

Konsesjonssøknad for Åkraelva kraftverk, Kvinnherad kommune i Hordaland fylke



Endret 09.12.09.

NVE – Konesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

09.12.2009

Søknad om konsesjon for bygging av Åkraelva kraftverk

Åkraelva Kraftverk ønsker å utnytte vannfallet i Åkraelva i Kvinnherad kommune i Hordaland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- å bygge Åkraelva kraftverk

2. Etter energiloven om tillatelse til:

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

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.

Med vennlig hilsen

Sture A. Karlsen
Daglig leder
Åkraelva Kraftverk AS

c/o SKL Produksjon AS
Postboks 24
5401 Stord
sture.karlsen@skl.as
53 49 60 64

Sammendrag

Åkraelva kraftverk skal bruke fallet i Åkraelva fra kote 335 til kote 40. Avstanden fra inntak til kraftstasjonen er omtrent 2 km. To av sidebekkene som går inn i Åkraelva er også med i prosjektet. Raunelielva overføres fra kote 350 til Stølselva, der et bekkeinntak på kote 340 fører vannet sammen med vannet fra hovedinntaket i en nedgravd rørgate til kraftstasjonen. Ved hovedinntaket søkes det om 1 meter regulering. Kraftverket vil kjøre på det til enhver tid tilgjengelige vannet. Det vil ikke være effektkjøring. Det er planlagt minstevannsføring tilsvarende 5-persentil sesongvannføring. Kraftstasjonen vil ha en installert effekt på 5 MW, som gir en forventet årlig produksjon på 16,7 GWh.

Det er flere traktor- og skogsbilveger i området, så prosjektet vil ikke ha noen effekt på INON områder. I tillegg til landbruksformål blir vegene brukt som turveger og som utgangspunkt for lengre turer. Området er frodig, så Åkraelva og sideelvene er ikke tydelige landskapselement. Det er for det meste vanskelig å se selve elvestrekningen på avstand. Det er flere fossesprøytoner nedover elva, men det er ikke funnet fossesprøytvegetasjon i noen av dem. Naturtyper og vegetasjon er preget av vanlige forekomster i denne delen av landet, og det forventes at disse ikke blir vesentlig påvirket av inngrepet. Det er funnet én rødlisteart i området.

Innhold

1	Innledning.....	5
1.1	Om søkeren	5
1.2	Begrunnelse for tiltaket	5
1.3	Geografisk plassering av tiltaket	5
1.4	Dagens situasjon og eksisterende inngrep	5
1.5	Sammenligning med øvrige nedbørfelt/nærliggende vassdrag	5
2	Beskrivelse av tiltaket	6
2.1	Hoveddata	6
2.2	Teknisk plan for det søkte alternativet	7
2.3	Kostnadsoverslag, hovedalternativet	12
2.4	Fordeler og ulemper ved tiltaket	12
2.5	Arealbruk og eiendomsforhold	12
2.6	Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	13
2.7	Alternative utbyggingsløsninger	14
3	Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	15
3.1	Hydrologi.....	15
3.2	Vanntemperatur, isforhold og lokalklima	16
3.3	Grunnvann, flom og erosjon	17
3.4	Biologisk mangfold	17
3.5	Fisk og ferskvannsbiologi.....	17
3.6	Flora og fauna	18
3.7	Landskap	18
3.8	Kulturminner	18
3.9	Landbruk.....	19
3.10	Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser	19
3.11	Brukerinteresser	19
3.12	Samiske interesser	19
3.13	Reindrift	20
3.14	Samfunnsmessige virkninger	20
3.15	Konsekvenser av kraftlinjer	20
3.16	Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør	20
3.17	Konsekvenser av alternative utbyggingsløsninger	20
4	Avbøtende tiltak	21
5	Referanser og grunnlagsdata	22

1 Innledning

1.1 Om søkeren

Åkraelva Kraftverk AS er opprettet for å bygge og drive Åkraelva kraftverk og dermed sikre de lokale grunneierne en fast og sikker inntekt. Åkraelva Kraftverk AS har eget styre der grunneierne er representert i tillegg til eieren, SKL Produksjon AS.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Åkraelva Kraftverk AS ønsker å bygge og drive Åkraelva kraftverk. Kraftverket vil bruke fallet i Åkraelva med noen av sideelvene fra kote 335 til kote 40. Dette fallet kan nyttes uten større naturinngrep og med små miljømessige konsekvenser. Utbyggingskostnaden er akseptabel. Tiltaket er ikke tidligere vurdert etter vannressursloven. Grunneierne ønsker å bygge ut for å sikre livsgrunnlaget i den lille jordbruksbygda Åkra.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Åkraelva kraftverk vil ligge i Åkra på nordsiden av Åkrafjorden i Kvinnherad kommune i Hordaland. Se kart, vedlegg 1.

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

Vassdraget har et nedbørsfelt på omtrent 9,9 km² ned til inntakene for det søkte Åkraelva kraftverk. Restfeltet fra inntakene og ned til kraftstasjonen er ca 3,7 km². Hele nedbørsfeltet over kraftstasjonen er dermed på om lag 13,6 km². Middelvannføringen ved kraftstasjonsplasseringen er 1,5 m³/s. På østsiden av Åkraelva går det i dag skogsbilveger opp til, og forbi, planlagt hovedinntaksplassering. Den nedgravde rørgaten vil i stor grad følge traséen til en traktorveg på motsatt side av elva.

Like ovenfor planlagt kraftstasjonsplassering, på omlag kote 60, er det en gammel kvern. Kvernen er restaurert og brukes i dag for å vise tidligere tiders utnyttelse av elva.

1.5 Sammenligning med øvrige nedbørsfelt/nærliggende vassdrag

Åkraelva går sammen med Vikaelva rett nedenfor tenkt kraftstasjonsplassering. Det er alt gitt konsesjon for – og bygd – et småkraftverk i Vikaelva.

7,5 km nordøst for Åkra har Ytre Matre Energi AS i 2005/2006 bygd et kraftverk på 3,3 MW.

SKL Produksjon AS har sendt søknad til NVE om bygging av et småkraftverk i Liarelva, 7 km vest for Åkra. Planlagt installasjon er 1,8 MW og forventet årlig middelproduksjon er 7,3 GWh.

I Fatlandselva, 3 km sør for Åkra, er det gitt tillatelse til bygging av et småkraftverk på 1,2 MW. Det er også søkt om ytterligere ett kraftverk i den samme elva.

Nedbørsfeltet til Åkraelva kraftverk grenser i nord til nedbørsfeltet til den velregulerte Blåelva, der SKL Produksjon AS har fem større og mindre kraftstasjoner med samlet produksjon 1296 GWh i et middelår.

Vedlegg 1 viser de fire forskjellige småkraftverkene som enten er utbygd, under utbygging, eller planlagt utbygd.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Åkraelva kraftverk, hoveddata				
TILSIG		Alternativ 1	Hovedalternativ Alternativ 2	Alternativ 3
Nedbørfelt	km ²	5,8	9,9	11,2
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	20,1	34,2	38,7
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	110	110	110
Middelvannføring	m ³ /s	0,6	1,1	1,2
Alminnelig lavvannføring	l/s	29	44	49
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	40	61	68
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	20	32	35
KRAFTVERK				
Inntak	moh.	335	335	335
Avløp	moh.	40	40	40
Lengde på berørt elvestrekning	km	2,0 ¹⁾	3,0 ²⁾	3,8 ³⁾
Brutto fallhøyde	m	295	295	295
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,64	0,64	0,64
Slukeevne, maks	m ³ /s	1,28	2,17	2,45
Slukeevne, min	m ³ /s	0,06	0,11	0,12
Tilløpsrør, diameter	mm	700	900	1000
Tilløpsrør, lengde	m	2150	2700	3400
Installert effekt, maks	MW	2,9	5,0	5,6
Bruktid	timer	3340	3340	3340
MAGASIN				
Magasinvolum	mill. m ³	-	-	-
HRV	moh.	-	-	-
LRV	moh.	-	-	-
PRODUKSJON				
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	5,2	8,9	10,0
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	4,5	7,8	8,7
Produksjon, årlig middel	GWh	9,7	16,7	18,7
ØKONOMI				
Utbyggingskostnad	mill.kr	41,2	60,1	69,9
Utbyggingspris	kr/kWh	4,25	3,60	3,74

¹⁾ Åkraelva fra inntak til kraftstasjon

²⁾ Stølselva og Raunelielva i tillegg til Åkraelva

³⁾ Liabekken og Hagabekken i tillegg til Stølselva, Raunelielva og Åkraelva

Åkraelva kraftverk, Elektriske anlegg				
GENERATOR		Hovedalternativ		
		Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Ytelse	MVA	3,2	5,5	6,2
Spenning	kV	6,6	6,6	6,6
TRANSFORMATOR				
Ytelse	MVA	3,2	5,5	6,2
Omsetning	kV/kV	6,6/22	6,6/22	6,6/22
NETTILKNYTING (kraftlinjer/kablar)				
Lengde	km	0,4	0,4	0,4
Nominell spenning	kV	22	22	22
Luftline el. jordkabel		Jordkabel	Jordkabel	Jordkabel

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativet

Åkraelva kraftverk er planlagt å bruke fallet fra kote 335 til kote 40. Dette gir et fall på 295 m over en horisontal strekning på ca 2 km. Alternativ 1 nytter kun vannet i Åkraelva. Hovedalternativet er alternativ 2, som nytter vannet i Åkraelva, samt Stølselva og Raunelielva. Alternativ 3 tilsvarer alternativ 2, men inkluderer i tillegg Hagabekken og Liabekken. Hovedalternativet gir en midlere årsproduksjon på omtrent 16,7 GWh. Utbyggingen kommer ikke i konflikt med nasjonale eller regionale planer.

Hydrologi og tilsig

Vannføringen i Åkraelva er beregnet med utgangspunkt i vannmerke VM 42.2 Djupevad, som ligger omkring 15 km vest for Åkraelva. Nedslagsfeltet til den planlagte kraftstasjonen er for hovedalternativet 9,9 km². Feltet består for det meste av bart fjell og svært få vann eller andre dempende elementer. Restfeltet mellom inntakene og kraftstasjonen er omtrent 3,7 km².

Gjennomsnittsavrenningen ved tenkt inntaksplassering er om lag 1,1 m³/s. Restfeltet mellom inntakene og kraftstasjonen har en gjennomsnittsavrenning på 0,4 m³/s. Den totale avrenningen i Åkraelva ved kraftstasjonsplasseringen er 1,5 m³/s og feltet er 13,6 km² stort.

Det må påregnes en variasjon fra år til år på ±51 %. Det kan årvisst forventes flommer som gir døgnvannføring ved kraftstasjonsplasseringen på mellom 20 og 25 m³/s.

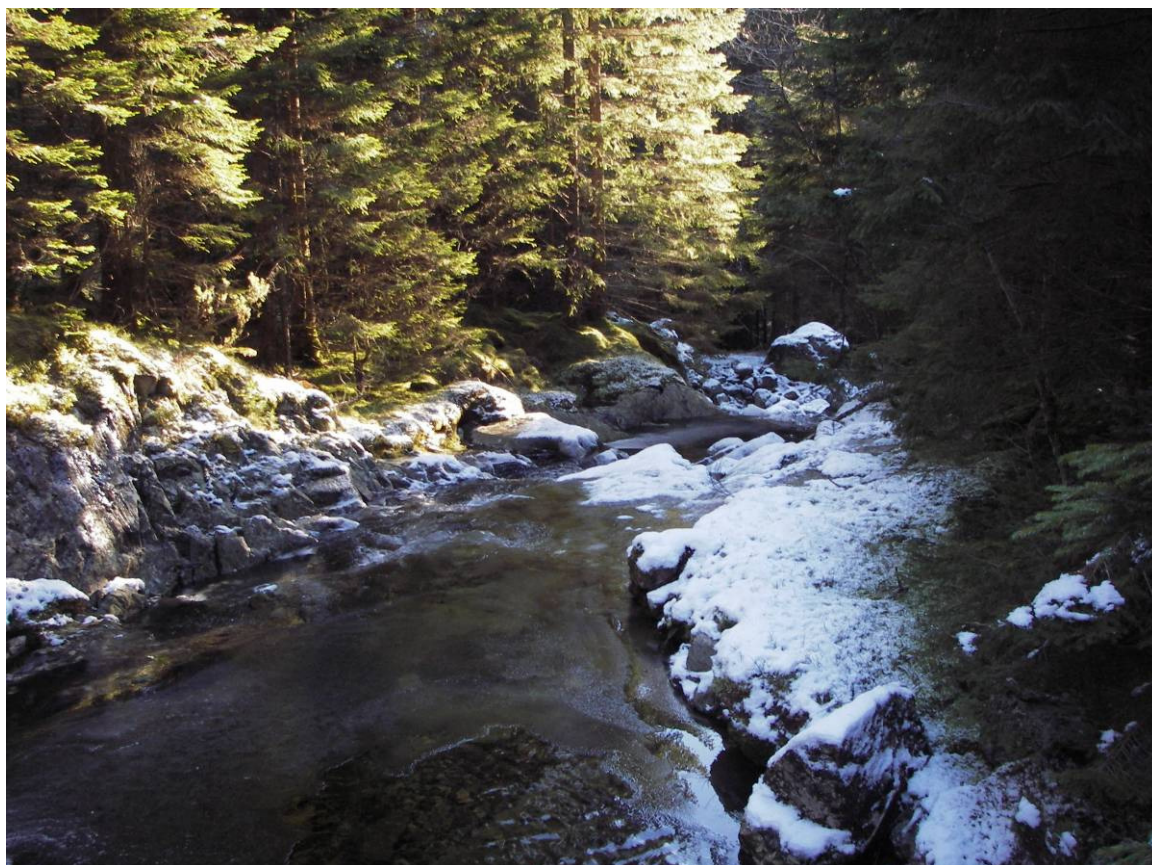
For utdyping av hydrologien og konsekvenser av tiltaket se kap. 3.1 Hydrologi.

Fullstendig utfylt skjema for "Dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk" følger søknaden som et selvstendig dokument.

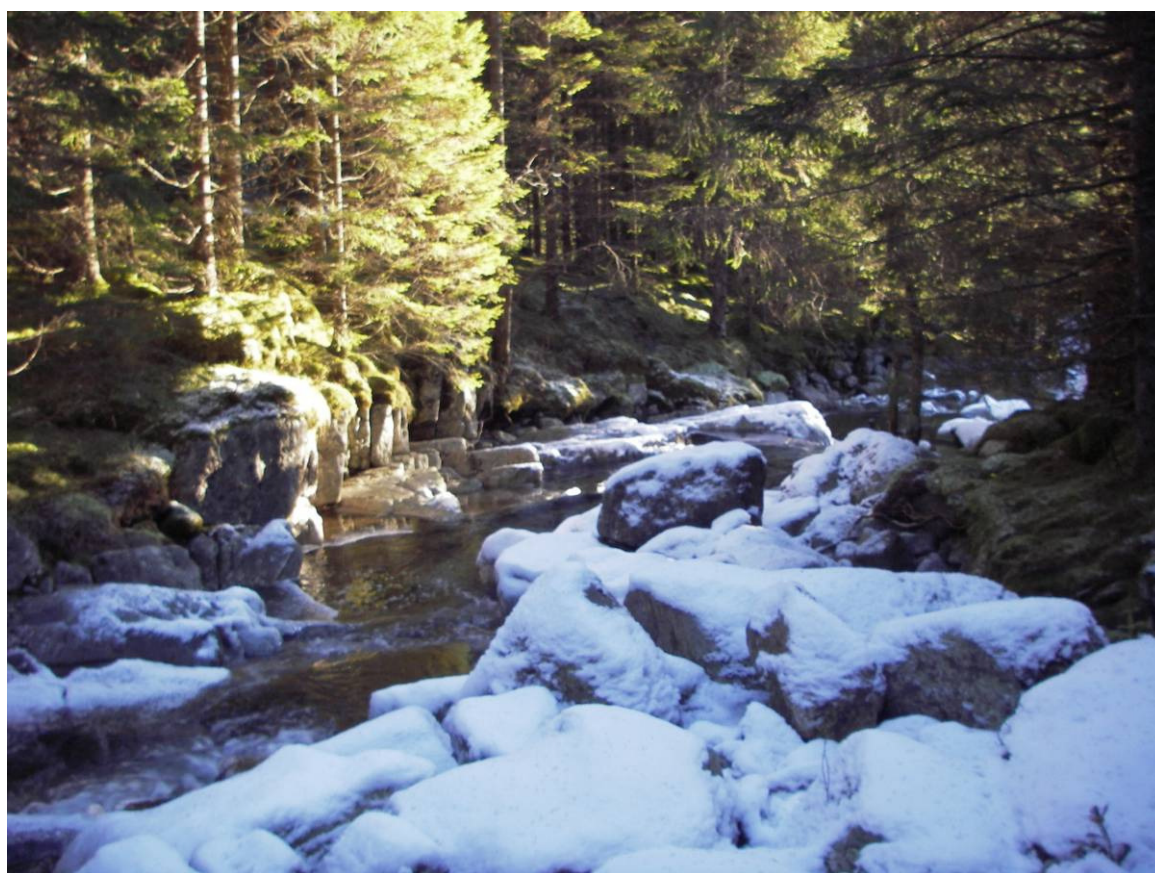
Inntak

I hovedalternativet legges det opp til inntak i Åkraelva, samt i Raunelielva og Stølselva. Raunelielva og Stølselva går inn i Åkraelva på om lag kote 180.

I Raunelielva er det planlagt en overføring på kote 350 som leder vannet til Stølselva. Vannet slippes ut over inntaket i Stølselva, noe som forenkler inntaket i Raunelielva. Inntaket vil ha en største høyde på 2 m og lengde på 5 m. Overføringen vil være 40 cm i diameter og ha en kapasitet på 0,3 m³/s.



Inntaksplassering Raunelielva



Inntaksplassering Stølselva

På kote 340 i Stølselva er det planlagt et bekkeinntak. Største høyde på inntaket vil være 3 m, mens lengden er 7 m.

Hovedinntaket i Åkraelva vil være på kote 335. Ved hovedinntaket vil det bli bygd et lite lukehus for instrumenter og tilkomst til stengeventil. Lukehuset vil bli bygd så diskret som mulig slik at det i minst mulig grad skjemmer omgivelsene. Inntaksdammen vil være omtrent 10 m lang, med største høyde 4 meter.



Plassering av hovedinntak

Se vedlegg 2 for plassering av inntak og overføringer på kart.

For klassifisering av dammene, se skjemaene som følger søknaden som et selvstendig dokument.

Rørgate

Prosjektet er i hovedalternativet planlagt med én overføring, og to bekkeinntak. Vi søker om en vannstandsvariasjon på 1,0 meter ved inntaket i Åkraelva. Rørtraséen vil i anleggsfasen ha en bredde på omlag 10 meter.

Raunelielva overføres til Stølselva. Overføringen vil ha et svært enkelt inntaksarrangement siden vannet slippes ut ovenfor bekkeinntaket i Stølselva. Overføringen vil bestå av et nedgravd plastrør med lengde om lag 100 meter og diameter 0,4 meter. Denne overføringen vil gi 2 GWh/år i økt produksjon. Stølselva samt det overførte vannet fra Raunelielva tas inn i bekkeinntaket i Stølselva. Herfra går vannet i en nedgravd rørgate med diameter 0,6 m og lengde 450 m. På omlag kote 270 går røret sammen med røret fra hovedinntaket i Åkraelva. Også dette røret planlegges nedgravd. Et lite

mulig unntak fra dette er der rørgata krysser Liabekken, som renner i et lite juv. Bekkeinntaket i Stølselva gir 7 GWh/år, inkludert overføringen fra Raunelielva.

Inntaket i Åkraelva gir 9,7 GWh/år. Samlet produksjon blir 16,7 GWh/år.

Det er ikke bonitert i de aktuelle rørgatetraséene, men av en total lengde på ca. 2600 m anslår vi at det vil være nødvendig å sprengje 300 m. I hovedsak vil dette være ved inntakene samt der rørgata krysser Raunelielva og Stølselva. Det vil være nødvendig å hogge en rørgatetrasé på vel 10 m bredde over en strekning på ca. 200 m gjennom plantet granskog som er vel 40 år gammel. Dette er opp mot inntakene i Åkraelva og Stølselva. For ca. 500 m av traséen som ikke går langs eksisterende veg, vil en måtte hogge rørgatetrasé gjennom blandingsløvskog (bjørk, hassel, or). Videre nedover en strekning på ca. 200 m er det noe kratt av sykdomspreget gråor som må ryddes vekk.

Rørtraséene er inntegnet på kart i vedlegg 2.



Rørtrasé fra inntak til kraftstasjon

Kraftstasjonen

Kraftstasjonen plasseres mellom Åkraelva og Vikaelva, på Årtun-siden like ovenfor der disse elvene går sammen. Se vedlegg 2. Det vil ved materialvalg, fargevalg og bygningsutforming bli lagt stor vekt på at utformingen av kraftstasjonen tilpasses lokasjonen. Se vedlegg 3 og 4 for prinsippskisse av kraftstasjonen.

Kraftverket vil få følgende maskininstallasjon:

Turbintype	1 stk Pelton-turbin
Aggregatstørrelse	Omtrent 5,5 MVA, 6,6 kV
Maks slukeevne	Omtrent 2,2 m ³ /s
Min slukeevne	Omtrent 0,1 m ³ /s
Generator	1 stk synkron-generator
Transformator	Omtrent 5,5 MVA, 6,6/22 kV 100kVA, 22/0,24 kV

Forprosjektet har gitt en turbinstørrelse på 5,0 MW. Optimalisering under detaljplanleggingen kan gi endelig størrelse som avviker noe fra dette.

Enlinjeskjema for kraftstasjonen er vist i vedlegg 5



Kraftstasjonsplassering

Vegbygging

Det er i dag flere skogsbilveger og traktorveger i området og disse vil bli brukt i anleggsfasen. I forbindelse med inntakene og arbeid i rørtrasé vil det være nødvendig med totalt omtrent 50 meter ny veg fra eksisterende traktor- og skogsbilveg. I tillegg kan det bli nødvendig med mindre oppgraderinger av eksisterende traktorveg.

Vegen til kraftstasjonen vil gå ned fra Årtun og få en lengde på ca 200 m. Det går i dag en veg ned her, og denne vil delvis bli brukt, og delvis bli flyttet noe.

Vegene er inntegnet på vedlagte kart og situasjonsplan, vedlegg 2.

Nettilknytning (kraftlinjer/kabler)

Kvinnherad Energi (KE) er områdekonsesjonær i området. Åkraelva Kraftverk AS, og eierne SKL Produksjon AS, har en løpende dialog med KE for hvordan nettilknytningen skal løses. Jøsok Prosjekt har gjort beregninger for KE over nettsituasjonen i området. Deres konklusjon er at det ligger en mulig begrensning de siste 320 meterne fram til der kraftstasjonen vil bli koblet på. Overføringskapasiteten er i følge notatet på grensen til god nok, men siden strekningen er såpass kort vil en utskifting og oppgradering være økonomisk lønnsom. Anslaget for installert effekt på Åkraelva Kraftverk er noe lavere i dette notatet enn dagens størrelse, og det antas derfor at KE må oppgradere den omtalte strekningen på 320 meter.

Fra kraftstasjonen til KE sitt nett må det bygges omlag 400 meter ny 22 kV linje (kabelverrsnitt 240 mm²).

Det vises til notat utarbeidet av Jøsok Prosjekt for KE vedlegg 7, samt kart over nettsituasjonen i området, vedlegg 2.

Kjøremønster og drift av kraftverket

Det vil ikke være noe reguleringsmagasin ved inntakene, og kraftverket må derfor avpasse kjøringen etter det aktuelle tilsiget. Det vil være en liten inntaksdam i forbindelse med hovedinntaket i Åkraelva og her vil reguleringen være innenfor 1 meter. For å bruke den tilgjengelige vannføringen best mulig tas det sikte på å stoppe aggregatet når tilsiget er mindre enn summen av minste turbinvannføring og minstevannføring.

2.3 Kostnadsoverslag, hovedalternativet

Åkraelva Kraftverk	mill. NOK
Inntak/dam	4,5
Driftsvannveger	17,7
Kraftstasjon, bygg	4,5
Kraftstasjon, maskin og elektro	15,4
Kraftlinje	0,5
Transportanlegg	0,3
Div. tiltak (terskler, landskapspleie, med mer)	4,3
Uforutsett	5,3
Planlegging/administrasjon.	3,9
Finansieringsutgifter og avrunding	3,7
Sum utbyggingskostnader	60,1

Kostnadene er basert på NVEs håndbok 1/2005 "Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg" oppjustert til 2009-nivå og erfaringstall fra andre pågående prosjekter samt priser innhentet fra leverandører.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Fordeler

Utbyggingen gir elektrisitetsproduksjon med svært få miljøulempere. Kraftutbyggingen vil gi 16,7 GWh fornybar energi med den søkte installasjonen. Utbyggingen vil gi aktivitet i Åkra, primært i utbyggingsfasen. I driftsfasen vil inntektene fra kraftverket gi gårdsbrukene som eier fallet en fast og trygg inntekt som gjør det mulig med fortsatt bosetting på og drift av brukene.

Ulemper

Utbyggingen reduserer vannføringen i elva mellom inntak og kraftstasjon. Slipp av minstevannsføring bidrar i betydelig grad til å redusere de negative konsekvensene.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Kraftstasjonen trenger omlag 1 dekar. For hovedalternativet vil rørtraséen være omtrent 2,5 km lang, og ha behov for en bredde på 10 meter i anleggsfasen. Dette utgjør et areal på 25 dekar. Dette arealet vil gro igjen. Inntaket i Åkraelva med oppdemmet areal vil dekke et areal på om lag 80 m². Inntakene med oppdemmet areal i Stølselva og Raunelielva vil begge dekke omtrent 40 m² hver. Traséen for

kraftkabel vil dekke om lag 3 dekar. Dette arealet er i all hovedsak dyrket mark. I anleggsfasen vil det være behov for mellomlagring av masser og materialer. Behovet anslås til 1-2 dekar.

Eiendomsforhold

Det er syv fallrettseiere på den planlagt berørte elvestrekningen. Utbygger har avtale med fallrettseierne om bruken av vannet, og en av fallrettseierne er representert i styret til selskapet. Samtlige fallrettseiere er med på prosjektet og følgelig positive til en utbygging.

Fallrettseiere	Gårdsnr.	Bruksnr.
Helga Skålnes	281	2
Jon Georg Årtun	281	4
Reidun Tjelmeland Sørheim	282	1
Sigve Åkra	282	2
Lars Eirik Tjeldflåt	282	4
Geir Inge Vågen	282	6
Gudbjørg Håland	282	7

I tillegg til fallrettseierne er det to andre grunneiere som blir direkte berørt av utbyggingen. Kabelen fra Åkraelva kraftstasjon til nettet vil krysse bruk 279/2,5. Bruk 281/1 eier deler av traktorvegen som vil bli brukt ved legging av rørgaten

Andre berørte grunneiere	Gårdsnr.	Bruksnr.
Johan Hillesdal	279	2,5
Bjørn Rune Bergane	281	1

Utbygger har god dialog med begge grunneierne, og det er inngått avtaler med dem om å kunne benytte deres eiendom som beskrevet ovenfor.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Beskrivelse av tiltakets status i forhold til:

Kommuneplan – Det foreligger i dag en kommuneplan fra 1989 for det aktuelle området. I denne er området fra kraftstasjonsplassering og noen hundre meter oppover definert som LNF område. Mesteparten av rørtraséen og inntakene vil ligge i områder som ikke er blitt kategorisert i denne planen. Kvinnherad kommune arbeider med en ny kommuneplan for området.

Se vedlegg 8 for kommuneplanenes arealdel.

Samlet plan for vassdrag (SP) – Prosjektet er ikke behandlet i samlet plan.

Verneplan for vassdrag – Prosjektet er ikke med i verneplan for vassdrag.

Nasjonale laksevassdrag – Vassdraget er ikke et nasjonalt laksevassdrag.

Ev. andre planer eller beskyttede områder – Vassdraget er ikke på noen måte vernet eller fredet, eller omfattet av andre planer.

Inngrepsfrie naturområder (INON) – Det er i dag flere skogsbilveger og traktorveger i området. Utbyggingen medfører derfor ingen reduksjon av INON-områder.

2.7 Alternative utbyggingsløsninger

Som nevnt har utbygger definert tre alternative løsninger. Samtlige alternativ utnytter fallet fra kote 335 til kote 40.

Alternativ 1 består av et inntak i Åkraelva på omlag kote 335. Vannet føres i nedgravd rørgate helt ned til kraftstasjonen som er tenkt plassert på omlag kote 40. Dette alternativet gir en midlere årsproduksjon på 9,7 GWh med forventet utbyggingskostnad på 4,25 kr/kWh. Dette alternativet er det klart dyreste og det med lavest produksjon.

Alternativ 2 tar i tillegg inn vannet fra Raunelielva og Stølselva. Dette vurderes av utbygger som det beste alternativet og er derfor valgt som hovedalternativ og er utførlig beskrevet tidligere. Dette alternativet gir en forventet midlere årsproduksjon på 16,7 GWh med utbyggingskostnad på 3,60 kr/kWh.

Alternativ 3 tilsvarer alternativ 2, men omfatter i tillegg Hagabekken og Liabekken. Hagabekken overføres i nedgravd rørgate og slippes ut overfor inntaket i Åkraelva. Liabekken overføres på tilsvarende måte til Stølselva. Dette alternativet gir midlere årsproduksjon på 18,7 GWh til en kostnad på 3,74 kr/kWh. Dette alternativet gir den største produksjonen, men også det største inngrepet.

Alternativ 2 er valgt som hovedalternativ, siden dette gir en god produksjon til en akseptabel miljømessig og økonomisk kostnad.

Alternativene er skissert på kart i vedlegg 1.

3 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

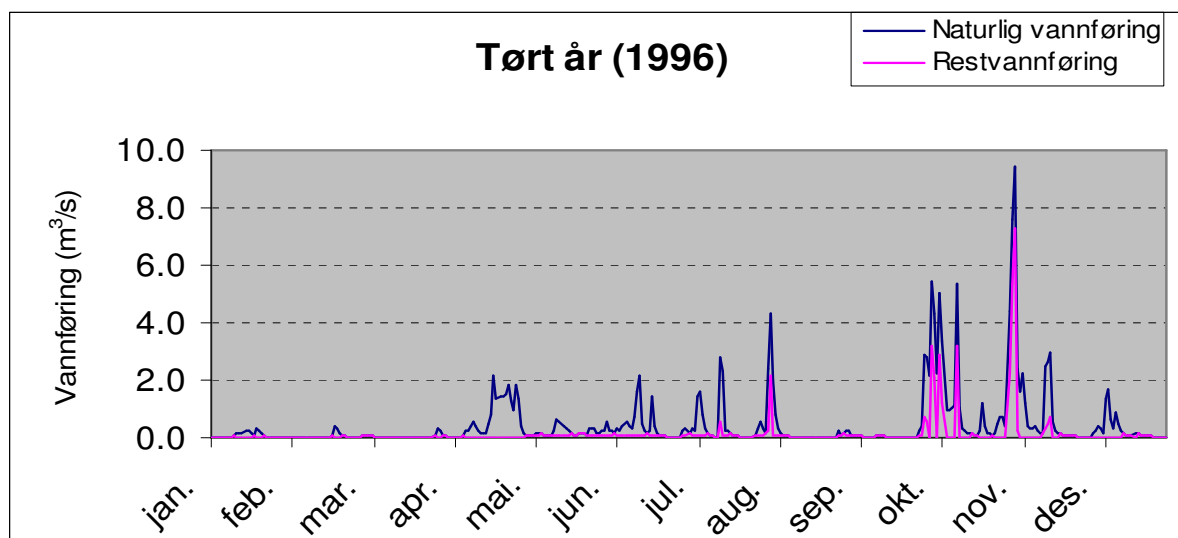
3.1 Hydrologi

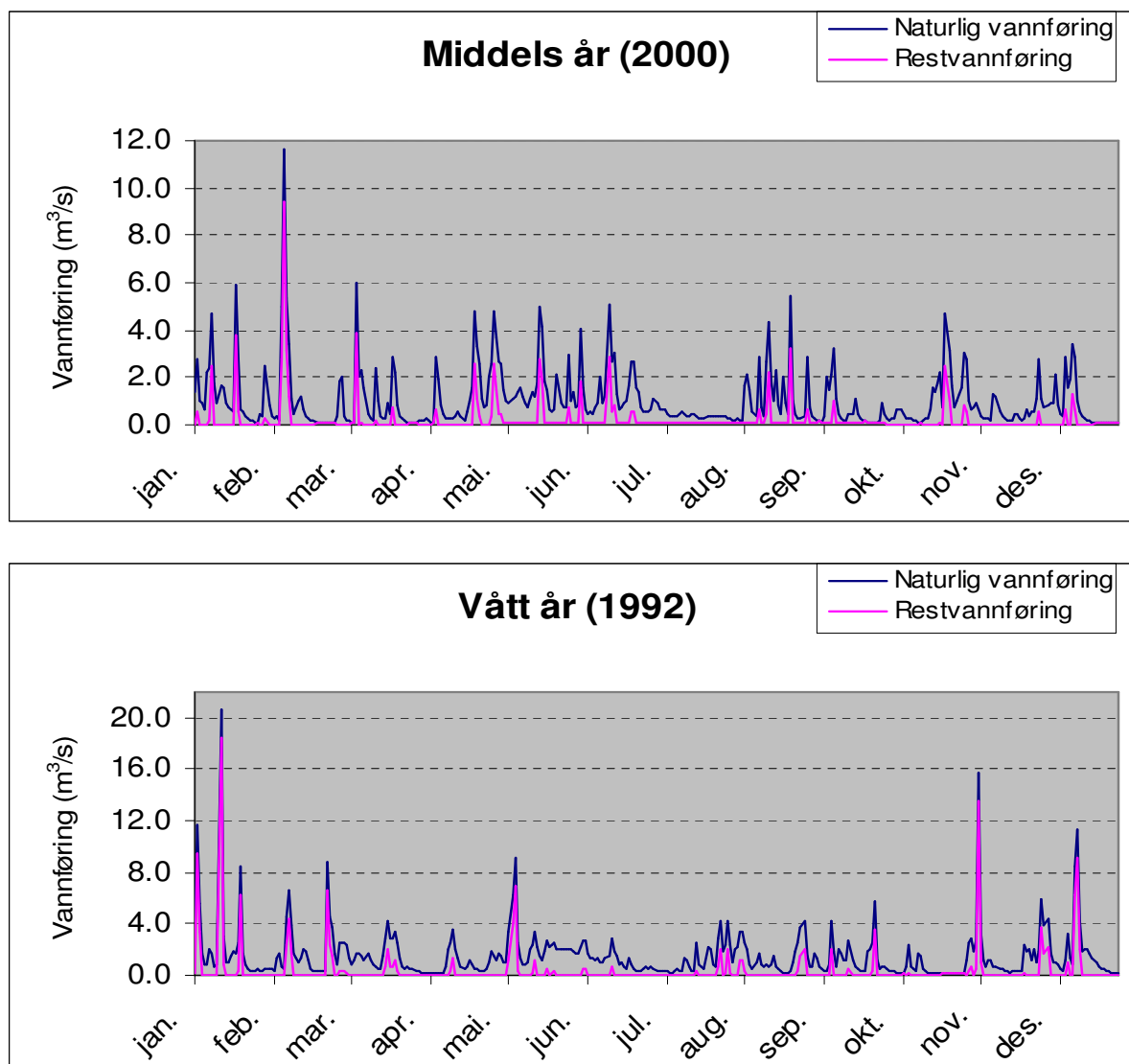
Vannføringen i Åkraelva er beregnet med utgangspunkt i vannmerke 42.2 Djupvad som ligger om lag 15 km vest for Åkraelva. Vannføringen i Åkraelva varierer mye, og det påregnes en variasjon fra år til år på ± 51 % i forhold til normalavløpet. For hovedalternativet, alternativ 2, vil samlet alminnelig lavvannføring være 44 l/s. 5-persentil sesongvannføring vil for sommersesongen (1/5-30/9) være 61 l/s, mens den for vintersesongen (1/10-30/4) er beregnet til 32 l/s. For hovedalternativet er nedbørsfeltet over inntakene på omtrent 9,9 km². Restfeltet mellom inntakene og kraftstasjonen er 3,7 km². Restvannføringen er beregnet til å være 400 l/s ved kraftstasjonsplasseringen.

Det planlegges slipp av minstevannsføring tilsvarende 5-persentil sesongvannføring i Åkraelva og Stølselva. Rett nedenfor overføringsinntaket i Raunelielva kommer det inn en sidebekk som antas å ivareta minimumsvannføringen i Raunelielva.

Det er lagt til grunn at det blir installert et kraftverk med maksimal slukeevne på 2,2 m³/s og en minste slukeevne på 0,1 m³/s. Når tilsiget er mindre enn summen av minstevannsføringen og minste slukeevne vil kraftverket stanse og alt vannet vil gå forbi inntakene og følge det naturlige elveløpet ned til fjorden.

I et tørt år er vannføringen større enn største slukeevne i 31 dager, mens den er mindre enn minste slukeevne i 99 dager. I et normalår er tallene henholdsvis 54 og 38 dager, mens det i et vått år vil være overløp i 84 dager og for lite vann til å kjøre turbinen i 18 dager.





Grafene viser vannføringen rett nedenfor inntaket i Åkraelva. Naturlig vannføring er vannføringen slik den er i dag, mens restvannføringen er vannføringen etter utbygging.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Tiltaket innebærer ikke overføringer av vann til eller fra andre vassdrag. Det foreligger ingen opplysninger om temperaturforhold i vassdraget, men tiltaket forventes ikke å gi store virkninger for disse forholdene.

Vanntemperaturen på berørt strekning vil bli noe mer styrt av lufttemperaturen enn i dag, siden vannføringen reduseres. Vinterstid vil den berørte strekningen av vassdraget lettere kunne fryse til pga. redusert vannføring i perioder. Om sommeren kan vanntemperaturen bli noe høyere fordi de reduserte vannmassene vil bli raskere og i større grad oppvarmet av luften. Da Åkraelva er et lite vassdrag, kan tiltaket ikke forventes å påvirke de lokalklimatiske forholdene i området.

Både oppstrøms og nedstrøms inntaket vil det i større grad enn tidligere kunne bli usikre isforhold. Dette skyldes vannstandsvariasjoner i forbindelse med oppstart og stans av kraftstasjonen. Tilsvarende vil situasjonen være nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen. Dette forventes å være mest aktuelt i normalår og våte år, i motsetning til i tørre år.

Området har i hovedsak milde vintre der streng og langvarig kulde sjelden forekommer (jfr. pkt. 4.2 i miljørapporten). Elveløpet er på grunn av flom utvasket og med bratte sider. Alt dette gjør at faren for isgang og kjøving er ikke eksisterende problem. Det samme kan sies om frostrøyk.

3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Brukene på Årtun har i dag en grunnvannsbrønn rett i nærheten av Åkraelva. Minstevannsføring, avrenning fra restfeltet og flomvann antas å holde grunnvannsnivået oppe. Eierne av brønnen er med på utbyggingen. Langs berørt strekning mellom inntakene og kraftstasjonen ligger det ingen hytter eller støler.

De berørte strekningene av Åkraelva går stort sett i bratt terreng og det er ikke kjent at det er spesielle flom- eller erosjonsproblem i vassdraget. Elva går relativt djupt i terrenget, og vil ved flom i liten grad påvirke vegetasjon nær elva.

Konsekvenser av tiltaket på grunnvann, flom og erosjon

Redusert vannføring mellom inntakene og utløpet fra kraftstasjonen kan føre til økt gjengroing av elveleiet, og dette kan føre til en viss fare for erosjonsproblemer.

Generelt vil reguleringen redusere flomtoppene tilsvarende stasjonens maksimale slukeevne på elvestrekningen mellom inntak og utløp fra kraftstasjonen. Dette vil forekomme i alle år. Det kan derfor forventes at erosjonen i den regulert delen av elva kan avta noe. Imidlertid er det de aller største flommene som skaper størst erosjon i et vassdrag, og disse vil være relativt upåvirket av utbyggingen.

3.4 Biologisk mangfold

Tiltaksområdet ligger i en bratt og skogkledd sidedal av Åkrafjorden. Vegetasjonen i området er artsfattig og bærer preg av en næringsfattig og erosjonssterk berggrunn. Naturtypene i området er knyttet til skog, men i nedre deler av tiltaksområdet inngår noe kulturlandskap. Skogen preges av bjørkeskog med innslag av barplantefelt, men på lokalklimatiske gunstige steder finnes noe edelløvskog. Skogen er ikke fullt utvokst, og gammel skog finnes knapt i tiltaksområdet. I tilknytning til vannstrengene inngår mange bekkejuv og små fosser, men botanisk sett er disse områdene relativt fattige og med lite utviklet vegetasjon. Viltet er stort sett typisk for denne delen av fylket, og få arter som fremheves utover en bra bestand hjort. Det er en sparsom bestand bekkeare på den berørte strekningen av Åkraelva.

Det er registrert få viktige lokaliteter for biologisk mangfold i influensområdet for utbyggingen. I Raunelielva ble det funnet en mindre vanlig skorpelav og tre sjeldne moser som fremheves som viktig. I Stølselva ble det funnet en sjelden moseart som nå er rødlistet. Også i nedre del av Åkraelva ble det funnet en regionalt sjelden og en mindre vanlig mose. Bortsett fra en styvingsskog ved Årtun med lokal verdi, fremheves ingen naturtyper i området. Et lokalt viktig leveområde for hjort ligger innenfor tiltaksområdet, men denne forventes ikke å bli påvirket av inngrepet.

3.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Det er en tynn bestand bekkeare i Åkraelva opp til kote 200. Berørt del av Åkraelva er et dårlig gyteområde siden det knapt finnes finkornede masser i elvebunn. Ved flom skjer en massiv utvasking av elveløpet som forverrer gyteforholdene ytterligere. Den berørte elvestrekningen fremheves ikke i forhold til fisk.

De berørte delene av sidevassdragene Stølselva, Raunelielva, Hagabekken og Liabekken er uegnet for fisk.

3.6 Flora og fauna

Blandingsløvskog er den dominerende naturtypen i området. Vegetasjonen i forbindelse med elvestrengen er i stor grad dominert av moser, men det er ikke funnet fossesprøytvegetasjon i fossesprøytsonen. Floraen i området domineres av helt vanlige arter, men det er funnet sjeldne moser.

Det forventes ikke at naturtypene eller vegetasjonen vil bli vesentlig påvirket av utbyggingen. Planlagt rørtrasé er i nærføring med styvingstrær på Årtun, men det vil bli tatt hensyn til disse ved planlegging og utbygging slik at de aktuelle trærne ikke blir berørt. Utover dette vil traséen kun berøre naturtyper og vegetasjon av triviell karakter. Redusert vannføring kan ha negativ konsekvens for enkelte mosearter i elvestrengen. Området har svært høy årsnedbør og fuktige områder og myrer som grenser til vassdraget får mye fuktighet gjennom tilsig fra høyereliggende områder. Det er likevel fare for at sterkt redusert vannføring kan føre til at de aktuelle forekomstene i Raunelielva, Stølselva og Hagabekken blir redusert eller kan forsvinne.

Det er ikke funnet opplysninger om hekkende fossekall i den berørte elvestrengen, men elva vurderes som et aktuelt hekkeområde. Hjorten i området vil trolig trekke ut av området under anleggsfasen, men vil erfaringsmessig trekke hurtig tilbake når dette er fullført. Samlet konsekvens av tiltaket vurderes av utbygger som svært liten. I miljørapporten er samlet konsekvens av tiltaket vurdert til å være middels.

Årsaken til at utbygger vurderer dette annerledes enn i rapporten er at denne vurderer konsekvensen ut i fra full utbygging (alt. 3) mens utbygger legger alt. 2 til grunn for sine vurderinger. Dette alternativet innebærer at Hagabekken og Liabekken renner som før og bidrar til vannføringen i Åkraelva. I tillegg legges det opp til minstevannføring i alle de berørte elvestrengene noe som vil være et godt avbøtende tiltak i forhold til verdifulle moser og lav. Området er også svært nedbørsrikt, noe som gjør at moser og lav som er avhengig av et fuktig miljø, får store bidrag ovenfra.

3.7 Landskap

Området er et typisk vestlandsk fjord- og dallandskap. Skoggrensen ligger omkring 600 moh, så det er god vegetasjon i området for inngrepet. Ingen av de berørte elvestrekningene inngår som tydelige landskapselement. På den aktuelle strekningen går Åkraelva nede i et juv, og det er vanskelig å se selve vannføringen. Inntakene vil i stor grad være skjult av skog og annen vegetasjon. Rørtraséen vil være nedgravd, og vil etter noe tid ikke være synlig i landskapet. Kraftstasjonen plasseres i utkanten av dyrket mark, og det legges vekt på at den får en utforming som er tilpasset plasseringen.

Siden det er flere skogsbilveger og traktorveger i området som går opp til og forbi tenkt inntaksplassering, vil ikke INON-området endres.

3.8 Kulturminner

Utbygger har hatt kontakt med Hordaland fylkeskommune angående kulturminner. Se brev, vedlegg 6. Det er et automatisk fredet kulturminne, "Ivarshaugen", på Øvstebø gnr 280 bnr 8. Utbyggingen vil ikke komme i konflikt med dette. Fylkeskommunen informerer videre om at det er gjort gjenstandsfunn på blant annet gnr 281 bnr 2, uten at det er spesifisert hvor eller hva det er snakk om. Deler av rørtrasé og kraftstasjon er tenkt plassert på dette bruksnummeret.

Konsekvenser av tiltaket på kulturminne

Ut fra tilgjengelig informasjon virker det godt mulig å få til en god utbygging uten å komme i konflikt med kulturminner. Utbygger er innstilt på å ta de eventuelt nødvendige hensyn ved plassering av rørtrasé, kraftstasjon og eventuelle vegger.

3.9 Landbruk

Det er i dag dyrket mark i de nedre deler av den planlagte utbyggingen. Fra omtrent kote 100 og oppover er det utmark. Tilløpsrørene vil bli gravd ned og vil derfor ikke gi noen konsekvenser for landbruksarealene etter anleggsfasen. Det vil bli anlagt noen korte stikkveger fra eksisterende skogsveger som vil gi økt tilgang til uthenting av skog i området.

Konsekvenser av tiltaket for landbruk

Gjennomføring av tiltaket vil ikke direkte påvirke eksisterende jordbruksareal i tilknytning til vassdraget. Bruken av vannet som lokal ressurs vil være et svært viktig økonomisk bidrag for å opprettholde driften av gårdsbrukene.

3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Tiltaket innebærer ikke overføring av vann til eller fra andre vassdrag. Den primære vannkvaliteten blir derfor ikke påvirket av tiltaket. Elva får tilført noe forurensning fra beitedyr, men er ellers lite påvirket av forurensning. Restvannføring sammen med overløp antas å ivareta resipientinteressene på en god måte.

Like ovenfor tenkt kraftstasjonsplassering er det i dag en brønn som forsyner noen få bolighus med vann. Brukerne av dette vannet er med på eiersiden i prosjektet. Det forventes at minstevannføring og flomvann vil tilføre brønnen nok vann.

Konsekvenser av tiltaket på vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Tiltaket påvirker ikke vannkvaliteten i elva.

3.11 Brukerinteresser

Elvestrekningen blir sporadisk brukt til bading på varme sommerdager av enkelte lokale grunneiere. Det er ikke noe fiske av betydning på den planlagte utbygde strekningen. Skogsvegene i området blir brukt som turområde, men elva er i liten grad synlig fra disse. Grunnlaget for hjortejakten i området antas ikke å endres i forbindelse med utbyggingen.

Konsekvenser av tiltaket for andre brukarinteresser

Den aktuelle elvestrekningen nedstrøms inntakene vil få mindre vannføring. Naturopplevelsen vil i liten grad bli redusert som følge av dette, siden elva er svært lite synlig i landskapet. Utover selve anleggsperioden antas ingen eller svært små konsekvenser.

3.12 Samiske interesser

Ikke relevant.

3.13 Reindrift

Ikke relevant.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

Åkra er en liten jordbruksbygd med få andre inntektskilder enn landbruket. Inntektene fra kraftutbyggingen vil gi de lokale grunneierne en nødvendig og fast forutsigbar inntekt i lang tid fremover. I anleggsfasen vil utbyggingen kunne gi flere lokale arbeidsplasser, mens det i driftsfasen vil være behov for tilsyn og vedlikehold.

3.15 Konsekvenser av kraftlinjer

Kraften føres ut på 22 kV-nettet via en nedgravd kabel med tverrsnitt 240 mm². Kabelen krysser Vikaelva rett før samløpet med Åkraelva. Fra Vika kraftverk til nettet vil det legges kabel i felles grøft med tilknytningen for Vika. Det forventes ingen konsekvenser av denne kabelen.

Traséen er vist i vedlegg 2.

3.16 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør

Samtlige rør og dammer er uklassifiserte, det vil si at de er gitt verdien 0.

Fullstendig utfylte skjemaer "Klassifisering av dammer og trykkrør" følger søknaden som et selvstendig dokument.

3.17 Konsekvenser av alternative utbyggingsløsninger

Som nevnt er det definert tre alternative løsninger. Samtlige utnytter fallet fra kote 335 til kote 40. Alternativene er presentert i kap. 2.7.

Alternativ 1 er det minste alternativet og nytter kun Åkraelva. Dette gir følgelig det minste inngrepet og de minste miljømessige konsekvensene, siden kun hovedstrengen av Åkraelva berøres. Dette prosjektet anses som uinteressant siden produksjonen blir for lav i forhold til kostnaden. Hovedalternativet, alternativ 2, bruker i tillegg vannet fra Stølselva og Raunelielva. I forhold til alternativ 1 øker det produksjonen fra 9,7 GWh til 16,7 GWh. Alternativ 3 henter i tillegg inn vannet fra Hagabekken og Liabekken, noe som øker forventet årlig produksjon til 18,7 GWh.

Forskjellen i konsekvens mellom de forskjellige alternativene ligger i hvor mange bekkestrenger som blir berørt.

Alternativene er tegnet inn på kart i vedlegg 1.

4 Avbøtende tiltak

Det er flere sidebekker til Åkraelva som ikke er med i prosjektet. Det vil derfor alltid være god vannføring i størsteparten av elva. Det forventes også jevnlig flomoverløp over inntakene. I tillegg til dette planlegges slipp av minstevannsføring tilsvarende 5-persentil sesongvannføring i Åkraelva og Stølselva. Minstevannføringen reduserer produksjonen av ren fornybar energi med 0,5 GWh.

De nedgravde rørgatene vil dekkles med stedlige masser, slik at de hurtigst mulig blir dekket av naturlig vegetasjon og traséen dermed ikke fremstår som et sår i terrenget.

Kraftproduksjonen kan generere noe støy. Det legges vekt på at plassering og utforming av kraftstasjonen gjøres slik at støyen reduseres til et minimum.

5 Referanser og grunnlagsdata

Vedlegg til søknaden

1. Oversiktskart (1:50 000)
2. Detaljert kart over utbyggingsområdet (1:10 000)
3. Åkraelva kraftverk – fasader
4. Åkraelva kraftverk – grunnplan
5. Enlinjeskjema
6. Hordaland fylkeskommune – Kulturminner i Åkra
7. Jøsok prosjekt 2006 – Nettilknytning småkraftverk
8. Kvinnherad kommune – Kommuneplanens arealdel
9. NVE 2007 – Hydrologiske data for planlegging av Åkraelva kraftverk
10. Ambio Miljørådgivning 2009 – Vurdering av konsekvenser for naturmiljø
11. Fotografier av vassdraget under forskjellige vannføringer

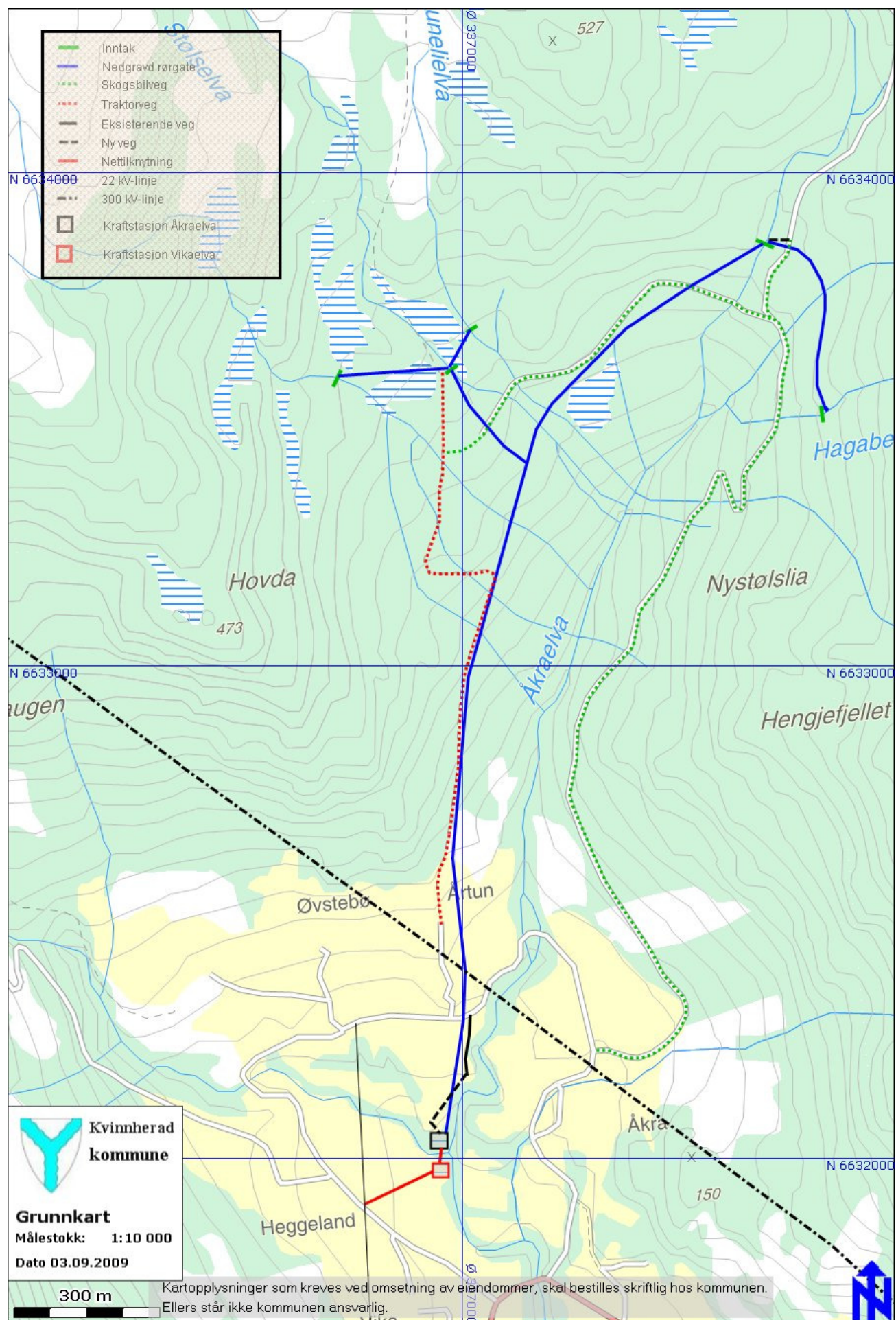
Følgende skjemaer følger søknaden som selvstendige dokumenter:

- Klassifisering av dammer og trykkrør
- Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold

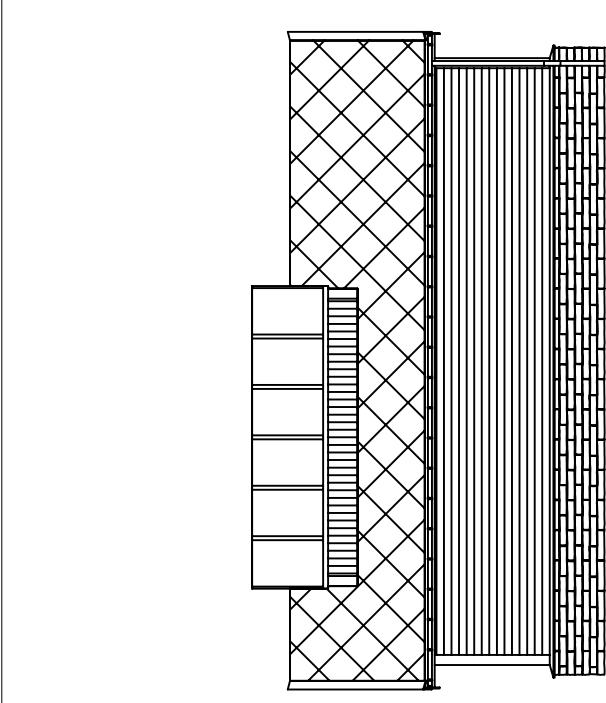
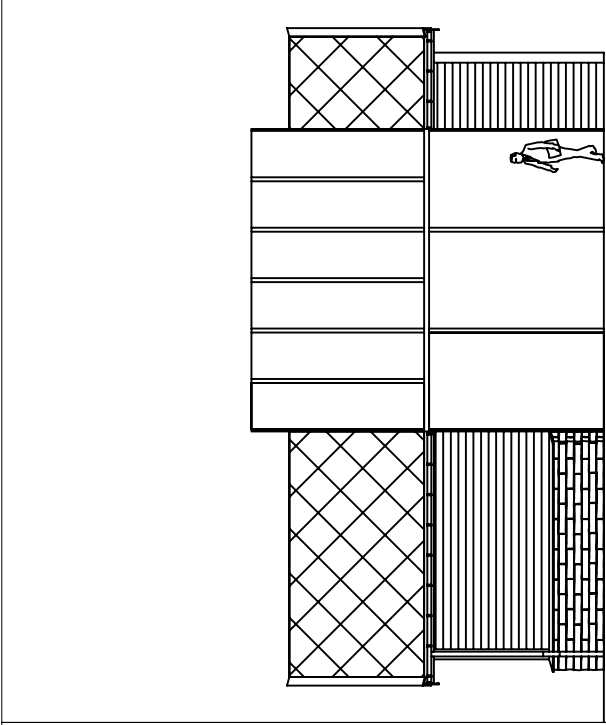
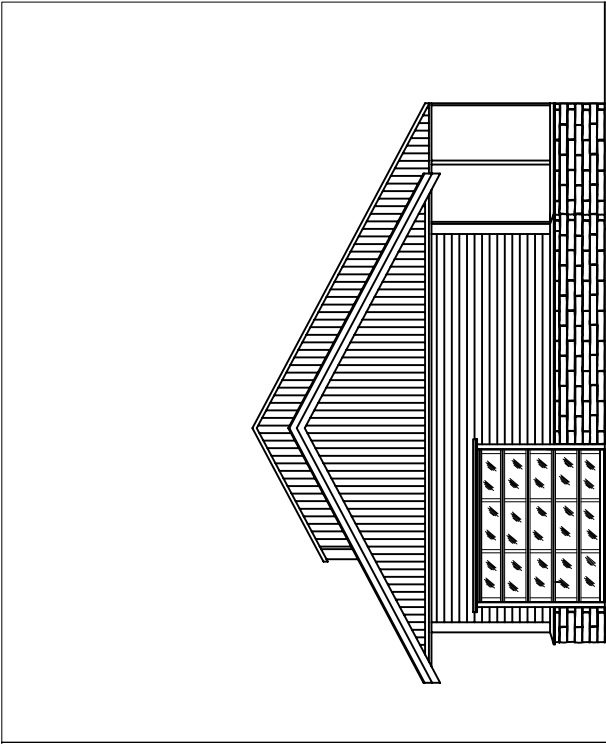
Vedlegg 1

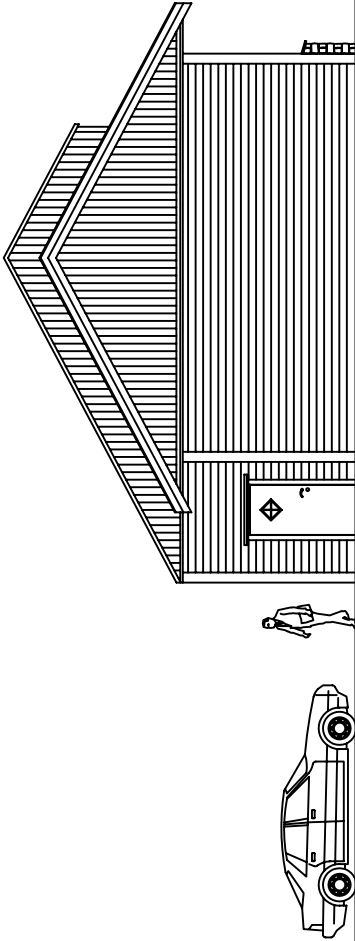


Vedlegg 2



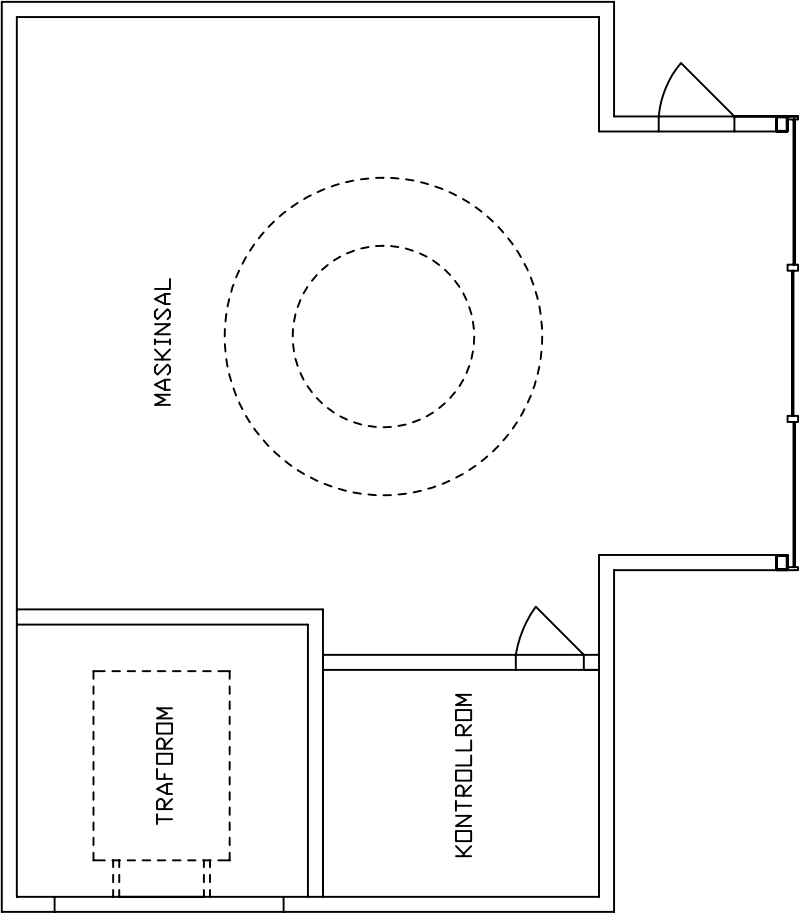
Vedlegg 3





Dato	15.11.07	Konstr.	KH	Tracet	Målestokk		
Kontroll		Godkjent			1:150		
SUNNHORDLAND KRAFTLAG							Erstatning for:
Åkraelva kraftverk							Erstattet av:
Fasader							A-002
Henvising:				Beregning:		Dak-kode:	

Vedlegg 4



Dato	15.11.07	Konstr.	KH	Tracet	Målestokk	1:100	Erstatning for:	Erstattet av:
Kontroll		Godkjent						
SUNNHORDLAND KRAFTLAG					A-001			
Åkraelva kraftverk								
Plan								
Henvisning:				Beregning:		Dak-kode:		

Vedlegg 5

Vedlegg 6



Grunneigarane langs Åkraelva, v/Terje Øverland
5499 ÅKRA

Vår ref.: (nyttast ved korrespondanse)
200408479-2/344/KVAL

Dykkar ref.:

Bergen, 11. januar 2005

Kulturminne i samband med elvekraftverk i Åkraelva, Kvinnherad kommune

Me viser til brev av 06.12.04. med vedlegg. Saka gjeld førespurnad om kulturminne i samband med planlegging av minikraftverk. Hordaland fylkeskommune, seksjon for kulturminnevern og museum, har vurdert saka som regional sektorstyresmakt innan kulturminnevern.

Ut ifrå våre arkiv er det kjende automatisk freda kulturminne i det aktuelle området. Dette er "Ivarshaugen" som ligg på Øvstebø gnr. 280 bnr. 8. I tillegg er det registrert gjenstandsfunn på Årtun gnr. 281 bnr. 2 og 3. I den vidare planlegginga må det takast omsyn til den automatisk freda gravhaugen. Me bed om at ein i planlegginga av tiltaka søkjer å tilpasse desse kulturlandskapet med steingardar og rydningar i området. Ein må og vurdere verknaden ei utbygging får på den SEFRAK-registrerte bygningsmassa i området, både nede på garden og oppe i utmarka. Ut frå kartet er det fleire stølsvollar i utmarka. På og kring desse stølsvollane er det stort potensiale for funn av hittil ukjende kulturminne. På markane nede på garden er det potensiale for funn av automatisk freda kulturminne under flat mark.

Det må påreknast ei nærare markundersøking i områda frå turet og ned til kraftstasjonen ved elva, og i delar av utmarka. Når saka kjem på høyring vil me vurdere omfanget av den kulturhistoriske registreringa.

Venleg helsing

Gerd Bolstad
Gerd Bolstad
fylkeskonservator

Kjell Arne Valvik
Kjell Arne Valvik
arkeolog

Vedlegg: ØK-kart med automatisk freda kulturminne og SEFRAK-registrerte bygningar avmerka.
Kopi: Kvinnherad kommune
Fylkesmannen i Hordaland

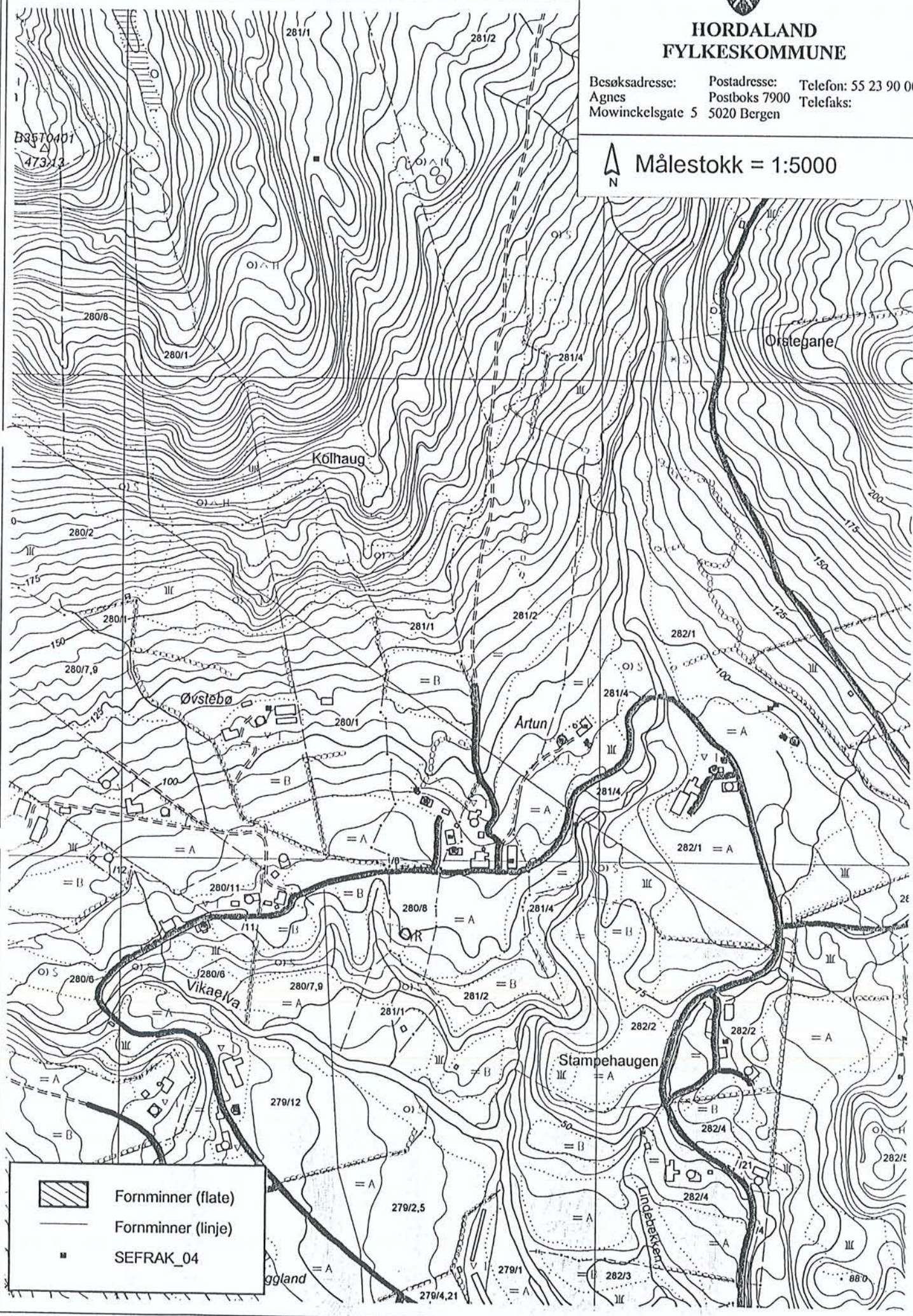


HORDALAND FYLKESKOMMUNE

Besøksadresse: Agnes Mowinckelsgate 5
Postadresse: Postboks 7900
Telefon: 55 23 90 00
Telefaks:



Målestokk = 1:5000



Grunneigerne langs Åkraelva
v / Terje Øverland
5499 Åkra
tlf.: 53479922

Hordaland Fylkeskommune
v/ Kjell Arne Valvik
Avd. for Kultur og idrett
Postboks 7900
5020 Bergen

Kulturminne i samband med elvekraftverk

I

Åkraelva i Kvinnherad kommune

Det er planar om å byggja eit elvekraftverk i Åkra i Kvinnherad. Det er tenkt å nytta vatn frå Åkra og Årtunselvane frå kote 340 til kote 35 . Det vert 2 inntaksdammar ,nedgraven røyrgate til kraftverket nederst nær der Åkraelva møter Vikaelva. Det er i liten grad behov for ny veg avdi ein kan nytta eksisterande vegar med litt oppgradering eit par stader. I samband med konsesjonsøknad må prosjektet klarerast med tanke på kulturminne. Me ber difor deg om å gjera ei slik vurdering. Ta gjerne kontakt i samband med evt. synfaring i terrenget, eller om det er naudsynt med fleire opplysninger om prosjektet.

Åkra 6/12 2004

Med helsing grunneigarane
v/ Terje Øverland

Vedlegg 7

**NOTAT VEDR: Nettilknytning småkraftverk.
(Revidert notat av 27. jan 2006)**

Det er planer om å bygge ut 4 nye kraftverk med mating mot Blåfalli:

Kraftverk	Aktiv effekt [MW]	Middelproduksjon [GWh]
Ytre Materselvo (i drift)	3,9	11,6
Vika	4,0	13,9
Åkraelva	3,5	13,5
Alsåker	1,1	5,1
Sum	12,5	44,1

Samlet brukstid for kraftverkene er 3 645 timer. Samtlige kraftverk mates inn i Kvinnherad Energi sitt 22 kV nett mellom Blåfalli og Åkra. I tillegg mates det 8,7 MW fra Staffi og Blåfalli III inn mot 22 kV SSK i Blåfalli. Total produksjon mot Blåfalli blir da 21,2 MW.

I den anledning er Jøsok Prosjekt engasjert av KE til å foreta nettberegninger med hensyn på følgende:

- Nettkapasitet.
- Forsterkninger i nettet pga. nye småkraftverk.
- Tekniske/økonomiske vurderinger.
- Marginale nettap i fordelingsnett og i 300 kV sentralnett.
- Driftsforhold.
- Anleggsbidrag

1. Forutsetninger.

1. Produksjonen i Blåfalli I (inntil 7 MW) legges ned ca okt 06 og overføres til Blåfalli kraftverk Vik. Det regnes derfor ikke med produksjon fra Blåfalli I.
2. Åkraelva og Vika kraftverk mates inn i avgr. fra Åkra til Øvstebø. Felles innmatingspunkt for begge kraftverkene blir ved trafo Åkersvik. Ca 320 meter fra hovedlinja.
3. Alsåker kraftverk mates inn i 22 kV linjen mellom Ølvestveit og Åkra, via en 22 kV jordkabel TLSE 3x1x95 mm² Al, ca. 200 m.
4. Last på 22 kV SSK Blåfalli = 7,5 MW i tunglast og 2,63 MW i lettlast.
5. Brukstid mhp på tap i 22 kV nettet settes til ca. 60 % av brukstiden for kraftverkene.
6. Ved økonomiske betraktninger legges til grunn 6 % rente, 30 øre/kWh, 30 års analyseperiode. (2007-2037)
7. Pengeverdi år 2006.
8. Kraftverk må forbruke reaktiv effekt dersom det bli problem med for høye spenninger i innmatingspunktet. Det reaktive forbruket må tariffes, eventuelt kan det kompenseres i form av kondensatorbatterier på 22 kV SSK i Blåfalli II.
9. Maks produksjon fra Staffi og Blåfalli III settes til 8,7 MW.



2. Nettkapasitet.

Det er tatt utgangspunkt i at den produserte kraften fra de enkelte småkraftverk mates inn på 22 kV distribusjonsnett og transformeres videre opp til 66 kV Blåfalli II. I rapporten er det vurdert kapasiteten til 22 kV ledningen mellom Åkra og Blåfalli II. Det forutsettes da at man kan tillate å kjøre linene med en driftstemp på 60 °C.

Kommentar: 22 kV ledningen mellom Blåfalli og Åkra består av FeAl 120/Feal 95/Feal 50/Feal 25, og er bygget for 50°C. Det antas at man uten noe nærmere kontroll av pilhøyden kan kjøre linene med 60 °C driftstemp. Dersom det blir overlast ved 60 °C må ledningen sannsynligvis skiftes/forsterkes.

2.1 Kapasitet i dagens nett.

For å kartlegge dagens kapasitet på det eksisterende 22 kV nettet samt trafokapasitet i Blåfalli II, ble det kjørt lastflytanalyser. Det ble lagt til grunn full produksjon fra samtlige kraftverk i en gitt lettlastsituasjon. Netto innmating fra Blåfalli III og Staffi ble satt til ca. 8,7 MW/0 MVar på 22 kV SSK Blåfalli II. Det ble som nevnt tidligere sett bort fra produksjonen i Blåfalli I. Produksjon fra kraftverkene ble kjørt som i tab. 1

Tab. 1. Oversikt produksjon fra kraftverk som mates mot Blåfalli II. [Maksprod]

Kraftverk	Aktiv Effekt [MW]	Reaktiv effekt [MVar]	Effektfaktor
Staffi + Blåfalli III	8,7	0	Cos phi = 0
Ytre Materselvo	3,9	0	Cos phi = 0
Alsåker	1,1	- 0,36	Cos phi = -0,95
Vika	4,0	- 1,32	Cos phi = -0,95
Åkrelva	3,5	-1,15	Cos phi = -0,95
SUM	21,2 MW	- 2.83	-

Resultater lastflytanalyse, lettlast dagens nett:

Tab. 2 Belastning av 22 kV linjer i lettlast.

Seksjon	Type	Belastningsgrad [%]	
		80 grader	60 grader
Avgr. Øvstebø - Åkersvik	Feal 25	86 %	104 %
Alsåker - Søllesvik	Feal 50	63 %	76 %
Ytre Materselvo – Blåfalli II	Feal 120	44 %	54 %

Konklusjon: Seksjonen Avgr. Øvstebø – Åkersvik er belastet ca. 104 % i lettlastsituasjon. Det kan dermed være grunnlag for å kontrollere om det er noe fare for stor pilhøyde på noen av spennene. Imidlertid er seksjonen så kort at det kan forsvares å skifte hele seksjonen ut. Nytt optimalt tverrsnitt er Feral nr. 150. Det velges likevel å bygge ledningen som Feal nr.50 siden det er Feal nr. 50 på stamlinjen i Åkra også. (Utskiftningen er også antageligvis økonomisk lønnsom, se kap 3)

Tab. 3 Belastning av 16 MVA, 66/22 kV trafo i Blåfalli.

Tunglast		Lettlast	
Lastflyt gjennom trafo	Belastningsgrad	Lastflyt gjennom trafo	Belastningsgrad
- 13,44 MW/6,89 MVar	94 %	- 17,85 MW/6,92 MVar	120 %

Konklusjon: Trafoen i Blåfalli (16 MVA) bli ca. 120 % belastet i lettlastsituasjon. Dersom det ble montert kondensatorbatteri på 22 kV SSK i Blåfalli, tilsvarende ca. 7 MVar, så ville man blitt indifferent mhp på uttak av reaktiv effekt fra overliggende regionalnett. Belastning av trafo i lettlast vil da bli ca. 111-112 %. Dette er helt i grenselandet av hva transformatoren i Blåfalli kan, og anbefales ikke.

Monteres det forsert kjøling på transformatoren kan ytelsen heves med inntil ca. 20 %. Dvs at ytelsen på transformatoren kan heves til ca. 19,2 MVA. (Dette er også stadfestet av trafoleverandør).

Kostnadsmessig vil dette utgjøre ca. 400 000 – 500 000, avhengig av utførelsen på eksisterende trafo.

Konklusjon: Det er vår anbefaling at det monteres inn kond. batt på 7 MVar (4+3 MVar) på 22 kV SSK i Blåfalli og at det monteres forsert kjøling (vifter) på trafoen. Belastningen av transformatoren blir da som følger (se tab4):

Tab. 4 Belastning av 16 MVA (19,2 MVA), 66/22 kV trafo i Blåfalli.

Tunglast		Lettlast	
Lastflyt gjennom trafo	Belastningsgrad	Lastflyt gjennom trafo	Belastningsgrad
- 13,44 MW/0 MVar	70 %	- 17,85 MW/0 MVar	93 %

Kostnaden for den løsningen skal betales i form av anleggsbidrag for de forskjellige kraftverk. Alternativet til denne løsningen er å skifte hele transformatoren til en ny 25 MVA trafo, med kostnad ca. 2,6-2,8 mill kr. Merk også at denne løsningen må godkjennes av SKL, som er eier av 66/22 kV transformatoren i Blåfalli.

3. Nettforsterkninger/kostnader.

Det legges til grunn at seksjonen mellom Avg. Øvstebø og Åkersvik, lengde 320 meter skiftes til Feal nr. 50. Dette er kostnadsberegnet til ca. 150 000 inkl planlegging/adm. (Skifte av stolper, demontering og trådsifte) Det er da lagt til grunn at man bygger seksjonen på E-master, tilsvarende linja opp til Øvstebø. Dette gir en tapsmessig gevinst på kr ca. 150 000, -. Dvs at man er tilnærmet indifferent på å forsterke til Feral nr. 50. Man bør likevel forsterke denne seksjonen.

Det legges også til grunn at transformatoren i Blåfalli beholdes, men at det monteres forsert kjøling og kondensatorbatterier på 22 kV SSK. Det er lagt til grunn at kondensatorbatteriene ikke utløser bygningsmessige utvidelser i Blåfalli II, således er kostnadene bare relatert til nye 22 kV felt og selve batteriene.

**Totale utbyggingskostnader utløst av produksjon:**

Nye 22 kV distribusjonslinjer, Feral 50, Avgr., Øvstebø-Åkersvik, lengde 320 m:	kr 125 000
Planlegging/adm:	kr 25 000
Sum ledningsforsterkninger:	kr 150 000
2 stk. 22 kV-koblingsfelt til kondensatorbatterier:	kr 600 000
2 stk 22 kV Kondbatt, 4+3 MVar = 7,0 MVar	kr 175 000
Planlegging og administrasjon:	kr 70 000
Sum kompensering:	kr 845 000
Forsert kjøling på 66/22 kV trafo i Blåfalli, inkl montasje og tilpassing	kr 500 000
Planlegging og administrasjon:	kr 65 000
Sum forsert kjøling:	kr 565 000
Samlet investering:	kr 1 560 000

Den totale nettinvestering tilsvarer ca 125 kr/kW installert effekt eller ca 3,55 øre pr kWh årsproduksjon. Dersom hele investeringen skulle betales av netteier, men totalfinansieres med anleggsbidrag som skulle innkreves gjennom nettleien, ville anleggsbidraget utgjøre ca. **0,26 øre** pr. produsert. kWh.

3.1 Lastflytanalyser forsterket nett.

Det er kjørt lastflytanalyser i forsterket nett. Tunglast og lettlast:

For å holde spenningsvariasjonene innen akseptable grenser må kraftverkene i Vika og Åkraelva forbruke reaktiv effekt. Spenningene blir som vist i tabell 4. Innmating av produksjon som i tab. 1. Det søkes å holde stabil spenning ut fra Blåfalli på ca. 21,7-21,8

Tab. 5 Resultater lastflytanalyser forst. nett.
Forutsatt 7.0 MVar batteri på 22 kV SSK i Blåfalli II.

CASE	Spenning Blåfalli II	Spenning Øvstebø
Tunglast. Ingen prod	21,8	21,3
Lettlast. Ingen prod	21,7	21,5
Tunglast. 100 % prod	21,6	22,0
Lettlast 100 % prod	21,7	22,4

Konklusjon: Ved full innmating som planlagt i denne rapport, bør Kvinnherad Energi trinne transformatoren slik at man får ut ca. 21,7-21,8 kV spenning fra 22 kV SSK på Blåfalli II. Dette vil da gi akseptable spenninger. (Spenningsforskjellen ved Øvstebø vil maksimalt variere fra 21,3 kV til 22,4 kV, dvs ca. 5 %)



4. Anleggsbidrag.

Produsent betaler samtlige produksjonsrelaterte kostnader, herunder nye overføringsledninger, oppdimensjonering av eksisterende linjer, kondensatorbatterier, økede transformatorytelser samt planleggings-/ administrasjonskostnader utløst av produksjonen.

Følgende bør legges til grunn ved fastsettelse av kostnadsfordeling mellom netteier og produsent:

1. Nye anlegg utløst av produksjon betales i sin helhet av produsent.
2. Ved forsterkning i eksisterende nett regnes anleggsbidraget ut som følger: Kraftverkets andel av forsterkningen * (Nåverdi på forsterkning – Nåverdi av reinvestering av eksisterende anlegg, korrigert for restverdi)

Summen skal fordeles på produsenter avhengig av maskinstørrelse [maks effekt] og hvilken anleggsdel som de utløser forsterkning på.

Anleggsbidraget på 22 kV seksjonen Avgr. Øvstebø-Åkersvik regnes da ut som følger:

Ny 22 kV linje Feral 50 lengde = 320 m, inkl. prosjekt/adm:	kr 150 000,-
Fratrukket KE sine fremtidige reinvesteringskostnader: nåverdi (10 års gjenstående levetid):	- kr 40 000,-
<u>Korreksjon for reinvestering før nødvendig: 10 år før nødvendig:</u>	+ kr 7 000,-
<u>SUM anleggsbidrag =</u>	<u>kr 117 000,-</u>

Samlet anleggsbidrag forfordelt på Ytre Materselvo, Åkraelva og Vika og Alsåker blir da som følger (se tab 6):

Tab. 6 Anleggsbidrag fordelt på kraftverk.

CASE	Y Materselvo	Åkraelva	Vika	Alsåker
22 kV ledning	-	54 600,-	62 400,-	-
Kondensatorbatterier, 7,0 MVA	263 600,-	236 600,-	270 400,-	74 400,-
Forsert kjøling Blåfalli trafo	176 300,-	158 200,-	180 800,-	49 700,-
SUM	440 000,-	450 000,-	515 000,-	125 000,-

Kommentar: Merk at ytelsen på trafo i Blåfalli II er hevet til ca. 19 MVA ved bruk av forsert kjøling. Dersom SKL vil bytte trafoen må KE forespeile nye kraftprodusentene en viss andel av kostnaden for den nye krafttransformatoren. Den bør som et minimum være 20 MVA, helst 25 MVA. De 4 produsentene (Ytre Materselvo, Åkraelva, Vika og Alsåker) må således være innstilt på å betale anleggsbidrag for ny krafttransformator i Blåfalli II. Merk også at nettilknytningskostnadene til kraftverkene (kabel frem til dagens linje, trafo, vern og rele) kommer som et tillegg, og skal i sin helhet dekkes av produsent.

Anleggsbidragets størrelse er bare et grovt anslag, og kan således bare benyttes i budsjettmessige vurderinger. Det er usikkerhet i gjenstående levetid, og på fremtidige entreprenørkostnader/materialkostnader. Det bemerkes derfor at det er de faktiske kostnader som skal betales i anleggsbidrag.

5. Driftsforhold.

Når det gjelder nettilknytning av småkraftverkene så må Kvinnherad Energi sette krav til kraftverkene. Høy innmating på tamper, uten noe særlig forbruk gir høye spenninger i tilknytningspunktene. For å holde spenningene noenlunde stabile og rundt 22 kV, må kraftverkene (spesielt Vika og Åkraelva), kunne regulere magnetiseringen sin, og må kunne "forbruke" reaktiv effekt. Dette fordrer synkronmaskin med effektfaktor som tilsvarer $\cos \varphi = \pm 0,90$.

6. Marginaltap.

Beregning av marginaltap er også utført for tilnærmede produksjonsmengder.

Marginaltapetsprosenten i sentralnettet i Blåfalli er her beregnet for de siste 12 måneder. For en mer korrekt avregning kan marginaltapet i sentralnettet utregnes måned for måned. Marginaltapetsprosenten varierer i dag for hver 8 – 10 uker. Benyttes snittet av marginaltapetsprosenten over året, bør denne beregnes på nytt for hvert år.

Gjennomsnittlig vektet marginaltapspersent for siste 12 måneder på Blåfalli er beregnet til +/- 0,24 %. (-0,24 % for innmating)

Dermed legges følgende til grunn ved beregningene:

Tapsprosent for innmating i sentralnettet (gjennomsnittlig marginaltapspersent): -0,24 %

Årlig gjennomsnittlig systempris: 25 øre/kWh

Lettlast/ tunglast vektes med forholdet **0,6/ 0,4** når det gjelder nettap i lettlast/tunglast.

Tap i ulike driftssituasjoner.

Tab. 7 Oversikt nettap/marginale nettap

CASE	Tap [kW]	
	Tunglast	Lettlast
Eksisterende nett. Dagens situasjon.	257	282
Forsterket nett, 100 % produksjon	1010	1 243

Tapsbrukstid med hensyn på tap er satt til 60 % av brukstiden til kraftverkene; dvs 2 190 timer.

Tapsøkningen over året er da grovt regnet som differansen mellom dagens nettsituasjon og fremtidig nettsituasjon med full produksjon:

$$[(1\,243-282)0,6+(1010-257)0,4][\text{kW}]*2\,190 [\text{timer}]= \text{ca } 1,92 \text{ GWh}$$

Årlig innmating i sentralnett minus overføringstap utgjør da ca 44,1 GWh – 1,92 GWh = 42,18 GWh. De årlige marginale nettap er gjengitt i tab. 6.

Tab. 7 Marginale nettap. Sammenstilling

1. Marginale nettap i 22 og 66 kV nett (i flg. §16-1):	$[(1\,243-282)0,6+(1010-257)0,4][\text{kW}]*2\,190 \text{ h}$	ca 1 920 000 kWh
2. Marginale nettap i sentralnett (i flg. §16-1):	$-0,24 \% * (42\,180\,000)[\text{kWh}]$	ca 101 000 kWh
Sum årlige tap:		1 819 000 kWh

Ved 25 øre pr. kWh representerer dette en økning i årlige marginale nettap på Ca **kr 455 000**

Marginaltapkostnadene tilsvarer da **ca. 1,03 øre** pr. produsert kWh

Kapitalisert over 30 år vil marginaltapkostnadene utgjøre ca. **kr 6 263 000**. (Grovt regnet)

**Kommentar:**

Dette er tapskostnader som skal dekkes inn som tariff etter §16-1(energiledd) for de respektive kraftverk. Tariffen utformes som en punkttariff, og vil således variere for de enkelte kraftverk avhengig av tilknytningspunkt. Bestemmelse av korrekt punkttariff etter §16-1 vil kreve noe mer arbeid. Det bør da kjøres analyser måned for måned over hele året, med varierende last og produksjon fra de enkelte kraftverk.

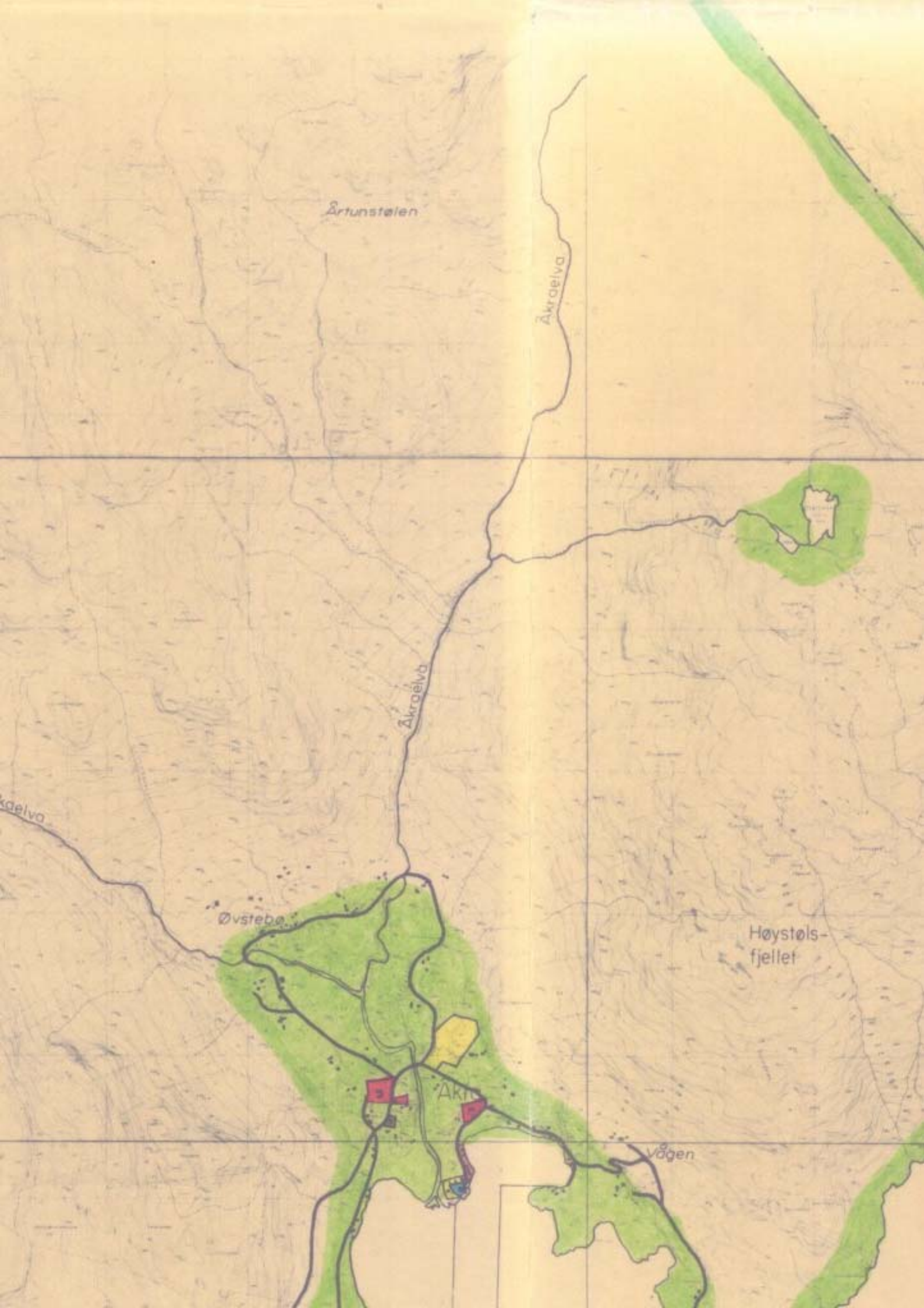
*I tillegg til marginale nettap etter §16-1, kommer innmatingstariff etter §16-2:
 $0,5 \text{ øre /kWh} \times 44\,100\,000 \text{ kWh} = \text{kr } 220\,500,-$*

Merk at etter ny §16-3 så skal innmatingstariffen ligge igjen i distribusjonsnett, og ikke videreføres til sentralnett. Innmatingstariffen skal da gå med til å dekke kostnader i distribusjonsnett, måling, avregning mv. Dette er som et tillegg til inntektsrammen.

Kokstad, 17. november 2006

Kjetil Andersen

Vedlegg 8



Artunstølen

Akraelva

Akraelva

Akraelva

Øvstebo

Høystøls-
fjellet

Akre

Vågen

PLANSKILDING

Dette plankartet viser ei oppdatering av tidlegare godkjent generalplan. Også seinare godkjente arealdisponeringar er tekne med.

Ved seinare revisjon vil det mellom anna bli utarbeidd eigne kommunedelplanar for kystområda, der låssetjingsplassar, kasteplassar og nye havbruksanlegg kjem med. I denne omgang har ein difor kun teke med godkjende havbruksanlegg.

ENDRINGAR I HØVE TIL TIDLEGARE

GENERALPLAN:

UTBYGGINGSRÅDE:

GODKJENTE HAVBRUKSANLEGG:

- 1 Fennefisk (Lokøyngel)
- 2 Peder Brekke (Blåskjell)

RETNINGSLINER FOR SPREIDD BUSTAD- BYGGING OG FRITIDSHUS:

- Etter godkjenning av veg-, landbruks- og ferietilgjenglegheitene, kan byggingar gje dispensasjon for einiskildhytter eller stadbygging i fylgjande område:
- Heile planområdet
- I resten av planområdet skal all bustadbygging skje i felt eller som fortetting i etablerte bustadområde.
- For fritidsbustad kan byggingar gje dispensasjon for einiskildhytter eller fylgjande retningslinjer:
- Fortetting av utbygde hytteområde
- Det høytter seg tilkje særlege verninteresser til området.

TEIKNFORKLARING

AREALBRUK MED TILHOVANDNE FORESEGNER,

§ 20-4 PKT. 1 BYGGEOMRÅDE

- BUSTADER
- HYTTER
- FORRETNING, KONTOR M.M.
- INDUSTRI
- OFFENTLEG AREAL
- ALMENNYTTIG AREAL
- HAMN/BRYGGE/NAUST
- FRILDEROMRÅDE

§ 20-4 PKT. 4 BANDLASTE OMRADE

- NATURVERNOMRÅDE (FUGLEREVERVAT)
- KULTURMINNEVERNOMRÅDE
- REDSLAFELT FOR VASSVERN
- § 20-4 PKT. 5 BRUK OG VERN AV VASSDRAG OG SJØOMRÅDE
- ARKIVKULTURANLEGG
- VATN

§ 20-4 PKT. 6 VIKTIGE LEDD I KOMMUNIAASJONSSYSTEMET

- VIKTIGE OFFENTLEGE VEGAR
- PLANLAGT VEG
- TRAFIKKOMRÅDE
- SKIPSLEIER

§ 119 OMRIS AV STADFESTA REGULERINGSPLANAR SOM FRAMLEIS SKAL GJELDE.

- KOMMUNEGRENSE

§ 20-4 PKT. 2 LANDBRUK, NATUR - OG FRILUTTSOMRÅDER.

- Der tiltak må vera i samsvar med vedteke retningslinjer, eller høyt til stadbunden næring. (Jfr. § 20-6 og retningslinjer for spreidd bustadbygging og bygging av fritidshus).

KOMMUNEPLAN for KVINNHERAD.

Plankart for:
MATRE, BAUGSTRANDA og ÅKRA.

REVISJONER

SAKSBEHANDLING IFLG. BYGNINGSLOVEN

- 1. SAKSBEHANDLING - BYGNINGSLOVEN
- 2. LØSUNG AV OPPRETTING ETTER PLAN - TILSAG
- 3. LØSUNG BEHANDLING - BYGNINGSLOVEN
- 4. LØSUNG AV ETTERBYGGING
- 5. LØSUNG AV ETTERBYGGING
- 6. LØSUNG AV ETTERBYGGING

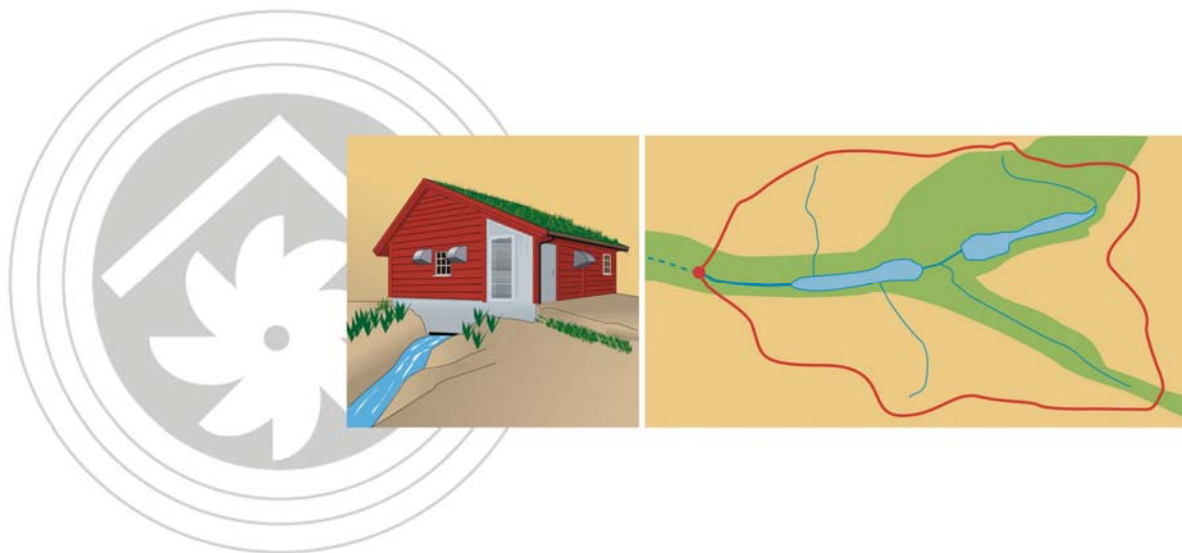
PLANKARTET AV HUSNES VERST 1/5
AV BYGGING



Vedlegg 9

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Åkraelva og Stølselva (042.61Z), Kvinnherad kommune i Hordaland

Utarbeidet av André Soot



Rapport

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Åkraelva og Stølselva (042.61Z), Kvinnherad kommune i Hordaland

Oppdragsgiver: Åkraelva kraftverk AS
Saksbehandler: André Soot
Ansvarlig: Sverre Husebye
Vår ref.: NVE 200708191-4
Arkiv: 333/042.61Z
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 i elva	5
Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger	6
Vurdering av avrenningskartet.....	8
Beskrivelse av aktuelle målestasjoner.....	8
Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor.....	8
Variasjon i middelavløp fra år til år	9
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 Åkraelva kraftverk AS har NVE, Hydrologisk avdeling, framskaffet hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Åkraelva og Stølselva. 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 Åkraelva og Stølselva basert på NVE sin hydrologiske database Hydra II og kartdatabase Kartulf. Beregningene omfatter feltgrenser og feltareal ved inntaket, normalavløp, sesongvariasjoner i avløpet, variasjoner i middelavløpet fra år til år, varighetskurver, alminnelig lavvannføring, 5 persentiler og restvannføringer.

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 NVE sin forvaltningsmessige behandling av saken.

André Soot har vært ansvarlig for oppdraget fra NVE sin side. Thomas Væringstad har kvalitetskontrollert rapporten.

Sverre Husebye
seksjonssjef

André Soot
overingeniør

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt

Det er planlagt to hovedinntak. Ett i Åkraelva og ett i Stølselva. Begge vil ha inntaket ved kote 335. For Stølselva er det planlagt overføringer fra Raunslielva (kote 340). Figur 1 viser nedbørfeltene til de to hovedinntakene med overføring. De ulike delfeltene er beskrevet separat i tabell 1. I de påfølgende analysene, med unntak av kapitelet om alminnelig lavvannføring, er disse feltene slått sammen til ett felt som heretter kalles Åkraelva og Stølselva.

Vassdragsnummer (regime): 042.61Z

Vernestatus: Ingen.

Feltareal ved inntak kote 335: ca. 9.70 km² (areal beregnet fra kart i målestokk 1:50 000), se figur 1.

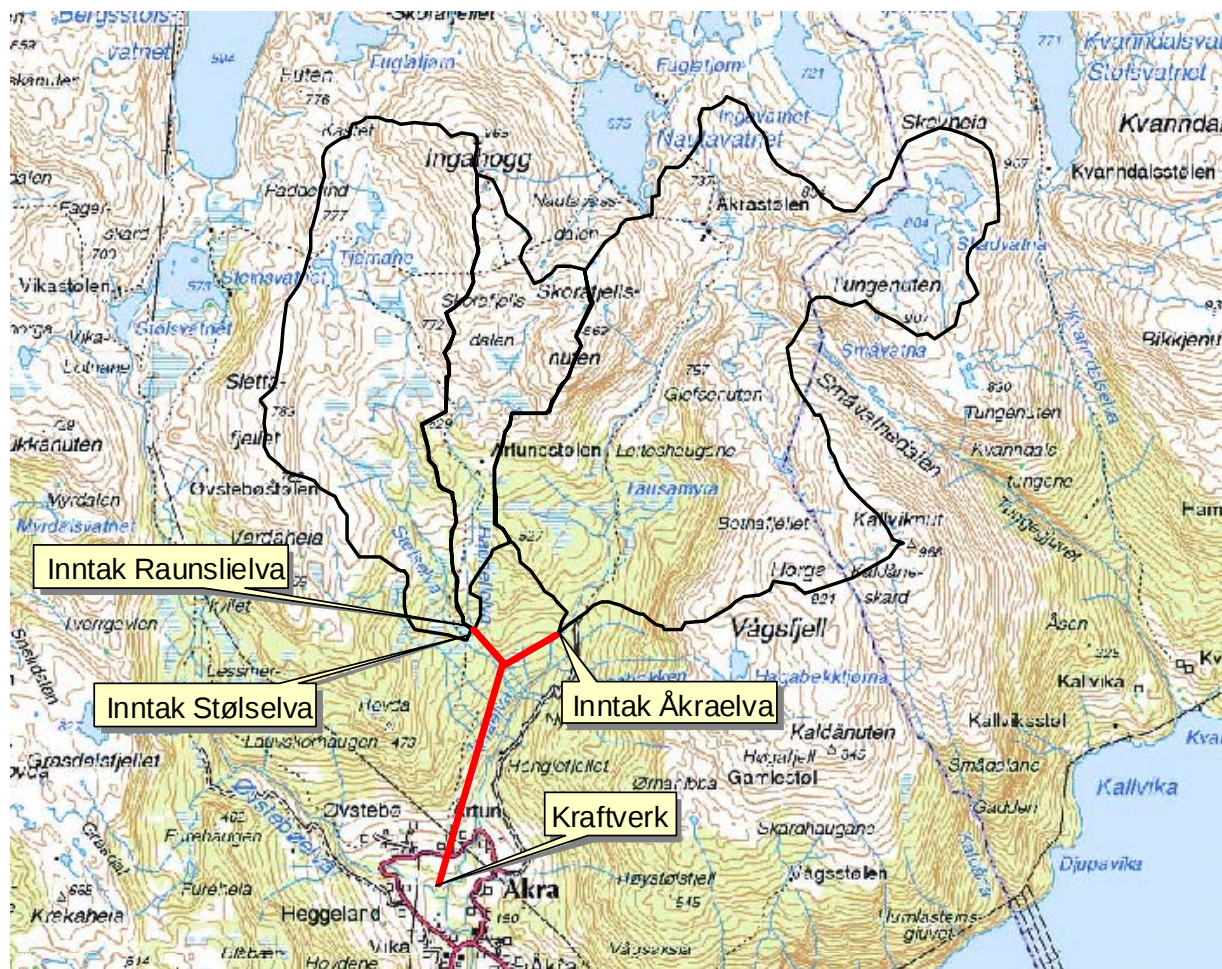
Høydeforskjell i feltet: 335 – 968 moh.

Effektiv sjøprosent (forklaring vedlegg 3): 0.0 %.

Snaufjellandel: 75 %.

Normalavløp og årsavløp: NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 3) i Åkraelva og Stølselva på 110 l/s·km², som tilsvarer estimert årlig middelavløp på $110 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 9.70 \text{ km}^2 = 1\,067 \text{ l/s} = 1.07 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 33.6 mill. m³/år. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %, som i Åkraelva og Stølselva tilsvarer et intervall på ca. 854 l/s til 1 280 l/s.

Hydrologisk regime: Vassdraget har dominerende høst og vinter flommer. Lavvannføringer inntreffer som oftest om vinteren.



Figur 1. Nedbørfeltet til Åkraelva og Stølselva.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

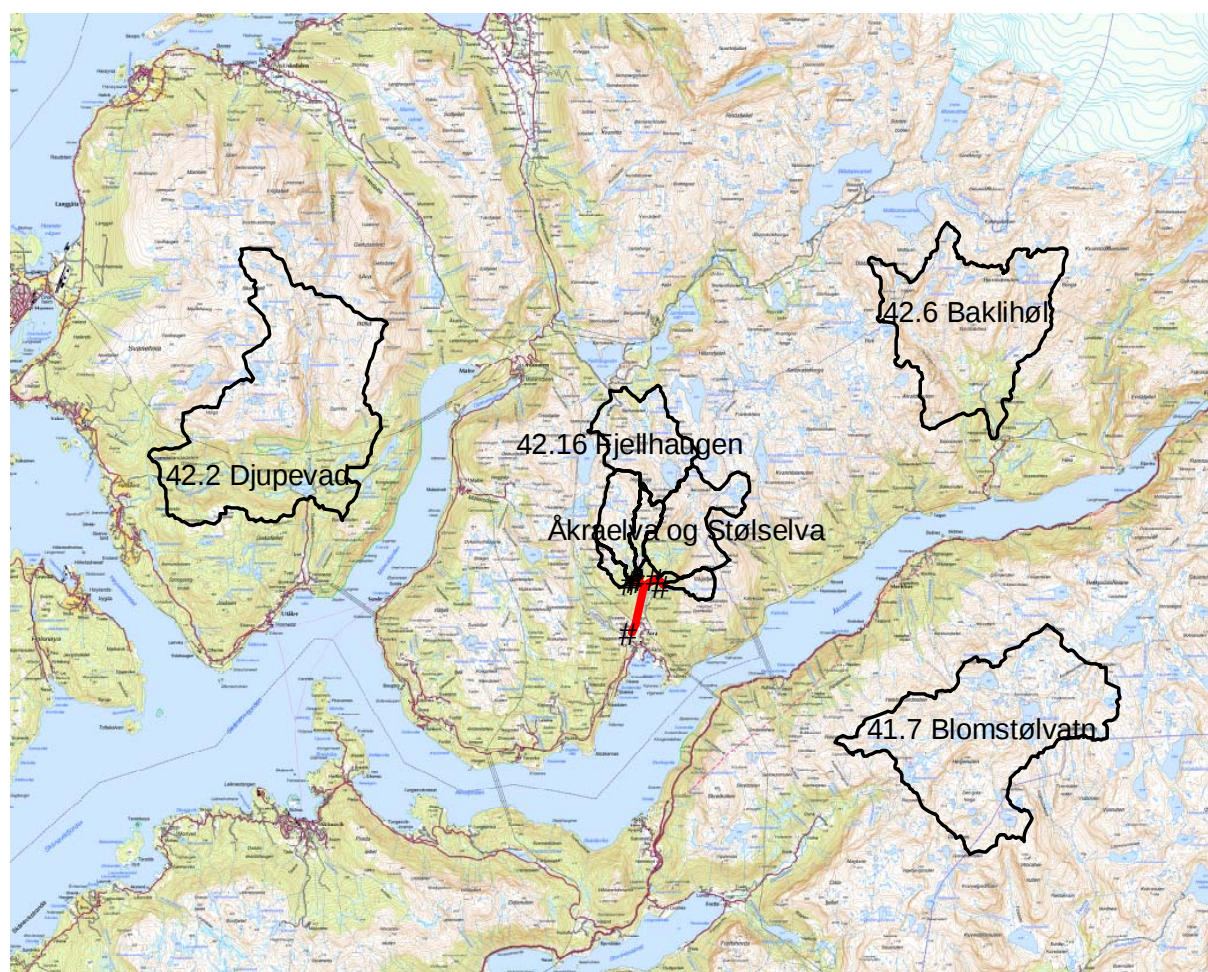
Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, så videre analyser må baseres på en sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold. Det er 4 aktuelle målestasjoner i området. Nedbørfeltene til sammenligningsstasjonene er inntegnet på kart i figur 2 sammen med Åkraelva og Stølselvas nedbørfelt. Feltkarakteristika er vist i tabell 1.

Tabell 1. Feltkarakteristika

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
42.2 Djupevad	1976-2005	31.9	51	0.7	108	96.5	88 - 1 152
42.16 Fjellhaugen	1998 - 2006	7.2	83	1	110	113.8	400 - 965
42.6 Baklihøl	1999 - 2006	20.0	81	0	152	120.8	196 - 1 305
41.7 Blomstølvatn	1982 - 2002	25.7	92	0.6	140	123.4	628 - 1134
Delfelt Raunslielva		1.20	57	0	113		340 - 965
Delfelt Stølselva		2.75	82	0	116		335 - 965
Delfelt Åkraelva		5.75	76	0.2	106		335 - 968
Åkraelva og Stølselva	-	9.70	75	0	110	-	335 - 968

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

Q_m betegner middellavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen


Figur 2. Oversikt over nedbørfeltene til sammenligningsfeltene og Åkraelva og Stølselva.

Vurdering av avrenningskartet

Middelavløpet ved målestasjonene 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. Observerte normalavløp ved stasjonene stemmer noenlunde overens med avrenningskartet, selv om observerte avrenning er noe lavere enn estimert avrenning ved 42.2 Djupevad. Det er grunn til å anta at avrenningskartet gir et forholdsvis godt estimat for Åkraelva og Stølselvas nedbørfelt.

Beskrivelse av aktuelle målestasjoner

Målestasjon 42.2 Djupevad ligger vest for Åkraelva og Stølselva. Feltarealet er omtrent det tredobbelte, mens avrenning er omtrent den samme med hensyn på spesifikk avrenning. Andel snaufjell er noe lavere, og høydeintervallet er større, med ca. 30 % som ligger lavere enn minimumshøyden til feltet til Åkraelva og Stølselva og mindre enn 10 % som ligger høyere enn maksimumshøyden. Nedbørfeltet til Djupevad har også en litt høyere effektiv sjøprosent. Datakvalitet er god med dårligst kvalitet for de lave vannføringer og lengden på serien er tilfredsstillende. Selvreguleringsevnen er ansett som noe større enn for Åkraelva og Stølselva.

Målestasjon 42.16 Fjellhaugen ligger nord for Åkraelva og Stølselva. Feltarealet er ca 65 % av størrelsen til feltet for Åkraelva og Stølselva, mens avrenningen er noe større med hensyn på spesifikk avrenning. Andelen snaufjell og høydeintervallet er omtrent den samme sammenlignet med Åkraelva og Stølselva. Datakvalitet er middels til dårlig, med dårligst kvalitet for lave vannføringer. Lengden på serien er noe kort. Selvreguleringsevnen er ansett som lavere enn for Åkraelva og Stølselva.

Målestasjon 42.6 Baklihøl ligger nordøst for Åkraelva og Stølselva. Feltarealet er ca. det dobbelte av feltet til Åkraelva og Stølselva, mens avrenningen er større med hensyn på spesifikk avrenning. Andelen snaufjell er omtrent den samme, mens høydeintervallet er større, med ca. 10 % som ligger lavere enn minimumshøyden til feltet til Åkraelva og Stølselva og ca. 40 % som ligger høyere enn maksimumshøyden. Datakvaliteten er middels, mens lengden på serien er noe kort. Selvreguleringsevnen er ansett som høyere enn for Åkraelva og Stølselva.

Målestasjonen 41.7 Blomstølvatn ligger sørvest for Åkraelva og Stølselva. Feltarealet er litt mer enn dobbelt så stort, mens avrenningen er noe større med hensyn på spesifikk avrenning. Andelen snaufjell er større, og noe av feltet ligger høyere (ca. 40 %) enn maksimumshøyden til nedbørfeltet til Åkraelva og Stølselva. I tillegg har feltet til Blomstølvatn enn høyere minimumshøyde. Datakvaliteten er dårlig og lengden på serien er noe kort. Selvreguleringsevnen er ansett som noe høyere.

Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor

På bakgrunn av de ulike stasjonenes feltegenskaper og datakvalitet er det antatt at Djupevad er mest representativ for forholdene i Åkraelva og Stølselva. Denne stasjonen er derfor benyttet videre i analysen.

Data som er presentert er tilpasset Åkraelva og Stølselva sitt nedbørfelt på 9.7 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktoren som er benyttet er:

$$(110 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 96.5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (9.70 \text{ km}^2 / 31.9 \text{ km}^2) = \underline{0.347}$$

Variasjon i middelavløp fra år til år

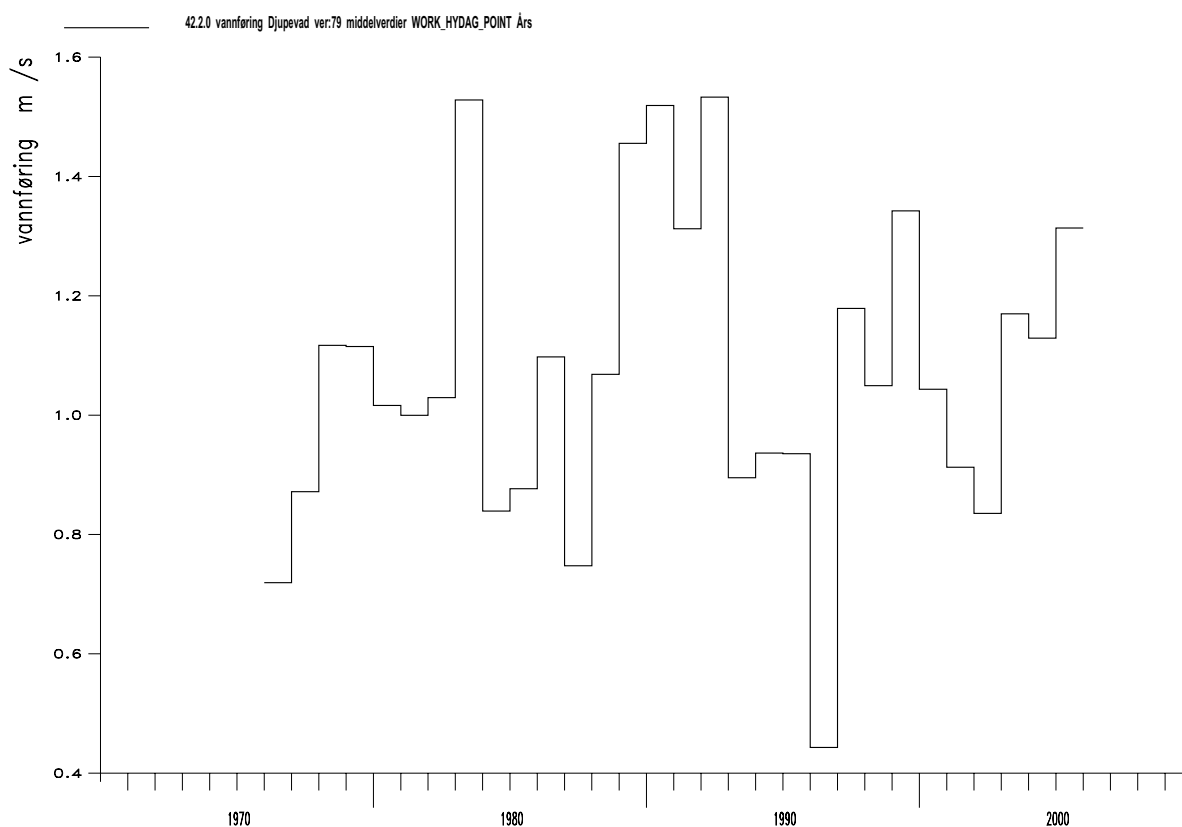
Variasjonene i middelavløpet fra år til år er relevant i forhold til årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Djupevad i perioden 1976-2005 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Åkraelva og Stølselva presentert i figur 3. Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 1.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt $\pm 51\%$ i forhold til normalavløpet.

Det er funnet at årsavløpet i Åkraelva og Stølselva har variert mellom omtrent 0.44 og 1.53 m³/s. I perioden er 1996 det tørreste året og 1992 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 Åkraelva og Stølselva, og at de reelle årsvariasjonene i Åkraelva og Stølselva kan avvike i større eller mindre grad fra dette.



Figur 3. Variasjon i avrenningen fra år til år i Åkraelva og Stølselva.

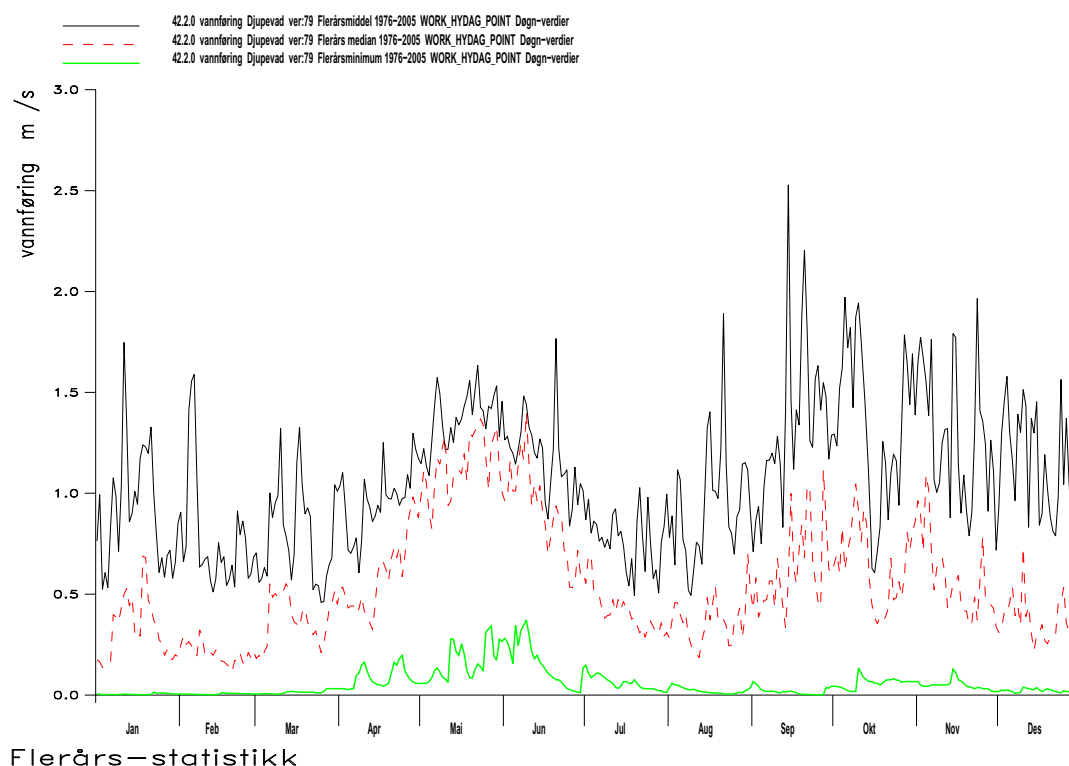
Avløpets fordeling over året

Avløpets sesongvariasjon i Åkraelva og Stølselva antas å stemme noenlunde overens med sesongvariasjonene ved Djupevad. Det antas at stasjonen Djupevad vil ha en lengre periode med snøsmeltning enn Åkraelva og Stølselva, da nedbørfeltet til Djupevad har et større høydeintervall. Figur 4 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårsmedian) og minimumsvannføringen (flerårsminimum) i Åkraelva og Stølselva over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Djupevad i perioden 1976-2005. Se vedlegg 3 for forklaring av begrepene flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum. Data fra Djupevad er skalert som tidligere beskrevet.

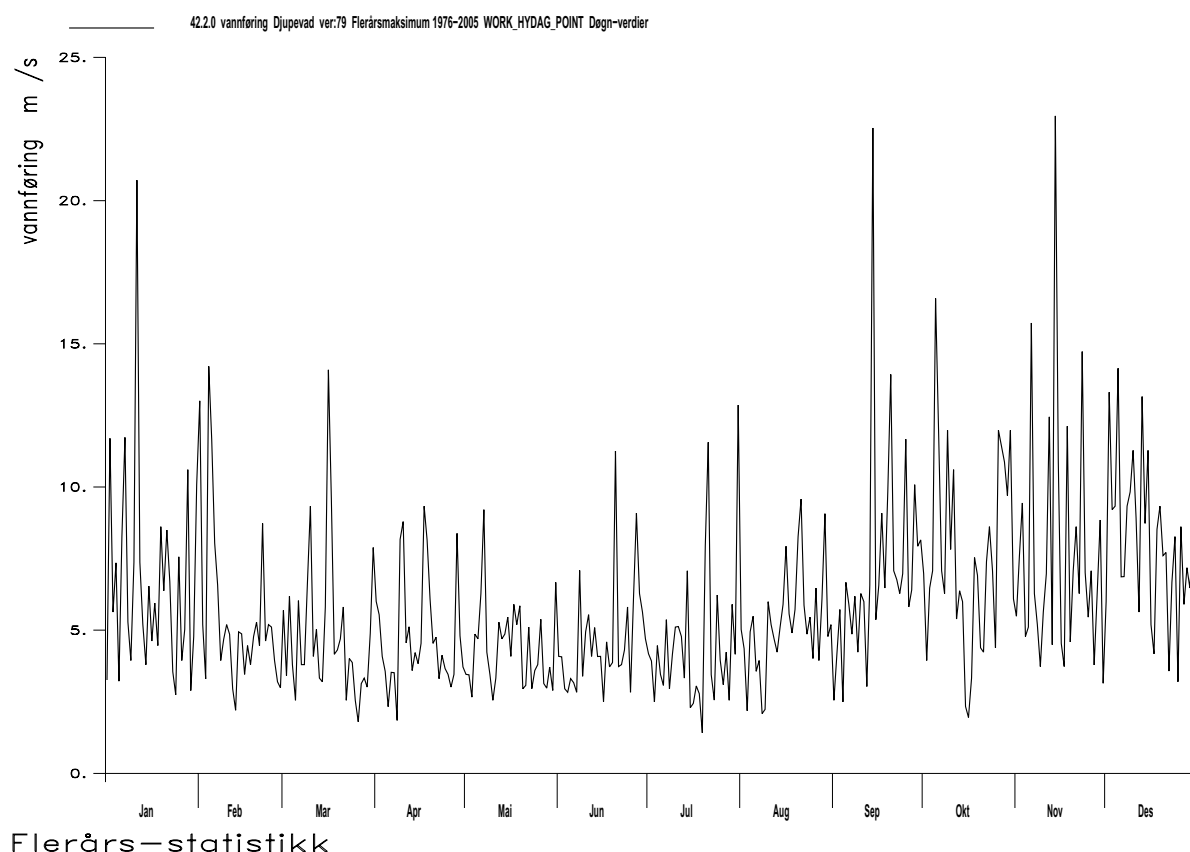
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer.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

Figur 5 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Høst- og vinterflommer er dominerende. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringer er noe større.



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



Figur 5. Maksimale flommer som døgnmiddel i m³/s i Åkraelva og Stølselva.

Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra Djupevad er det for Åkraelva og Stølselva 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 Åkraelva og Stølselva er vist i vedlegg 2. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Djupevad i perioden 1976-2005 og skalert som tidligere beskrevet.

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp *for sesongen*. Ved bruk av kurvene trengs dermed sesongverdier for middelavløpet i Åkraelva og Stølselva. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Djupevad i perioden 1976-2005 og skalert som tidligere beskrevet. Middelavløpet for året er 1.07 m³/s. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 1.12 og 1.03 m³/s.

Den benyttede målestasjonen (Djupevad) antas å ha en større selvreguleringsevne sammenlignet med Åkraelva og Stølselva som følge av større areal. Det betyr at varighetskurven og slukeevne ved Djupevad trolig gir et noe for positivt bilde av utnyttbar vannmengde sett i forhold til Åkraelva og Stølselvas 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. Eksemplene 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 de tre delfeltene som her er gitt samlebetegnelsen Åkraelva og Stølselva 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 Djupevad i tabell 1.

Alminnelige lavvannføringer for de tre delfeltene, beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN, er gitt i tabell 2.

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Djupevad er $3.9 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse, innsjøprosent og økende spesifikk avrenning.

Med bakgrunn i dette er de alminnelige lavvannføringer for de tre delfeltene blitt estimert. De estimerte er satt til:

Delfelt Raunselva: $3.5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca. 4 l/s.

Delfelt Stølselva: $4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca. 11 l/s.

Delfelt Åkraelva: $5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca. 29 l/s.

Små elver, slik som de tre delfeltene, kan i kortere perioder gå tilnærmet tørre.

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

Delfelt	Feltareal (km^2)	Feltlengde (km)	Bredde (km)	Høydeforskj. (m)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q_N ($\text{l/s} \cdot \text{km}^2$)	Alm.l.vf. ($\text{l/s} \cdot \text{km}^2$)
Raunselva	1.20	2.86	0.42	625	57	0	112.6	5.8
Stølselva	2.75	3.33	0.83	630	82	0	115.6	6.8
Åkraelva	5.75	4.06	1.42	633	76	0.2	106.2	8.7

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 Åkraelva og Stølselva estimert med utgangspunkt i målestasjon Djupevad. Beregnet 5 persentil for sommer- og vintersesong er for Djupevad henholdsvis $5.3 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ og $2.8 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$.

Med utgangspunkt i dette, og vurderingene gjort ved beregning av alminnelig lavvannføring, er 5 persentilen ved inntaket til de tre delfeltene for kraftverket i Åkraelva og Stølselva anslått til å være:

Delfelt Raunselva:

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): $5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca 6 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): $2.5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca 3 l/s

Delfelt Stølselva:

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): $5.5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca 15 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): $3 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca 8.5 l/s

Delfelt Åkraelva:

- Sommersesongen (1/5 – 30/9): $7 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca 40 l/s
- Vintersesongen (1/10 – 30/4): $3.5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca 20 l/s

Restvannføring

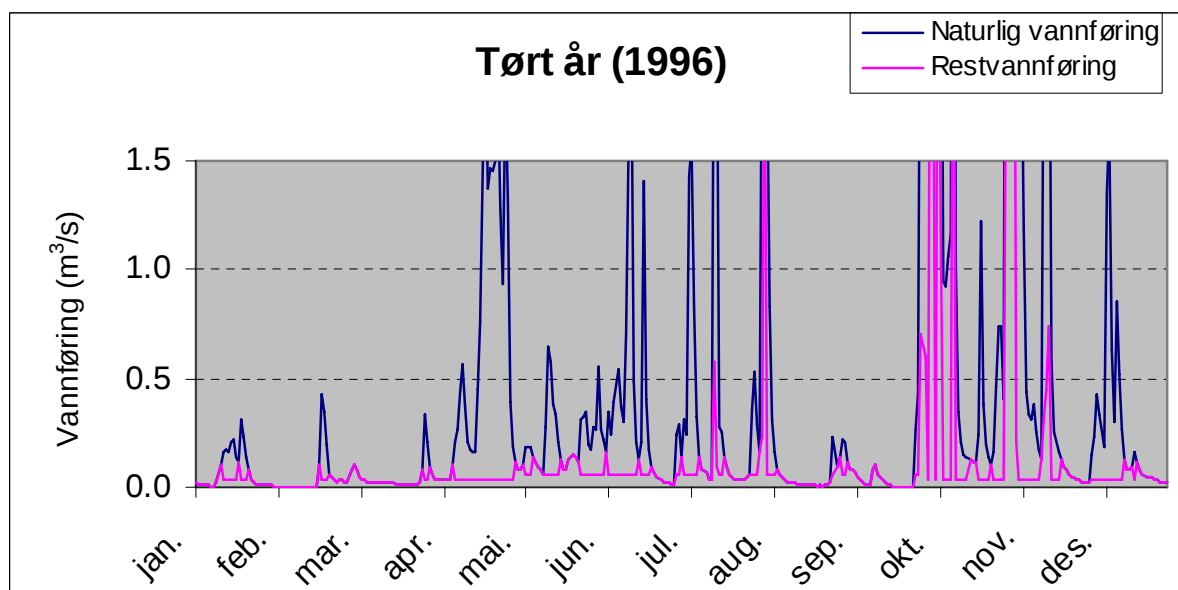
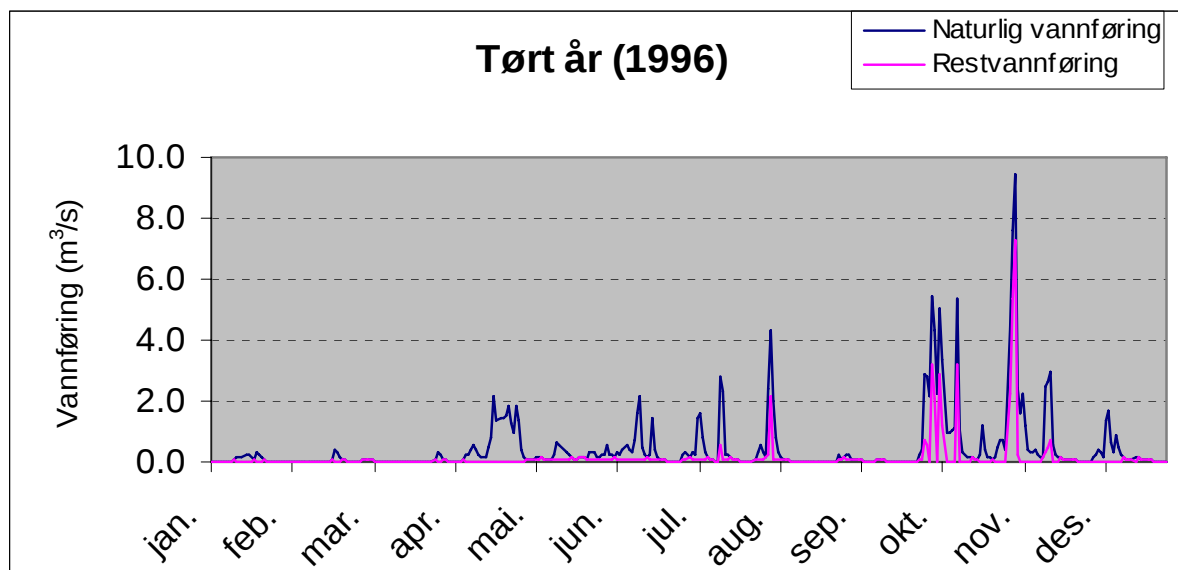
For å bestemme restvannføringen for et punkt rett nedstrøms inntaket for kraftverket er det laget en modell, hvor observert daglig skalert vannføring for målestasjon Djupevad i perioden 1976-2005 er utgangspunktet. Modellen beregner restvannføringer samlet for de tre inntakene, da bekkene nedstrøms inntakene samler seg i en elvestreng kort avstand nedstrøms. I modellen er det lagt inn følgende forutsetninger:

- Største slukeevne for turbinen er $2.20 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Minste slukeevne for turbinen er $0.10 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Minstevannføring:
 - o Sommersesongen (1/5 – 30/9): $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$
 - o Vintersesongen (1/10 – 30/4): $0.03 \text{ m}^3/\text{s}$

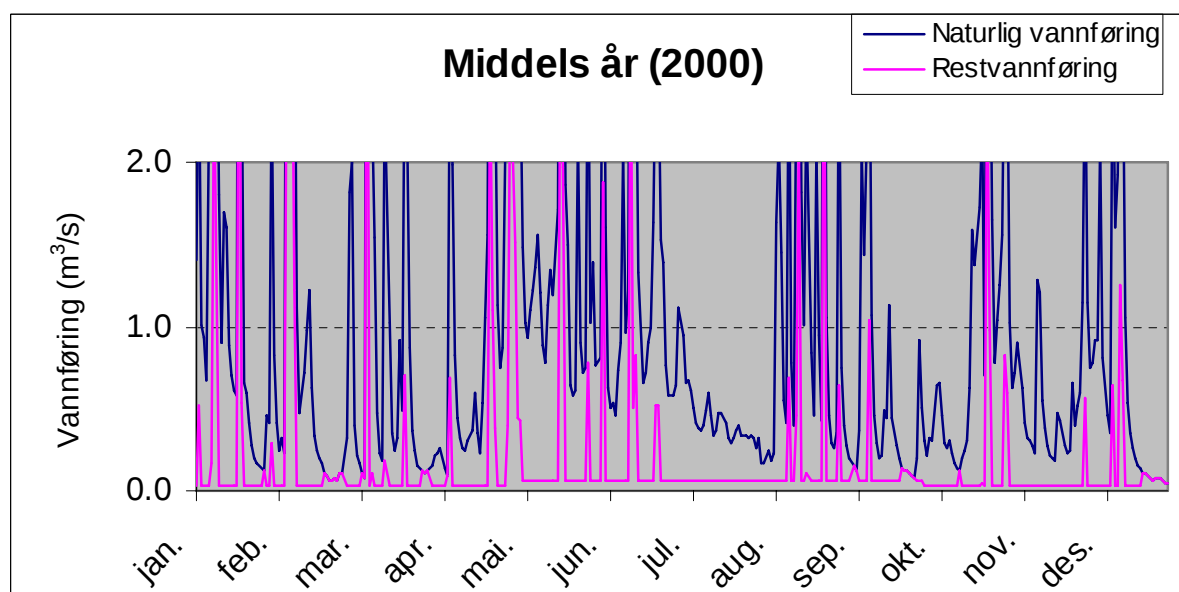
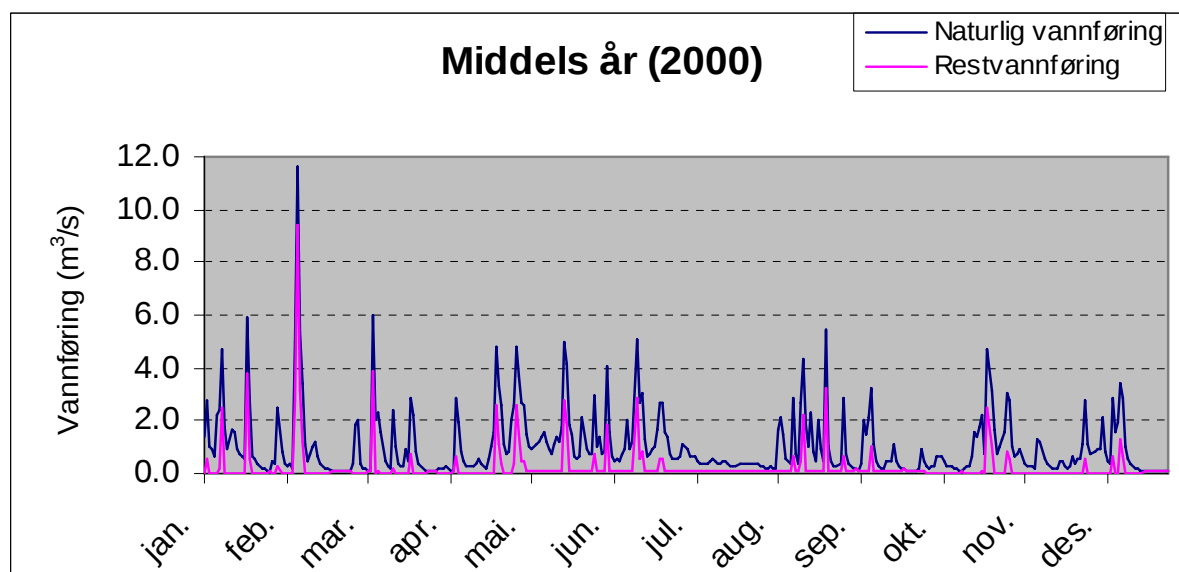
Restvannføringen er funnet ved å trekke slukeevnen fra den estimerte vannføringen ved inntaket. Når tilsiget er større enn største slukeevnen til turbinen, vil alt overskytende vann gå som restvannføring. Når tilsiget er mindre enn summen av laveste slukeevne og minstevannføringen, slippes hele tilsiget.

Estimert restvannføring og naturlig vannføring for et tørt (1996), middels (2000) og vått (1992) år er illustrert i figurene 6, 7 og 8.

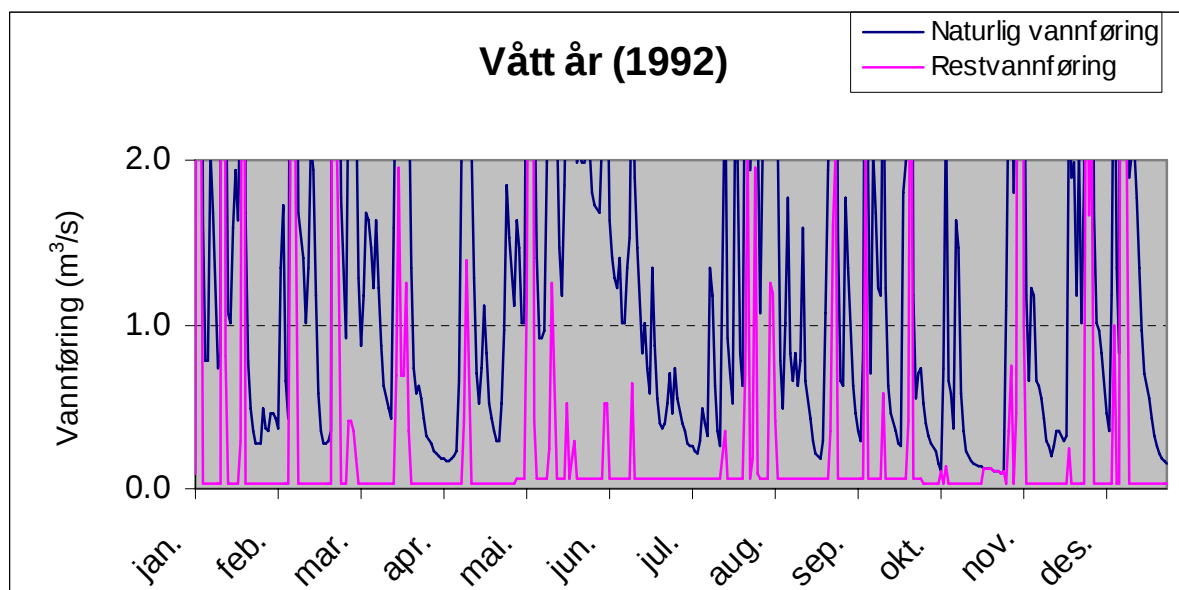
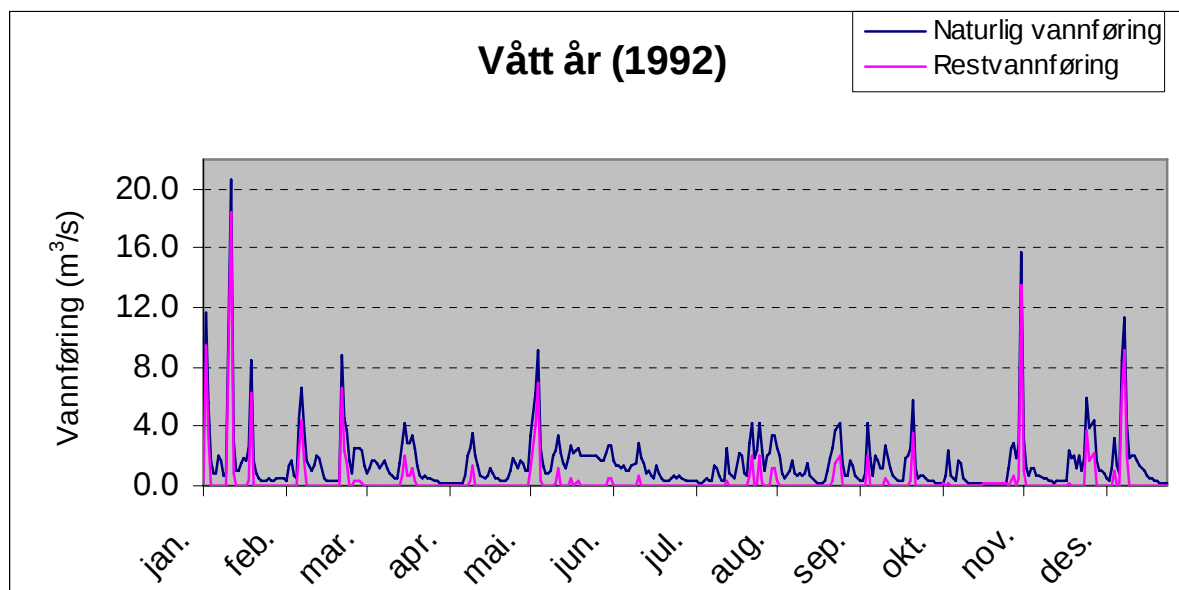
Tilsig fra restfeltet nedstrøms inntaket på strekningen der elva går i rør, vil bidra til å øke restvannføringen. Størrelsen på restfeltet mellom inntakene og utløpet til kraftverk er ca. 3.64 km^2 og har et middelavløp på rundt 320 l/s. Det kommer inn et par sidebekker av betydning på strekningen elva går i rør, nærmere bestemt den øvre delen, slik at restvannføringen vil øke mest i den øvre delen av elvestrengen. I lavvannsperiodene vil bidraget være ekstra lite.



Figur 6. Restvannføringen i Åkraelva og Stølselvai et tørt år (1996) med en årsavrenning på $0.44 \text{ m}^3/\text{s}$. I 218 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0.16 \text{ m}^3/\text{s}$ om sommeren og $0.13 \text{ m}^3/\text{s}$ om vinteren). I 20 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($2.2 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 7. Restvannføringen i Åkraelva og Stølselva i et middels år (2000) med en årsavrenning på $1.04 \text{ m}^3/\text{s}$. I 41 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne (0.16 m^3 om sommeren og 0.13 m^3 om vinteren). I 49 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($2.2 \text{ m}^3/\text{s}$).



Figur 8. Restvannføringen i Åkraelva og Stølselva i et vått år (1992) med en årsavrenning på $1.53 \text{ m}^3/\text{s}$. I 15 dager av året er naturlig vannføring mindre enn laveste slukeevne ($0.16 \text{ m}^3/\text{s}$ om sommeren og $0.13 \text{ m}^3/\text{s}$ om vinteren). I 69 dager er vannføringen større enn største slukeevne ($2.2 \text{ m}^3/\text{s}$).

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 befarung 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 litt for positivt 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 Åkraelva og Stølselva

Vedlegg 2: Varighetskurver

Vedlegg 3: Definisjoner

**VEDLEGG 1: Årsmiddelvannføringer**

(Observerte avrenning ved Djupevad er skalert for å gi representativ avrenning i Åkraelva og Stølselva)

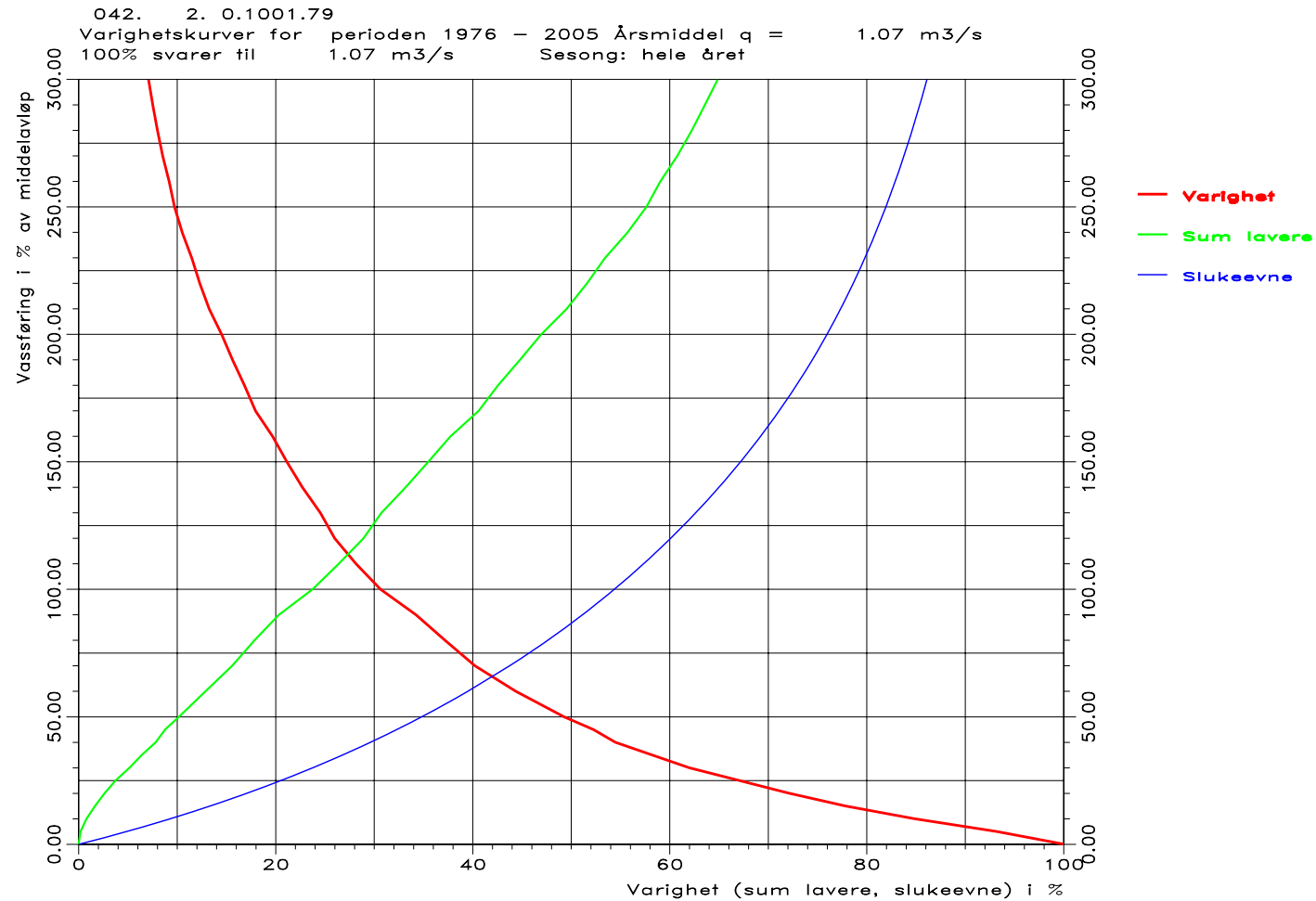
42.2.0.1001.79 Djupevad Fra: 1976 Til: 2005 Årsmiddelverdier Enhet:m³/s"

1976	0.72	1991	1.31
1977	0.87	1992	1.53
1978	1.12	1993	0.90
1979	1.12	1994	0.94
1980	1.02	1995	0.94
1981	1.00	1996	0.44
1982	1.03	1997	1.18
1983	1.53	1998	1.05
1984	0.84	1999	1.34
1985	0.88	2000	1.04
1986	1.10	2001	0.91
1987	0.75	2002	0.84
1988	1.07	2003	1.17
1989	1.46	2004	1.13
1990	1.52	2005	1.31

VEDLEGG 2: Varighetskurver

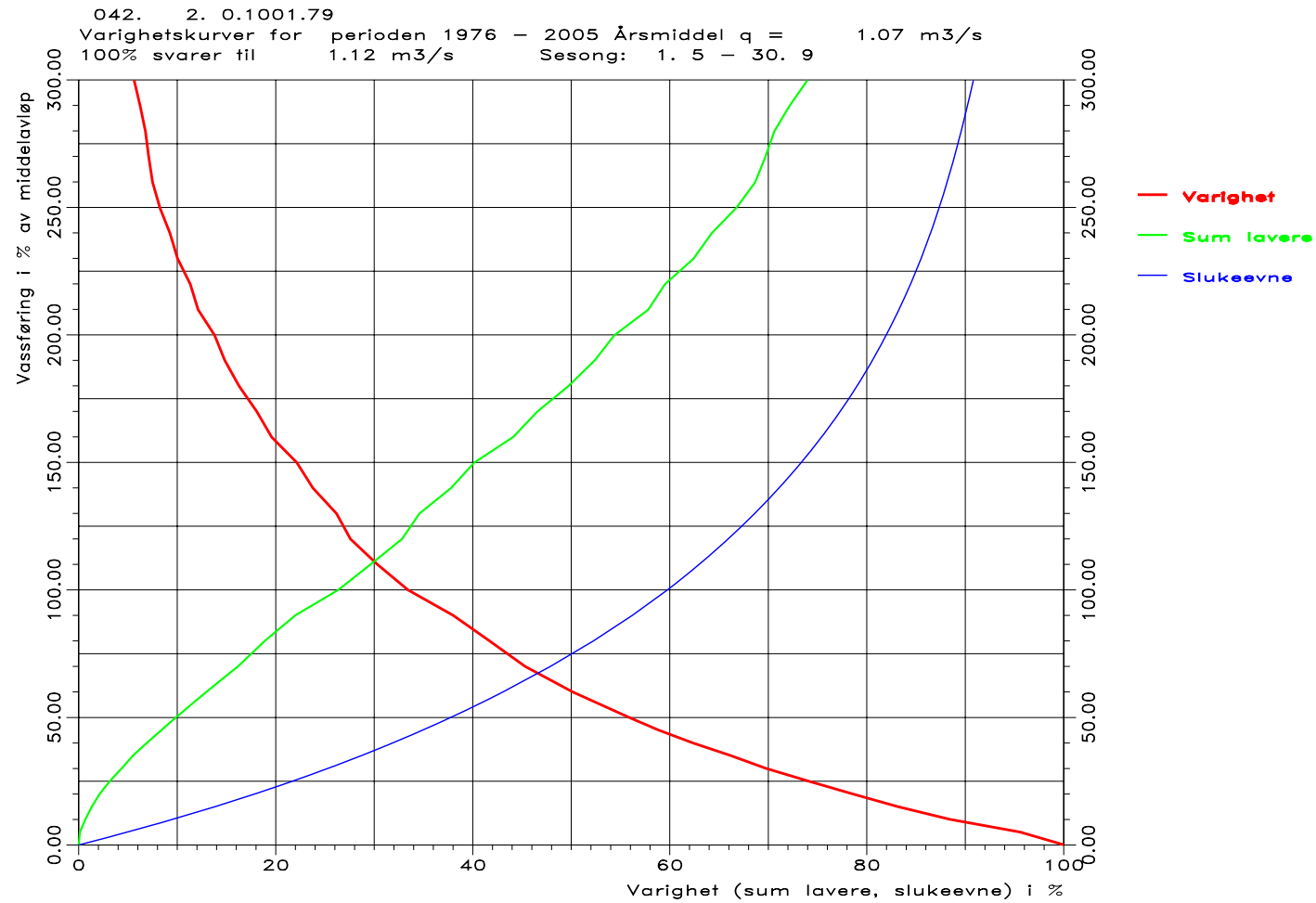
Varighetskurve for hele året

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Djupevad.



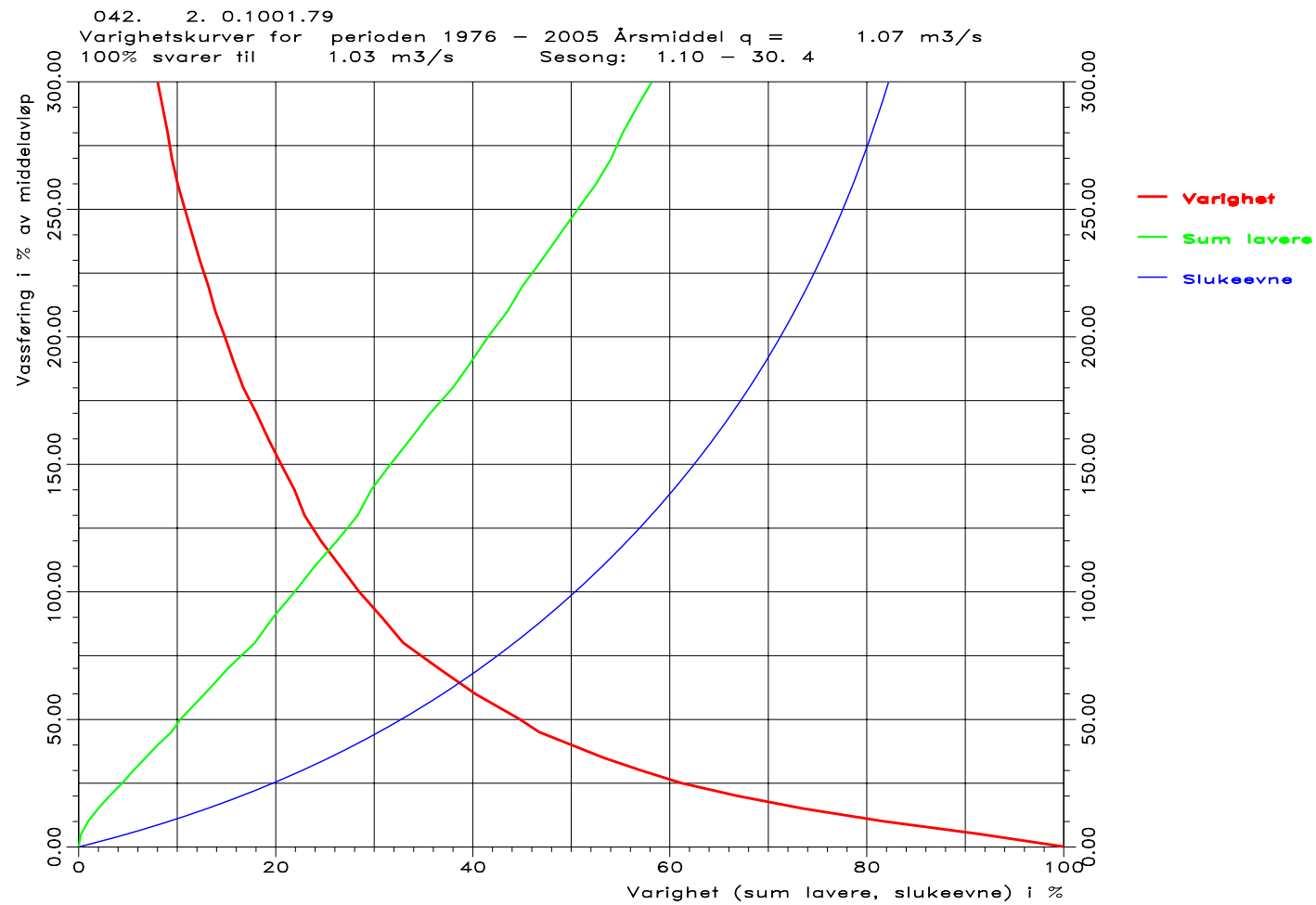
Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9)

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



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

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Djupevad. 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 døgnmiddelvannføringer 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 døgnmiddelvannføringen tatt ut der halvparten av døgnmiddelvannføringene i årrekka er større enn og halvparten mindre enn denne verdien.

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

Alminnelig lavvannføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vannføringsverdier (døgnmidler) i en uregulert serie fra størst til minst. Fra den sorterte årsserien blir vannføring nummer 350 tatt ut. For hvert år i observasjonsserien tas på denne måten vannføring nummer 350 ut. Disse vannføringene danner en ny serie som igjen blir sortert. Alminnelig lavvannføring 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 lavvannføring for en angitt avløpsstasjon.

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

Det understrekes at lavvannskarakteristikken alminnelig lavvannføring 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 lavvannføring da er en vinterverdi.

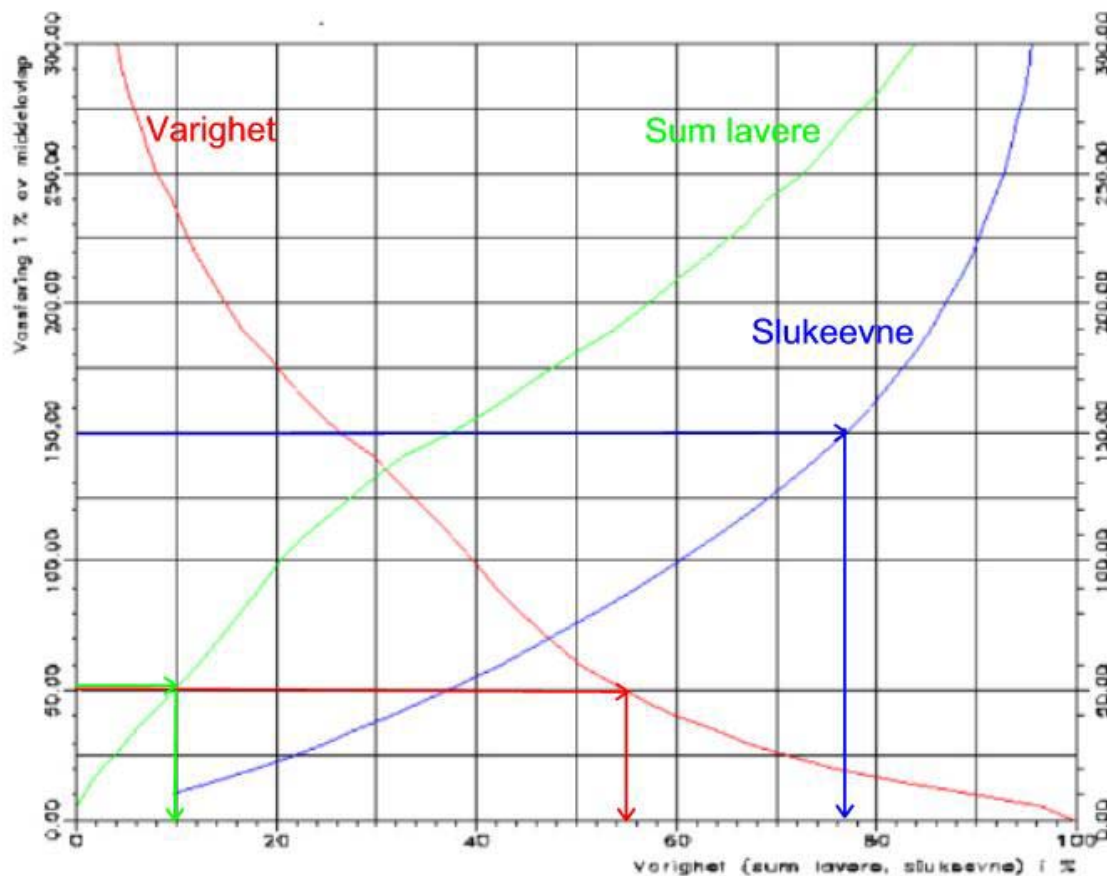
Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vannføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vannføringen i et nedbørfelt. Både små og store vannføringer beskrives. For eksempel er 5-persentilen (Q_5) den vannføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vannføringen 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 10

Åkra/Årtun kraftverk – vurdering av konsekvenser for naturmiljø



Stavanger, september 2009



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Fax.: 51 44 64 01
E-post: post@ambio.no

Åkra/Årtun kraftverk - vurdering av konsekvenser for naturmiljø

Oppdragsgiver: Åkra/Årtun kraftverk ved Oddbjørn Sørheim

Forfatter: Vegard Ankarstrand Larsen (rapport oppdatert av Toralf Tysse)

Prosjekt nr.: 25322, Åkra/Årtun kraftverk

Rapport nummer: 25322-1

Antall sider: 22 (+vedlegg)

Distribusjon: Åpen

Dato: September 2009

Prosjektleder: Toralf Tysse

Arbeid utført av: Vegard Ankarstrand Larsen og Svein Imsland. Rapport oppdatert av Toralf Tysse

Kvalitetssikring: Toralf Tysse

Stikkord: Biologisk mangfold, småkraft, Åkraelva, Raunelielva, Hagabekken, Stølselva og Liabekken, Åkra, Kvinnherad, konsesjonssøknad

Sammendrag:

Rapporten behandler status og konsekvenser for biologisk mangfold ved utnytting av fallet deler av Åkraelva og 4 tilførselselver i vassdraget.

Tiltaksområdet ligger i en bratt og skogkledd sidedal av Åkrafjorden. Vegetasjonen i området er artsfattig, og bærer preg av en næringsfattig og erosjonssterk berggrunn. Naturtypene i området er knyttet til skog, men i nedre deler av tiltaksområdet inngår noe kulturlandskap. Skogen preges av bjørkeskog med innslag av barplantefelt, men på lokalklimatisk gunstige steder finnes noe edelløvskog. Skogen er ikke fult utvokst, og gammel skog finnes knapt i tiltaksområdet. I tilknytning til vannstrengene inngår mange bekkejuv og små fosser, men botanisk sett er disse områdene relativt fattige og med lite velutviklet vegetasjon. Viltet er stort sett typisk for denne delen av fylket, og få arter som fremheves utover en bra bestand av hjort. Det er en sparsom bestand av bekkeauere innen berørt strekning av Åkraelva. Deler av tiltaksområdet nærmere enn 1 km fra inngrepsfrie naturområder (INON).

Det er registrert få viktige lokaliteter for biologisk mangfold i influensområdet for utbyggingen, men et visst omfang av sjeldne moser vitner om at lokalitetene har betydning for denne plantegruppen.

I Raunelielva ble det funnet en mindre vanlig skorpelav og tre sjeldne moser som fremheves som viktig. I Stølselva ble det funnet en rødlistet lav, mens i nedre del av Åkraelva ble det funnet en sjelden mose. Alle disse funnene fremheves som viktige, med middels verdi.

Bortsett fra en styvingsskog ved Årtun (middels verdi), fremheves ingen naturtyper i området. Et lokalt viktige leveområde for hjort ligger innenfor tiltaksområdet. Redusert vannføring i vassdraget kan føre til redusert forekomst av sjeldne vannmoser. Videre vil utbyggingen føre til at et inngrepsfritt naturområde (INON) blir marginalt redusert og rørgaten kan skade en styvingsskog.

Utbyggingen vil kunne gi **middels negativ konsekvens** for flora og rødlistearter, **liten negativ konsekvens** for temaet naturtype og vegetasjonstyper, og **liten - ubetydelig konsekvens** for vilt og inngrepsstatus.

Det anbefales minste vannføring i Raunelielva og Stølselva, da de viktigste moseforekomstene er knyttet til disse elvestrekningene. Videre bør man unngå å skade styvingsskogen gjennom en detaljert planlegging. Dette vil redusere de negative konsekvensene av tiltaket for enkelte av temaene.

INNHold

1	INNLEDNING	4
2	UTBYGGINGSPLANER OG INFLUENSOMRÅDET	4
2.1	UTBYGGINGSPLANER	4
2.2	INFLUENSOMRÅDET	5
3	METODE	6
3.1	EKSISTERENDE DATAGRUNNLAG	6
3.2	VERKTØY FOR KARTLEGGING OG VERDI- OG KONSEKVENsutREDNING	6
3.2.1	Naturtyper	6
3.2.2	Vegetasjon og flora	7
3.2.3	Vilt	7
3.2.4	Rødlistearter	7
3.2.5	Ferskvannsmiljø	8
3.2.6	Inngrepsfrie naturområder	8
3.2.7	Vurdering av verdier og konsekvenser	9
3.2.8	Verdisetting	9
3.2.9	Vurdering av omfang og konsekvenser	10
3.3	FELTREGISTRERINGER	10
4	RESULTATER	11
4.1	KUNNSKAPSSTATUS	11
4.2	NATURGRUNNLAGET	11
4.3	RØDLISTEARTER	12
4.4	INNGREPSSTATUS	12
4.5	TERRESTRISK MILJØ	13
4.5.1	Generell beskrivelse av naturtyper i influensområdet	13
4.5.2	Verdifulle naturtyper	16
4.5.3	Karplanter, moser og lav	16
4.5.4	Fugl og pattedyr	19
4.6	AKVATISK MILJØ	19
4.6.1	Verdifulle lokaliteter	19
4.6.2	Fisk og ferskvannsorganismer	19
4.7	KONKLUSJON - VERDI	19
5	VIRKNINGEN AV TILTAKET	20
5.1	OMFANG OG KONSEKVENs	20
6	AVBØTENDE TILTAK	22
7	USIKKERHET	22
8	REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA	23
9	VEDLEGG TIL RAPPORTEN	24
	VEDLEGG I	25
	VEDLEGG II	26

1 INNLEDNING

Det foreligger planer om utbygging av et småkraftverk i Åkraelva med fire tilhørende tilsigselver. Vassdraget ligger i Kvinnherad kommune, Hordaland. Utbygger er et grunneierlag i Åkra. Planen er å utnytte fallet i Åkraelva mellom kote 340 og 35 moh. Vassdraget drenerer et større heiområde nord av Årtun i Åkra, og ender i Åkrafjorden ved Åkravika.

Foreliggende rapport er en enkel vurdering av det planlagte tiltakets konsekvenser for biologisk mangfold og naturmiljø til bruk i konsesjonsbehandlingen etter krav fra Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE).

Rapporten er utarbeidet av Vegard Larsen, men er oppdatert i forhold til ny veileder og rødliste av Toralf Tysse. Det er også innarbeidet innspill gitt av NVE. Begge forfatterne er utdannet biologer og har lang erfaring med kartlegging og utredning av biologisk mangfold.

2 UTBYGGINGSPLANER OG INFLUENSOMRÅDET

2.1 Utbyggingsplaner

Det planlagte småkraftverket skal utnytte deler av fallet i Åkraelva i Kvinnherad kommune, Hordaland. Planen er å utnytte fallet mellom kote 340 og 35, samt å knytte fire sidebekker til samme kraftverk. Det aktuelle utbyggingsområdet er vist i figur 2.1. Nedslagsfeltet for det planlagte kraftverket har et totalt areal på 10,8 og drenerer deler av området mellom Ingahogg og Kvanndalsnuten. Brutto fallhøyde for kraftverket er ca 305 meter. I kraftverket er det planlagt installert en Peltonturbin med ytelse omkring 3867 kW og en simulert årsproduksjon på 18,36 GWh/år. Det er ikke planer om minstevannføring til den berørte vannstreng.

Hovedinntaksdammen er planlagt plassert i Åkraelva, og vil bestå av en 4 meter høy og 30 meter lang gravitasjonsdam på tvers av elveløpet. Videre er Hagabekken tenkt overført til hovedinntaket i Åkraelva i nedgravd rør fra et planlagt inntak i Hagabekken på kote 360. Åkraelva vil da få fraført vann på en strekning av 2100 meter, og Hagabekken vil få fraført vann på en strekning av 310 meter.

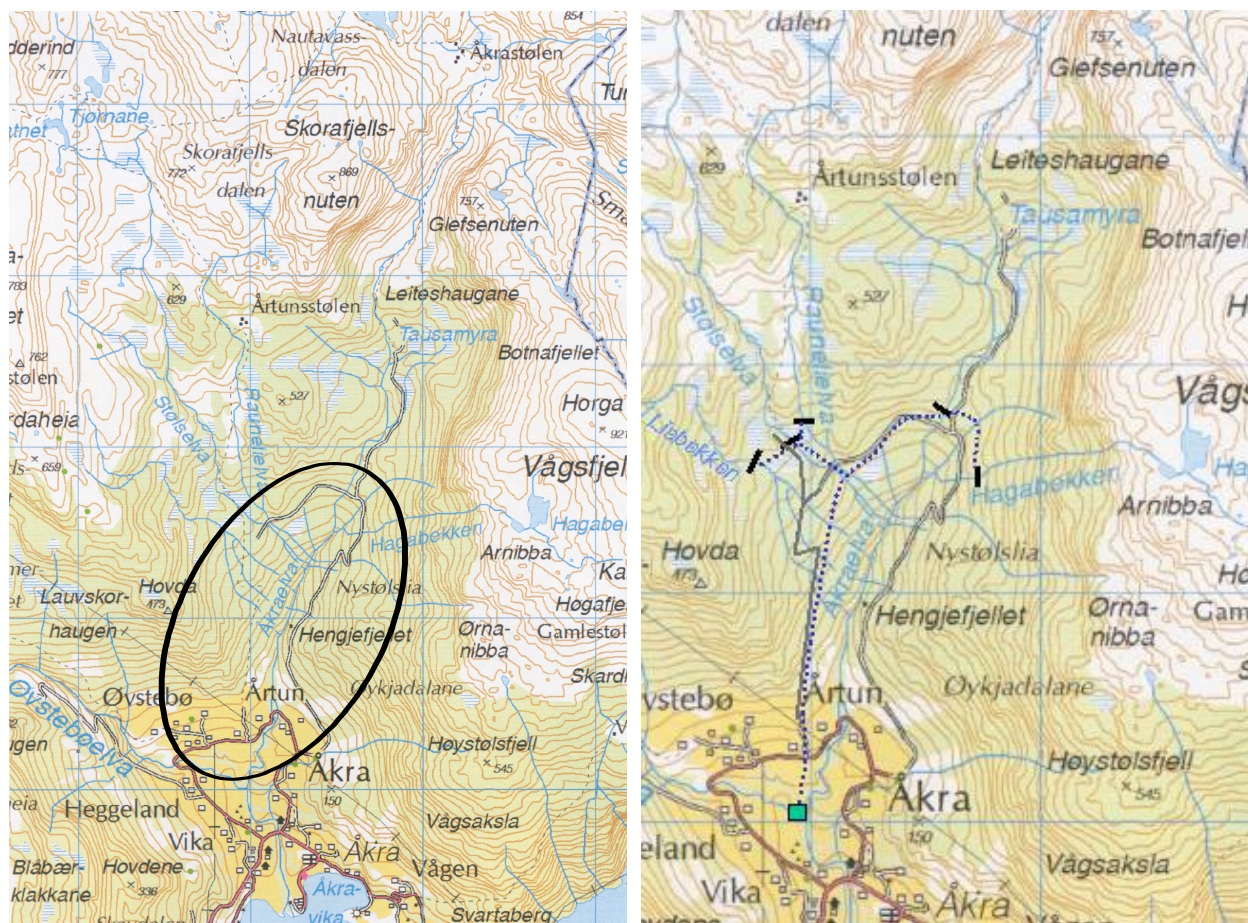
Det er videre tenkt montert et inntak i Liabekken og Raunelielva på hhv kote 350 og 365. Vannet fra bekkene overføres i nedgravd rør til et planlagt inntak i Stølselva på kote 340. Fra inntaket i Stølselva føres alle tre bekkene videre i rør og kobles på planlagt rørgate fra Åkraelva. Liabekken og Raunelielva vil få fraført vann på en strekning mellom 500 og 600 meter.

I alt er det planlagt omlag 3 kilometer nedgravd rørgate fordelt på 5 strekninger. Planlagt rørgate fra hovedinntaket i Åkraelva til kraftstasjonen er på totalt 2150 meter, og vil på store deler av denne strekningen følge eksisterende skogsbilvei. I tillegg kommer en 360 meter planlagt rørgate fra Hagabekken til Åkraelva og rørgatene fra Liabekken og Raunelielva til Stølselva er hhv 200 og 100 meter. Videre er det planlagt et 230 meter langt rør fra Stølselva til rørgaten fra Åkraelva.

Kraftstasjonen er planlagt plassert i kanten av dyrket mark der Åkraelva renner sammen med Vikaelva på Årtun. Kraftstasjonen er planlagt tilkoblet nettet gjennom et nytt luftspenn over dyrket mark til eksisterende trafostasjon 200 meter fra planlagt kraftstasjon.

Anleggsarbeidet er i stor grad planlagt utført gjennom bruk av eksisterende veier, men disse vil bli forlenget til inntakspunktene. Under anleggsperioden er det planlagt å etablere stikkveier fra

eksisterende vei til rørgaten. Etter endt anleggsarbeid vil stikkveiene bli tilbakeført til terrenget og sådd i. Veiene til inntakspunktene vil forbli permanente.



Figur 2.1. Kart over tiltaksområdet, til venstre vises tiltaksområdet og til høyre vises tiltaket.

Figurforklaring: Inntakspunktene framgår som små svarte tverrstreker, rørgate med blå stipling og kraftstasjon er illustrert med grønn firkant. Den grå linjen er traktorvei.

2.2 Influensområdet

Influensområdet for biologisk mangfold omfatter i utgangspunktet alle de områder som vil bli direkte eller indirekte av tiltaket. Dette arealet vil være noe forskjellig alt etter hvilket tema som vurderes, og må vurderes opp mot forekomster og bruk i et videre potensielt influensområde. Som et minimum vil de direkte og indirekte berørte vannstrengene og arealer for vei, rørgate og kraftstasjon inngå i influensområdet. For vilt spesielt, vil influensområdet også omfatte forekomster som ligger utenfor tiltaksområdene.

Følgende områder er særlig undersøkt i henhold til utbygningsplanene:

- Vannstrengene Liabekken, Stølselva, Raunelielva, Hagabekken og Åkraelva nedstrøms planlagt inntak
- Planlagt traseer for rørgate
- Lokalitet for kraftstasjonen.

Da det ikke var krav om å kartfeste influensområdet og fotodokumentere feltrutene da arbeidet ble gjennomført i 2006, er dette ikke gjort. Forfatteren av rapporten (Vegard Larsen) arbeider heller ikke ved Ambio Miljørådgivning nå.

3 METODE

3.1 Eksisterende datagrunnlag

Rapporten bygger på eget feltarbeid og opplysninger fra muntlige og skriftlige kilder. Det er innhentet informasjon om natur- og landskapsverdier fra den offentlige databasen Naturbasen hos Direktoratet for naturforvaltning (DN). Videre er det innhentet muntlig informasjon fra Kvinnherad kommune og grunneiere. For temaene lav og sopp er det søkt etter evt. funn fra området i nasjonale databaser (Norsk Lavdatabase og Norsk Soppdatabase). Det foreligger også betydelig kunnskap om utbredelse av plante- og dyrearter gjennom innlegging av funn i databasen Artskart. Denne er sjekket opp for de sjeldnere funn i området.

Fylkesmannen i Hordaland er kontaktet for eventuelle registreringer av arter unntatt offentligheten. Geir Gaarder ved Miljøfaglig utredning er også kontaktet for eventuelle nyere funn av biologisk mangfold i denne delen av Kvinnherad kommune i forbindelse med pågående kartlegging for kommunen.

3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensutredning

Biologisk mangfold omfatter både arter og deres leveområder/miljøer. I denne fagrapporten er det biologiske mangfoldet inndelt i naturtyper, vegetasjon/flora, vilt og ferskvannsmiljø. Arter som er så sjeldne at de er oppført på den nasjonale rødlisten blir behandlet for seg. Laverestående dyr, deriblant bunndyr i elven, er ikke undersøkt. Kartleggingsenheter og håndbøker for kartleggingen er nærmere beskrevet nedenfor.

3.2.1 Naturtyper

En **naturtype** er en "ensartet avgrenset enhet i naturen som omfatter plante- og dyreliv og miljøfaktorene" (DN 1999). Vegetasjonen er viktig i avgrensingen av naturtyper. En naturtype vil normalt romme flere vegetasjonstyper. Kartleggingen av naturtyper har vært gjennomført i samsvar med DN-håndbok 13 "Kartlegging av naturtyper", men ved rapportering er det benyttet 2 utgave fra 2006. Det er her skilt ut 56 viktige naturtyper (se under tabell 3.1) som er viktige for det biologiske mangfoldet. Det er samtidig lagt opp til at det kan inkluderes såkalt "andre viktige forekomster". I DN-håndboka er det skilt mellom "svært viktige" og "viktige" lokaliteter. Førstnevnte kategori er definert som lokaliteter med betydning A. Dette er normalt nasjonalt eller regionalt viktige områder for biologisk mangfold. Lokaliteter som vurderes som "viktige" har betydning B, og er lokalt og delvis regionalt viktige. Andre viktige forekomster faller sorterer inn som C-områder, med kun lokal verdi.

Tabell 3.1. Utvalgte naturtyper (etter DN-håndbok nr. 13 - 2007)

Myr	Rasmark, berg og kantkratt ¹⁾	Fjell	Kulturlandskap	Ferskvann/våtmark	Skog	Kyst og havstrand
Lavlandsmyr i innlandet	Sørvendt berg og rasmark	Kalkrike områder i fjellet	Slåttemark	Deltaområder	Rik edelløvskog	Sandstrand
Kystmyr	Kantkratt		Slåtte- og beitemyr	Evjer, bukter og viker	Gammel edelløvskog	Strandeng og strandsump
Palsmyr	Nordvendt kystberg og blokkmark		Artsrik veikant	Mudderbank	Kalkskog	Tangvoll
Rikmyr			Naturbeitemark	Kroksjø, flomdam og meanderende elveparti	Bjørkeskog m/høgstauder	Brakkvannsdelta
Kilde og kildebekk i lavlandet	Ultrabasisk og tungmetallrikt berg i lavlandet		Hagemark	Stor elvør	Gråor-heggeskog	Rikt strandberg
	Grotter/gruver		Lauveng	Fossesprøytsone	Rik sumpskog	
			Høstingsskog	Viktig bekke drag	Gammel lauvskog	
			Beiteskog	Kalksjø	Rik blandingsskog i lavlandet	
			Kystlynghei	Rik kulturlandskapssjø	Gammel barskog	
			Småbiotoper	Dam	Bekkekløft	
			Store gamle trær	Naturlig fisketomme innsjøer og tjern	Brannfelt	
			Parklandskap	Ikke forsuret restområde	Kystgranskog	
			Erstatningsbiotoper		Kystfuruskog	
			Skrotemark			

1) Under skogsgrensen

3.2.2 Vegetasjon og flora

Vegetasjon er plantedekket og vegetasjonstyper innenfor et område. Begrepet flora omfatter planteartene, som utgjør vegetasjonen. Vegetasjonstype er en klassifiseringsenhet for plantebestand eller plantesamfunn som oppfyller visse fellestrekk. Vegetasjonstypene karakteriseres av fysisk utforming (vegetasjonssjikt og annen struktur), artssammensetning og mengdefordeling mellom artene. I foreliggende rapport er rapporten "Truede vegetasjonstyper i Norge" (Fremstad & Moen 2001) lagt til grunn ved prioritering av viktige vegetasjonstyper. Floristisk interessante lokaliteter er valgt ut med grunnlag i kjent forekomst innenfor kommune og fylke.

3.2.3 Vilt

Vilt omfatter alle arter **pattedyr, fugl, amfibier og krypdyr** (DN 2000).

De viktigste viltområdene i kommunene kartlegges gjennom viltområdekartlegging, som er en metode for innsamling av opplysninger om viktige viltforekomster. Det er utarbeidet viltområdekart for de fleste kommuner i Norge, og kartleggingen skal gjennomføres i samsvar med DN-håndbok 11-1996/2000 "Viltkartlegging" (DN 2000). I foreliggende fagrapport er denne håndboka lagt til grunn for utvelgelse og vektning av områder.

3.2.4 Rødlistearter

Norsk rødliste for sjeldne og/eller truede arter ble revidert i 2006 med rapporten "Norsk Rødliste 2006" (Kålås et al. 2006). I tabell 3.2 det gitt en oversikt over de ulike kategorier som nå er benyttet for inndeling av rødlistede arter. I prinsippet er arter som er plassert i kategorier høyt oppe på listen (som RE og CR) mer truet enn de lavere nede.

Tabell 3.2. Rødlistekategorier

Kode	Kategorier	Kommentar
EX	UTDØDD (Extinct)	Arter som er utdødd i vill tilstand
EW	UTDØDD I VILL TILSTAND (Extinct in the wild)	Arter som ikke finnes frittlevende, men der det fortsatt finnes individer i dyrehager, botaniske hager eller lignende.
RE	REGIONALT UTDØDD (Regionally extinct)	En art er <i>Regionalt utdødd</i> når det er liten tvil at arten er utdødd fra aktuell region (her Norge). For at arten skal inkluderes må den ha vært etablert reproduserende etter 1800.
CR	KRITISK TRUET (Critical endangered)	En art er <i>Kritisk truet</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at et av kriteriene A – E for <i>Kritisk truet</i> er oppfylt. Arten har da ekstremt høy risiko for utdøing (50 % sannsynlighet for utdøing innen 3 generasjoner, minimum 10 år)
EN	STERKT TRUET (Endangered)	En art er <i>Sterkt truet</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at et av kriteriene A – E for <i>Sterkt truet</i> er oppfylt. Arten har da svært høy risiko for utdøing (20 % sannsynlighet for utdøing innen 5 generasjoner, minimum 20 år)
VU	SÅRBAR (Vulnerable)	En art er <i>Sårbar</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at et av kriteriene A – E for <i>Sårbar</i> er oppfylt. Arten har da høy risiko for utdøing (10 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år)
NT	NÆR TRUET (Near threatened)	En art er <i>Nær truet</i> når den ikke tilfredsstiller noen av kriteriene for CR, EN eller V, men er nære ved å tilfredsstille noen av disse kriteriene nå eller i nær fremtid.
DD	DATAMANGEL (Data deficient)	En art settes til kategori Datamangel når ingen gradert vurdering av risiko for utdøing kan gjøres, men det vurderes som meget sannsynlig arten ville blitt med på Rødlista dersom det fantes tilstrekkelig med informasjon.

I forbindelse med oppdateringen av rapporten er også DN's handlingsplan for trua arter <http://www.dirnat.no/truaarter/> sjekket opp. Denne handlingsplanen omfatter stort sett arter som er oppført på rødlisten, og dekkes dermed av denne.

3.2.5 Ferskvannsmiljø

Ferskvannsforekomster er vurdert etter DN-håndbok nr. 15 "Kartlegging av ferskvannslokaliteter" (DN 2000). I henhold til håndboken er følgende lokaliteter av spesiell interesse:

- Lokaliteter med viktige bestander av ferskvannsorganismer. Her er det nevnt 11 fiskearter, deriblant laks og sjøørret. I tillegg omfatter listen ferskvannskreps og elvemusling.
- Lokaliteter med fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk.
- Lokaliteter med opprinnelige plante- og dyresamfunn. Dette gjelder større vann og elver med middelvannføring på minst 5 m³/år.

3.2.6 Inngrepsfrie naturområder

Direktoratet for naturforvaltning (DN) startet i 1995 en kartlegging av inngrepsfrie naturområder i Norge (INON). INON defineres som alle områder som ligger mer enn én kilometer (i luftlinje) fra tyngre tekniske inngrep. Inngrepsfrie naturområder er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep:

Inngrepsfri sone 2: 1-3 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
 Inngrepsfri sone 1: 3-5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep
 Villmarkspregede områder: > 5 kilometer fra tyngre tekniske inngrep

Fraføring av vann ved bekkeoverføringer og kanaler, anleggsveier og massedeponier er å betrakte som inngrep som kan påvirke utbredelsen av inngrepsfrie områder.

3.2.7 Vurdering av verdier og konsekvenser

For temaet biologisk mangfold er det benyttet et tallsett for å vekte konsekvensene av tiltaket. Ved verdisettingen er det benyttet Korbøl et al. (2007), mens konsekvensvurderingene er basert på metodene som er skissert i Statens vegvesens håndbok 140, 2006, "Metode for konsekvensvurderinger" (Statens Vegvesen 2006).

Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensen er en systematisk gjennomgang av:

1. Verdi, uttrykt som tilstand, egenskaper eller utviklingstrekk for vedkommende interesse/tema i det område prosjektet planlegges.
2. Konsekvensens omfang, dvs. hvor store endringer tiltaket kan medføre for vedkommende interesse/tema.
3. Konsekvensens betydning, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger om berørte områders verdi, samt omfanget av tiltakets effekt.

3.2.8 Verdisetting

Verdisettingen av biologisk mangfold følger Korbøl et al (2009). Begrepene stor, middels og liten tilsvarer til en viss grad begrepene nasjonal, regional og lokal verdi.

Tabell 3.3. Verdikriterier for biologisk mangfold og inngrepsfrie naturområder (etter Korbøl et al. 2009)

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper, vilt og ferskvann	- Naturtyper som er svært viktige (verdi A) - Svært viktige viltområder (vekt 4-5) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (verdi A)	- Naturtyper som er viktige (verdi B) - Viktige viltområder (vekt 2-3) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (verdi A)	Andre områder
vegetasjonstyper	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe" og "hensynskrevende"	Andre områder
Rødlistearter	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "kritisk truet" og "sterkt truet" - Arter på Bern liste II - Arter på Bonn liste I	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "sårbar", "nær truet" og "datamangel" - Arter som står på den regionale rødlisten	Andre områder

3.2.9 Vurdering av omfang og konsekvenser

Begrepet omfang brukes som en vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket innvirker på det temaet og de interessene som blir berørt. Ved vurdering av omfang er det ikke tatt hensyn til verdien av temaet. Tiltakets omfang defineres etter en 5-delt skala fra stor negativ til stor positiv.

Virkningenes konsekvens fastsettes ved å sammenholde opplysninger/vurderinger om det berørte temaets verdi og omfanget av tiltakets virkning. Konsekvensmatrisen som er brukt i vurderingene er vist i figur 3.1. Tiltakets konsekvenser er vurdert i forhold til dagens situasjon.

Verdi Ingen verdi	Omfang			
		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang Lite negativt				Ubetydelig (0)
				Liten negativ konsekvens (-)
Middels negativt				Middels negativ konsekvens (- -)
				Stor negativ konsekvens (- - -)
Stort negativt				Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 3.1. Konsekvensmatrise (Fra Statens Vegvesen 2006)

3.3 Feltregistreringer

Det ble gjennomført feltarbeid i det berørte området den 21. september 2006. Under feltarbeidet ble det kartlagt flora og fauna i området, samt vurdert landskapsverdier. Undersøkelsene er foretatt utenom de optimale periodene for registrering av biologisk mangfold, men vurderes likevel til å være tilfredsstillende for å gjøre de nødvendige vurderinger av området. Naturtyperegistreringer kan i stor grad baseres på forekomst av botaniske indikatorarter. Mose og lav er ellers vintergrønne og kan artsbestemmes uavhengig av årstid. Forekomst av fugl og pattedyr er sesongavhengig, og et tidsbegrenset feltarbeid vil uansett ikke fange opp alle forekomster gjennom hele året. For denne typen

av forekomster baserer undersøkelsen seg på eksisterende kunnskap om området og en vurdering av naturtypene i området. Det er i tillegg søkt etter spor av vilt under feltarbeidet.

Feltarbeidet ble gjennomført av Vegard Larsen og Svein Imsland.

Det foreligger ikke kart eller foto fra befaringsruten, da dette feltarbeidet ble gjennomført før dette ble et krav.

4 RESULTATER

4.1 Kunnskapsstatus

Eksisterende kunnskap om naturverdiene i området er middels god. Kommunen har gjennomført viltområdekartlegging og naturtypekartlegging, men dekningsgraden vurderes å være ufullstendig. Det er i de siste årene også kartlagt naturtyper og kulturlandskap i denne delen av kommunen, men ingen registreringer er gjort i influensområdet (Geir Gaarder, pers. medd.).

Relevant material på biologisk mangfold i foreliggende rapport baserer seg derfor i stor grad på eget innsamlet materiale i forbindelse med feltarbeidet i september 2006.

Under feltarbeidet ble det registrert vilt, vegetasjonstyper, karplanter, makrolav og mose innenfor influensområdet. Det meste ble bestemt i felt, men det ble også innsamlet noe materiale på lavere planter.

4.2 Naturgrunnlaget

Tiltaksområdet ligger i et typisk vestlandsk fjord- og dallandskap. Området inngår i NIJOS's landskapsregion 22, midtre bygder på Vestlandet. I denne regionen har landskapet oppbrutte storformer med trange uoversiktelige dalfører. Dalførene strekker seg opp fra fjorden og inn mot høyfjellet. Landskapets småformer preges av mye fjell i dagen langs fjordløpene og på fjellet. Her er det lite løsmasser og vegetasjonen har stort sett skrint vegetasjonsdekke. I side- og hoveddalene er det derimot mer løsmasser, og vegetasjon er frodigere. Skoggrensen ligger omkring 600 moh. Hele regionen preges av korte og bratte overganger mellom fjell og dal/fjord. Mye nedbør kombinert med et skrint og lett drenert jordsmonn gjør at vassdragene har en varierende vannføring og er svært flomutsatte.

Innen tiltaksområdet domineres berggrunnen av harde sure bergarter. Den øvre delen av nedbørsfeltet består av diorittisk til granittisk gneis, mens nedre deler av vassdraget (ved gårdene ved Åkra og Årtun) består av kvartsdioritt, tonalitt og trondhemitt. Berggrunnen danner sammen med de klimatiske forholdene grunnlaget for vegetasjon og flora. Klimatisk sett preges tiltaksområdet av høy årsnedbør, kjølige somre og milde vintre.

Åkra er en typisk vestnorsk fjordbygd med jordbrukslandskap knyttet til bebyggelsen og store utmarksområder høyere oppe. Flere mindre småbruk ligger spedt fra fjorden og opp til kote 100.

Området er ikke omfattet av nasjonale vernebestemmelser etter naturvernloven eller verneplan for vassdrag. Nærmeste verneområde er Holmedalsberget naturreservat, som ligger ca 8 kilometer fra tiltaksområdet. Kanten av Folgefonna nasjonalpark ligger ca 10 km nord for tiltaksområdet.

4.3 Rødlistearter

Laven *Lecanora impudens* som ble funnet i Stølselva under befaringen er oppført under kategorien ”Nær truet” (NT) i ny rødliste (Kålås 2006). Forekomsten gis dermed middels verdi.

Det ble ikke registrert noen andre rødlistede arter i influensområdet. En mulig reirplass av kongeørn er registrert noe perifert i influensområdet. Denne arten er også oppført som ”nær truet” (NT) på rødlisten, og hekkeplasser for arten gis dermed middels verdi.

Tabell 4.1. Rødlistede arter registrert i influensområdet

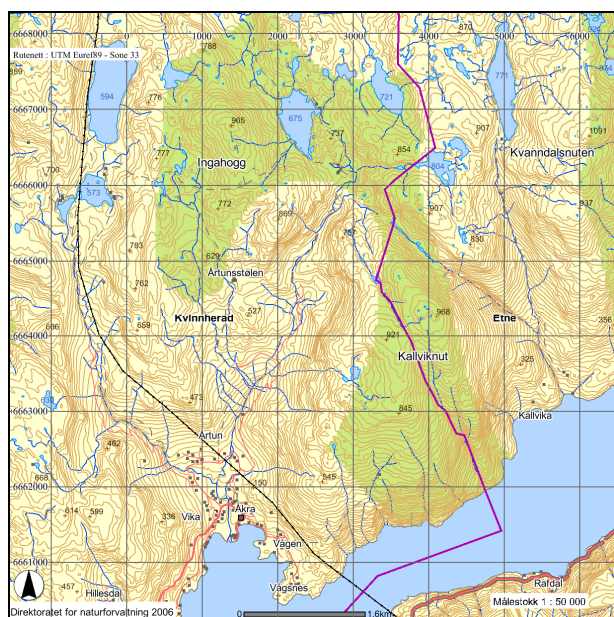
Art	Lokalitet	Rødlistestatus
<i>Lecanora impudens</i>	Voksested i Stølselva	Nær truet
Kongeørn	Mulig hekkeplass	Nær truet

Det foreligger ikke godt nok faglig grunnlag for å vurdere om det er potensial for etablering av flere rødlistearter i området. Heller ikke om potensialet for spredning av den rødlistede laven.

Det kan ikke utelukkes at det er flere rødlistearter knyttet til området, men med foreliggende grundige undersøkelser vurderes sannsynligheten for funn av rødlistede planter som liten. Rødlistede spetter kan være knyttet til skogområdene uten at slik informasjon foreligger.

4.4 Inngrepsstatus

Tiltaket er planlagt i et område som bærer preg av menneskelige inngrep som traktor- og skogsbilveier. Imidlertid omkranses tiltaket av et større inngrepsfritt område¹ (INON) sone 2 i nord og øst, se figur 4.1. Området er 13,7 km² stort og har middels verdi.



Figur 4.1. Inngrepsfrie naturområder i tiltaksområdet

¹ Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON) er områder som ligger lenger enn 1 km fra nærmeste tekniske inngrep. Sone 2 er områder lenger enn mellom 1 og 3 km fra nærmeste inngrep, sone 1 er områder mellom 2 og 5 km fra nærmeste inngrep og kvalifisert villmark er områder lenger enn 5 km fra nærmeste inngrep.

4.5 Terrestrisk miljø

4.5.1 Generell beskrivelse av naturtyper i influensområdet

Den naturlige vegetasjonen i tiltaksområdet er preget av at berggrunnen består av harde og sure bergarter. Skogen har overveiende høy bonitet (NIJOS), og det er også innslag av enkelte næringskrevende plantearter. Blandingsløvskog er den dominerende naturtypen i området. Bjørk er dominerende treslag, men også gråor, ask, osp, hassel og platanlønn inngår i skogen. Plantefelt med gran er lokalt vanlige. Skogen i tiltaksområdet er i liten grad utvokst, og skog med lang kontinuitet finnes omtrent ikke.

Hele Åkravassdraget er svært flompreget. Det er lite vegetasjon i vannstrengen og det synes å være stor massetransport nedover elveløpet. I de planlagt berørte delvassdragene er det flere elvekløfter og fossesprutsoner, men det ble ikke påvist typisk fossesprøytvegetasjon.

Vassdraget starter som en bekk ved Åkrastølen omkring kote 650, et område med en gjennomgående skrinngress og gressdominert lågfjellsvegetasjon. Etter at bekken forlater stølsområdet renner den inn i en trang skogkledd V-dal som den følger helt ned til Årtun. I V-dalen renner elven stritt i en mer eller mindre rett linje og passerer flere dramatiske elvegjel.

Planlagt inntak er i kote 340 (se figur 4.2). Inntaket er tenkt plassert der elven renner inn i et trangt 5 meter høyt juv. Her er elven ca 2 meter bred, og går bratt og stri med steinete bunn. Elva er her omkranset av ung gråorskog i øst, mens det på vestsiden er granskog. Elven går videre under skogsbilveien, før den kaster seg ned i et omlag 15 meter høyt gjel ved kote 310 (se figur 4.3). Elvegjelet er uframkommelig ved normalvannføring og har fossesprøyt. Det ble imidlertid ikke funnet noe fossesprøytvegetasjon i fossesprøytsonen da, gjelet var blankskurt for vegetasjon på grunn av flom.



Figur 4.2. Åkraelva ved planlagt inntak. Plantet granskog på vestsiden og åpen gråorskog på motsatt side med innslag av bjørk.



Figur 4.3. Bildet til høyre viser foss ved vei (kote 310) og bildet til venstre viser foss ved kote 300. I begge tilfellene var det fossesprøyt men ingen fossesprøytvegetasjon.

Etter elvegjelet åpnes landskapet, og elven omkranses av ung åpen bjørkeskog med blåtopp og einer i feltsjiktet. Elva går snart inn i et nytt gryteformet elvegjel med ca 10 meter høyt fritt fall (se figur 4.3), hvorpå den gjør en kraftig sving og fortsetter i en trang elvedal som elven følger helt ned til kote 100. Også her er det fossesprøyt, men ingen antydning til fossesprøytvegetasjon.

Fire sideelver som drenerer til Åkraelva er tenkt inkludert i kraftutbyggingen. Fra vest renner Raunelielva, Stølselva og Liabekken parallelt, og elvene treffer Åkraelva hhv på kote 180, 175 og 130. Alle tre elvene treffer Åkraelva etter et 5-10 meter høyt fossefall, også disse uten fossesprøytvegetasjon. De tre elvene er flompreget og splittes flere steder opp i flomløp. Nedstrøms planlagt inntak renner bekkene slakt gjennom planteskog, som vist i figur 4.4. Etter kote 240 blir terrenget brattere og det blir innslag av beitet bjørkedominert løvskog.



Figur 4.4. Bilde av Liabekken ovenfor kote 240.

Hagabekken kommer fra øst og renner sammen med Åkraelva ved kote 300. Bekken renner bratt nedover lia og er stort sett omkranset av kulturgranskog (figur 4.5). Bekken renner i stor grad over berg med sparsom mosevegetasjon.



Figur 4.5. Hagabekken renner i stor grad over berg med lite vegetasjon

Noe oppstrøms samløpet med Åkraelva blir det et større innslag av varmekjære trær som ask og hegg, men naturtypen oppfyller fortsatt ikke kravene som viktig naturtype etter DN-håndbok 13.

Etter at de fire elvene har fått samløp med Åkraelva fortsetter denne gjennom større og mindre stryk og småfusser til kote 240. På denne strekningen er det mye grov stein og steinblokker i vannstrengen. Elvestrengen er fortsatt svært flompreget, og utover enkelte små forekomster av oljetrappemose, er det lite eller ingen vegetasjon i vannstrengen. Ask inngår her som kantvegetasjon, og trærne henger utover elveløpet. I feltsjiktet inngår fuktighetskrevede arter som smørtelg, bjørnekam og blåknapp. På denne strekningen dominerer granplantefeltene østsiden av dalen, mens vestsiden er preget av beitet blandingsløvskog med småtelg og blåtopp i feltsjiktet (se figur 4.6). I dette området ligger det også en del nedfallstrær, men skogen er ellers ikke spesielt gammel.



Figur 4.6. Beitet løvskog ovenfor Åkraelva.

Etter kote 240 fortsetter Åkraelva noe roligere. Elveløpet består av grove rullesteiner med lite eller ingen vegetasjon. Ved kote 100 åpnes landskapet opp og elva renner gjennom et innmarkspreget kulturlandskap på Årtun. Parallelt med hovedløpet er det steinet flomløpsmark på begge sider med lite vegetasjon i feltsjiktet. Ved overgangen mot dyrket mark er det ask- og hasseldominert kantvegetasjon. På østsiden av elva, oppstrøms bru på Årtun, vokser et lite felt med ung beitet gråorskog parallelt med elva (se figur 4.7).



Figur 4.7. Det var et tynt belte med beitet gråorskog langs elva ved Årtun.

Ved kote 50 renner elven gjennom et fossejuv med et restaurert kvernhus. Også dette juvet virker flomskurt uten fossesprøytvegetasjon. Nedenfor fossejuvet flater terrenget ut, og her går elva i meanderende løp ned til kote 35, der Åkraelva treffer Vikaelva.

4.5.2 Verdifulle naturtyper

Naturtypene i influensområdet er preget av vanlige forekomster i denne delen av landet. I de aktuelle vassdragsgreinene finnes det flere elvegjel og fossesprøytsoner, men dette er ikke botanisk viktige bekkeløfter eller områder som har utviklet fosseprøytvegetasjon. Åkraelva og tilførselsgreinene gis derfor kun lokal verdi som naturtyper.

Ovenfor Årtun, øst av traktorvei er det et felt med styvingstrær på beitemark. Dette er såkalt høstingsskog som er en viktig naturtype (B) etter DN-håndbok 13, og vurderes til å ha middels verdi. Området ligger tett opp mot planlagt trase for rørgaten, men vil ikke bli direkte berørt.

4.5.3 Karplanter, moser og lav

Markvegetasjonen i tiltaksområdet har lokalt store variasjoner, og spesielt lokale forskjeller i markfuktighet gir skiftende sammensetning på vegetasjonen. Lite krevende plantearter dominerer likevel vegetasjonsbildet i hele området, og vegetasjon og flora har et trivielt preg.

Blåbær og blåtopp er to arter som lokalt dominerer vegetasjonen. I fuktige områder inngår ellers vendelrot, bjønnskjegg, smørtelg og blåknapp som vanlige - dominerende følgearter til blåtopp. På

tørre mark inngår tyttebær og tepperot sammen med blåbær. Innslaget av næringskrevende arter er begrenset, men markjordbær, gaukesyre, fugletelg og hvitveis er lokalt vanlig i skogbunn. Feltsjiktet bestod i stor grad av lågurter, men også noe høgstaudevegetasjon preget deler av området.

Vanlige og til dels dominerende mosearter i bunnsjiktet er etasjemose, kystkransmose, kystbjørnemose, vanlig sigdmose, heiflømmose og musmose. Lokalt inngår mer næringskrevende arter som stortujamose og storkransmose.

Vegetasjonen knyttet til elvestreng er i stor grad dominert av moser, men på avsatter og sprekker i berg over elvene vokser en del høyere planter. Oljetrappmose er dominerende vannmose, men også andre vanlige mosearter inngår her. Vanlige høyere planter ved elvestreng er trivielle arter som blåtopp, blåknapp, fjellmarikåpe og rosenrot, en mer uvanlig art som bergfrue ble funnet.

Sjeldne og uvanlige arter

Det ble gjort flere funn av regionalt eller lokalt sjeldne mosearter i de planlagt berørte elvestrekningene. Nedenfor er det en kort gjennomgang av de viktigste funnene, som er sammenstilt i tabell Funnene viser at området har stor betydning for spesielt moser. Ingen sjeldne høyere planter ble registrert i området.

I **Raunlielva** ble det funnet en mindre vanlig skorpelav (*Arthrorhapis citronella*) samt tre sjeldne moser. Kysthoggtann (*Tritomaria exsecta*) er lokalt sjelden i området, med få offisielle funn ifølge databasen Artskart. Stubbesid (*Dicranum montanum*) er mindre vanlig langs Sørvest-Norge. Den tredje arten skortetvebladmose (*Scapania gymnostomophila*) er regionalt sjelden. Det er under 20 funnsteder i Norge registrert under Artskart.

I **Stølselva** ble den rødlistede laven *Lecanora impudens* funnet.

I **Åkraelva** ble det registrert tungeblomstermose (*Schistidium agassizii*) like ovenfor Årthun. Arten er en regionalt sjelden moseart som er mer vanlig i høyfjellet men sjelden i de Vestlandske fjordstrøk. I tillegg ble det funnet kystperlemose (*Lejeunea patens*) som er en mindre vanlig mose med meget få offisielle funn i Norge.

I kanten av **Hagabekken** ble det funnet sveltsaftmose (*Riccardia latifrons*) som er en sjelden art på Veslandet, men en del funn ellers i landet.

Tabell 4.2. Funn av sjeldne plantearter i vannstrengene som vil bli berørt av utbyggingen

Artsnavn		Plantegruppe	Funnsted	Verdi
Latinsk navn	Norsk navn			
<i>Arthrorhapis citronella</i>		Lav	Raunlielva	Middels
<i>Dicranum montanum</i>	Stubbesigd	Mose	Raunlielva	Middels
<i>Scapania gymnostomophila</i>	Skortetvebladmose	Mose	Raunlielva	Middels
<i>Tritomaria exsecta</i>	Kysthoggtann	Mose	Raunlielva	Middels
<i>Schistidium agassizii</i>	Tungeblomstermose	Mose	Åkraelva	Middels
<i>Lejeunea patens</i>	Kystperlemose	Mose	Åkraelva	Middels
<i>Riccardia latifrons</i>	Sveltsaftmose	Mose	Hagabekken	Middels
<i>Lecanora impudens</i>		Lav	Stølsbekken	Middels

Funnene som er beskrevet ovenfor er ikke nøyaktig kartfestet. Dette har sammenheng med at funnene av sjeldne moser og lav ble bestemt etter feltarbeidet. Materialet på disse artene stammer fra planlagt berørte vannstrenger som er navngitt i rapporten, men der innsamlingspunktene ikke er nøyaktig kartfestet. De fire bekkestrengene der det ble gjort registreringer av sjeldne moser og lav fremgår av figur 4.8 nedenfor. Navnet på strengene fremgår også av kartet, sammen med planlagte inngrepsområder.

Lokaliteten for styvingsskog, som nevnes under kapittel 4.5.2, ligger like nord for navnet Årtun. Denne lokaliteten blir imidlertid ikke berørt av utbyggingen med foreliggende planer.



Figur 4.8. Kart over tiltakspunkter, med vannstrenger der sjeldne moser og lav ble registrert markert med rødt

4.5.4 Fugl og pattedyr

Tiltaksområdet representerer en relativt typisk fjordli i denne delen av Hordaland, og sammensetningen av vilt antas å være deretter. Ved befaringen ble funnet mye spor av hjort. Med grunnlag i disse registreringene synes hele området å være et mye benyttet beiteområde for arten. Vestsiden av dalen er trolig det beste beiteområdet for arten, da det er langt frodigere vegetasjon her. Det ble ikke funnet noen biotoper som har potensial som hekkeplass for rovfugl eller spetter innenfor tiltaksområdet. Skogen i tiltaksområdet er relativt ordinær, og det er lite sannsynlig at området huser tettheter eller forekomster som fremhever seg spesielt. Blandingsløvskogen med nedfallstrær på vestsiden av Åkraelva har et visst potensial som hekkeområde for spetter, men vil ikke bli berørt av tiltaket.

Det er ikke funnet opplysninger om hekkende fossefall i den berørte vannstrengen, men elva vurderes som et aktuelt hekkeområde. Elveløpet er i stor grad uframkommelig ved normal vannføring, og arten kan derfor være oversett. Videre vil den nedre delen av Åkraelva å ha en viktig økologisk funksjon for flere fuglearter i området, bl.a. linerle og svaler.

Viktige forekomster

Hele tiltaksområdet er et viktig beiteområde for hjortevilt og elveløpet er et aktuelt hekkeområde for fossefall. En mulig hekkeplass for kongeørn ligger noe perifert i forhold til tiltaksområdene.

Med foreliggende kunnskap fremheves ingen andre lokaliteter som viktige for vilt.

4.6 Akvatisk miljø

4.6.1 Verdifulle lokaliteter

Det er ikke registrert noen viktige lokaliteter for ferskvann i influensområdet. Det går ikke anadrom fisk i de berørte vannstrengene, og vassdraget er heller ikke et nasjonalt laksevassdrag.

4.6.2 Fisk og ferskvannsorganismer

Det er en tynn bestand av bekkeare i Åkraelva opp til kote 200. Høyere opp i vassdraget er det usikkert hvorvidt det finnes fisk (Helga Skålnes pers. medd.). De berørte delene av sidevassdragene (Hagabekken, Raunlielva, Stølselva og Liabekken) er uegnet for fisk.

Berørt del av Åkraelva virker til å være et dårlig gyteområde, siden det knappest finnes finkornet masse i bunn. Ved flom skjer det en massiv utvasking av elveløpet som forverrer gyteforholdene ytterligere. Den berørte strekningen fremheves derfor ikke i forhold til fisk.

4.7 Konklusjon - verdi

I tabell 4.3 er det sammenstilt en oversikt over de relevante verdiene i vassdraget som ligger i influensområdet. Verdiene er kategorisert etter samme inndelingen som er brukt i rapporten. Forekomstene som er trivielle og representative for distriktet er gitt liten verdi.

Tabell 4.3. Sammenstilling av de vurderte verdiene i tiltaksområdet.

Verdisettingen spenner over en tredelt skala; liten, middels og stor verdi. Tegnet – indikerer at temaet mangler

Tema	VERDI						SAMLET
	Åkraelva	Hagabekken	Raunlielva	Stølsbekken	Liabekken	Årtun	
Naturtype og vegetasjon	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Middels	Liten/middels
Flora	Middels	Middels	Middels	Middels	Liten	Liten	Middels
Vilt	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten
Fisk	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten
Rødlistearter	-	-	-	Middels	-	-	Middels
Inngrepstatus	-	-	Middels	Middels	Middels	-	Middels

5 VIRKNINGEN AV TILTAKET

5.1 Omfang og konsekvens

I vår vurdering av omfang og konsekvenser er ikke effekten gjennom avbøtende tiltak lagt til grunn. Noen konsekvenser vil derfor reduseres dersom avbøtende tiltak blir gjennomført.

Kort om det planlagte inngrepet

Tiltaket vil medføre redusert vannføring i Åkraelva, Hagabekken, Raunlielva, Stølselva og Liabekken nedstrøms planlagt inntak. På disse strekningene vil vannføringen under normale forhold kun bestå av tilsig fra restfeltet. Alle rør vil bli gravd ned og vegetasjonen vil bli tilbakeført. Det er ikke planlagt nye permanente anleggsveier utover noen korte stikkveier til inntakspunktene. Videre er det behov for stikkveier fra eksisterende til rørgaten vei under anleggsarbeidet. Disse vil bli tilbakeført etter fullført arbeid.

Inngrepsfrie områder

Tiltaket vil redusere INON-området i vest med 0,058 km². Dette er en relativ liten reduksjon av området på omkring 0,5 %. INON-områdene trues av flere små inngrep, og omfanget av dette inngrepet vurderes til å være liten/middels, med **liten negativ konsekvens**.

Naturtype, vegetasjon og flora

Det forventes ikke at naturtypene eller vegetasjonssamfunnene innen tiltaksområdet vil bli vesentlig påvirket av endret vannføringsregime. Området ligger i en region med svært høy årsnedbør, og fuktige områder og myrer som grenser til vassdraget får mye fuktighet gjennom tilsig fra høyereliggende områder. Det er imidlertid sannsynlig at bekk- og elvestrengene som får redusert vannføring vil få økt begroing av mose og vannplanter. Videre vil redusert vannføring føre til at massetransport og utvasking i vannstrengene blir kraftig redusert, og det vil bli økt akkumulering av finmasse i vannstrengen.

Naturtype

Planlagt rørledning kan komme i konflikt med den regionalt viktige høstingsmark med styvingstrær på Årtun. Dette kan imidlertid unngås dersom det gjennomføres en grundig detaljkartlegging. Ellers vil rørledningstraseen kun berøre naturtyper og vegetasjon av triviell karakter. Samlet omfang og virkning av tiltaket for temaet naturtype vurderes til liten - middels negativ med **liten negativ konsekvens**. Dersom det tas tilstrekkelige hensyn til styvingsskogen vurderes tiltaket til å ha liten eller ingen nevneverdig konsekvens for naturtypene i området.

Flora

For floraen vil tiltaket kunne redusere forekomsten av fire sjeldne mosearter med middels verdi. Det er vanskelig å forutsi hvordan artene vil reagere på en eventuell utbygning, men flere av disse artene er svært avhengig av et fuktig miljø. Det er derfor sannsynlig at sterkt redusert vannføring kan føre til at de aktuelle forekomstene i Raunlielva, Stølselva og Hagabekken blir redusert eller kan forvinne. For forekomsten i nedre del av Åkraelva vil trolig restvannføringen så langt nede i vassdraget etter utbygning være tilstrekkelig til å opprettholde denne.

Slipp av minstevannføringen (5% persentilen) vurderes å være for lite til å opprettholde det fuktighetsregimet som omgivelsen til vannstrengene har i dag. Dette betyr at de fuktighetskrevene mosene og lavene som er knyttet til elvestrengen trolig vil få reduserte betingelser uansett. For vannmoser, som tungeblomstermose, vil uansett dette slippet være for lite til å opprettholde bestanden i Åkraelva. Noen av de sjeldnere mosene, som stubbesigd, vurderes å være mindre påvirket av redusert vannføring.

Samlet omfang og virkning for flora vurderes til middels negativ med **middels negativ konsekvens**.

Vilt

Den berørte delen av Åkraelven er et antatt hekke- og næringsområde for et par fossefall. En vesentlig reduksjon i vannføringen vil føre til mindre vannspeil og redusere næringsområdet for artene. Ytterligere vil elvens økologiske funksjon for vilt i kulturlandskapet på Årtun reduseres noe. For hjorten vil tiltaket trolig medføre at arten trekker ut under anleggsarbeidet, men denne vil hurtig vende tilbake når dette er fullført.

En eventuell hekkeplass av kongeørn vurderes ikke å bli berørt av utbyggingen.

Samlet omfang og virkning av tiltaket vurderes som liten - middels negativt med **liten negativ til ingen konsekvens**.

Fisk

Utbyggingen vil føre til at berørt strekning av Åkraelva blir uegnet for aure. Dagens bestanden er sparsom og forholdene for fisk er marginale. Tiltaket vil trolig forverre forholdene for fisken, men forekomsten er ikke tillagt noen verdi, og tiltaket vil derfor ikke ha noen konsekvenser.

Rødlistearter

Laven *Lecanora Impudens* forventes ikke å bli berørt av tiltaket.

Dersom kongeørn hekker i dalen ovenfor forventes denne ikke å bli berørt av utbyggingen. Det går i dag veier langt nærmere denne lokaliteten enn inngrep som følge av tiltaket. Samlet omfang og konsekvenser for rødlistearter vurderes som ingen negativ med foreliggende kunnskap.

Tabell 5.1 inneholder en sammenstilling av antatt omfang og konsekvenser av tiltaket skissert etter den metoden som er beskrevet i kapittel 3.

Tabell 5.1 Tiltakets omfang og konsekvens for de undersøkte tema. Kun forekomster som tidligere er fremhevet som verdifulle er vurdert. Avbøtende tiltak er ikke lagt til grunn, og dette kan redusere de negative konsekvensene for enkelte tema.

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Naturtype og vegetasjon	Liten - middels	Liten/middels negativ	Liten negativ
Flora	Middels	Middels negativ	Middels negativ
Vilt	Liten	Liten/middels negativ	Liten - ingen negativ
Rødlistearter	Middels	Middels negativ	Ingen
Inngrepstatus	Middels	Liten/middels negativ	Liten negativ

1) Revidert rødliste

6 AVBØTENDE TILTAK

For å skåne høstingsskogen (styvingstrær på beitemark) på Årtun anbefales rørgaten lagt i en skånsom trase, gjerne i eksisterende traktorvei.

Det er funnet flere sjeldne moser av regional verdi i både Raunlielva, Åkraelva og Hagabekken. For å unngå uttørking og redusert forekomst av disse anbefales det at man opprettholder en minste vannføring i disse vannstrengene. Likevel vil en art som tungeblomstermose kunne få betydelig redusert forekomst dersom utbyggingen gjennomføres. I Raunlielva kommer det inn en sidebekk i kote 320 som ikke blir omfattet av utbyggingen. Bekken utgjør 4,5 % av Raunlielvas nedbørsfelt (totalt nedbørsfelt i Raunlielva er 1,156 km², og omtalt sidebekk har et nedbørsfelt lik 0,052 km²). Det er usikkert om denne er tilstrekkelig til å opprettholde forekomsten av sjeldne moser i Raunlielva.

En minste vannføring i Åkraelva kan være tilstrekkelig til at elva fortsatt er egnet for fossefall. Videre vil dette føre til at elven i større grad opprettholder sin økologiske funksjon på Årtun.

7 USIKKERHET

Det vil alltid være en viss usikkerhet knyttet til om feltarbeidet fanger opp alle de viktige forekomstene som er knyttet til området. Dette gjelder spesielt kryptiske laverestående planter, men også vilt. Det kan ikke utelukkes at undersøkelsen ikke dekker alle de forekomster som er knyttet til området, men slik vil det alltid være med denne type undersøkelser og de budsjettammer en har å forholde seg til. Feltarbeidet ble foretatt i september, men to personer var i felt samtidig. Den ene personen har god kompetanse på planter (Svein Imsland), mens den andre har tilsvarende kompetanse på vilt (Vegard Larsen). Uidentifiserte laverestående plantearter ble innsamlet og bestemt av andre (John Inge Johnsen). Undersøkelsesområdet vurderes derfor å være dekket opp bra nok i forhold til det som finnes av biologisk mangfold. Det faktum at undersøkelsen ikke fanger opp hekketiden for fugl, vurderes ikke som en stor svakhet med materialet. Vurdering av områdets potensial og søk etter reirplasser kan i stor grad kompensere for dette.

Verdivurderingene er basert på gode referanser, både eget erfaringsdata og opplysninger fra personen som har bestemt materialet på moser og lav. Videre fremgår det av Artskart (under Artsdatabanken) hvilken offisiell funnstatus artene har.

Det vil alltid være en viss usikkerhet knyttet til de faktiske virkningene av slike tiltak på biologisk mangfold. Svakheten skyldes i stor grad at det er lite etterkant undersøkelser som er gjennomført. Videre er for eksempel viltet individer med ulik atferd, noe som kan gjøre det vanskelig å generalisere.

8 REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA

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

Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA temahefte 12.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. - NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4

Korbøl, A., Kjellefold, D., Selboe, O-K. 2009. *Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1 – 10 MW) – revidert utgave*. NVE veileder 2/2009.

Pushmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. NIJOS rapport 10/2005

Statens vegvesen. 1995. Konsekvensanalyser. Del I a – Metodikk for beregning av ikke-prissatte konsekvenser. Håndbok 140.

Kilder på internett

Direktoratet for naturforvaltning, Naturbase, <http://dnweb5.dirnat.no/nbinnsyn>

Direktoratet for naturforvaltning, handlingsplaner for trua arter, <http://www.dirnat.no/truaarter>

Direktoratet for naturforvaltning, INON-database, (versjon INON.01.03), <http://dnweb5.dirnat.no/inon/>

Naturhistorisk museum (Universitetet i Oslo), Norsk Sopp Database www.nhm.uio.no/botanisk/sopp

Naturhistorisk museum (Universitetet i Oslo), Norsk Lav Database www.nhm.uio.no/lav

Riksantikvaren, Askeladden - databasen for kulturminner <http://askeladden.ra.no/>

Artsdatabanken, <http://artskart.artsdatabanken.no>

Muntlige kilder

Helga Skålnes, grunneier Åkra

Terje Øverland, grunneier Åkra

Geir Gaarder, Miljøfaglig utredning

Olav Overvoll, Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernavdelingen

9 VEDLEGG TIL RAPPORTEN

Det vedlegges liste for karplanter (vedlegg I) og kryptogamer (vedlegg II).

VEDLEGG I

Botaniske registreringer – karplanter

ask *Fraxinus excelsior*
 beitesveve *Hierácium seksjon* *Vulgáta*
 bergfrue *Saxífraga cotylédon*
 bjønnkam *Blechnum spicant*
 bjørk *Bétula pubéscens ssp. pubéscens*
 blåbær *Vaccínium myrtíllus*
 blåklokke *Campánula rotundifolia*
 blåknapp *Succisa praténsis*
 blåtopp *Molínia caerúlea*
 bringebær *Rubus idaéus*
 broddtelg *Dryópteris cathusiána*
 bukkeblad *Onónis arvénsis*
 duskull *Erióphorum angustifólium ssp. angustifólium*
 dystarr *Carex limósa*
 einer *Juníperus commúnis ssp. commúnis*
 einstape *Pterídium aquilínium ssp. latiúsculum*
 engkvein *Agróstis capilláris*
 engmarikåpe *Alchemílla subcreáta*
 engsoleie *Salix auríta*
 engsyre *Rumex acetósa ssp. acetósa*
 firkantperikum *Hyperícium maculátum*
 fjellmarikåpe *Dactylorhíza pseudocordígera*
 fugletelg *Gymnocárpium dryópteris*
 gjøksyre *Óxalis acetosélla*
 grønnstarr *Carex demíssa*
 gråor *Alnus incána ssp. incána*
 gulaks *Anthoxánthum odorátum ssp. odorátum*
 gullris *Solidágo virgaúrea*
 hassel *Córylus avellána.*
 hengeving *Phegópteris connéctilis*
 hestespreng *Cryptográmma crispa*
 hvitlyng *Andrómeda polifolia*
 hvitveis *Anemóne nemorósa*
 hårfrytle *Luzúla pilósa*
 klokkelyng *Eríca tetrálix*

kystmaure *Gálium saxatíle*
 legeveronika *Verónica officinális*
 linnea *Linnaéa boreális*
 lusegras *Hupérzia selágo ssp. selágo*
 maiblomst *Maiánthemum bifólium*
 markjordbær *Fragária vesca*
 mikkelsbær *Vaccínium uliginósum ssp. uliginósum*
 molte *Rubus chamaemórus*
 myrfiol *Viola palústris*
 myrtistel *Círcium palústre*
 ormetelg *Dryopteris filix-mas*
 platanlønn *Acer pseudoplátanus*
 rogn *Sorbus aucupária ssp. aucupária*
 rødsvingel *Festúca rubra ssp. rubra*
 røsslyng *Calluna vulgáris*
 sauetelg *Dryópteris expánsa*
 sisselrot *Polypódium vulgáre*
 skjermesveve *Hierácium umbellátum*
 skogburkne *Athýrium felix-fémina*
 skogfiol *Viola riviniána*
 skogørkvein *Calamagróstis purpúrea*
 skogstjerne *Trientális europaéa*
 skrubbær *Cornus suécica*
 sløke *Angélica sylvéstris*
 smørtelg *Oreópteris limbospérma*
 sølvbunke *Deschámpsia cespitósa ssp. cespitósa*
 tepperot *Potentílla erécta*
 torvull *Erióphorum vaginátum*
 tranebær *Vaccínium oxycóccus ssp. oxycóccus*
 trollhegg *Frángula alnus*
 tyttebær *Vaccínium vitis-idaéa*
 ørevier *Salix auríta*

VEDLEGG II

Lok. 1 = Raunelielva

Lok. 2 = Hagabekken

Lok. 3 = Åkraelva, øvre del

Lok. 4 = Støleelva

Lok. 5 = Liabekken

Lok. 6 = Åkraelva, nedre del

Art	Lokalitet:	1	2	3	4	5	6
<i>Amphidium mougeottii</i>		x					
<i>Anastrepta orcadensis</i>		x			x		
<i>Anastreptophyllum minutum</i>				x			
<i>Andreaea alpina</i>		x					
<i>Andreaea rupestris</i>		x					
<i>Anoetangium aestivum</i>		x					
<i>Anthelia juratzkana</i>			x	x			
<i>Antitrichia curtipendula</i>				x			
<i>Barbilophozia hatcheri</i>					x		
<i>Bazzania tricrenata</i>		x					
<i>Blindia acuta</i>			x			x	
<i>Brachythecium plumosum</i>				x			x
<i>Brachythecium sp.</i>		x					
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>			x	x			
<i>Calypogeia fissa</i>						x	
<i>Campylium portentosum</i>			x				
<i>Campylopus atrovirens</i>		x					
<i>Campylopus flexuosa</i>					x		
<i>Ctnidium molluscum</i>				x			
<i>Cynodontium polycarpon</i>					x		
<i>Cephalozia bicuspidata</i>		x				x	
<i>Chilocyphus profundus</i>		x					
<i>Dicranodontium denudatum</i>					x	x	
<i>Dicranum fuscescens</i>		x					
<i>Dicranum majus</i>		x					
<i>Dicranum montanum</i>		x					
<i>Dicranum scoparium</i>		x			x	x	
<i>Diphyscium foliosum</i>		x					
<i>Diplophyllum albicans</i>		x	x	x		x	
<i>Douina ovata</i>		x			x		
<i>Frullania dilatata</i>		x					
<i>Frullania tamariscina</i>		x					
<i>Grimmia torquata</i>		x					
<i>Gymnomitrium obtusum</i>			x				
<i>Heterocladium heteropterum</i>						x	
<i>Hylocomnium splendens</i>		x			x		
<i>Hypnum cupressiforme</i>		x	x	x	x	x	x
<i>Isothecium myosuroides</i>		x			x		
<i>Isothecium m. ssp. brachythecioides</i>		x					
<i>Isothecium myurum</i>					x		x
<i>Jungermannia lanceolata</i>			x			x	
<i>Jungermannia cf. lanceolata</i>		x					
<i>Lejeunea cf. patens</i>							x
<i>Lophozia heterocolpos</i>		x	x				
<i>Lophozia incisa</i>						x	
<i>Lophozia ventricosa</i>		x			x		
<i>Marsupella emarginata</i>		x	x	x	x	x	
<i>Marsupella sphacelata</i>				x			
<i>Metzgeria conjugata</i>							x
<i>Mnium hornum</i>		x	x			x	x

<i>Nardia compressa</i>			x			
<i>Oligotrichum hercynicum</i>		x				
<i>Orthotrichum rupestre</i>						x
<i>Pellia epiphylla</i>	x		x		x	
<i>Philonotis cf. caespitosa</i>		x				
<i>Plagiothecium undulatum</i>	x					
<i>Pleurozium schreberi</i>	x					
<i>Pohlia cf. drummondii</i>	x					
<i>Polytrichastrum alpinum</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Polytrichastrum formosum</i>	x					
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>					x	
<i>Racomitrium aciculare</i>	x			x		x
<i>Racomitrium affine</i>					x	
<i>Racomitrium aquaticum</i>			x	x	x	
<i>Racomitrium fasciculare</i>	x					
<i>Racomitrium languinosum</i>	x					
<i>Rhizomnium punctata</i>	x				x	x
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	x	x				
<i>Riccardia latifrons</i>		x				
<i>Scapania cf. curta</i>					x	
<i>Scapania gymnostomophila</i>	x					
<i>Scapania cf. subalpina</i>	x					
<i>Scapania undulata</i>		x	x	x	x	
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	x				x	
<i>Sphagnum palustre</i>					x	
<i>Sphagnum sp.</i>			x			
<i>Schistidium agassizii</i>						x
<i>Tetraphis pellucida</i>					x	
<i>Thuidium delicatula</i>						x
<i>Thuidium tamariscinum</i>		x		x	x	x
<i>Trichostomum tenuirostris</i>	x	x	x			
<i>Tritomaria exsecta</i>	x					
<i>Ulota crispa</i>	x			x		
<i>Ulota hutchinsiae</i>	x			x		x
Lav:						
<i>Arthrorhaphis citrinella</i>	x					
<i>Cladonia caespiticia</i>	x					
<i>Cladonia coniocraea</i>	x				x	
<i>Cladonia floerkana</i>	x			x		
<i>Cladonia scabriscula</i>	x			x		
<i>Coelocaulon muricatum</i>				x		
<i>Lecanora cf. impudens</i>				x		
<i>Lecanora sp.</i>	x					
<i>Lepraria incana</i>	x					
<i>Lepraria membranica</i>		x			x	
<i>Massalongia carnosa</i>				x		
<i>Nephroma parile</i>					x	
<i>Ochrolecia androgyna</i>	x					
<i>Parmelia saxatilis</i>	x					
<i>Parmelia sulcata</i>		x				
<i>Parmelia sulcata m/parasitt</i>	x					
<i>Peltigera leucophlebia</i>			x			
<i>Peltigera polydactyla</i>					x	
<i>Peltigera sp.</i>			x			
<i>Platismatica glauca</i>	x					
<i>Sphaerophorus globosus</i>	x					
<i>Stereocaulon vesuvianum</i>	x					
Sopp:						
<i>Calocera cornea</i> dverggaffel				x		

Cantharellus cibarius kantarell	x					
Cantharellus lutescens gultrompetkantarell	x					
Chondrostereum purpureum sølvglanssopp	x					
Lycogala epidendron ulvemelk	x					
Marasimus androsaceus lyngseigsopp	x					
Pycnoporus cinnabarinus cinoberkjuke				x		
Stereum cf. rugosum skorpelærsopp	x					

Vedlegg 11

Liten vannføring

Bildet er tatt 10. november 2009 kl. 9.40

Beregnet vannføring basert på målinger i målestasjon 42.2 Djupevad: 0,095 m³/s



Middels vannføring

Bildet er tatt 18. november 2009 kl. 14.50

Beregnet vannføring basert på målinger i målestasjon 42.2 Djupevad: 1,254 m³/s



Stor vannføring

Bildet er tatt 19. november 2009 kl. 13.03

Beregnet vannføring basert på målinger i målestasjon 42.2 Djupevad: 3,231 m³/s

