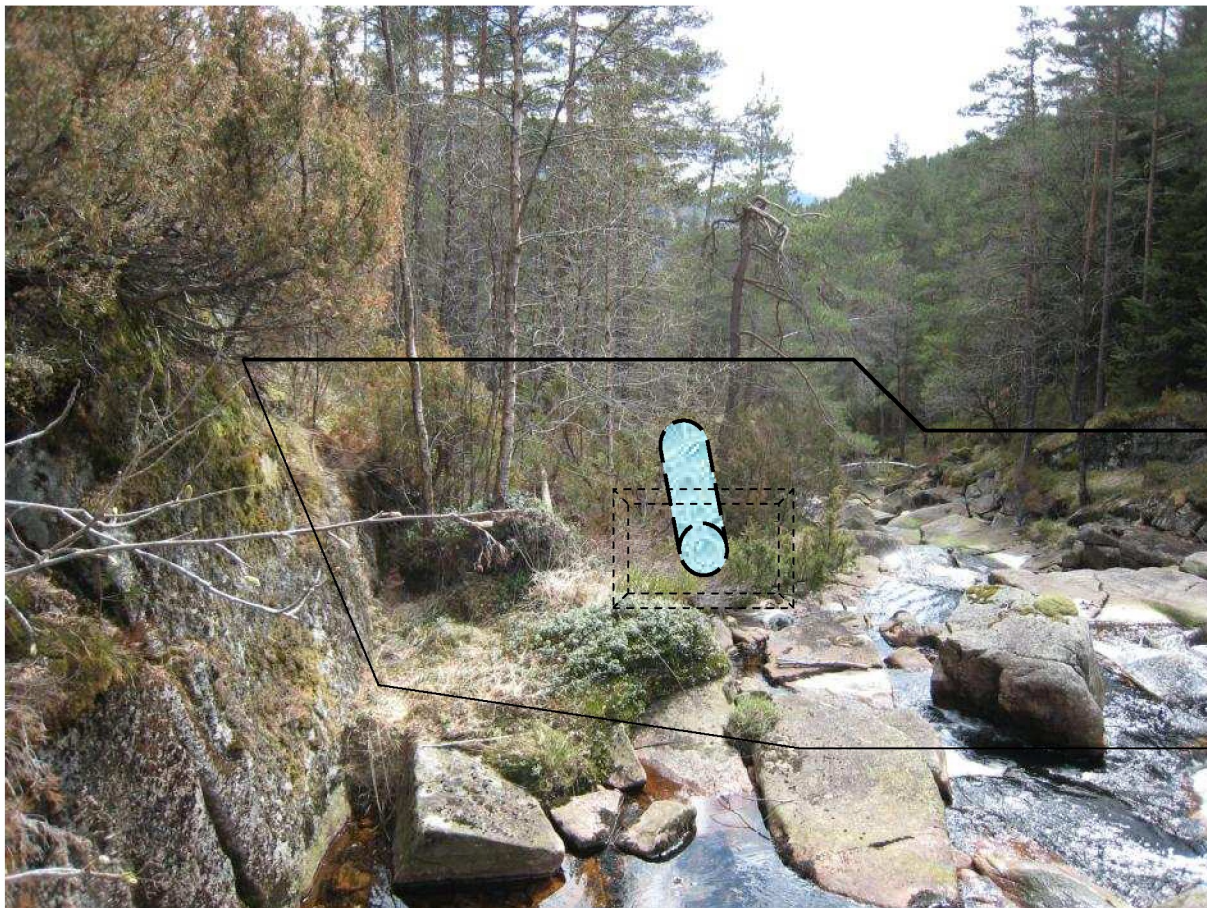
Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961–1990. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot $\pm 20 \%$, og usikkerheten øker dess mindre nedbørfeltet er.

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene søkes minimalisert ved å vurdere det aktuelle vassdragets feltegenskaper, og velge representativ serie fra annet vassdrag som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

2.2.5. Inntak

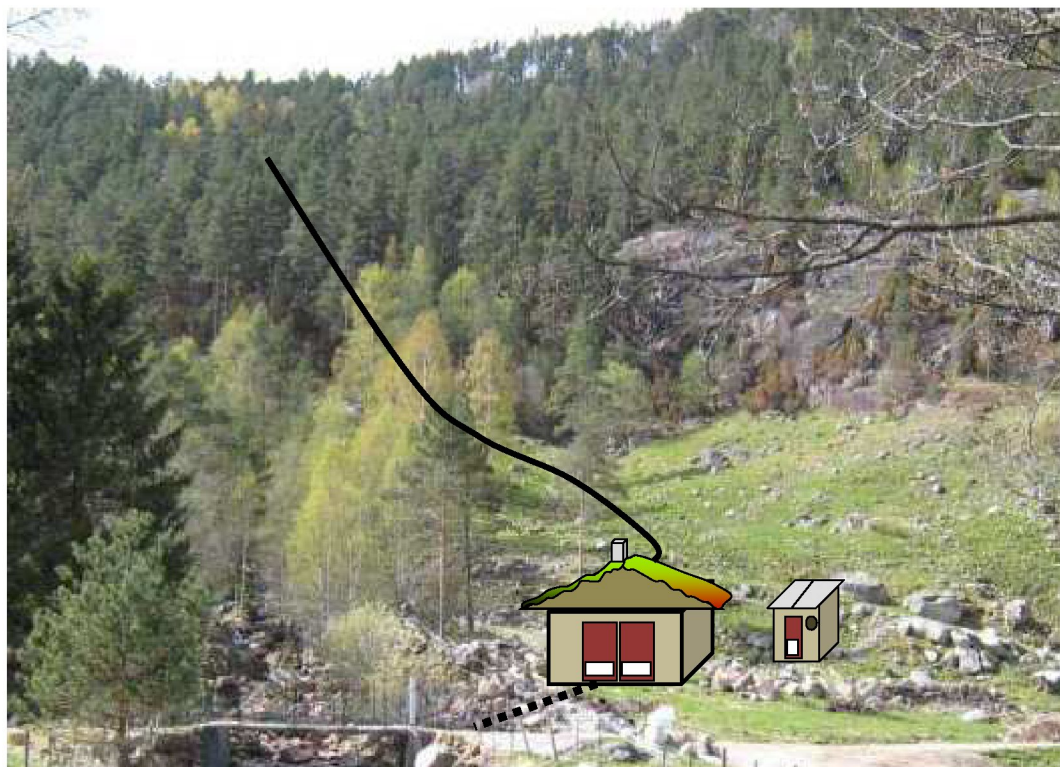
Det planlegges bygging av et inntak i betong på stedet vist midt i bildet under, kote 303 m. Inntaket er tenkt plassert hvor elven går fra det flate partiet og utover fjellsiden. Betongkonstruksjonen vil bli 5 meter høy på det høyeste og 18 meter bred på det bredeste, og bygget som en platedam. Det neddemmede arealet bak inntaket vil bli ca 800 m². Eventuelle overløp vil skje over hele betongkonstruksjonens bredde bortsett fra sikring over inntak.

Det planlegges ingen reguleringsmagasin eller overføringer.



2.2.6. Rørgate

Rørgaten vil bestå av 700 mm nedgravde rør. Rørgatens lengde blir ca 600 meter, plassert på østsida av Hemsåi. Rørgaten krysser ikke vei, og vil bli nedgravd i hele sin lengde. Siste del av rørgaten før stasjon går over ryddet utmark og blir nedgrad. Fra kraftstasjonen ledes vannet tilbake i Hemsåi via en steinsatt åpen kanal.



2.2.7. Kraftstasjonen

Kraftstasjonen planlegges lagt i grensen mellom utmark og dyrket mark, som ligger på flatt område ikke langt fra gårdsbygninger. Kraftstasjonen planlegges bygget i samme byggestil som hytter i området, dvs. med villmarkspanel og tretak. Taket vil bli bygget med mulighet for demontering (løftes av i én operasjon). Selve stasjonsbygget vil få et grunnareal på mellom 50 og 60 m².

Et peltonaggregat med 1,7 MVA generator planlegges installert i kraftstasjonen. Generatorens spenning blir 690 V. En 2,0 MVA transformator med omsetning 690V/22 kV skal installeres. Grensesnittet mot det lokale E-verk vil imidlertid bli lagt slik at denne drives av det lokale E-verk.

2.2.8. Veibygging

Området er godt dekket av eksisterende veier på vestsiden av elven, både veier for biltrafikk og veier beregnet på traktor/skogsbil. Se for øvrig situasjonskart vedlegg 1. På østsiden av elven er det pr i dag ingen vei. Det planlegges midlertidige anleggsveger for anleggelse av rørgate. Denne vil etter ferdigstilling av vannvei, planeres mest mulig til opprinnelig terreng. I stasjonsområde går det traktorvei nesten helt inntil tomten. Her ser en ikke behov for utbedringer annet enn grusing av eksisterende vei.

2.2.9. Kraftlinjer

Kraftoverføringen fra kraftstasjonen til det lokale nettet planlegges lagt i en 520 m luftlinje. Linjens nominelle spenning blir 22 kV. Områdekonsesjonær er Agder Energi Nett AS. Arbeidet med avtaler med Agder Energi Nett AS er påbegynt, og er avtalt slutført når konsesjon foreligger. Eksisterende kraftlinje med påkoplingspunkt er avmerket i kartet vedlegg 1.



Bilde tatt mot Hemsåa vassdraget



Bilde tatt mot riksvei og tilkoplingspunkt.

2.2.10. Nettilknytning

Agder Energi Nett AS er områdekonsesjonær og har blitt kontaktet angående nettilknytning. Kraftverket er planlagt tilkople 22 kV linjen som går langs hovedveien. Det er i overkant 520 m i luftlinje fra kraftstasjonen til tilknytningspunkt. Kabelen blir hengt i eksisterende påler, samt noen nye fra gårdsbruket og frem til trafo på stasjonsområdet. Se vedlegg 1 for trase. Det er og indikert at det pr i dag vil være kapasitet til Hemsåa og pluss et til lokalt anlegg til men da vil det være helt fullt på nettet.

2.2.11. Øvrig nett/ forhold til overliggende nett

Den lokale Energiutredningen (LEU) og Regionale Kraftsystemutredninger (KSU), viser at området er tilnærmet fullt med hensyn på nettkapasitet.

Agder Energi Nett arbeider for tiden med nødvendig oppgradering. Agder Energi Nett AS forventer at dette arbeidet er ferdig om lag år 2012. Det har vært indikert at dette prosjektet kunne bli forsinket og da ville ferdigstillelse bli i 2014.

I den forbindelse er det tenkt et felles møte mellom utbyggere i de 3 nærliggende kommune og deres ordførere, samt Agder Energi for å belyse videre fremdrift.

2.2.12. Massetak og deponi

Tiltaket har ingen behov for deponering av masser.

2.2.13. Kjøremonster og drift av kraftverket

Kraftverket blir et rent elvekraftverk uten reguleringsmuligheter. Dermed planlegges ingen effektkjøring. Samtidig så viser varighetskurve at en for dette prosjektet ikke bare får den typiske vår og høst produksjonen, men også i desember – februar og en del ut i juni. Dette skulle tilsi at en har brukbar produksjon 8 av årets 12 måneder.

2.3. Kostnadsoverslag

Hemså Kraftverk AS	1000 NOK
Inntaksdam	2 000
Rørgate og grøft	2 800
Kraftstasjon. Bygg	900
Elektro mekanisk utstyr.	3 800
Kraftlinje, trafo	500
Terskler, landskapspleie	250
Uforutsett (10 %)	1 400
Planlegging. Administrasjon.	800
Finansieringsavgifter og avrundning	1 550
Sum utbyggingskostnader	14 000

Kostnadene er basert på budsjettpriser fra de aktuelle leverandørene av entreprenørtjenester, rør og elektromekanisk utstyr. Alle tall er i 2010 priser.

2.4. Framdriftsplan

Byggetiden er beregnet til ett år fra meddelt konsesjon/fritak fra konsesjon. Levering av elektromekanisk utstyr regnes som den kritiske aktiviteten i prosjektet som i dag har en leveringstid på mellom 52 - 70 uker.

2.5. Fordeler ved tiltaket

Tiltaket vil gi en kraftproduksjon på 5,12 GWh. Innmatingen vil skje i et område som ligger i en ytterkant av nettet, og er således positivt for tapssituasjonen i det lokale nettet. Tiltaket styrket næringsgrunnlaget for gnr. 39, bnr. 1-8.

2.6. Forhold til offentlige planer

Kommuneplan:

I Arealdelen til kommuneplanen, som blei vedtatt i 2008 ligger området på Hompland som et LNF område. Det finnes ingen delkommuneplan for området.

Samlet plan:

Den planlagde utbygginga av Hemsåni kjem ikke i konflikt med Samla Plan eller Verneplan for vassdrag. Det er heller ikke andre verneområde i området.

Ev. andre planer eller beskyttede områder:

Fornminne (kulturminne frå før reformasjonen) er automatisk freda etter kulturminnelova, med ei sikringssone på 5 m rundt objektet. Andre kulturminne må fredes etter vedtak etter samme lov. Det er ikke andre freda kulturminne i influensområdet til utbygginga.

I framlegg til kommunedelplan for småkraftverk er Hemsåni plassert i prosjekt med middels, middels/stor og stor konfliktgrad. For Hemsåni sitt vedkommende fyrst og fremst på grunn av landskapsbilde og viktig kulturlandskap. Planen er vedtatt i kommunestyret april 2007.

I forslaget til delkommuneplan for småkraftverk i Sirdal er utbygginga i Hemsåna plassert under prosjekt med middels, middels/stor og stor konfliktgrad. For Hemsåna spesielt er det vist til landskapsbiletet og viktig kulturlandskap som konfliktområde som krev avbøtande tiltak/endra utforming. I Fagrapport Natur og Samfunn (Ousdal og Slotta 2006a) er konsekvensane for landskap vurdert å vera "store negative", medan konsekvensane for naturmiljø og kulturmiljø er vurdert som "middels negative". Ref. miljørapport Faun. Se pkt. 5.6 i rapporten om kulturminner.

Fagtema	Verdi		
	Liten	Middels	Stor
	I-----I	I-----I	I-----I
Biologisk mangfald		▲	
Kulturminne		▲	

Arealbruk:

Tiltaket innbærer ingen vesentlig arealbruk utover inntak, rørtrasé og selve kraftstasjonen. Inntaket vil beslaglegge et areal på ca 1.000 m², når det neddemmede areal medregnes. Rørtraseen vil bli opparbeidet i ca 4 meters bredde og 800 meters lengde. Dersom dette arealet betraktes som beslaglagt,

utgjør dette 7.200 m². Kraftstasjonen med uteareal og parkeringsplass vil beslaglegge ca. 100 m², mens den åpne avløpskanalen vil beslaglegge ca. 30 m².

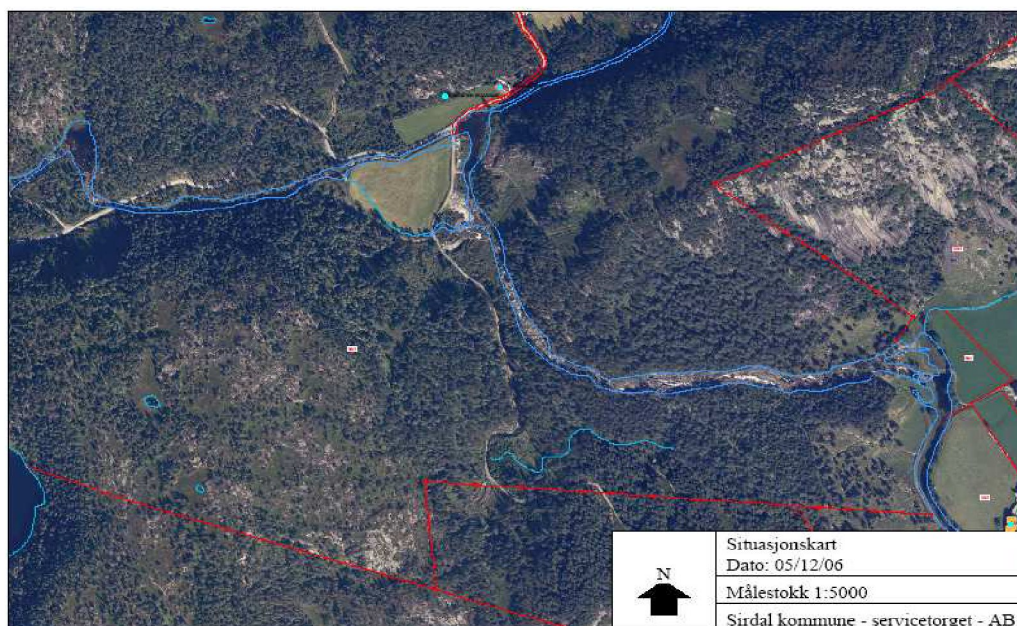
Eiendomsforhold:

Alle berørte areal og fallrettigheter ligger i sin helhet innenfor eiendomsgrense til gnr. 39, bnr. 1,3,5-8 i Sirdal kommune. Det er inngått avtale om utnyttelse av de nødvendige areal og fallrettigheter mellom gnr. 39, bnr. 1, 3, 5-8, og Hemså Kraft (SUS).

Kartet under viser utskrift av Sirdal kommunes eiendomskart for gnr. 39, bnr 1, 3, 5-8.:

Samlet plan for vassdrag

Prosjektet er ikke behandlet i Samlet plan. Det berører heller ikke andre prosjekter i Samlet plan.

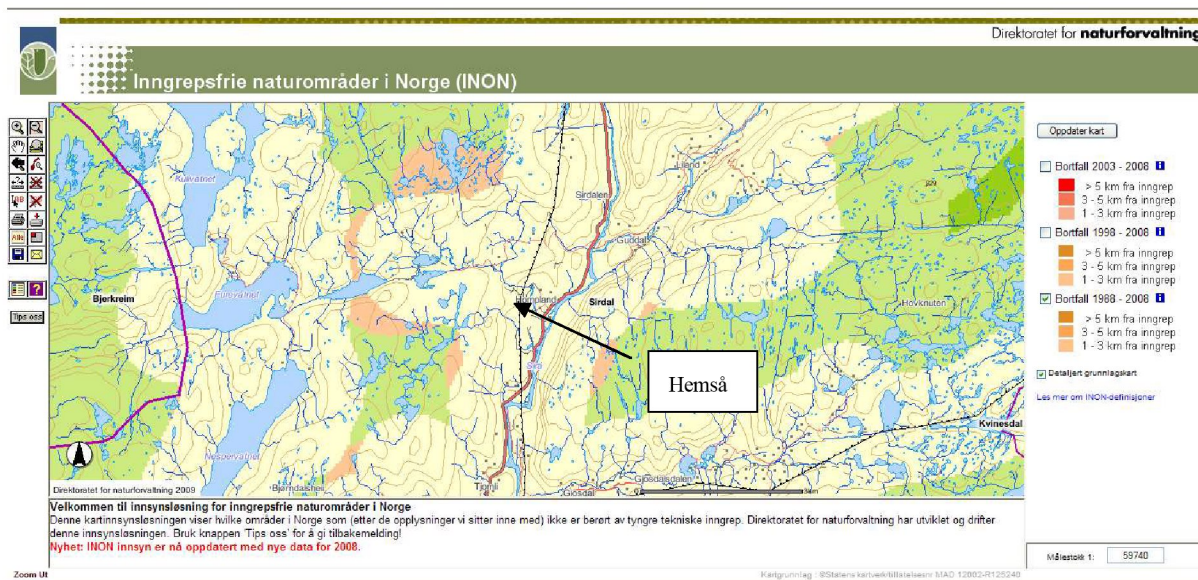


Verneplaner, kommuneplaner og andre offentlige planer

Tiltaket kommer ikke i konflikt med Verneplan for vassdrag eller andre verneplaner. Tiltaket kommer heller ikke i konflikt i forhold til bestemmelser i plan- og bygningsloven.

Inngrepsfrie naturområde (INON)

Alle områder som ligger mer enn 1 km (i luftline) fra tyngre tekniske inngrep blir definert som inngrepsfrie naturområder. I praksis blir det i utvalg lagt stor vekt på vegløse områder. Historisk bruk er det ikke tatt spesielt omsyn til. Inntaket for kraftverket blir liggende ca 2,5 km fra inngrepsfritt naturområde kategori 2. Inngrepene i forbindelse med planlagt kraftutbygging vil derfor ikke føre til reduksjon av inngrepsfrie naturområde (INON – www.dirnat.no).



Nasjonale laksevassdrag:

Hemsåen er ikke et nasjonalt laksevassdrag.

2.7. Alternative utbyggingsløsninger

Det er ikke vurdert utbyggingsalternativer som i vesentlig grad avviker fra det foreslåtte alternativ.

Vi har vurdert lavere slukevne med mindre turbineffekt, men dette påfører prosjektet kostnader utover dagens grense på 3,50 kr/kWh.

3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1. Hydrologi

Ved beregning av alminnelig lavvannføring tas det normalt ikke hensyn til overførte deler av et nedbørfelt. Det er imidlertid her gjort et unntak når det gjelder arealet som er overført ut til Mjåvatnet. Dette arealet er utelatt i beregningene da det overførte arealet (overføring ut) utgjør en så stor del av nedbørfeltet, at dersom det overførte arealet hadde vært inkludert ville alminnelig lavvannføring blitt urimelig høy i forholdt til restfeltes avrenning. Alminnelig lavvannføring er derfor beregnet for restfeltet.

Alminnelig lavvannføring for Hemsåni beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er $4,3 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. I programmet har Hemsåni tilhørighet til region 2, og har følgende feltparametere: feltareal $7,2 \text{ km}^2$, feltakse $3,3 \text{ km}$, feltbredde ($7,2 \text{ km}^2 / 3,3 \text{ km}$) $2,2 \text{ km}$, maksimal høydeforskjell 499 m , effektiv sjøprosent $1,4 \%$, andel snaufjell 36% og spesifikt avløp $63 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

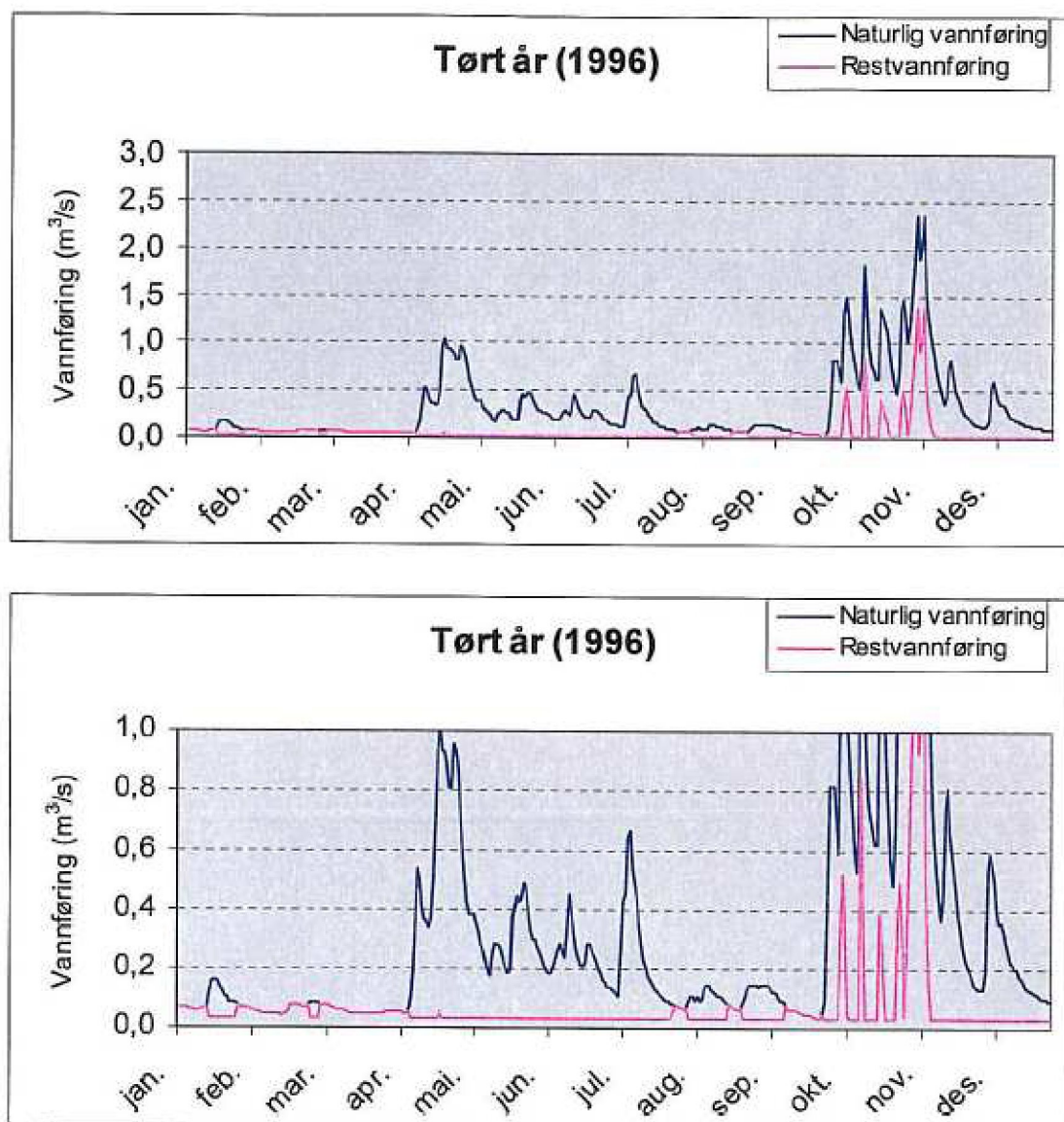
Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Sandvatn er $5,2 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse, innsjøprosent og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring i Hemsåni er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden $4,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ som tilsvarer rundt 32 l/s .

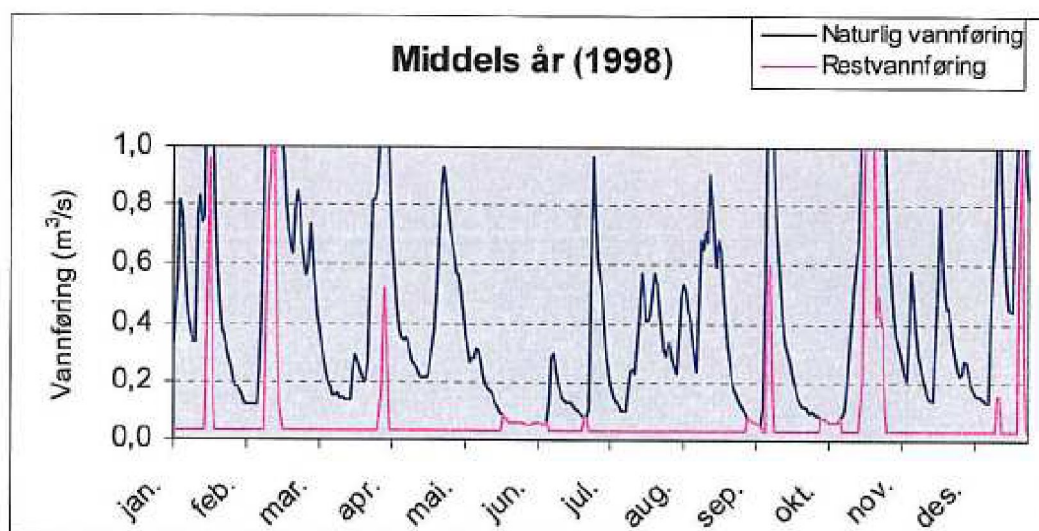
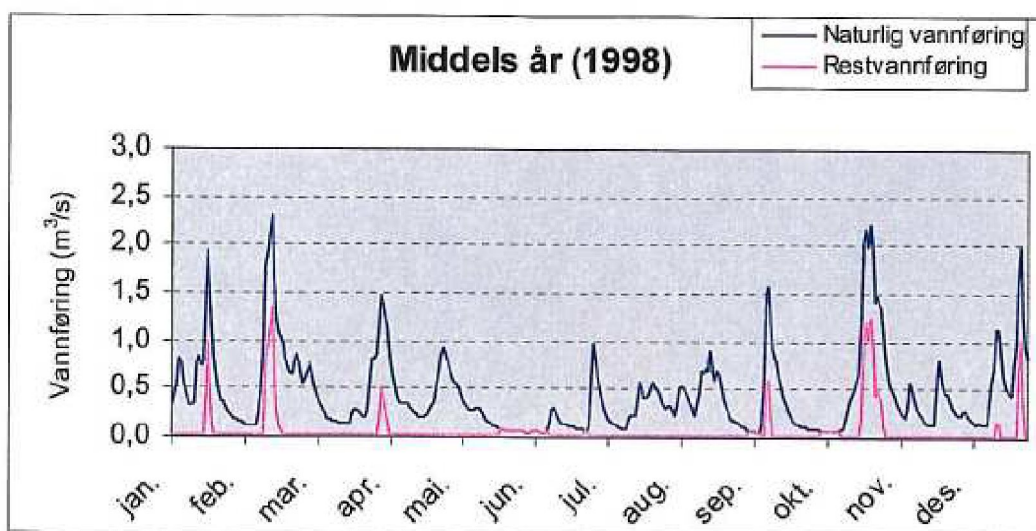
Flommer oppstår som regel i forbindelse med snøsmelting på våren, og ved store nedbørsmengder om høsten. Lavvannsføringer inntreffer som regel midt på vinteren og midt på sommeren.

Vassdraget er lite utsatt for erosjon, og massetransporten, også under flom, er begrenset. Elveløpet følger i det alt vesentlige på fjell. Det vises til bildeserien i vedlegg 5.

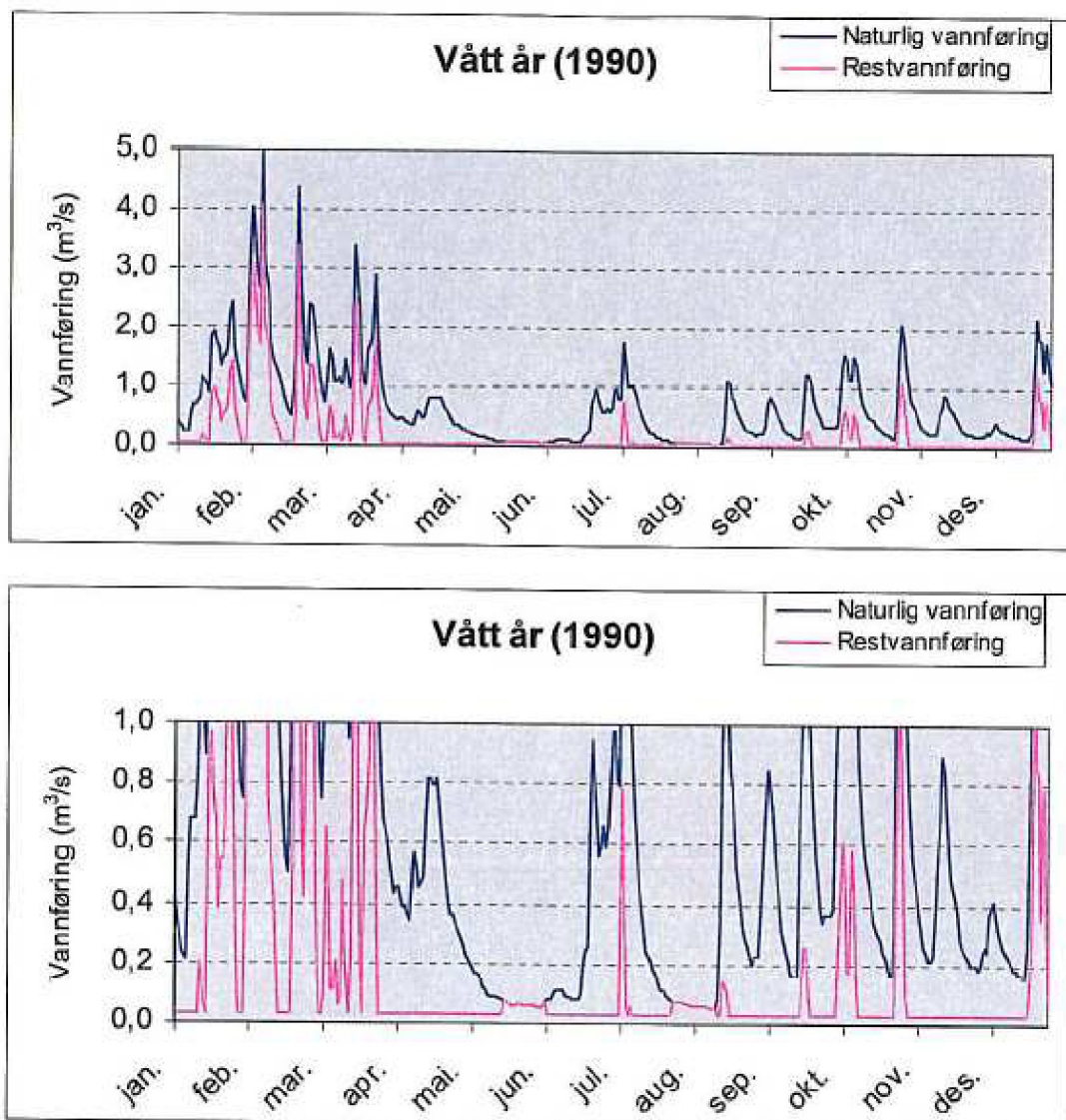
De etterfølgende kurvene viser vannføringen i et tørt, middels og vått år.



Tabell 3. Restvannføringen i Hemsåni i et tørt år (1996) med en årsavrenning på $0,31 \text{ m}^3/\text{s}$. I 34 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0,050 \text{ m}^3/\text{s}$). I 24 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0,970 \text{ m}^3/\text{s}$).



Tabell 4. Restvannføringen i Hemså i et middels år (1998) med en årsavrenning på $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$. I 10 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0,050 \text{ m}^3/\text{s}$). I 35 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0,970 \text{ m}^3/\text{s}$).



Tabell 5. Restvannføringen i Hemsåni i et vått år (1990) med en årsavrenning på $0,71 \text{ m}^3/\text{s}$. I 10 dager året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0,050 \text{ l m}^3/\text{s}$). I 97 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0,97 \text{ m}^3/\text{s}$).

3.2. Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Tiltaket antas ikke å påvirke vanntemperatur, isforhold eller lokalklima i vesentlig grad. Nedstrøms inntaket, vil redusert vannføring kunne føre til økt vanntemperatur om sommeren. Lavere vannføring om vinteren kan føre til økt islegging.

På grunn av tiltakets beskjedne omfang, forventes ingen vesentlige endringer i is og vanntemperatur, eller endret risiko for frostrøyk.

3.3. Grunnvann, flom og erosjon

På grunn av tiltakets beskjedne omfang, forventes ingen vesentlige endringer med tanke på endrede forhold for erosjonsskader, økt sedimenttransport eller tilslamming av vassdraget. Det forventes ingen endringer i flomforhold.

3.4. Biologisk mangfold og verneinteresser

Når det gjelder biologisk mangfold er det ikke registrert element med spesiell verdi. Vassdraget vil fra naturen sin side være preget av sterk varierende vassføring over året med perioder der mindre vassføring blir nærmest tørrlagt. Potensialet for spesiell fuktkrevende arter knyttet til fossesprøytsoner eller bekkeløfter er derfor vanligvis lite. Det er da heller ikke gjort noen funn i Hemså som skulle tyde på noe annet.

I deler av Vest-Agder er det som følge av særlig interesse fra lokale ornitologiske foreninger gjort spesielt mye for å registrere og følge med på utviklinga når det gjelder arten fossekall. Fossekalen er særlig i hekketida sterk knyttet til rennende vatn, og er derfor et vanlig innslag i bekker som er aktuelle for småkraftverk.

I utvalget av viktige kulturlandskap i Sirdal er det lagt vekt på andre kriterier enn de som blir nytta etter DN handbok 13 (Direktoratet for Naturforvaltning 1999) dvs. det er lagt mer vekt på utseende og kultur m.m. Det er vanskelig å knytte dette til noe nasjonalt referansesystem.

Området har interessante forminne, som ikke er knyttet til vassdraget. De vassdragrelaterte kulturminnene er av relativ vanlig karakter.

Fagtema	Verdi		
	Liten	Middels	Stor
Biologisk mangfold		▲	
Kulturminne		▲	

Tiltakshaver kjenner ikke til verneinteresser i området som blir berørt.

3.5. Fisk og ferskvannsbiologi

Det finnes aure i Hemsåna. Auren var tidligere utdødd på grunn av sur nedbør, men har senere etablert seg i vassdraget igjen etter utsetting. På grunn av det store fossefallet har den berørte delen av elva mindre verdi for fisk.

Det er ikke kjente rødlistearter i ferskvannet. Vassdraget betraktes som fisketomt innenfor influensområdet.

3.6. Flora og fauna

Plantelivet er relativt fattig. I skog kan en i tabellen til Faun, kap. 5.4.3 side 12 finne mer enn 20 – 25 ulike arter av karplanter. I selve vassdraget er det neppe mer en 10 – 15 arter.

Fattige vegetasjonstyper dominerer. I lia på begge sider av bekken er det røsslyng-skinstrytefuruskog(A3), blåbærskog(A4) og bærlyng furuskog(A2). I nedre del av lia ned mot kraftstasjonen går skogen gradvis over i beita (fattieng, G4) og mer intensiv dyrka mark.

Bortsett fra kvitryggspett, som raudlista er vurdert som sårbar(V), er det ikke kjente forekomster av sjeldne og truede arter. I lia nord for Steian skal det være større forekomst av barlind.

Lia innenfor Hompland er del av et ca 100 000 da stort område som er registrert som vinterbeite for elg. Her blir det også ganske regelmessig observert hjort.

Fossekalen er påvist hekkende (i 2005), og den aktuelle elva har i Fagrapport Natur og Samfunn fått karakteristikken som verdi som hekkelokalitet og mytelokalitet og middels verdi som overvintringslokalitet. Hekking av fossekall er registrert ca 200 steder i Sirdal.

3.7. Landskap

Området tilhører landskapsregion nr 5, skog og heibygdene på Sørlandet. Regionen er preget av trange nord-sør gående elvedaler med bratte sider. Sure og næringsfattige bergarter. Mange innsjøer, ofte med store forsursingsproblem. Skogen er i de indre bygdene dominert av furu. I vestlige deler av Vest-Agder er ikke grana naturlig utbredd.

Hompland er med i et utvalg av viktige kulturlandskap i Sirdal(Tjørnholm og Haugen 2004). Utvalget er generelt gjort på grunnlag av informasjon om naturtyper (Haugen 202), kulturminne (SEFRAK-registrert), opplevingskvaliteten og tilskuddet til skjøtsel av kulturlandskapet. For Hompland spesielt er det lagt vekt på funn av fornminne og andre kulturminne og de store åpne beiteområdene som ikke er så vanlig lenger.

3.8. Kulturminner

Det er 2 vassdragsrelaterte kulturminner: ref. Faun rapport 5.5.1 tabell 1.

Nr	Objekt	Nord koordinat	Aust koordinat
1	Kvernhustuft, med kvernstein	32V 6511227	32V 368396
2	Kvern/sagbruk	32V 6511255	32V 368477

Tuft nr 1 ligger et stykke opp langs bekken på nordsida. Her er det tydelige holdesteiner og det ligger også igjen en kvernstein. Vassrenna til kverna er delvis steinsett og godt synlig, og er ca 15 m lang.

Tuft nr 2 ligger i dag som en større gråsteinsmur et stykke fra bekken. Før bekken blei kanalisert lå også denne kverna nært knyttet til bekken.

Andre kulturminner:

På Hompland er det i riksantikvaren sin database Askeladden (www.asketadden.ra.no) lagt inn enkelte fornminne, som er automatisk freda etter Kulturminnelova:

Nr	Objekt	Nord koordinat	Aust koordinat
21092	Sankthanshaugen gravfelt	33V 6538116	33V 21738
31765	Asalhaugen gravminne	33V 6538625	33V 22024

Sankthanshaugen: To runde hauger, den ene med diameter ca 9 m og den andre med diameter ca 15 m. Høgda er 0,5 – 1,5 m. De ligger oppe i beitet 3-400 m sørvest for Hompland. Her er det også flere andre mindre hauger som er blitt regna som gravhauger, men som trulig er naturlege formasjoner (Askeladden).

Asalhaugen: Klart markert rund haug bygd av jord og sand oppå en naturlig haug. Diameteren på haugen er ca 14 m og høgda 0,5 – 1 m. Haugen ligg i beitet ca 100 m nord for Hompland.

Begge objektene ligger i god avstand fra det aktuelle utbyggingsområdet, og vil ikke bli påvirket av utbyggingen.

3.9. Landbruk

Tiltaket vurderes til ikke å ha påvirkning på landbruksinteresser i nærområdet, verken i anleggs- eller driftsfasen. For selve elvestrekningen er tømmerhugst den eneste landbruksinteresse.

3.10. Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

En har ikke vassmålinger for Hemså, men vassdraget har som andre vassdrag i Sirdal vært utsett for omfattende forsuring.

Rester av betong/sement og tilslamming av vannet under anleggsarbeidet kunne føre til skader på gjeller hos fisken i den nedre delen av Hemså. Det legges derfor opp til å minimalisere utslipp i elva under anleggsfasen.

3.11. Brukerinteresser

Terrenget langs Hemså på sørsiden benyttes til ferdsel på de opparbeidede stiene. Fiske er lite nyttet på grunn av de frie fossefallene og ingen fiskeoppgang. Det finnes litt hjort og elg i området og det blir jaktet av grunneiere i området. På nordsiden av elven er det ikke stier, og området er bratt med tett skog og blir derfor ikke benyttet som turområde.

Rein/reindriftinteresser:

Det er ikke reindrift i området og har derfor ingen samiske interesser.

3.12. Samfunnsmessige virkninger

Tiltaket er beregnet til å koste kr. 14 000.000,-. Av dette forventes ca. kr. 5 800.000,- å være byggentrepriser satt ut til entreprenører i kommunen. Elektromekanisk utstyr er beregnet til kr. 3 800.000,- og kommer fra norsk leverandør. Utover å anslå størrelsen på lokale/nasjonale entrepriser og leveranser til anlegget, er det ikke gjort spesifikke beregninger over den skatt disse investeringer utløser lokalt/nasjonalt.

Anleggets størrelse innebærer at det ikke vil bli ilagt grunnrenteskatt etter dagens skatteregler. Da det ikke søkes om overføring av vann eller regulering av vann, utløser ikke kraftverket krav om avståelse av konsesjonskraft.

Det forutsettes illeggelse av 0,7 % eiendomsskatt, som vil utgjøre i størrelsesorden kr. 80.000,- årlig skatteinntekter til kommunen. I tillegg vil skatt på selskapets overskudd utgjøre ca kr. 100.000,- årlig (snitt første 20 år) basert på den lønnsomhetsbetydning som ligger til grunn for investeringsbeslutningen.

Leie av fallrettigheter vil utløse et skattbart overskudd på grunneiers hånd. Størrelsen på fallrettsleien er basert på de lønnsomhetskalkyler som ligger til grunn for investeringsbeslutningen.

Kraftverket vil sysselsette i størrelsesorden ¼ årsverk lokalt i fm drift og vedlikehold.

3.13. Konsekvenser av kraftlinjer

Det planlagte kraftverket får en 520 m lang kraftlinje frem til eksisterende linjenett, og er dermed beskjedent sett i forhold til eksisterende linjer i området. Denne linjen vil følge eksisterende vei til bebyggelsen, og forventes ikke gi negativ påvirkning, verken i anleggs- eller driftsfasen for kraftverket.

Kraftlinjen fra kraftverket og til 22 kV regionalnett planlegges å henges opp i eksisterende strømpåler. Dette vil ikke medføre ulemper. Se bilder side 18, "Kraftlinje".

3.14. Konsekvenser av ev. alternative utbyggingsløsninger

Det foreligger ingen alternative utbyggingsløsninger for vassdraget.

4. Avbøtende tiltak

Det planlegges slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannsføring på 32 l/s. Den omsøkte minstevannsføring tilsvarer verdien beregnet av NVE's Hydrologisk Avdeling med programmet LAVVANN.

Tabellen under viser kraftproduksjonen ved forskjellig minstevannsføring, basert på en turbin med slukeevne 970 l/s, minste slukeevne 50 l/s og en virkningsgrad på 87 % (snitt).

Minstevannsføring l/s	0	16	32	48	64
Produksjon GWh	5,64	5,37	5,12	4,90	4,71

Som det fremgår av tabellen, utgjør 32 l/s i minstevannsføring en "tapt" produksjon på ca 0,51 GWh. eller ca 10 % av produksjonen, er en betydelig kraftmengde i et såpass økonomisk marginalt prosjekt som dette.

En differensiert minstevannsføring sommer og vinter anslås å ha liten effekt, da det uansett er lite vann i vassdraget om sommeren. Kombinasjonen av den omsøkte minstevannsføring (32 l/s) og en turbin som stoppes ved mindre vann enn 50 l/s, anslås det å gå tilstrekkelige mengder vann i elva om sommeren.

For å skjule inngrepet best mulig, planlegges mesteparten av tilløpsrøret nedgravd. Videre vil rørtraseen bli beplantet med skog på begge sider av røret når anleggsarbeidene er avsluttet.



Vannføring 23.8.2006. Vannføringsdata er ikke oppgitt.



Vannføring 15.5.2007. Vannføringsdata er ikke oppgitt.



Vannføring 12.5.2010. Vannføringsdata er ikke oppgitt.

5. Vedlegg til søknaden

1. Situasjonsskart 1:5 000
2. Situasjonsskart 1:50 000
3. Hydrologisk rapport fra NVE Hydrologisk Avdeling
4. Miljørapport/kartlegging av biologisk mangfold
5. Bildeserie fra vassdraget

Referanser / grunnlagsdata

Direktoratet for naturforvaltning (2006/2010) www.naturforvaltning.no

ArcGis kartdataverktøy

Statens kartverk, norgesglasset; www.norgesglasset.no

Naturbasen (www.dirnat.no) vedr. viktige viltområder i Sirdal

Riksantikvarens database Askeladden, vedr. arkeologiske lokaliteter

Tjørhom og Haugen, 2004; viktige kulturlandskapsområder i Sirdal kommune

Grunneier Olav Lindland

NVE (1/2005) ”Kostnadsgrunnlag for små vannkraftverkanlegg (<10 000 kW)”

NVE (3/2005) ”Miljøeffekter av små kraftverk”

NVE (3/2009) ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)”

NVE (2/2004) ”Hensynet til kulturminner og kulturmiljø ved etablering av energi- og vassdragsanlegg”

NVE (1/2002) ”Behandling etter vannressursloven m.v. av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann”

NVE (1/1998) ”Konsesjonsbehandling av vannkraftsaker. Veileder i utforming av meldinger, konsekvensutredninger og konsesjonssøknader”

VEDLEGG

1

Situasjonskart 1:5 000

Hemså kraftverk

Sirdal kommune, Vest-Agder

Situasjonskart



Symboler

-  Inntak
-  Kraftverk
-  Nettstasjon
-  Vannvei
-  Kabeltrase
-  Atkomstvei dam
-  Eksisterende vei
-  Regionalnett
-  Tilbakefylt område

Målestokk 1:5000

Dato: 27.05.2010

Sign: MN

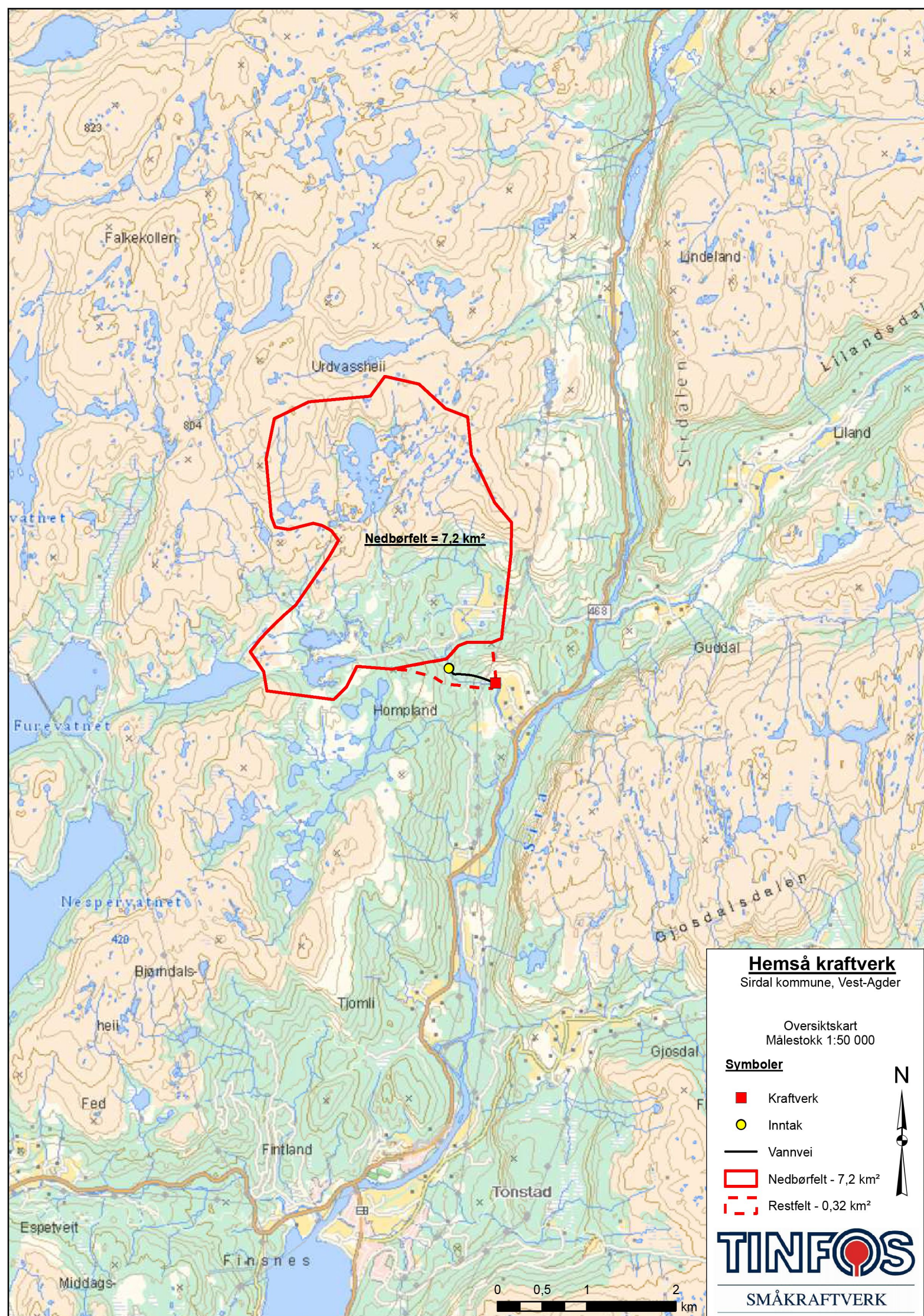


SMÅKRAFTVERK

VEDLEGG

2

Situasjonskart 1:50 000



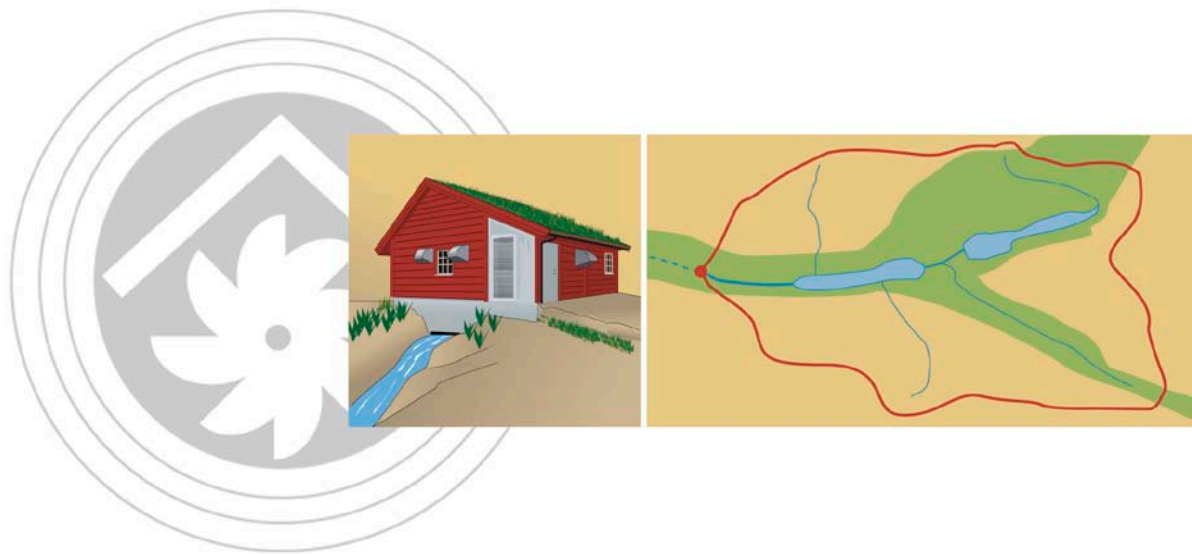
VEDLEGG

3

Hydrologisk rapport fra
NVE Hydrologisk Avdeling

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Hemsåni (026. E4Z), Sirdal kommune i Vest-Agder

Utarbeidet av Heidi Rutland Bache



Rapport

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Hemsåni (026. E4Z), Sirdal kommune i Vest-Agder

Oppdragsgiver: Tinfos AS

Saksbehandler: Heidi Rutland Bache

Ansvarlig: Sverre Husebye

Vår ref.: NVE 200703080 - 2 hv/shu

Arkiv: 333/026. E4Z

Emneord Små kraftverk, hydrologiske data

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Innhold

Forord	4
Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt	5
Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger	6
Vurdering av avrenningskartet	7
Beskrivelse av den mest aktuelle målestasjonen	7
Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor.....	8
Variasjon i middelavløp fra år til år	8
Avløpets fordeling over året	10
Varighetskurve	11
Alminnelig lavvannføring	12
5-persentil sesongvannføring.....	12
Restvannføring.....	13
Aktuelt informasjonsmateriale.....	17
Vedlegg	17

Forord

På oppdrag for **Tinfos AS** har NVE, Hydrologisk avdeling, framskaffet hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Hemsåni. Dette ble gjort for til sammen 6 ulike inntak/overføringer i rapport NVE 200600425-2. I denne rapporten vises kun data som ble utarbeidet for det som i 200600425-2 ble kalt Hovedprosjektet (prosjekt D) uten overføringer. I denne rapporten er Hemsåni ensbetydende med dette prosjektet.

Rapporten gir et overslag over vannmengdene som er tilgjengelige i nedbørfeltet. Målet er å gi utbygger i samråd med konsulent nødvendige hydrologiske data som gjør det mulig å planlegge etablering av små kraftverk.

Rapporten inneholder grunnlagsdata og vannføringsstatistikk for Hemsåni basert på NVEs hydrologiske database Hydra II, kartdatabase Kartulf og beregninger gjort i rapport NVE200600425-2. Beregningene omfatter feltgrenser og feltareal ved inntaket, normalavløp, sesongvariasjoner i avløpet, variasjoner i middelavløpet fra år til år, varighetskurver, alminnelig lavvannføring, 5-persentiler og kurver for restvannføring i et tørt, middels og vått år.

De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, på grunn av usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måledata for vannføring i andre vassdrag m.m., men er etter min vurdering det beste som kan fremskaffes for planlegging av kraftverket med det målegrunnlag som finnes i området i dag.

Det som her foreligger en ren oversendelse av hydrologisk informasjon på oppdragsbasis, og er ikke en del av NVEs forvaltningsmessige behandling av saken.

Heidi Rutland Bache har vært ansvarlig for oppdraget fra NVEs side. Thomas Væringstad har kvalitetskontrollert rapporten.

Sverre Husebye
seksjonssjef

Heidi Rutland Bache
avdelingsingeniør

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt

Deler av det naturlige nedbørfeltet er overført ut (se figur 1). Det er uvisst hvor mye vann som overføres, men det er i denne analysen, tatt utgangspunkt i at alt vannet overføres, slik at det planlagte kraftverket i Hemsåni kun får bidrag fra restfeltet nedstrøms denne overføringen. Det overførte arealet er markert figur 1. Videre i analysen er Hemsåni brukt som betegnelse på dette restfeltet.

Vassdragsnummer (regime): 026. E4Z

Vernestatus: Vassdragene er ikke vernet. .

Feltareal ved inntak kote 305: ca. 7,2 km² (areal beregnet fra kart i målestokk 1:50 000), se figur 1.

Høydeforskjell i feltet: 305 – 804 moh.

Effektiv sjøprosent (forklaring vedlegg 3): 1,4 %.

Snaufjellandel: 36 %.

Normalavløp og årsavløp: NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 3) i Hemsåni på 63 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavløp på $63 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 7,2 \text{ km}^2 = 454 \text{ l/s} = 0,45 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 14,3 mill. m³/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot $\pm 20 \%$, som i Hemsåni tilsvarer et intervall på ca 363 l/s til 544 l/s.

Hydrologisk regime: Flommer oppstår som regel i forbindelse med snøsmelting om våren eller som følge av kraftig nedbør i høst- og vintersesongen. Lavvannføringer inntreffer som oftest om sommeren og om høsten.



Figur 1. Nedbørfeltet til Hemsåni.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

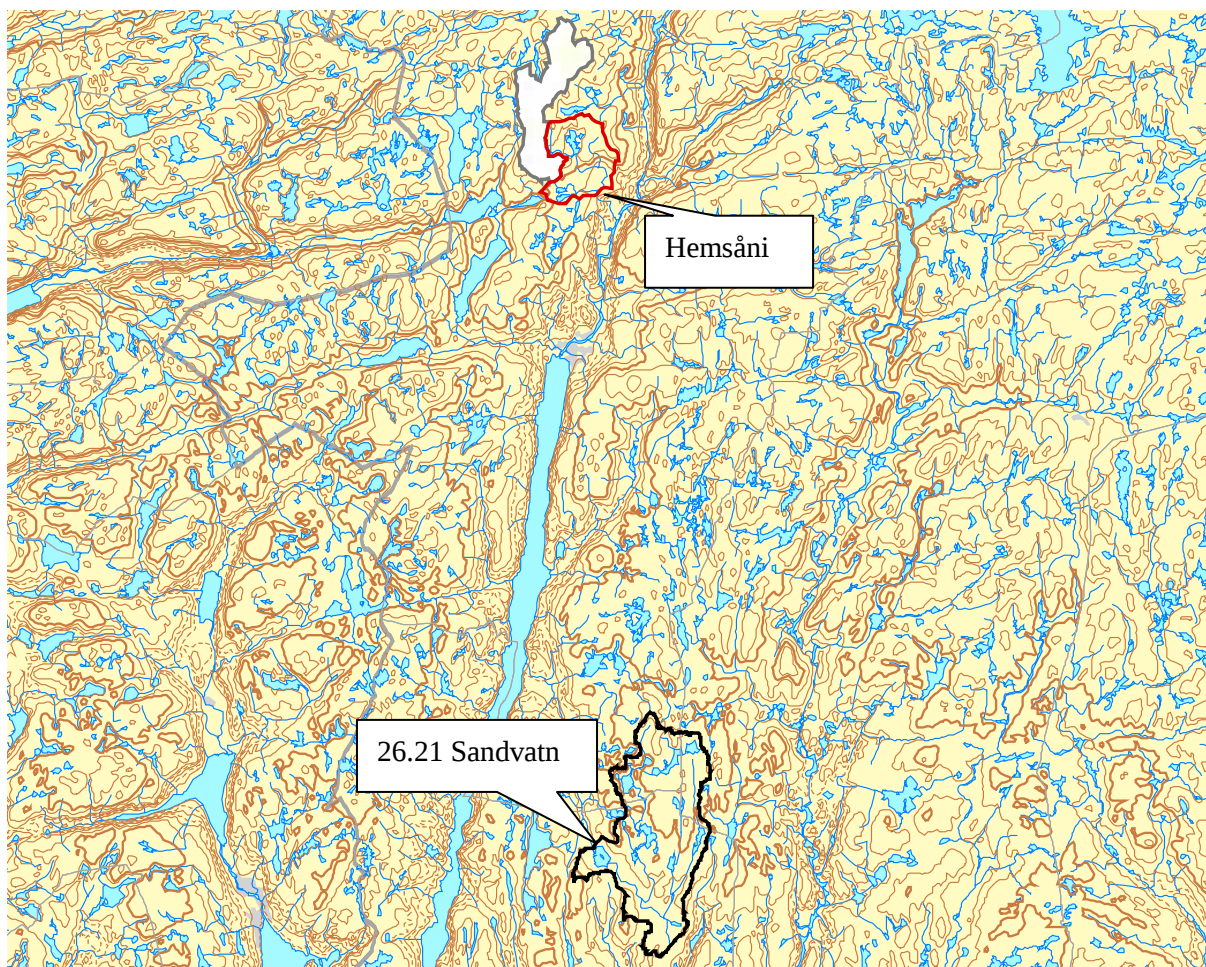
Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, så videre analyser må baseres på en sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold. Det er flere aktuelle målestasjoner i området. De ble presentert og vurdert i rapport NVE 200600425-2. Nedbørfeltet til den mest aktuelle sammenligningsstasjonen er inntegnet på kart i figur 2 sammen med Hemsånis nedbørfelt. Feltkarakteristika er vist i tabell 1.

Tabell 1. Feltkarakteristika

Stasjon	Måleperiode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
26.21 Sandvatn	1970 - d.d.	27,5	35	2,4	62	63,4	306 - 572
Hemsåni	-	7,2	36	1,4	63	-	305 - 804

Q_N betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

Q_m betegner middelavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen



Figur 2. Oversikt over nedbørfeltene til sammenligningsfeltene og Hemsåni.

Vurdering av avrenningskartet

Middelavløpet ved målestasjonen er beregnet fra observerte data og sammenlignet med avrenningskartet. Som følge av at middelavløpet er beregnet for en annen periode enn avrenningskartets normalperiode fra 1961-1990 er ikke estimatene direkte sammenlignbare. I rapport NVE 200600425-2 ble avrenningen ved flere målestasjoner i området sammenliknet med avrenningskartet. For flere av målestasjonene ga avrenningskartet en noe høyere avrenning enn det som var observert. Der er derfor grunn til å tro at også avrenningen i Hemsåni kan være noe lavere enn det som er oppgitt her.

Beskrivelse av den mest aktuelle målestasjonen

Målestasjon 26.21 Sandvatn ligger 25 km sør for Hemsåni. Feltarealet er omlag fire ganger så stor som feltarealet i Hemsåni, mens avrenningen er omtrent tilsvarende. Målestasjoner ligger omtrent på samme høyde som det planlagte inntaket, men nedbørfeltet til Hemsåni strekker seg noe høyere enn feltet til Sandvatn. Det innebærer at Hemsåni trolig vil reagere litt annerledes sent på høsten/vinteren (akkumulasjon av snø/regn) og under snøsmeltingen om våren. Denne forskjellen antas likevel å ha mindre betydning i forhold til den usikkerhet som ligger i bruk av avrenningskartet og usikkerhet forbundet med skalering fra et annet vassdrag. De to feltene har imidlertid omtrent sammenfallende

snaufjellsprosent, mens Sandvatn har litt høyere effektiv innsjøprosent. Datakvaliteten er meget god, og serien er komplett fra 1971

Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor

I rapport NVE 200600425-2 ble flere målestasjoner stasjoner beskrevet og vurdert, men Sandvatn ble antatt å være den mest representative.

Data som er presentert er tilpasset Hemsåni sitt nedbørfelt på 7,2 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er:

$$(63 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 63,4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (7,2 \text{ km}^2 / 27,5 \text{ km}^2) = \underline{0,260}$$

Variasjon i middelavløp fra år til år

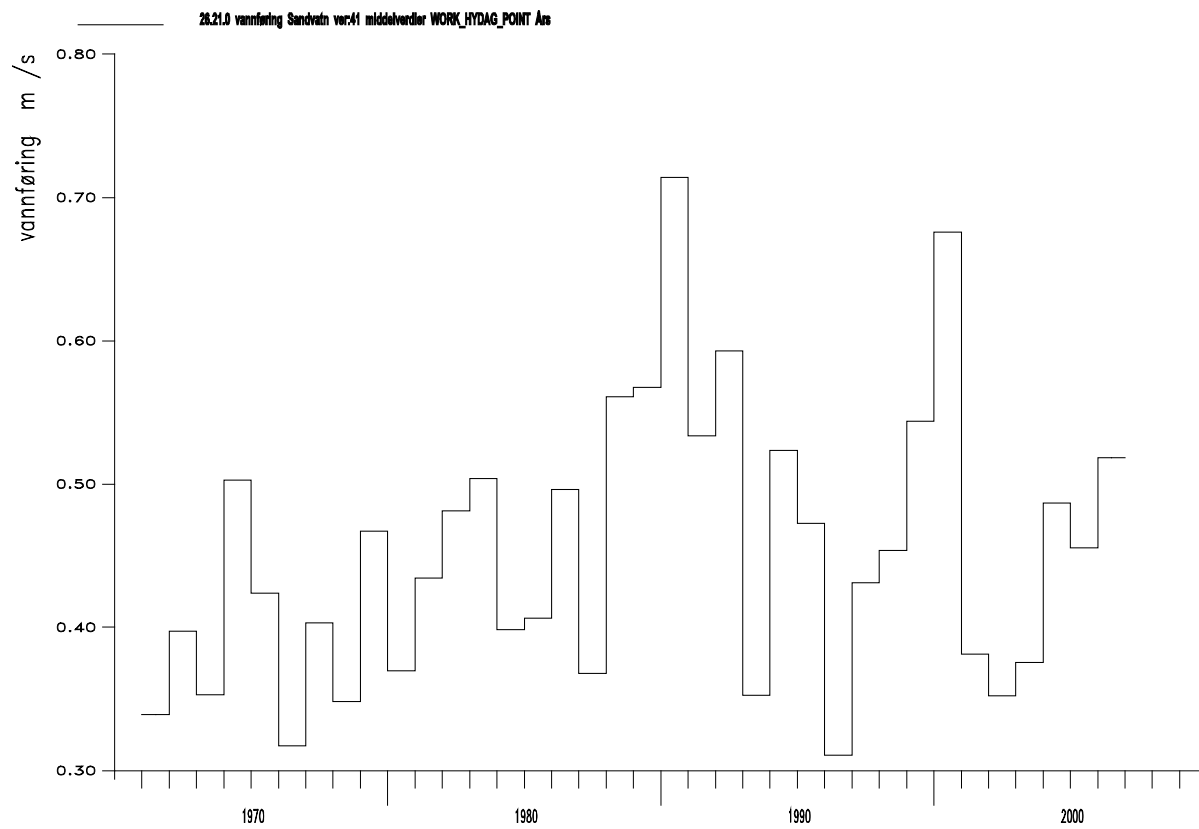
Variasjonene i middelavløpet fra år til år er relevant i forhold til årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Sandvatn i perioden 1971 – 2006 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Hemsåni presentert i figur 3. Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 1.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt $\pm 44 \%$ i forhold til normalavløpet.

Det er funnet at årsavløpet i Hemsåni har variert mellom omtrent 0,31 og 0,71 m³/s. I perioden er 1996 det tørreste året og 1990 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

Det presiseres at disse dataene har utgangspunkt i et annet nedbørfelt der data er omregnet for å representere Hemsåni og at de reelle årsvariasjonene i Hemsåni kan avvike i større eller mindre grad fra dette.



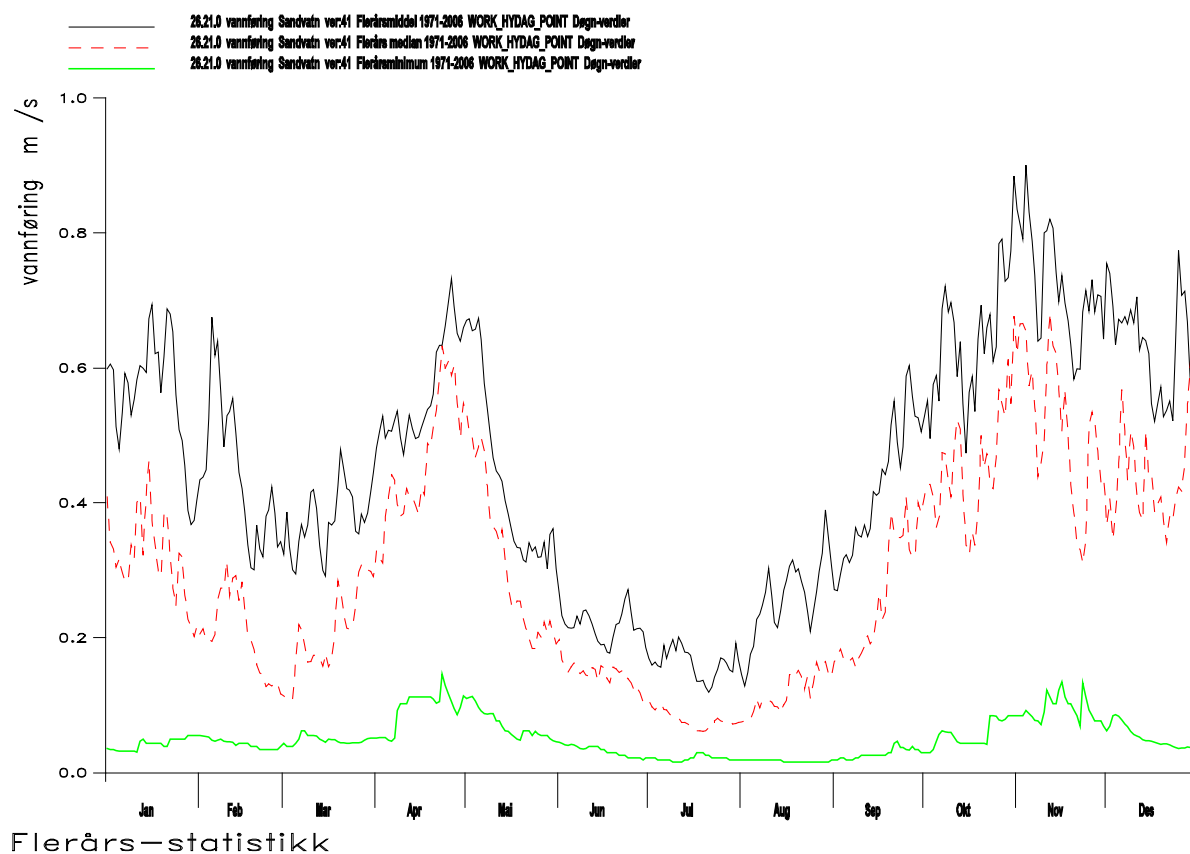
Figur 3. Variasjon i avrenningen fra år til år i Hemsåni.

Avløpets fordeling over året

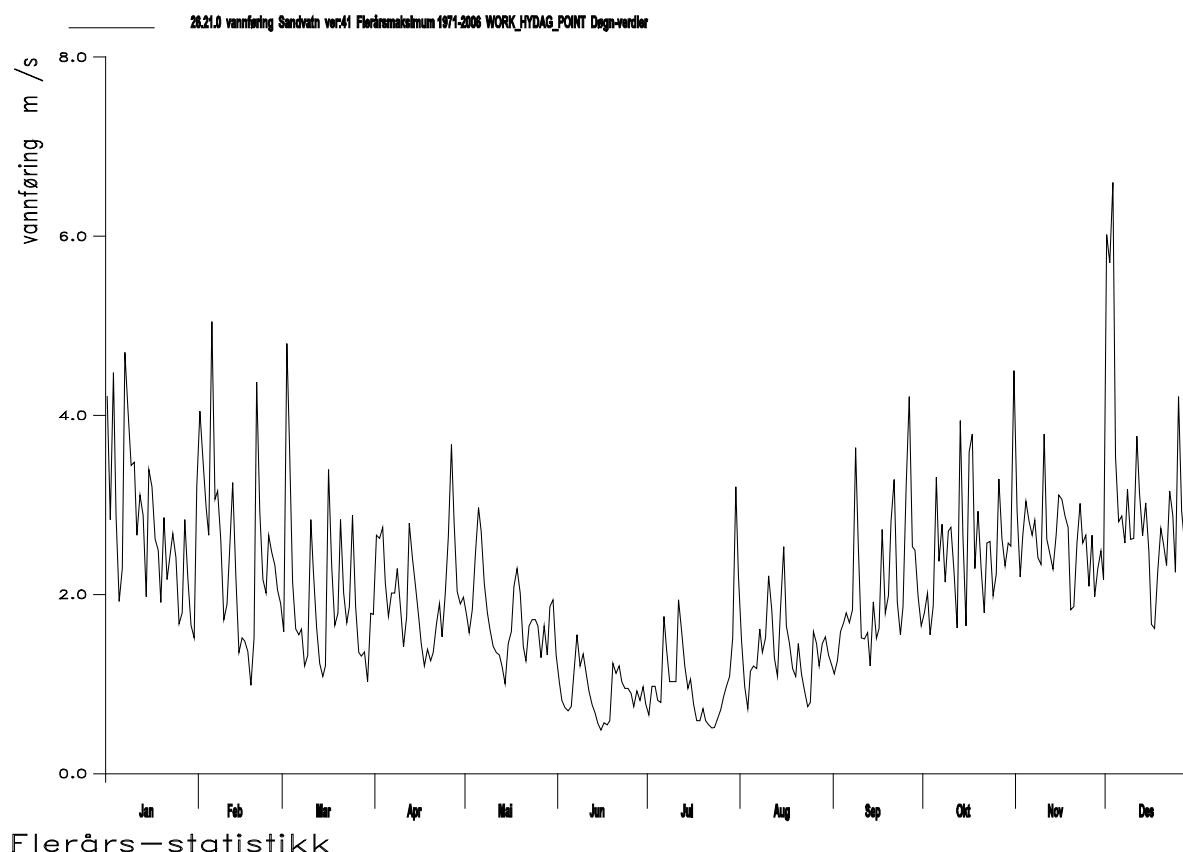
Avløpets sesongvariasjon i Hemsåni antas å stemme stort sett godt overens med sesongvariasjonene ved Sandvatn. Figur 4 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårsmedian) og minimumsvannføringen (flerårsminimum) i Hemsåni over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Sandvatn i perioden 1971 – 2006. Se vedlegg 3 for forklaring av begrepene flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum. Data fra Sandvatn er skalert som tidligere beskrevet.

Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer. I middelkurven inngår flomvannføringene ved beregning av middelkurven, mens mediankurven ikke vektlegger flomvannføringer.

Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer hovedsakelig om sommeren, eventuelt også tidlig på høsten.



Figur 4. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m³/s i Hemsåni basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjon Sandvatn.



Figur 5. Maksimale flommer som døgnmiddel i m³/s i Hemsåni.

Figur 5 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Flommer oppstår som regel i forbindelse med snøsmelting om våren eller som følge av kraftig nedbør i høst- og vintersesongen. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringer er noe større. Eventuelt flomtap ved overføringen ut av feltet (se kart i figur 1) vil komme tillegg til flomvannføringen i figur 5.

Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra Sandvatn er det for Hemsåni utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for å dimensjonere kraftverket. Forklaring til og eksempel på bruk av kurvene er gitt i vedlegg 3 og varighetskurver for Hemsåni er vist i vedlegg 2. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Sandvatn i perioden 1971 - 2006 og skalert som tidligere beskrevet.

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp for sesongen. Ved bruk av kurvene trengs dermed sesongverdier for middelavløpet i Hemsåni. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Sandvatn i perioden 1971 - 2006 og skalert som tidligere beskrevet. Middelavløpet for året er 0,45 m³/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 0,30 og 0,56 m³/s.

Den benyttede målestasjonen (Sandvatn) antas å noenlunde lik selvreguleringsevne sammenliknet med Hemsåni. Det betyr at varighetskurven og slukeevne ved Sandvatn trolig gir et relativt godt bilde av utnyttbar vannmengde sett i forhold til Hemsånis nedbørfelt. Dette gjenspeiles også i kurvene for slukeevne og sum lavere. Sammenligningsfeltet ligger i et annet vassdrag, og større eller mindre avvik må forventes.

Tallene som er brukt i forklaringene til kurvene i vedlegg 3 er eksempler, og er kun ment til å forklare bruken av kurvene. Eksempelene forutsetter at vassdraget er uregulert. Valg av gunstig maskinstørrelse bør gjøres av konsulent med erfaring på området.

Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (se definisjon i vedlegg 3) for tiltak som ikke krever konsesjon.

Alminnelig lavvannføring for Hemsåni er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper og resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved Sandvatn i tabell 1.

Ved beregning av alminnelig lavvannføring tas det normalt ikke hensyn til overførte deler av et nedbørfelt. Det er imidlertid her gjort et unntak når det gjelder arealet som er overført ut til Mjåvatnet. Dette arealet er utelatt i beregningene da det overførte arealet (overføring ut) utgjør en så stor del av nedbørfeltet, at dersom det overførte arealet hadde vært inkludert ville alminnelig lavvannføring blitt urimelig høy i forhold til restfeltets avrenning. Alminnelig lavvannføring er derfor beregnet for **restfeltet**.

Alminnelig lavvannføring for Hemsåni beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er $4,3 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. I programmet har Hemsåni tilhørighet til region 2, og har følgende feltparametere: feltareal $7,2 \text{ km}^2$, feltakse $3,3 \text{ km}$, feltbredde ($7,2 \text{ km}^2 / 3,3 \text{ km}$) $2,2 \text{ km}$, maksimal høydeforskjell 499 m , effektiv sjøprosent $1,4 \%$, andel snaufjell 36% og spesifikt avløp $63 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Sandvatn er $5,2 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse, innsjøprosent og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring i Hemsåni er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden $4,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ som tilsvarer rundt 32 l/s .

5-persentil sesongvannføring

5-persentil for vannføring (se definisjon, vedlegg 3) i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er for Hemsåni estimert med utgangspunkt i målestasjon Sandvatn. Beregnet 5-persentil for sommer- og vintersesong er for Sandvatn henholdsvis $4,1 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ og $8,8 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$.

Med utgangspunkt i dette, og vurderingene gjort ved beregning av alminnelig lavvannføring, er 5-persentilen ved inntaket til kraftverket i Hemsåni anslått til å være:

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): $3,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 25 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): $7,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ eller ca 54 l/s

Restvannføring

For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntaket for kraftverket er det laget en modell, hvor observert daglig skalert vannføring for målestasjon Sandvatn i perioden 1971 - 2006 er utgangspunktet.

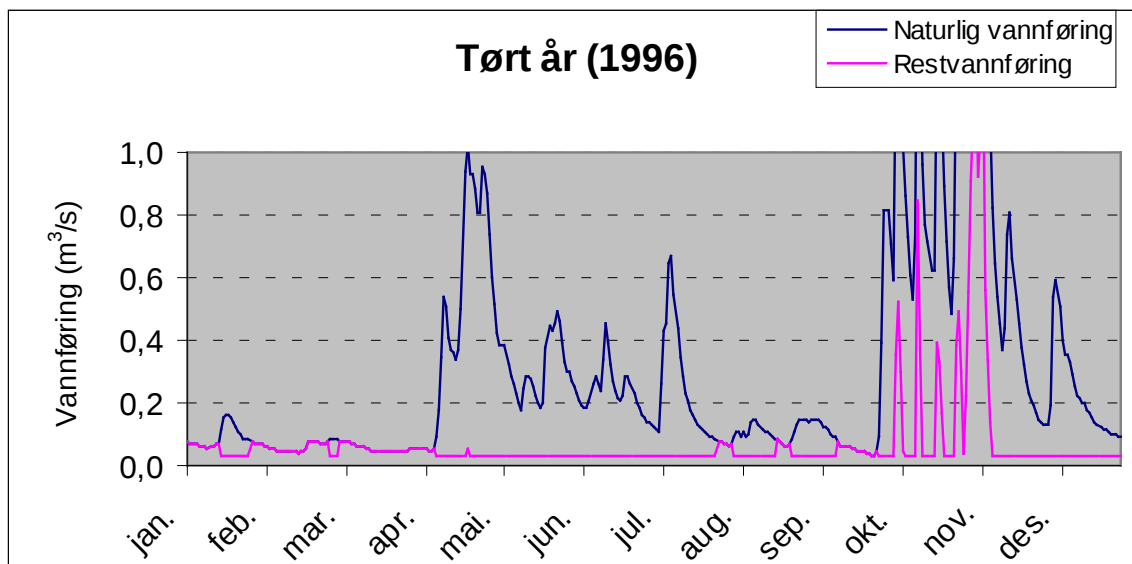
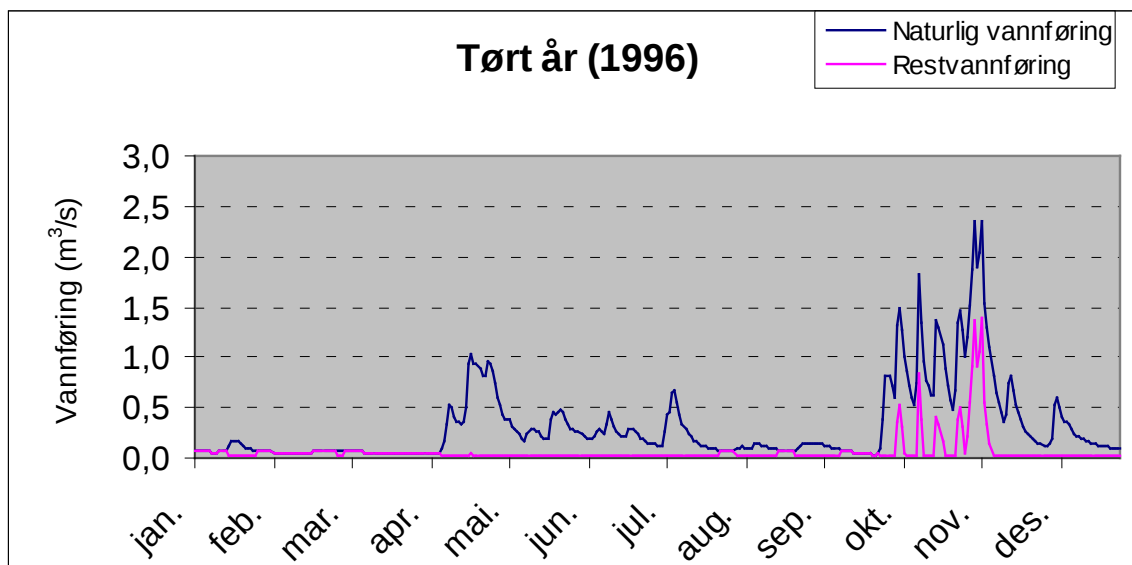
I modellen er det lagt inn følgende forutsetninger:

- Største slukeevne for turbinen er 0,970 m³/s.
- Minste slukeevne for turbinen er 0,050 m³/s.
- Minstevannføring, lik alminnelig lavvannføring: 0,032 m³/s

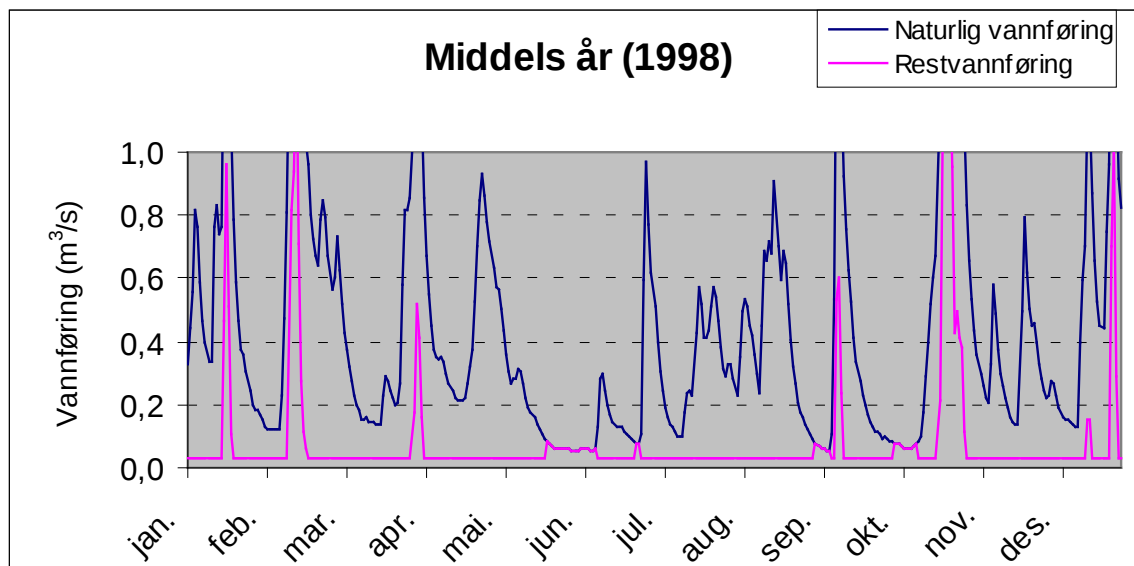
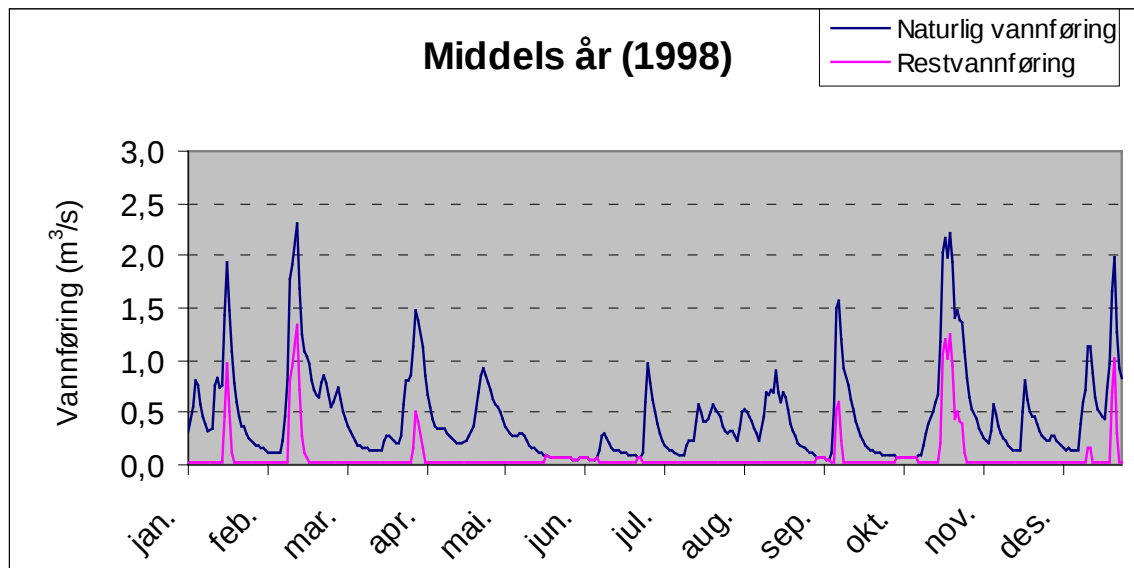
Restvannføringen er funnet ved å trekke slukeevnen fra den estimerte vannføringen ved inntaket. Når tilsiget er større enn største slukeevnen til turbinen, vil alt overskytende vann gå som restvannføring. Når tilsiget er mindre enn summen av laveste slukeevne og minstevannføringen, slippes hele tilsiget.

Estimert restvannføring og naturlig vannføring for et tørt (1996), middels (1998) og vått (1990) år er illustrert i figurene 6, 7 og 8.

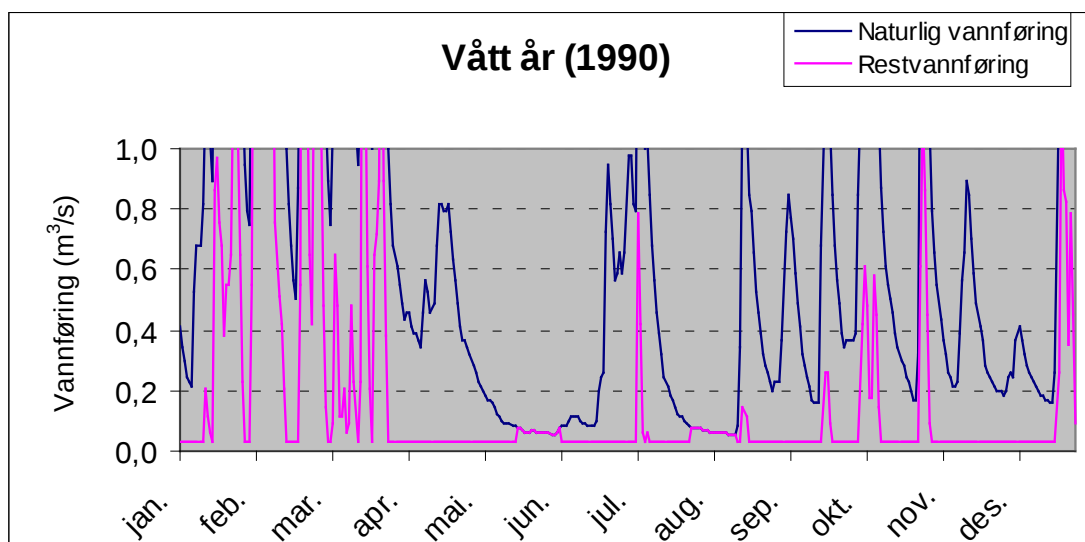
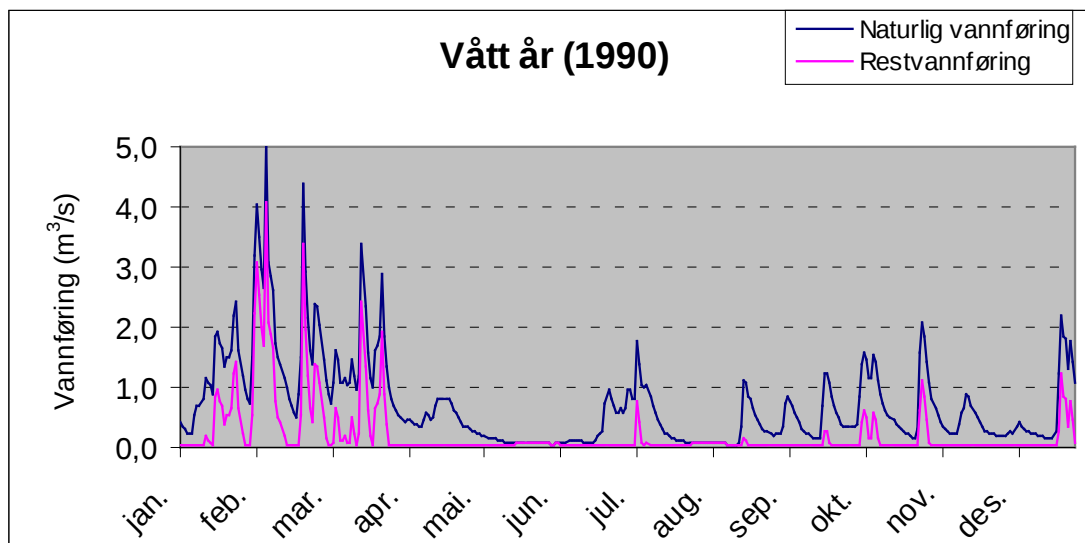
Tilsig fra restfeltet nedstrøms inntaket på strekningen der elva går i rør, vil bidra til å øke restvannføringen. Størrelsen på restfeltet mellom inntaket og utløpet til kraftverk er ca. 0,2 km² og har et middelavløp på rundt 10 l/s. Det er ikke sidebekker av betydning som kommer inn på strekningen elva går i rør, slik at restvannføringen vil gradvis øke nedover elvestrengen. I lavvannsperiodene vil bidraget være ekstra lite.



Figur 6. Restvannføringen i Hemsåni i et tørt år (1996) med en årsavrenning på $0,31 \text{ m}^3/\text{s}$. I 34 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0,050 \text{ m}^3/\text{s}$). I 24 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0,970 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 7. Restvannføringen i Hemsåni i et middels år (1998) med en årsavrenning på $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$. I 0 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0,050 \text{ m}^3/\text{s}$). I 35 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0,970 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 8. Restvannføringen i Hemsåni i et vått år (1990) med en årsavrenning på $0,71 \text{ m}^3/\text{s}$. I 0 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0,050 \text{ m}^3/\text{s}$). I 97 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($0,97 \text{ m}^3/\text{s}$).

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000. Usikkerheten i målt feltareal kan utgjøre noen prosent. Det anbefales å undersøke at nedbørfeltgrensene i figur 1 er riktig digitalisert ved en befaring i feltet.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot $\pm 20 \%$. Usikkerheten øker for små nedbørfelt.

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene er minimalisert ved å vurdere vassdragets feltegenskaper for

deretter å velge en representativ serie som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

Varighetskurvene gir trolig et relativt godt bilde av utnyttbar vannmengde.

Aktuelt informasjonsmateriale

Det finnes en rekke informasjonsmateriell samt regelverk som det er helt nødvendig å forholde seg til ved prosjektering av mikro- og minikraftverk. Alt er tilgjengelig ved NVEs bibliotek, men noe kan også skaffes andre steder fra:

- Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Faktabrosjyre: Bygging av små kraftverk – sakshandsaming (informasjon fra NVE nr. 7/2002)
- NVE-Veileder nr. 02/2003: ” Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk”.
- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven m.v av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på www.lovdata.no)

Vedlegg

Vedlegg 1: Årsmiddelvannføringer i Hemsåni

Vedlegg 2: Varighetskurver

Vedlegg 3: Definisjoner



VEDLEGG 1: Årsmiddelvannføringer

(Observerte avrenning ved Sandvatn er skalert for å gi representativ avrenning i Hemsåni)

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:14/03/2007 09:49

Arbeidsdata for: 26.21.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 41

Års - middelverdier

Enhet:l/s

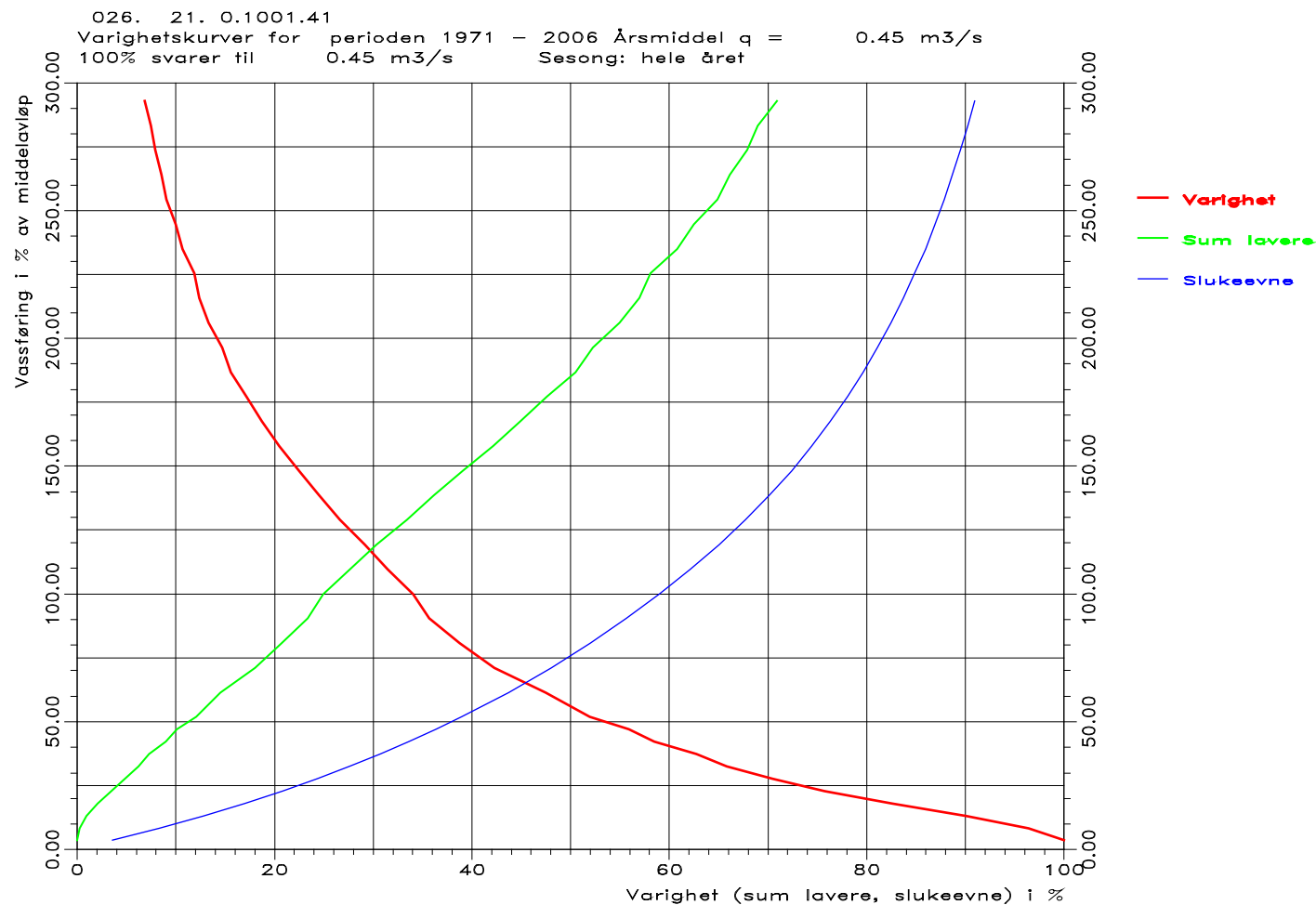
1

1971	339	1989	567
1972	397	1990	714
1973	353	1991	534
1974	503	1992	593
1975	424	1993	353
1976	317	1994	524
1977	403	1995	473
1978	348	1996	311
1979	467	1997	431
1980	370	1998	454
1981	434	1999	544
1982	481	2000	676
1983	504	2001	381
1984	399	2002	352
1985	406	2003	376
1986	496	2004	487
1987	368	2005	456
1988	561	2006	518

VEDLEGG 2: Varighetskurver

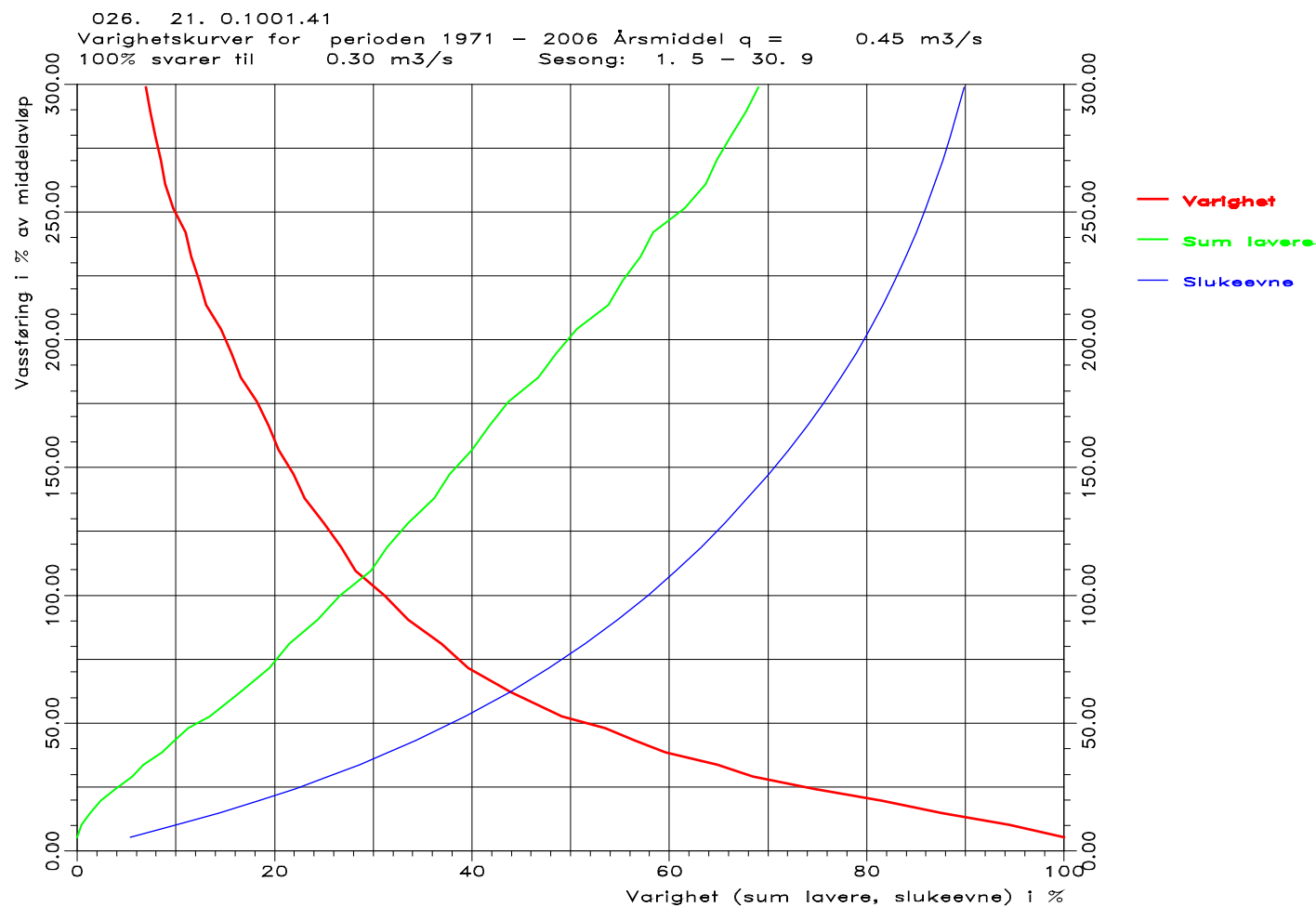
Varighetskurve for hele året

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Sandvatn.



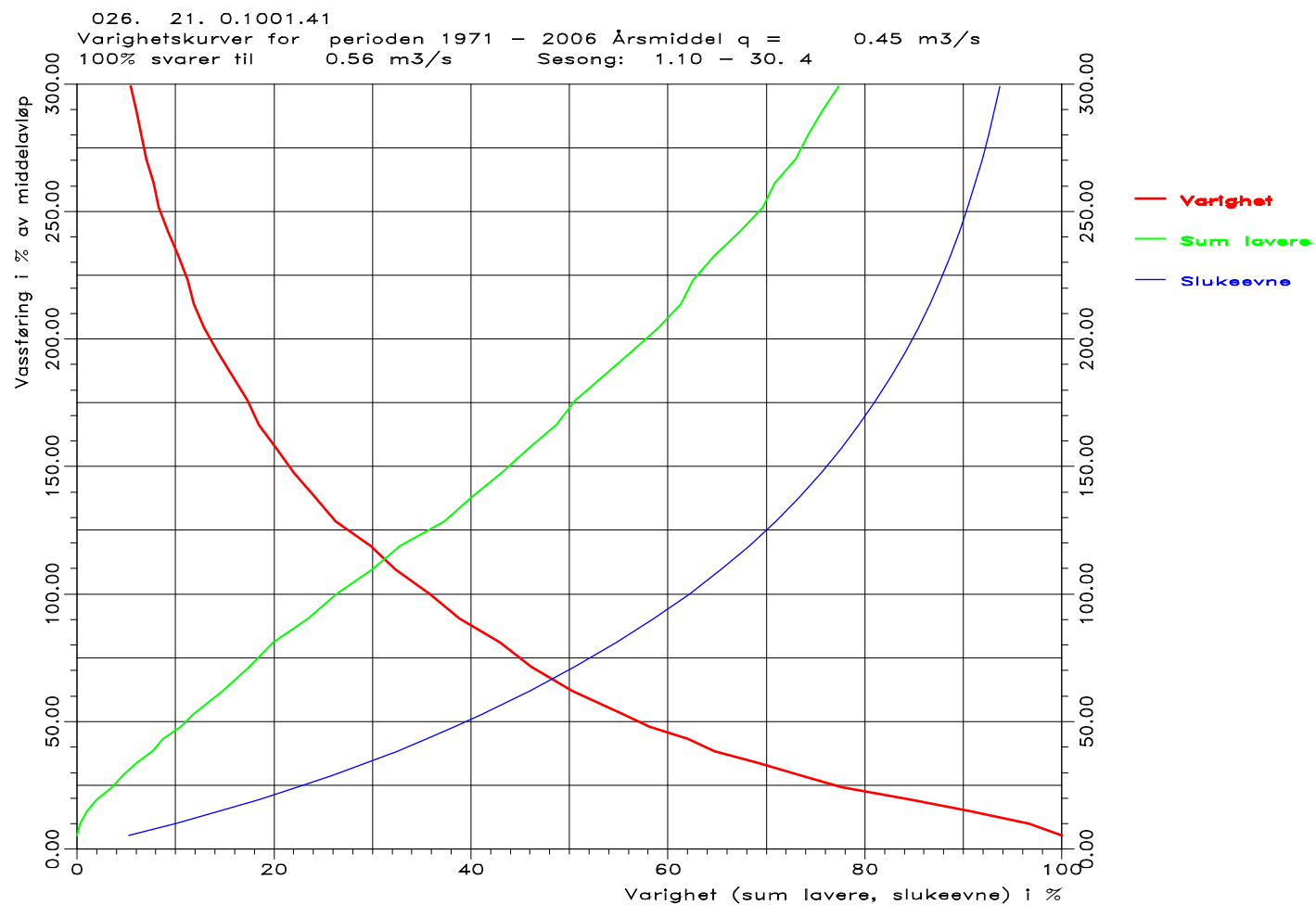
Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Sandvatn. Ved bruk av kurven må middelveiden for sesongen benyttes.



Varighetskurve for vintersesongen (1/10 - 30/4)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Sandvatn. Ved bruk av kurven må middelveiden for sesongen benyttes.



Vedlegg 3: Definisjoner

Effektiv sjøprosent: beskriver sjøandelen i nedbørfeltet ved at sjøene tillegges vekt etter både innsjøareal og tilsigsareal. Store innsjøer og sjøer langt ned i nedbørfeltet gis størst vekt.

Spesifikk avrenning: avrenning pr. arealenhet, slik at virkning av ulik feltstørrelse elimineres ved sammenligning av avrenning for ulike vassdrag. Spesifikt normalavløp: Gjennomsnittlig avrenning pr. arealenhet over en 30-årsperiode, fortrinnsvis perioden 1961-90.

Flerårsmiddel: For hver dag i året beregnes gjennomsnittet av alle observerte døgnmiddelvanntføringer i en periode på flere år.

Flerårsmedian: Medianverdi er den midterste av verdiene når disse er ordnet i stigende rekkefølge. I dette tilfellet: for hver dag i året er den døgnmiddelvanntføringen tatt ut der halvparten av døgnmiddelvanntføringene i årrekka er større enn og halvparten mindre enn denne verdien.

Flerårsminimum: For hver dag i året er den laveste døgnmiddelvanntføringen i en periode på flere år tatt ut.

Alminnelig lavvanntføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vanntføringsverdier (døgnmidler) i en uregulert serie fra størst til minst. Fra den sorterte årsserien blir vanntføring nummer 350 tatt ut. For hvert år i observasjonsserien tas på denne måten vanntføring nummer 350 ut. Disse vanntføringene danner en ny serie som igjen blir sortert. Alminnelig lavvanntføring er da den laveste verdien i denne tallrekken etter at den laveste tredjedelen av observasjonene er fjernet. Programmet E-tabell i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvanntføring for en angitt avløpsstasjon.

Det er utviklet metodikk for å estimere alminnelig lavvanntføring på bakgrunn av feltegenskaper i nedbørfelt uten vanntføringsmålinger. Programmet LAVVANN i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvanntføring for umålte felt.

Det understrekes at lavvannskarakteristikken alminnelig lavvanntføring er svært følsom for vassdragets feltegenskaper. Vassdragets selvreguleringsevne er av stor betydning. Selvreguleringsevnen øker med økende feltstørrelse, økende effektiv sjøandel, økende spesifikk avrenning og økende grunnvannstilsig, og avtar med økende andel snaufjell og økende helning i nedbørfeltet. Breandel har mindre betydning, siden alminnelig lavvanntføring da er en vinterverdi.

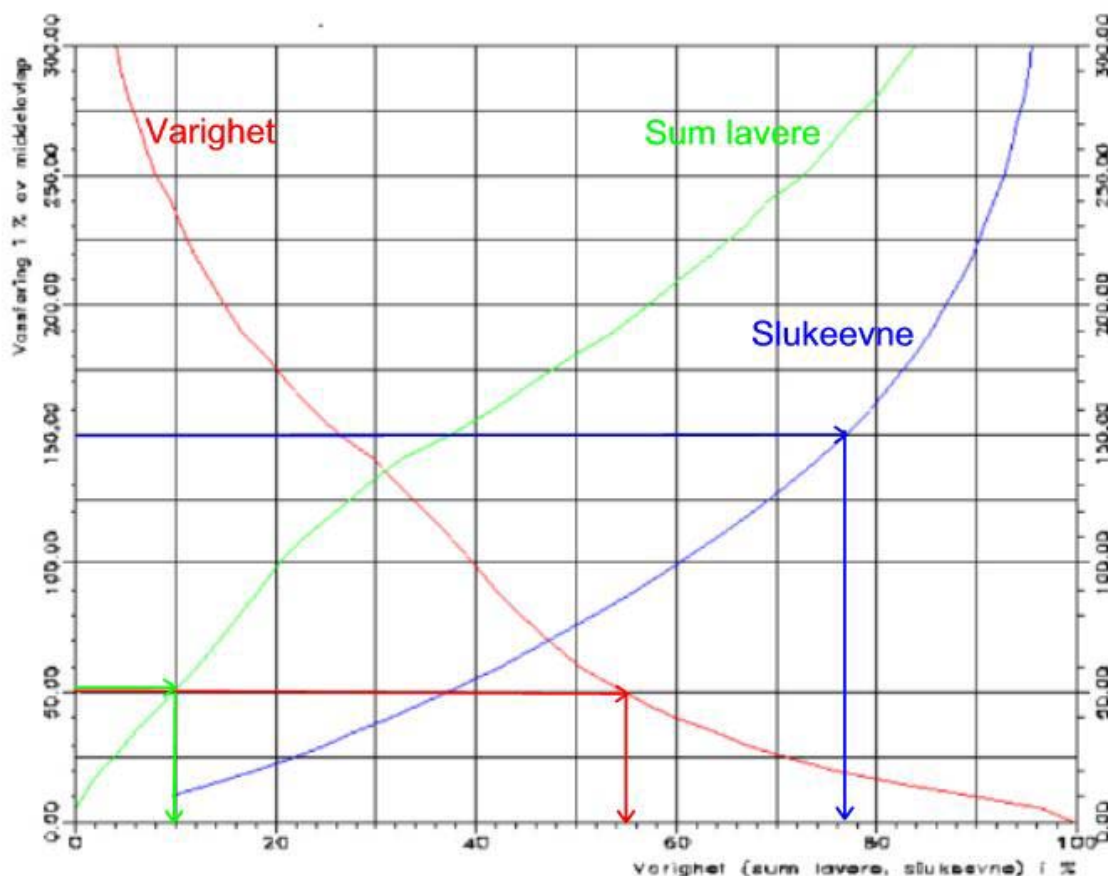
Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vanntføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vanntføringen i et nedbørfelt. Både små og store vanntføringer beskrives. For eksempel er 5-persentilen (Q_5) den vanntføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vanntføringen vil typisk være en

karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. Persentiler kan beregnes for ulike sesonger.

Varighetskurve (rød kurve i figur) viser en sortering av vannføringene etter størrelse, og angir hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen har vært større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen) når det er naturlig avrenning i vassdraget.

Eksempel (se figur): kurven viser at vannføringen har vært større enn 50 % av middelvannføringen i ca. 55 % av tiden. Likeledes ser man at vannføringen har overskredet 150 % av middelvannføringen i ca. 26 % av tiden.

Figuren inneholder også en blå kurve kalt "slukeevne". Denne viser hvor stor del av den totale vannmengde verket kan utnytte, avhengig av den maksimale vannføringen turbinen/ledningen kan benytte. Eksempelvis vil en turbin som er dimensjonert for å kunne utnytte 150 % av middelvannføringen ved inntaket kunne utnytte ca. 77 % av tilgjengelig vannmengde til kraftproduksjon i gjennomsnitt over året. De resterende 23 % vil gå tapt ved flommer. Imidlertid forutsetter dette at man kan kjøre verket uansett hvor lav vannføringen blir. Dette er som oftest ikke tilfelle. Verdien må korrigeres for tapt vann i den tiden turbinen må stå på grunn av for lite tilsig. Til dette kan man benytte kurven som viser "sum lavere".



Den grønne linjen, kalt "sum lavere", viser hvor stor del av vannmengden som vil gå tapt når vannføringen underskrider lavest mulig driftsvannføring i kraftverket/vannverket. Eksempelvis vil ca. 10 % av vannet gå tapt dersom verket må stanses når vannføringen underskrider 50 % av middelvannføringen.

Med de eksemplene gitt vil verket kunne nyttiggjøre seg 66 % av den totale vannmengde (23 % flomtap og 10 % "lavvannstap"). Eventuell pålagt minstevannføring er ikke medregnet og må også trekkes fra.

VEDLEGG

4

Miljørappport/kartlegging av
biologisk mangfold

Faun Naturforvaltning AS
Fyresdal Næringshage
3870 Fyresdal

Tlf. 35 06 77 00
Fax. 35 06 77 09

www.fnat.no
post@fnat.no



VILTFORVALTNING



FISKEFORVALTNING



KONSEKVENsutREDNING



LANDBRUK OG NÆRING

Hemsåna småkraftverk

Temarapport biologisk mangfold og
kulturminne



Helge Kiland

Oppdragsgjevar:

Tinfos as



ISO 9001 CERTIFISERT BEDRIFT

Forord

Denne rapporten er laga på oppdrag frå Tinfos A/S. Kontaktar i Tinfos Energi har vore Thomas Lia, Truls Skeie og Bente Stykket. Grunneigar Olav Lindland var med på synfaring. Jørgen Tjørhom i Sirdal kommune er kontakta om status for delkommuneplan og kulturlandskap. Min kollega Ole Roer har stått for den fyrste kontakten med Tinfos og vore med på møte på Hompland. Sirdal kommune har skaffa kart.

Fyresdal den 6.12. 2006/25.2.2010



Helge Kiland

Faun rapport 011-2010:

Tittel:	Hemsåna småkraftverk
Forfattar:	Helge Kiland
Tilgang:	Avgrensa tilgang
Oppdragsgjevar:	
Prosjektleder:	Helge Kiland
Prosjektstart:	1.11.2006
Prosjektslutt:	6.12.2006/25.02.2010
Referat:	Det er planar om å bygge eit kraftverk på Hompland i Sirdal som vil nytte eit fall på ca 200 m i Hemsåna. Kraftverket vil ha ein installasjon på i underkant av 1,6 megawatt og ein årsproduksjon på 5,1 GWh i middel. I delkommuneplanen for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal er prosjektet ført opp blant dei 10 utbyggingsprosjekta som vil ha middels/store negative verknader. For Hemsåna sitt vedkomande er det lagt særleg vekt på dei landskapsmessige verknadene av tiltaket. Det er registrert hekkande fossefall på den berørte delen av elva. Elles blir potensialet for biologisk mangfald vurdert som lite. Det er registrert tufter etter gamle kvernhus. Andre stader i beitet rundt Hompland finst det gravhaugar, men dei vil ikkje bli påverka av at vassdraget blir utbygd. Dei tekniske inngrepa i samband med utbygging vil bli moderate. Den mest synlege verknaden er redusert vassføring.
Samandrag:	Norsk
Dato:	25.02.2010
Tal sider:	23

Kontaktopplysningar Faun Naturforvaltning AS:

Post:	Fyresdal Næringsshage 3870 FYRESDAL
Internet:	www.fnat.no
Epost:	post@fnat.no
Telefon:	35 06 77 00
Telefax:	35 06 77 09

Kontaktopplysningar forfattar:

Namn:	Helge Kiland
Epost:	hk@fnat.no
Telefon:	35 06 77 03
Telefax:	35 06 77 09

Innhald

1	Samandrag	5
2	Innleiing	6
3	Utbyggingsplanar og influensområde	7
4	Metode.....	8
4.1	Eksisterande datagrunnlag	8
4.2	Vurdering av verdiar og konsekvensar	9
4.3	Feltregistreringar	9
5	Status og verdi	9
5.1	Kunnskapsstatus	9
5.2	Naturgrunnlaget	10
5.2.1	Berggrunn	10
5.2.2	Kvartærgeologi	10
5.2.3	Topografi	10
5.2.4	Vatn	10
5.2.5	Klima	10
5.2.6	Menneskeleg påverknad	11
5.3	Raudlisteartar og indikatorartar	11
5.4	Terrestrisk miljø	11
5.4.1	Verdifulle naturtypar	11
5.4.2	Mosar, lav og karplantar	12
5.4.3	Fuglar og pattedyr	13
5.5	Akvatisk miljø	14
5.5.1	Verdifulle lokalitetar	14
5.5.2	Fisk og andre ferskvassorganismar	14
5.6	Kulturminne.....	15
5.6.1	Vassdragsrelaterte kulturminne	15
5.6.2	Andre kulturminne	16
5.7	Inngrepsfrie naturområde (INON)	16
5.8	Konklusjon/verdi	17
6	Verknader av tiltaket	17
6.1	Omfang og konsekvens	17
7	Avbøtande tiltak	19
8	Samanstilling	20
9	Referansar.....	21

1 Samandrag

Sirdal kommune har fått laga ein delkommuneplan for mikro-, mini- og småkraftverk. Hemsåna er eit av 79 prosjekt i planen. Kraftstasjonen vil bli plassert i kanten av jordet på Hompland og vil utnytte eit fall på ca 200 m. Installert effekt vil vera i underkant av 1,6 MW og den årlege energiproduksjonen rundt 5 GWh.

Dei tekniske inngrepa i samband med utbygginga vil avgrense seg til ca 50 m ny veg, ein mindre inntaksdam og ei ca 800 m lang rørgate der den nedre 85 % av strekninga vil bli nedgraven, medan den øvste delen vil bli klamra fast til bergvegg i elvelaupet.

Området er dominert av fattige vegetasjonstypar, og potensialet for biologisk mangfald blir vurdert som lågt. Naturtypen naturbeitemark, lokalt viktig (C) er registrert nede i lia i overgangen mellom skog og dyrka mark. Rørgata er planlagd lagt gjennom ein del av naturtypen. Det er tidlegare registrert hekkelokalitet for fossefall. Avbøtande tiltak i form av tilrettelegging for alternativ reirplass bør vurderast.

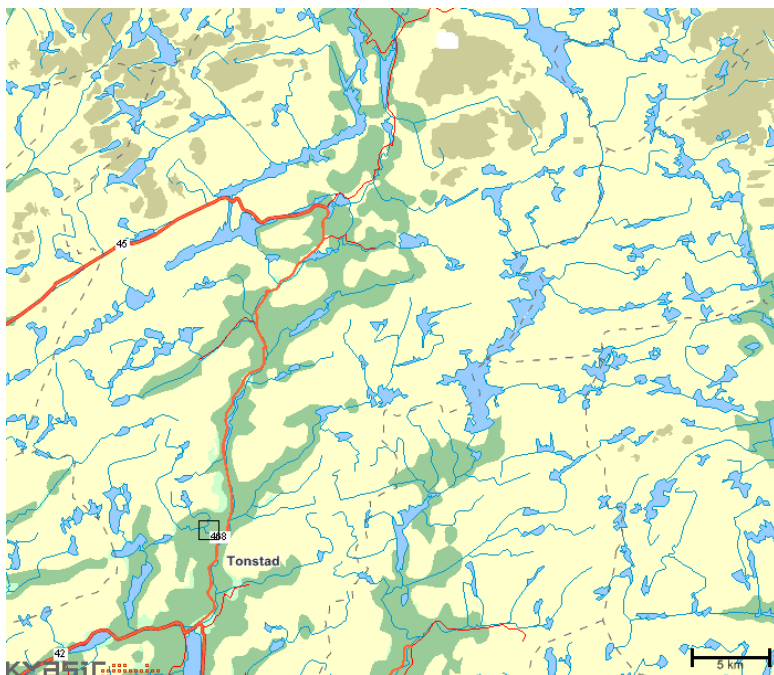
Vassdraget har tidlegare vore sterkt råka av forsuring, men har nå bestandar av aure og bekkerøye. Det fossefallet som er tenkt utnytta i vasskraftprosjektet er ikkje nokon god biotop for fisk, og verknadene for fisk vil derfor vera små.

Kulturminne, som tufter etter kvernhus, vassrenne med vidare vil ikkje bli direkte berørt av utbygginga, men står elles i nær relasjon til rennande vatn. Andre kulturminne som tidlegare er registrert som fornminne av Riksantikvaren finst også, men blir ikkje påverka av ei utbygging.

Kulturlandskapet på Hompland er tidlegare registrert som viktig kulturlandskap i Sirdal. Fossen i Hemsåna er eit i augnefallande trekk i landskapet, lett synleg frå riksvegen gjennom Sirdal. Verknadene for landskapet er ikkje vurdert i denne rapporten.

2 Innleiing

Sirdal kommune har laga ein delkommuneplan for småkraftverk. Planen inneheld 79 prosjekt der utbyggingskostnaden er kalkulert til under 5 kr/kWh. Hemså kraftverk er eit privat innspel og er ikkje dekt av ressurskartlegginga til NVE.



Figur 1. Oversiktskart. Rektangelet viser plasseringa til kraftverket

Delkommuneplanen, som blei godkjent i april 2007 gjev ein del retningslinjer for korleis utbyggingsprosjekta skal behandlast. I følge planen vil det bli stilt krav om minstevassføring heile året. Det er vidare ein del område der kommunen ikkje ønskjer å tillate utbygging. Det gjeld mellom anna landskapsvernområde og villmarksprega område.

Ein viktig del av kommunedelplanen er Fagrapport Natur og Samfunn (Ousdal og Slotta 2006a). Her er det gitt ei førebels konsekvensvurdering for fagtema landskap, nærmiljø og friluftsliv, kulturmiljø og naturmiljø. Det er også gitt ei samla vurdering av prosjektet. Vurderinga er gjort på eit noko vidare grunnlag enn det NVE har lagt opp til ved behandling av småkraftverk.

NVE har i samarbeid med DN laga ein rettleiar, "Veileder nr 1/2004 – Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW)". I 2009 blei rettleiaren forandra og det blei stilt strengare krav til dokumentasjon av miljøverdiar og feltarbeid (NVE Veileder 3/2009). Det er også gitt ein mal for rapportering av biologisk mangfold. I brev av 24.11.03 har Olje- og energidepartementet (OED) stilt krav om at undersøkingar av biologisk mangfold skal gjerast for alle kraftverk med installert effekt mellom 1 - 10 MW, og i ein del tilfelle også for mindre kraftverk enn dette (minikraftverk/mikrokraftverk).

Denne rapporten er laga etter mal frå rettleiaren og skal vise følgjande:

- Natur- og kulturminneverdiane i området.
- Konsekvensar av tiltaket for biologisk mangfald og kulturminne
- Behov for og verknader av avbøtande tiltak

3 Utbyggingsplanar og influensområde

I følgje delkommuneplanen for småkraftverk (Ousdal og Slotta 2006b) og Tinfos AS har prosjektet følgjande spesifikasjonar:

Nedbørfelt (km ²)	7,11
Spesifikk avrenning (l/s/km ²)	60
Middelvassføring (m ³ /s)	0,427
Inntak, kote (moh)	303
Avløp, kote (moh)	105
Brutto fallhøgde (m)	198
Effekt (kW)	1600
Årleg produksjon (GWh)	5,12
Kostnadsklasse	II

I praksis reknar ein med å få ein produksjon på nær 5 GWh til ein utbyggingskostnad på rundt 12 millionar kr (2006).

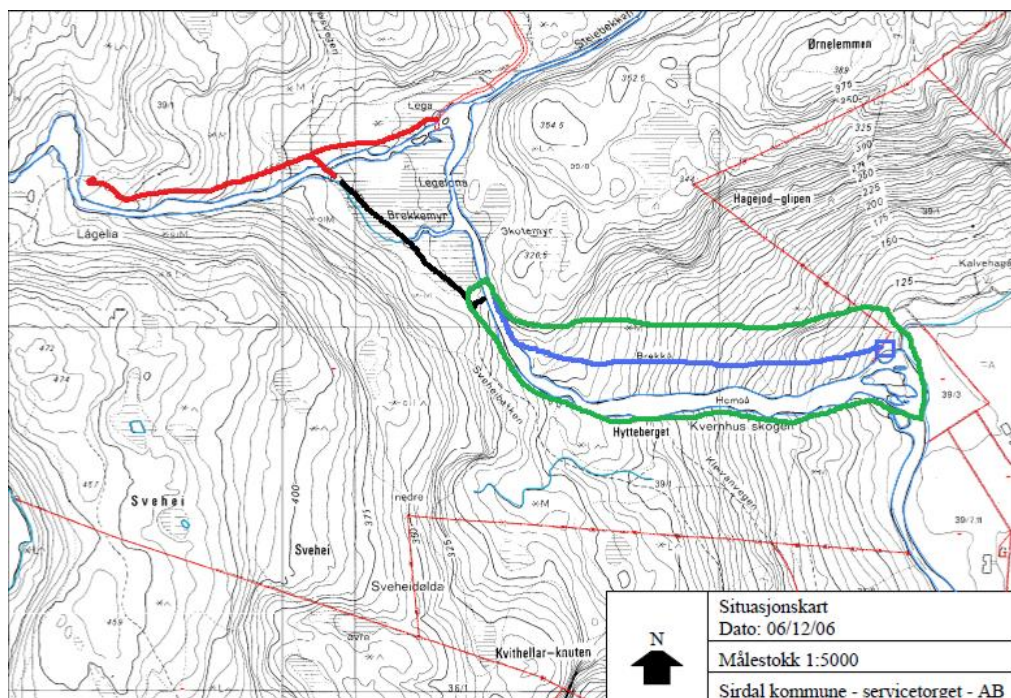
Inntaket vil bli plassert i ei lita bekkekløft. Inntaksdammen vil bli ca 5 m høg og 20 m brei, og vil dekke eit areal på ca 1 da. Rørgata vil bli ca 800 m lang, og den øvste delen (ca 10 % av strekninga) skal klamrast fast til fjellveggen på austsida av bekken. Vidare nedover synes det å vera tilstrekkeleg med lausmassar til at røret kan gravast ned.

Kraftstasjonen vil bli liggande i overkant av jordet på Hompland. Her er det tidlegare gjort noko kanaliseringsarbeid, slik at den elvevifta som er vist på økonomisk kartverk ikkje lenger eksisterer. Kraftstasjon med uteplass vil dekke ca 100 m², medan avløpskanalen vil bli ca 30 m lang. Minste og største slukeevne i kraftverket er planlagd til 50 l/s og 970 l/s.



Figur 2. Inntaksdammen vil bli plassert ein stad i dette området

Det er eit godt skogsbilvegnett i området frå nord. Skogsbilvegen endar ved Brekkemyr, som er oppdyrka. Vidare nedover på vestsida, i Sveheibakken gjeng det traktorveg. Frå denne vegen er det nødvendig med ein ca 50 m lang ny veg fram til inntaksdammen. Næraste 22 kV kraftline er lokalisert til ca 520 m søraust for kraftstasjonen.



Figur 3. Skisse over utbyggingsplanane. Eksisterande skogsbilveg er vist med raudt og eksisterande og planlagt traktorveg er vist i svart. Vassvegen og rørgata er vist i blått. Kraftstasjonen er markert med firkant. Det potensielle influensområdet for utbygginga er avgrensa med grønt.

4 Metode

NVE Veileder 3/2009 – ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW)”, (Korbøl mfl. 2009), er lagt til grunn for arbeidet. Kulturminne og andre detaljar er fotografert og registrert på GPS. Alle koordinatar er gitt etter geografisk datum WGS 84, innan sonebelte 32V. Registreringar frå Riksantikvarens database Askeladden refererer til sonebelte 33V og kan ved bruk av omrekningsverktøy i databasen www.norgesglasset.no reknast om til koordinatar i sonebelte 32V.

4.1 Eksisterande datagrunnlag

I delkommuneplanen for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal er viktige delar av utbyggingsprosjektet vurdert. I tilhøyrande fagrapport for natur og samfunn er konsekvensane av ei utbygging vurdert for følgjande fagtema: Landskap, nærmiljø og friluftsliv, kulturmiljø og naturmiljø.

I Riksantikvarens database Askeladden er kjente funn av fornminne lagt inn, som arkeologiske lokalitetar. Nyare kulturminne er mellom anna omtala i rapporten Viktige kulturlandskapsområde i Sirdal kommune (Tjørhom og Haugen, 2004). Her har også grunneigar Olav Lindland gitt viktig informasjon.

Naturbasen (www.dirnat.no) inneheld informasjon om viktige viltområde i Sirdal. Resultata frå naturtypekartlegging er lagt inn i 2008. Elles inneheld nettsidene til Jord- og

landskapsinstituttet, NGU, NMI og NVE informasjon om landskapsregionar, klima, berggrunn og hydrologi.

4.2 Vurdering av verdiar og konsekvensar

Verdifulle naturtypar er kartlagt og vurdert i samsvar med DN handbok 13 (2007) og DN handbok 15 (2000). Viktige artsdata for vilt er tidlegare registrert i samsvar med DN handbok 11 (1997) og lagt inn i Naturbasen.

Håndbok 140 for konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006), er nytta som metodegrunnlag for å vurdere verdiar og verknader for biologisk mangfald. Det er nytta gjeldande raudliste for truga artar (Kålås mfl. 2006). Lista skal oppdaterast i løpet av 2010. Framlegget til delkommuneplan for småkraftverk inneheld ei konkret vurdering av verknadene for ulike fagområde.

4.3 Feltregistreringar

Synfaringa blei gjennomført i fint ver 1. november 2006. Det blei kjørt opp til Steian. Herifrå gjekk me ned til det planlagde inntaket for kraftverket og vidare nedover lia langs den aktuelle rørgatetraseen til garden Hompland. Det blei også sett på området kring den planlagde kraftstasjonen og på kulturlandskapet der.



Figur 4. Synfaringsrute (raud) til fots 1.11.2006

5 Status og verdi

5.1 Kunnskapsstatus

Ut i frå dei vurderingane som er gjort tidlegare, særleg i samband med delkommuneplanen for småkraftverk, blir kunnskapen vurdert som god når det gjeld landskap og naturmiljø. Delkommuneplanen er godkjent av kommunestyret i april 2007. Også når det gjeld kulturminne og kulturlandskap blir kunnskapen vurdert som god. Det ligg ikkje føre eigne

hydrologiske data frå vassdraget. Data for middelvassføring er rekna ut på grunnlag av spesifikk avrenning ($l/s/km^2$) og storleiken på nedbørfeltet.

5.2 Naturgrunnlaget

5.2.1 Berggrunn

Berggrunnen i Sirdal består stort sett av ulike gneisar. På Hompland finn ein område med augegneis, bandgneis og granittiske gneisar.

5.2.2 Kvartærgeologi

Viktigaste jordarten i nedbørfeltet er botnmorene. Mange stader finst også mykje fjell i dagen. Den dyrka marka nede på Hompland er dominert av fluviale avsetningar.

5.2.3 Topografi

Namnet Hompland kjem truleg av homme, som blir vanleg bruka om eit relativt flatt område eller hylle i landskapet med bratte lier eller fjell omkring. Hompland er i fyrste rekke prega av eit stort ope kulturlandskap der gardane er samla på flata i botnen. I nord og vest er det relativt steile fjell. Høgdeskilnaden mellom botn og toppen av dei næraste fjella er 200 – 300 m.

Området tilhøyrrer landskapsregion nr 5, skog og heibygdene på Sørlandet. Regionen er prega av tronge nord-sør gåande elvedalar med bratte sider. Sure og næringsfattige bergartar. Mange innsjøar, ofte med store forsursingsproblem. Skogen er i dei indre bygder dominert av furu. I vestlege delar av Vest-Agder er ikkje grana naturleg utbreidd. Nedre del av nedbørfeltet høyrer til Sørlandets furu- og bjørkeskogsregion, sone 17 (Nordisk ministerråd 1977). Dette er furudominerte område med bjørkeskog på næringsfattig grunnfjell. Her kan ein også treffe på innslag av eik, som kjenneteiknar dei boreonemorale skogane. Øvre del av nedbørfeltet grensar til den sørlege fjellregionen/Setesdalsheiane, som er dominert av næringsfattig fjell med lite lausmassar.

5.2.4 Vatn

Ein har ikkje målingar av vasskvaliteten i Hemså, men vassdraget har til liks med andre vassdrag i Sirdal vore utsett for ei omfattande forsuring. I Vann-nett (www.vann-nett.no) har vassførekomsten nr 026-40-R, og vatnet er karakterisert som svært kalkfattig og surt. Vassførekomsten er ikkje sterkt modifisert og skal i følgje vassforskrifta ha minst god økologisk tilstand som miljømål. Målet skal vera nådd innan 2021.

Vassføringa er prega av stor variasjon. Dei dominerande flaumane kjem vanlegvis i snøsmeltinga om våren og om hausten og vinteren. Middelvassføring over året er ca 450 l/s i middels tørre år. Om sommaren er middelvassføringa 300 l/s og om vinteren 560 l/s. I tørre år (1996) er middelvassføringa rekna til 310 l/s og i våte år 710 l/s. Alminneleg lågvassføring er rekna til 32 l/s.

5.2.5 Klima

Klimaet er oseanisk, med mest nedbør om hausten og minst i april. Månadsnormalar frå stasjon nr 42800 Tonstad viser ein årsnedbør på 1890 mm. Det er vanlegvis minusgrader i januar, februar og desember, medan det elles i året er plussgrader.

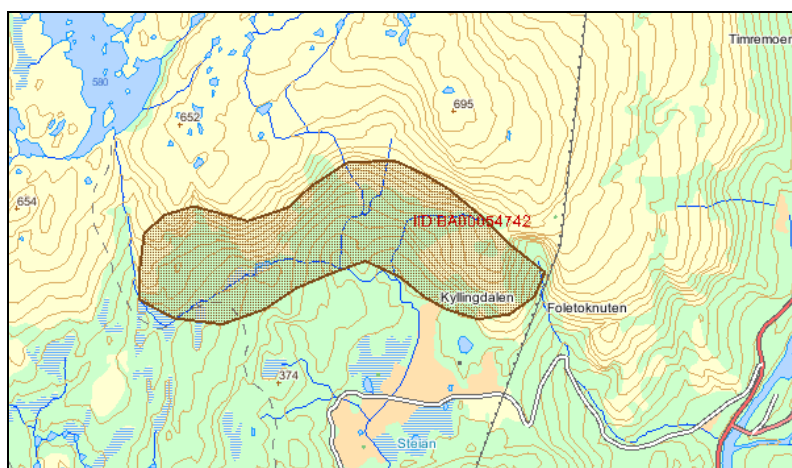
5.2.6 Menneskeleg påverknad

Influensområdet ligg delvis i kulturlandskapet på Hompland og er påverka av jordbruk (beite og grasdyrking), skogbruk og eldre aktivitet knytt til vassdraget (kvern, sagbruk). Det går ei 22 kV kraftline ca 520 m søraust for den planlagde kraftstasjonen.

Øvre del av nedbørfeltet er tidlegare sterkt redusert som følgje av bekkeinntak i Hemsåne sør for Heimrestøl. Ein reknar med at ca halvparten av middelvassføringa er blitt borte som følgje av dette.

5.3 Raudlisteartar og indikatorartar

I Naturbasen er det lagt inn eit leveområde for kvitryggspett i lia nord for influensområdet. Det er referert til ei registrering 1.1.1996. Eit søk i Artsobservasjoner (www.artsobservasjoner.no) frå perioden 2000 – 2010 viser fleire observasjonar og også enkelte reirfunn av kvitryggspett i Sirdal kommune. Men ingen av observasjonane knyter seg til det aktuelle utbyggingsområdet.



Figur 5. Leveområde for kvitryggspett, frå Naturbasen (www.naturbase.no)

Bortsett frå kvitryggspett, som i raudlista er vurdert som sårbar (V), er det ikkje kjent førekomstar av særleg sjeldne og truga artar. I lia nord for Steian skal det vera ein større førekomst av barlind (> 200 tre, Olav Lindland).

5.4 Terrestrisk miljø

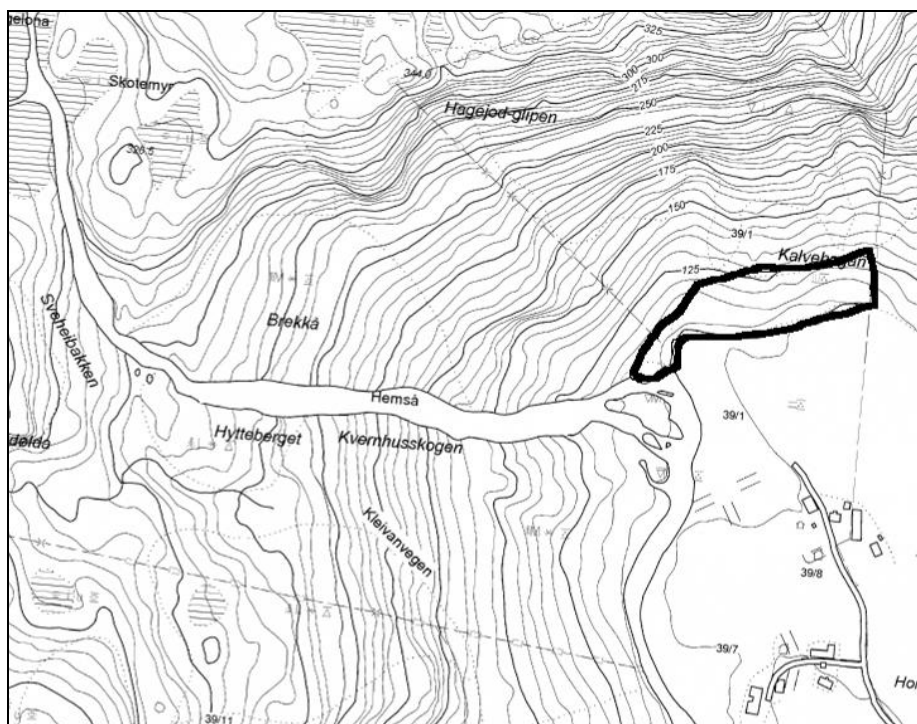
5.4.1 Verdifulle naturtypar

Det er i rapporten gjort greie for dei vegetasjonstypane som finst i området. Av naturtypar som kvalifiserer til registrering etter DN - Handbok 13, 2. utgåve 2007 blei det funne naturbeitemark av vegetasjonstypen frisk fattigeng (G4). Naturtypen finst på overgangen mellom skogsmarka oppe i lia og den dyrka marka ned mot garden. På tidspunktet for registreringa var sauene komne heim frå fjellet, og området var sterkt beitt. Det blei ikkje funne anna enn trivielle artar, med engkvein som det dominerande graset.

Område: Hompland, verdi C
Kommune: Sirdal
Dato registrert: 1.11.2006.
Registrator: Helge Kiland
UTM (vest i figuren): 32V 6511255 368477

Naturtype: Naturbeitemark
Vegetasjonssone: Sørboreal
Høgdelag: 100 – 120 moh
Areal: Ca 22 da

Naturtypen er sett i lågaste verdi (C, lokalt viktig) på grunn av mangel på kravfulle artar. Det kartlagde arealet stansar ved eigedomsgrensa, men naturtypen synes å halde fram vidare austover i lia.



Figur 6. Naturtype naturbeitemark



Figur 7. Naturbeitemark på Hompland (i bakgrunnen til høyre)

5.4.2 Mosar, lav og karplantar

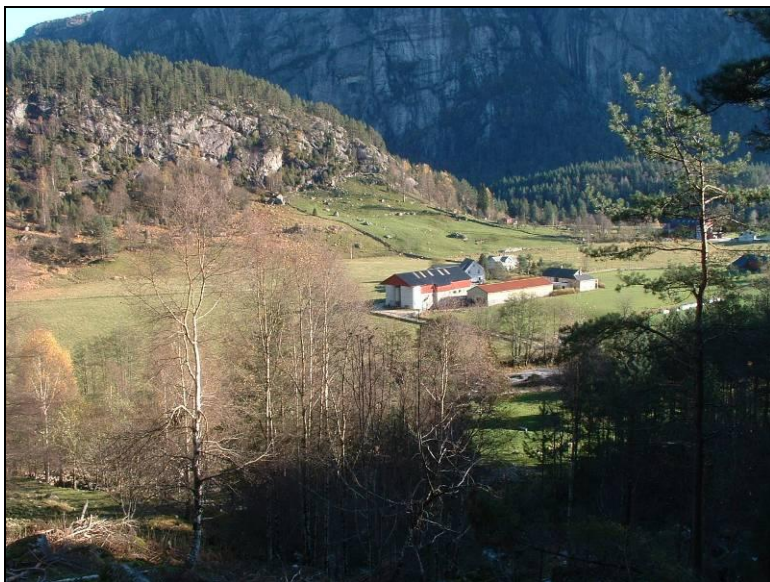
Vegetasjonstypar er vurdert etter Fremstad (1997). Fattige typar dominerer. I lia på begge sider av bekken er det røsslyng-skinstrytefurskog (A3), blåbærskog (A4) og

bærlyngfuruskog (A2). I nedre del av lia ned mot den planlagde kraftstasjonen gjeng skogen gradvis over i beite (fattigeng, G4) og meir intensivt dyrka mark.

Elva har ingen bekkekløfter eller nordvendte bergveggar som syntes å ha interessante lav og moseartar. Området har elles rikeleg med dei vanlege husmosane etasjemose og furumose. Blåmose, kystjammemose og krussigd blei også notert.

Det blei bare funne nøysame og trivielle artar. I feltsjiktet nedover i lia finst det rikeleg med blåbærlyng, røsslyng og tytebærlyng. Det finst også krekling. Av urter blei det notert stormarimjelle, gullris, nikkevintergrønn og skogstjerne. Elles var der innslag av hårfrytle, einstape, bjønnekam og stri kråkefot. Det blei ikkje registrert større samlingar av død ved, gamle tre, hole tre eller rikborkstre.

Hompland er med i eit utval på 26 viktige kulturlandskap i Sirdal (Tjørhom og Haugen 2004). Utvalet er generelt gjort på grunnlag av informasjon om naturtypar (Haugen 2002), kulturminne (SEFRAK-registeret), opplevingskvalitet og tilskot til skjøtsel av kulturlandskap. For Hompland spesielt er det lagt vekt på funn av fornminne og andre kulturminne og dei store opne beiteområda som ikkje er så vanlege lenger.



Figur 8. Hompland sett austover frå Hemsåna

5.4.3 Fuglar og pattedyr

Lia innanfor Hompland er del av eit ca 100 000 da stort område som er registrert som vinterbeite for elg. Her blir det også ganske regelmessig observert hjort. Eit område ca 2 km lenger nord i nedbørfeltet er i følgje Naturbasen (www.naturbase.no) registrert som leveområde for kvitryggspett, men det blir ikkje påverka av utbygginga. Registreringa er gjort i 1996.

Fossekalen er påvist hekkande (i 2005), og den aktuelle delen av elva har i Fagrapport Natur og Samfunn (Ousdal og Slotta 2006) fått karakteristikken stor verdi som hekkelokalitet og mytelokalitet og middels verdi som overvintringslokalitet. Hekking av fossekall er registrert ca 200 stader i Sirdal.

I databasen Artsobservasjoner (www.artsobservasjoner.no) er det lagt inn mykje data på fugl men lite på pattedyr, krypdyr og amfibiar. På Hompland er det lagt inn to lokalitetar, den eine ute ved riksvegen og den andre oppe på Steian nord for influensområdet. Observasjonslista for den fyrste lokaliteten omfattar 30 artar, mellom anna vintererle, fossefall og kattugle. Fleire av artane på lista er nok meir knytte til hovudelva enn til Hemsåna. Den andre lokaliteten har ei liste på 20 artar, med grønspekk, perleugle, trekrypar og fossefall.

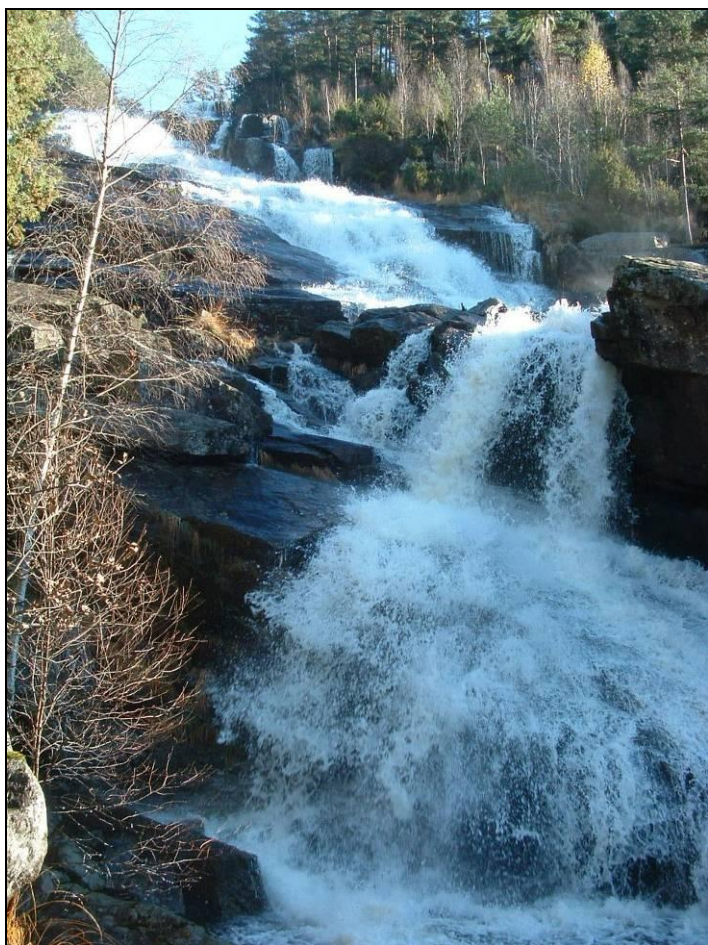
5.5 Akvatisk miljø

5.5.1 Verdifulle lokalitetar

Eit lite deltaområde har tidlegare blitt kanalisert. Det er ikkje noko anadromt vassdrag. Det er heller ikkje område for viktige bestandar av storaure og andre spesielle artar eller populasjonar.

5.5.2 Fisk og andre ferskvassorganismar

Det finst aure i Hemsåna. Auren var tidlegare utdøydd på grunn av sur nedbør, men har seinare etablert seg i vassdraget att etter utsetting. På grunn av det store fallet har den berørte delen av elva mindre verdi for fisk. Det finst ikkje ål eller elvemusling i vassdraget.



Figur 9. Hemsåna

5.6 Kulturminne

5.6.1 Vassdragsrelaterte kulturminne

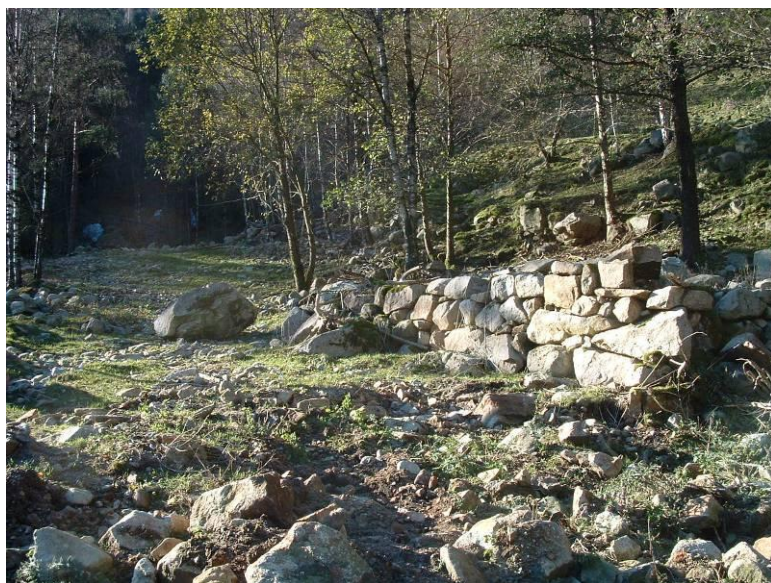
Nr	Objekt	Nord koordinat	Aust koordinat
1	Kvernhustuft, med kvernstein	32V 6511227	32V 368396
2	Kvern/sagbruk	32V 6511255	32V 368477

Tuft nr 1 ligg eit stykke opp langs bekken, på nordsida. Her er det tydelege haldesteinar, og det ligg også att ein kvernstein. Vassrenna til kverna er delvis steinsett og godt synleg. Ho er ca 15 m lang.



Figur 10. Haldesteinar etter kvernhus

Restane etter den andre kverna ligg i dag som ein større gråsteinsmur eit stykke frå bekken. Før bekken blei kanalisert låg nok også denne kverna nært knytt til bekken.



Figur 11. Grunnmur etter kvern/sag

5.6.2 Andre kulturminne

På Hompland er det i riksantikvaren sin database Askeladden (www.asketadden.ra.no) lagt inn enkelte fornminne, som er automatisk freda etter Kulturminnelova:

Nr	Objekt	Nord koordinat	Aust koordinat
21092	Sankthanshaugen gravfelt	33V 6538116	33V 21738
31765	Asalhaugen gravminne	33V 6538625	33V 22024

Sankthanshaugen: To runde haugar, den eine med diameter ca 9 m og den andre med diameter ca 15 m. Høgda er 0,5 – 1,5 m. Dei ligg oppe i beitet 3-400 m sørvest for Hompland. Her er det også fleire andre mindre haugar som er blitt rekna som gravhaugar, men som truleg er naturlege formasjonar (Askeladden).



Figur 12. Frå kulturlandskapet på Hompland med gravhaugar i beitet til venstre

Asalhaugen: Klart markert rund haug bygd av jord og sand oppå ein naturleg haug. Diameteren på haugen er ca 14 m og høgda 0,5 – 1 m. Haugen ligg i beitet ca 100 m nord for Hompland.

Begge objekta ligg i god avstand frå det aktuelle utbyggingsområdet, og vil ikkje bli påverka av utbygginga.

5.7 Inngrepsfrie naturområde (INON)

Alle område som ligg meir enn 1 km (i luftline) frå tyngre tekniske inngrep blir definert som inngrepsfrie naturområde. I praksis blir det i utvalet lagt stor vekt på veglause område. Historisk bruk er det ikkje tatt spesielt omsyn til.

Inntaket for kraftverket blir liggande ca 2,5 km frå inngrepsfritt naturområde kategori 2. Inngrepene i forbindelse med planlagt kraftutbygging vil derfor ikkje føre til reduksjon av inngrepsfrie naturområde (INON – www.dirnat.no).

5.8 Konklusjon/verdi

I forslaget til delkommuneplan for småkraftverk i Sirdal er utbygginga i Hemsåna plassert under prosjekt med middels, middels/stor og stor konfliktgrad. For Hemsåna spesielt er det vist til landskapsbiletet og viktig kulturlandskap som konfliktområde som krev avbøtande tiltak/endra utforming. I Fagrapport Natur og Samfunn (Ousdal og Slotta 2006a) er konsekvensane for landskap vurdert å vera ”store negative”, medan konsekvensane for naturmiljø og kulturmiljø er vurdert som ”middels negative”.

Når det gjeld biologisk mangfald er det ikkje registert element med spesiell verdi. Vassdrag i denne regionen vil frå naturen si side vera prega av sterkt varierende vassføring over året, med periodar der mindre vassdrag blir nærast tørrlagt. Potensialet for spesielle fuktlevjande artar knytte til fossesprøytnarar eller bekkekløfter er derfor vanlegvis lite. Det er da heller ikkje gjort noko funn i Hemsåna som skulle tyde på noko anna.

I delar av Vest-Agder er det som følgje av særleg interesse frå lokale ornitologiske foreiningar gjort spesielt mykje for å registrere og følgje med på utviklinga når det gjeld arten fossefall. Fossefallet er særleg i heksetida sterkt knytt til rennande vatn, og er derfor eit vanleg innslag i bekkar som er aktuelle for småkraftverk.

Kulturlandskap er eit element som vanlegvis kjem noko på utsida av det vanlege innhaldet i rapportar om biologisk mangfald. I utvalet av viktige kulturlandskap i Sirdal er det lagt vekt på andre kriterium enn dei som blir nytta etter DN handbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 1999). Dvs. at det er lagt meir vekt på utsjånad og kultur med vidare. Det er vanskeleg å knyte dette til noko nasjonalt referansesystem.

Området har interessante fornminne, som ikkje er knytte til vassdraget. Dei vassdragsrelaterte kulturminna er av relativt vanleg karakter

Fagtema	Verdi		
	Liten	Middels	Stor
	I-----I	I-----I	I-----I
Biologisk mangfald		▲	
Kulturminne		▲	

6 Verknader av tiltaket

6.1 Omfang og konsekvens

Prosjektet vil i fyrste rekke påverke vassstrengen/fossen. Inntaksdammen og øvre del av rørgata vil i stor grad vera skjerma for innsyn, medan nedre del av rørgata vil bli nedgraven. Rørgata vil krysse naturtypen naturbeitemark i ei lengde på 50 - 100 m. Traseen der røra vil bli nedgravne vil vera ca 4 m brei. Omfanget av det arealet som blir direkte påverka er 200 – 400 m².

Fossefallet er sterkt bunde til rennande vatn, særleg under hekkeperioden. I den perioden er han også svært tolerant overfor forstyrring. Fuglen etablerer revir rundt hekkeplassen, og hannen vil ikkje tolerere andre hannar innan ein viss del av vassdraget. Fossefallet har vist seg å vera ein eigna art for overvaking når det gjeld påverknad frå sur nedbør og langtransporterte miljøgifter (Direktoratet for naturforvaltning 1997). Registreringar over 24

år i Lygna viser at hekkebestanden varierer mykje frå år til år og er fyrst og fremst bestemt av tal vinterdagar utan islagde vatn.

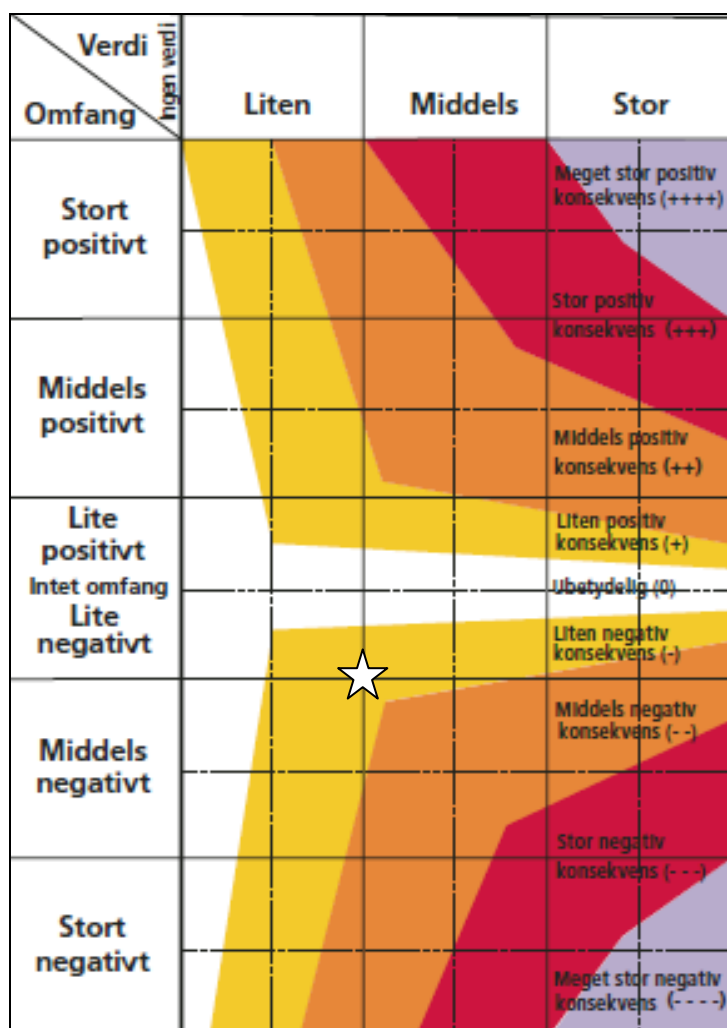
Det er dokumentert ca 200 hekkelokalitetar for fossefall i Sirdal. Tidlegare registreringar i Telemark og Rogaland gav indikasjonar på at $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ kunne vera nedre grense for den middelvassføringa fuglen vil ha for å hekke. Registreringane i Sirdal i samband med delkommuneplanen synes å tyde på at også bekkar med mindre vassføring kan vera brukbare hekkelokalitetar. Såleis er det påvist reir i 3 av 4 lokalitetar med vassføring under $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ (Ousdal og Slotta 2006a). Tørrlegging av fossar vil i fyrste rekke kunne gje dårlegare hekkesuksess, mellom anna på grunn av auka risiko for predasjon. I dei fleste tilfelle vil truleg også fossefallet slutte å hekke på slike stader (Kurt Jerstad i Ousdal og Slotta 2006a).

For kjente fornminne vil utbygginga ikkje ha nokon verknad. Ein reknar med at bare 10 – 15 % av alle fornminne er kjende i dag. Ein kan derfor ikkje sjå bort i frå at det kan finnast fleire fornminne i området. For den delen av området som blir direkte påverka av ei utbygging held ein likevel det som mindre sannsynleg, mellom anna fordi det frå før er gjort ein del graving og andre inngrep særleg i kraftstasjonsområdet.

Dei negative verknadene av tiltaket er ut i frå dette vurdert som små/middels negative for biologisk mangfald og kulturminne.

Omfang og betydning				
Stort neg.	Middels neg.	Lite	Middels pos.	Stort pos.
----- -----▲----- ----- -----				

I Sirdal er det som tidlegare nemnt 79 prosjekt som i 2006 var registrert med utbyggingskostnader under 5 kr/kWh. Av nærliggande vassdrag har ein mellom anna Haugåna 1 km lenger sør. Middelvassføringa er her noko mindre enn i Hemsåna ($0,318 \text{ m}^3/\text{s}$), fallet er noko større men ligg ikkje så synleg til. Næraste verna vassdrag er Bjerkreimselva, der øvre del av nedbørfeltet møter nedbørfeltet til Hemsåna. Bjerkreimsvassdraget er ca 700 km^2 stort og blei verna mot kraftutbygging 18.02. 05. Vassdraget er ikkje heilt upåverka av kraftutbygging, og under behandlinga av verneplanen i Stortinget blei det gitt opning for bygging av småkraftverk i Bjerkreimselva med ein installasjon på inntil 3 MW. Andre verna vassdrag i nærleiken er Taumevassdraget øvst i Sirdal og Frafjordelva.



Figur 13. Samla vurdering av verdi, omfang og konsekvens, etter handbok 140 (Statens vegvesen 2006)

7 Avbøtande tiltak

I forslaget til delkommuneplan for småkraftverk er det signalisert at det vil bli stilt krav om minstevassføring. Det er også eit generelt krav etter Vassressurslova. For mindre vassdrag vil den fastsette minstevassføringa vanlegvis utgjera ein større del av middelvassføringa enn i større vassdrag.

Minste slukeevne i stasjonen skal vera 50 l/s eller ca 11 % av middelvassføring. Den alminnelege lågvassføringa er rekna til 32 l/s. I middels og våte år vil vassføringa alltid vera tilstrekkeleg i høve til minste slukeevne i kraftstasjonen. I middels år vil vassføringa i ca 35 dagar i året vera så stor at stasjonen ikkje vil greie å sluke alt.

Sidan den aktuelle elvestrekninga ikkje har nokon særleg verdi som biotop for fisk, vil ein kunne redusere på kravet til minstevassføring om vinteren utan å gå ut over viktige miljøverdiar. Det gjeld også fossefall, som om vinteren vanlegvis søker til isfrie område med rolegare vassføring. Det vil gje rom for større minstevassføring i sommarhalvåret, da miljøverdiene (landskap og fossefall) er størst. Ei minstevassføring på 20 % av middelvassføring eller 60 l/s i perioden 1. mai – 30. september bør vera realistisk, mot å sleppe krav om minstevassføring resten av året.

Kurt Jerstad (Ousdal og Slotta 2006a) har kome med nokre forslag til avbøtande tiltak for fossefall etter bygging av småkraftverk. I følgje Jerstad kan tapte reirlokaltetar i stor grad erstattast gjennom å bygge kunstige reirplassar. Ei 15 – 20 cm brei hylle støypt ca 20 cm under golvet i kraftverket kan gje fossefallet ein godt beskytta reirplass så lenge kraftverket er i drift.

Det er ein føresetnad at rørgata blir nedgraven der det er mogleg, og at overføring av straum skjer gjennom jordkabel.

8 Samanstilling

Generelt om situasjonen og eigenskapar og kvalitet		i) Vurdering av verdi
Den planlagde utbygginga tek sikte på å nytte eit fall på ca 200 m i Hemsåne i Sirdal kommune. Dei negative verknadene av ei utbygging vil i fyrste rekke gå på landskapsbiletet. For biologisk mangfald og kulturminne vil utbygginga bare ha små/middels negative verknader.		Liten Middels Stor -----▲-----
Datagrunnlag: Kultur- og naturverdiane er generelt godt kartlagt gjennom arbeidet med ein eigen delkommuneplan for mikro-, mini- og småkraftverk i Sirdal kommune. I samband med denne planen er det også lagt fram forslag om retningslinjer for konsesjon og avbøtande tiltak. Området er synfart i felt. Opplysningar frå ulike dataregister er sjekka og lagt inn.		Godt.
ii) Moglege verknader og konflikhtar		iii) Samla vurdering
Det blir bygd ein liten inntaksdam i ei kløft på kote 303. Rørgata på 800 m blir graven ned i lausmassar på nordsida av elva. Det blir bygd ein stutt anleggsveg ca 50 m ned til inntaket. Stasjonen vil ligge i kanten av dyrka mark Straum vil bli ført i jordkabel gjennom dyrka mark til næraste 22kV kraftline.	Redusert vassføring vil i fyrste rekke påverke landskapsestetiske kvalitatar. Også for fossefall vil utbygginga kunne føre til tap av hekkelokalitet, med mindre avbøtande tiltak blir gjennomført. Kulturminna langs vassdraget vil ikkje bli direkte berørt av utbygginga. Området er prega av moderne landbruk, med eit ope kulturlandskap. I overgangen mellom fossefall og roleg bekkelone er det tidlegare utført ei viss omlegging av bekken. Omfang: Svært neg. Middels neg. Lite/ingen Middels pos. Svært pos. ----- ----- -----▲----- ----- -----	Lite/middels negativt

9 Referansar

Bjørck, M. og O. I. Vistad 2009. Småkraftverk – interesser, konflikter og muligheter. NINA - rapport 470.

Brodtkorb, E. & Selboe, O-K. 2004. Veileder nr 1/2004. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Norges vassdrags- og energidirektorat. 17 s.

Direktoratet for naturforvaltning 1997. Fossekallen; hva vet vi om virkninger av sur nedbør, kalking og miljøgifter? DN-utredning 1997-8, 43 s.

Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannslokalteter. DN-håndbok 15-2000.

Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utgave 2006, oppdatert 2007.

Direktoratet for naturforvaltning: Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON). Bare internett (www.dirnat.no)

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 1-279.

Haugen, S. 2002. Biologisk mangfold i Sirdal, rapport Sirdal kommune.

Korbøl, A., Kjellebold, D., Selboe, O-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. NVE veileder 3/2009.

Kålås, J.A., Viken, Å., Bakken, T. (red.) 2006. Norsk rødliste 2006.

Miljøregistrering i skog – Biologisk mangfold. 2001. Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog. Hefte 1: Bakgrunn og prinsipper; Hefte 3: Instruks for registrering 2001.

Ousdal, J. O. og Slotta, S. O. 2006a. Kommunedelplan for mikro- mini-og småkraftverk i Sirdal. Fagrapport Natur og Samfunn. Karttjenester AS, Tonstad, 163 s.

Ousdal, J. O. og Slotta, S. O. 2006b. Kommunedelplan for mikro- mini-og småkraftverk i Sirdal. Teknisk-økonomisk fagrapport. Karttjenester AS, Tonstad, 180 s.

Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005.

Sirdal kommune 2006. Kommunedelplan for mikro-, mini- og småkraftverk. Høyringsutkast, 86 s.

Statens vegvesen 2006. Håndbok-140 for konsekvensutredninger, del II a.

Thingstad, P. G. 2005. Inngrepsfrie naturområder: Kriterievalg og betydning for bevaring av biologisk mangfold. Fauna 58(3): 74-85.

Tjørhom J. og S. Haugen 2004. Viktige kulturlandskapsområder i Sirdal kommune. Rapport, Sirdal kommune, 86 s.

Andre kjelder (munnlege)

Olav Lindland, Sirdal

Jørgen Tjørhom, Sirdal kommune

Nettstader

www.askeladden.ra.no

<http://artsobservasjoner.no/>

<http://artskart.artsdatabanken.no>

<http://vann-nett.nve.no/innsyn/>

www.skogoglandskap.no

<http://borchbio.no/narin/index.lasso>

www.naturbase.no

VEDLEGG

5

Bildeserie

kraftverk – rør - dam

Bildeforklaring vedlegg 5



