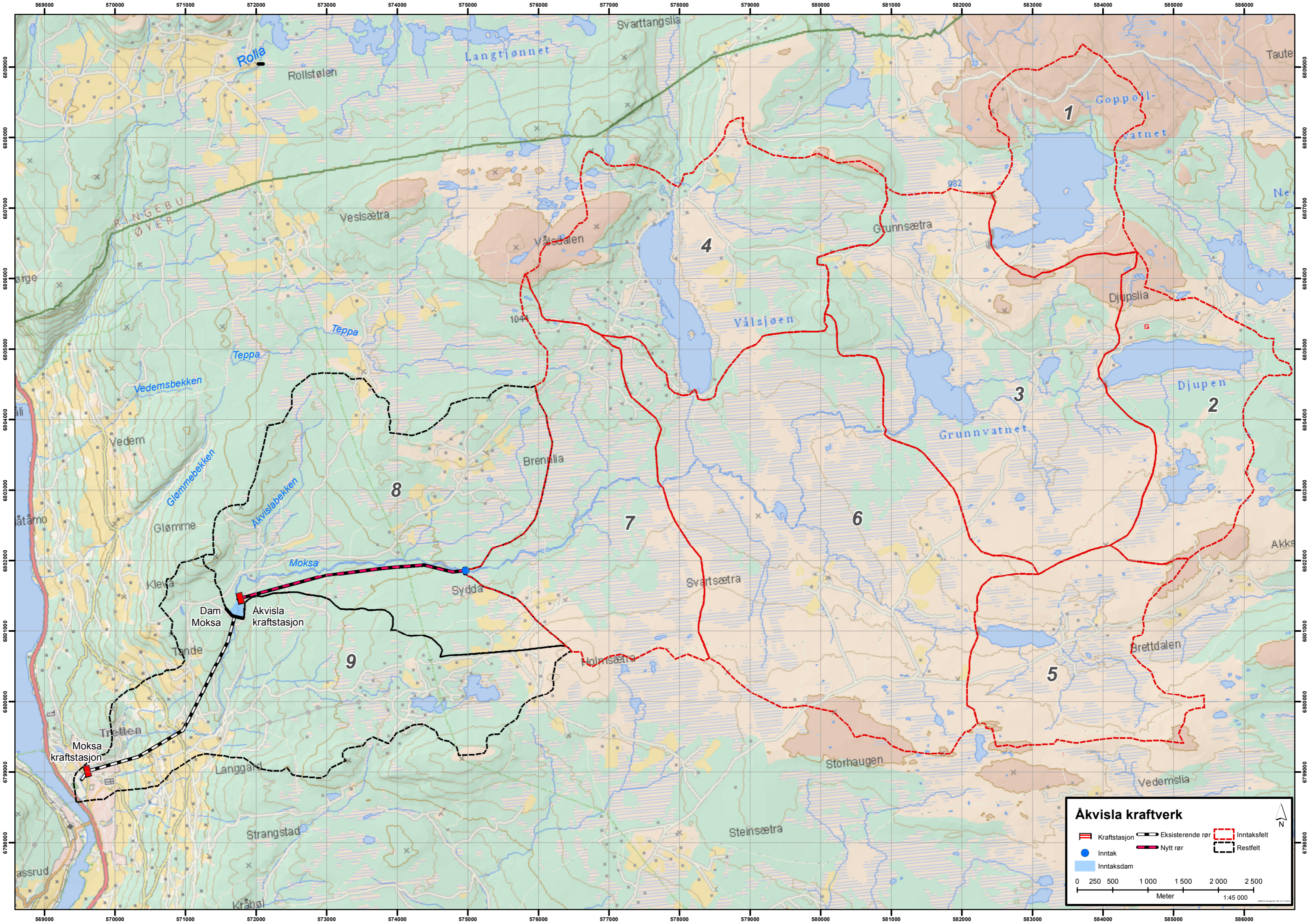
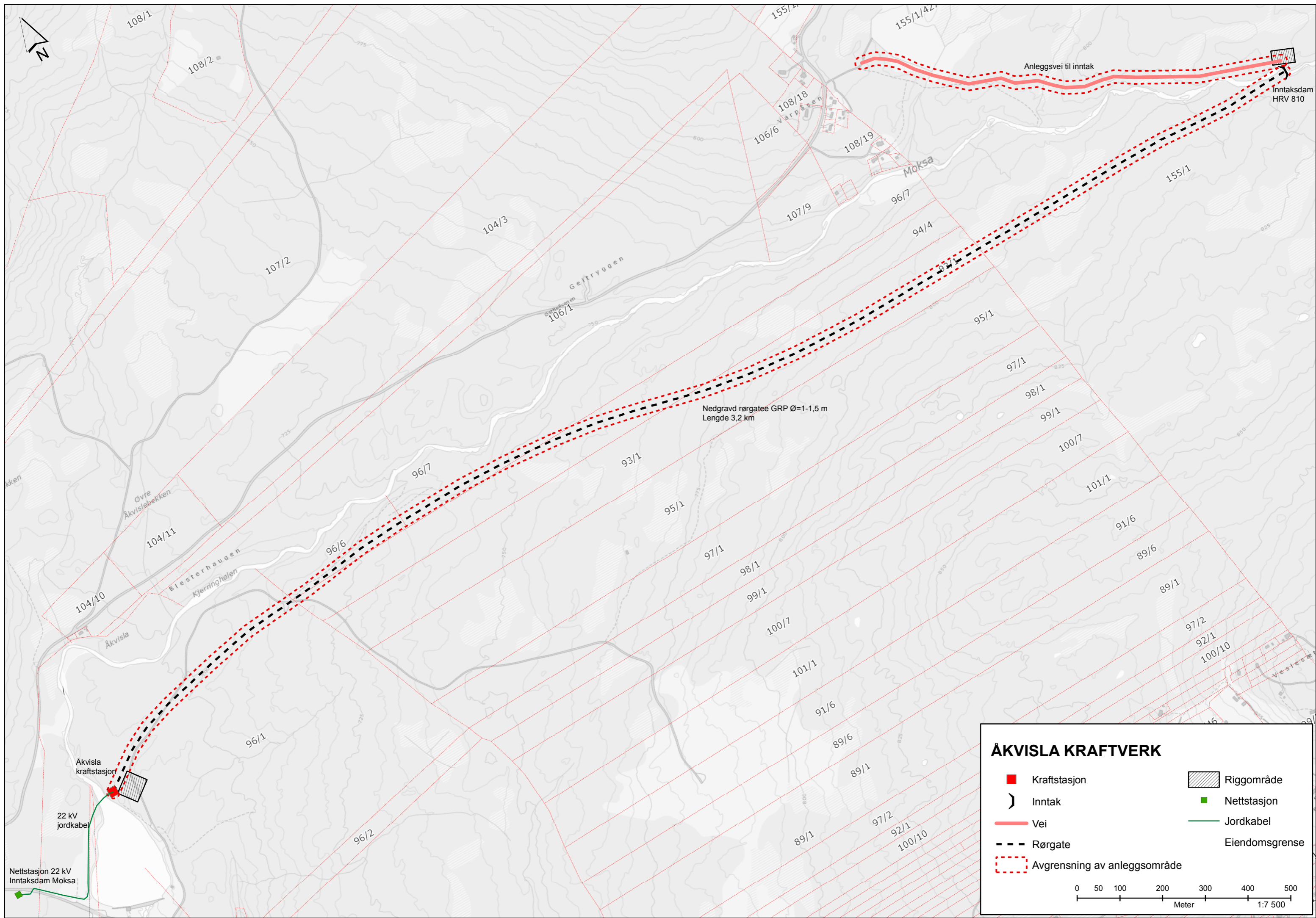
 <b>Gudbrandsdal Energi</b>	Målestokk: 1:20000
	Planlegger:
	Plan.dato:
	Utskr.dato: 23.04.2012
Plan: Åkvisla hsp Område: Øyer Arbeidsbeskrivelse: Oversikt Åkvisla kraftstasjon Ref. nr :	












### Åkvisla kraftverk

	Kraftstasjon		Eksisterende rør		Inntaksfelt
	Inntak		Nytt rør		Restfelt
	Inntaksdam				

0 250 500 1000 1500 2000 2500  
Meter  
1:45 000



### ÅKVISLA KRAFTVERK

 Kraftstasjon	 Riggområde
 Inntak	 Nettstasjon
 Vei	 Jordkabel
 Rørgate	 Eiendomsgrense
 Avgrensning av anleggsområde	

0 50 100 200 300 400 500  
Meter  
1:7 500

# Gudbrandsdal Energi AS



## Åkvisla kraftverk, Moksa Rapport hydrologi

Mars 2012

# RAPPORT

Åkvisla kraftverk, konsesjonssøknad

Rapport nr.: 167311-Hydrologi-1	Oppdrag nr.: 167311	Dato: 21.03.2012
------------------------------------	------------------------	---------------------

Kunde:  
Gudbrandsdal Energi AS



## Åkvisla kraftverk, Moksa Rapport hydrologi

**Sammendrag:**

Det søkes om utbygging av Åkvisla kraftverk i Moksa, oppstrøms eksisterende Moksa kraftverk.

Åkvisla kraftverk vil ikke innebære ytterligere reguleringer, og dagens manøvrering av magasinene inne på fjellet vil ikke bli nevneverdig endret. Moksa kraftverk vil fortsatt være det største og viktigste kraftverket i vassdraget. Ingen nye overføringer er forutsatt etablert.

Rapporten beskriver endringer i hydrologiske forhold på utbyggingsstrekningen til Åkvisla kraftverk.

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
		Utarbeidet av: Jan-Petter Magnell	Sign.: 
		Kontrollert av: Lars Johansen	Sign.: 
		Oppdragsansvarlig / avd.: Lasse Arnesen / Vannkraft	Oppdragsleder / avd.: Lars Johansen / Dammer og vannkraft

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Område- og prosjektbeskrivelse</b> .....	<b>1</b>
2.1	Områdebeskrivelse .....	1
2.2	Eksisterende kraftutbygging .....	1
2.3	Planlagt ny utbygging.....	3
<b>3</b>	<b>Hydrologisk grunnlag og tilsigsserie</b> .....	<b>5</b>
3.1	Representativ sammenligningsstasjon .....	5
3.2	Typiske vannføringsvariasjoner.....	8
3.2.1	Alminnelig lavvannføring .....	8
3.2.2	Persentiler .....	9
3.2.3	Variasjon fra år til år .....	9
3.2.4	Sesongmessige lavvannføringer .....	11
3.2.5	Typiske år.....	11
3.2.6	Varighetskurver ved inntak Åkvisla kraftverk .....	12
<b>4</b>	<b>Hydrologiske konsekvenser</b> .....	<b>15</b>
4.1	Vannstandsforhold .....	15
4.2	Vannføringsforhold.....	15
4.2.1	Inntak Åkvisla kraftverk.....	16
4.2.2	Ved utløpet fra Åkvisla kraftverk .....	19
<b>5</b>	<b>Nyttbar vannmengde til produksjon</b> .....	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Vanntemperatur, isforhold og lokalklima</b> .....	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Flom og erosjon</b> .....	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>23</b>

## Vedlegg 1 Delfeltkart

# 1 Innledning

Gudbrandsdal Energi søker om en økt utnyttelse av kraftutbyggingspotensialet i Moksavassdraget, ved etablering av et nytt kraftverk, Åkvisla, oppstrøms eksisterende Mokska kraftverk.

Denne rapporten beskriver hydrologiske forhold knyttet til det omsøkte tiltaket, både det hydrologiske grunnlaget for utbyggingsplanen og hydrologiske konsekvenser i Mokska.

Rapporten beskriver nødvendig hydrologi for teknisk planlegging og gir nødvendig informasjon etterspurt fra NVE i forbindelse med dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt. Rapporten erstatter det tradisjonelle skjemaet som NVE har utarbeidet for slik dokumentasjon.

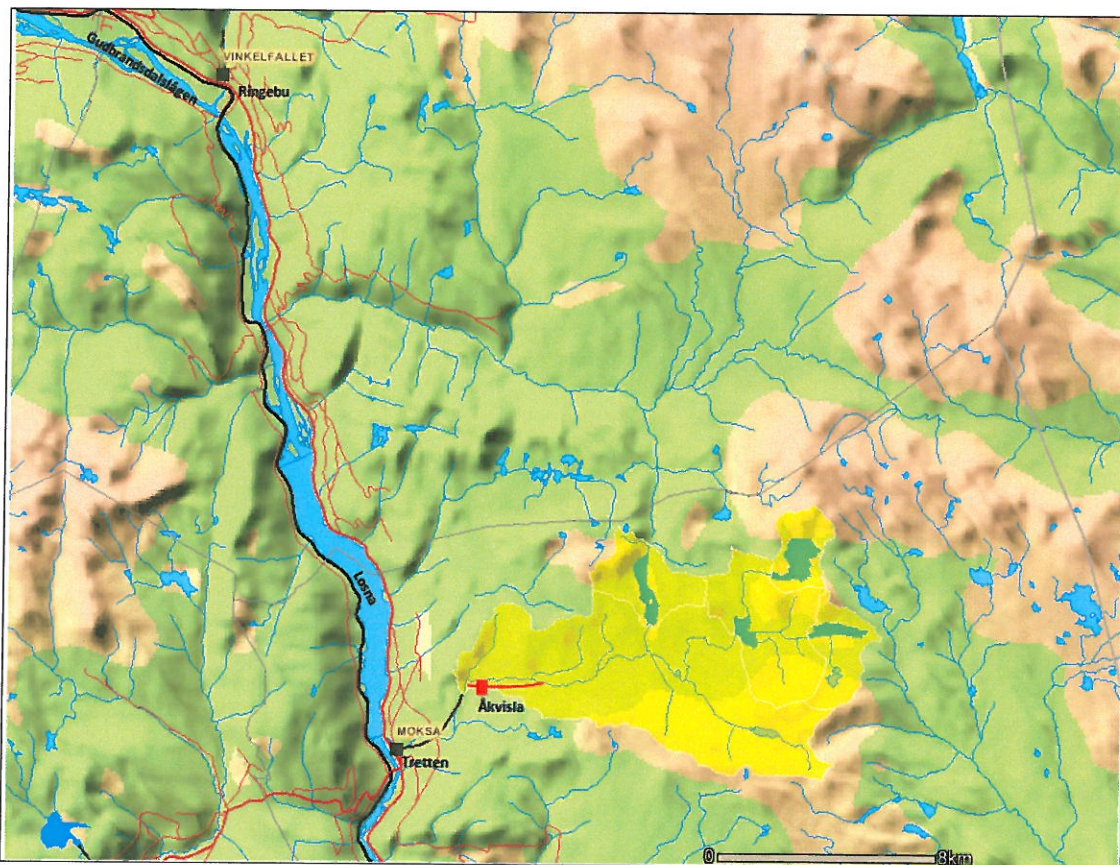
## 2 Område- og prosjektbeskrivelse

### 2.1 Områdebeskrivelse

Moksavassdraget ligger i Øyer kommune på østsiden av dalen. Nedbørfeltet er på totalt 95 km<sup>2</sup> ned til samløp med Gudbrandsdalslågen i Tretten. Nedbørfeltet stiger bratt opp fra ca 200 moh. og opp til ca 900 moh. hvor terrenget flater mer ut. De høyeste toppene i feltet strekker seg opp mot 1200 moh. Oppe på fjellet er det betydelig med myr i feltet.

### 2.2 Eksisterende kraftutbygging

Mokska har vært utnyttet til kraftproduksjon siden 1909. Dagens Mokska kraftstasjon ligger i Tretten sentrum og kraftverket har inntak ved Åkvisla på ca kote 690. Inntaksmagasinet er bare et lite magasin som benyttes til døgnreguleringer. Gudbrandsdal Energi vurderer i dag tiltak i kraftstasjonen slik at slukeevnen kan økes til ca 3,9 m<sup>3</sup>/s. Dette er forutsatt gjennomført i hydrologiberegningene i denne rapporten. Nedbørfeltet til Mokska kraftverk er vist på kartet i figur 1.



Figur 1 Nedbørfeltet til Moksa kraftverk med vannveien til Åkvisla kraftverk inntegnet

Det er etablert fire reguleringsmagasiner inne på Øyerfjellet: Våsjøen, Gopollen, Grunna og Djupen. Noen magasindata er vist i tabell 1, og beliggenheten av magasinene og Moksa kraftverk er vist i figur 2. Det er også en dam i Brettdalsvatnet, men vannet er ikke et reguleringsmagasin.

Tabell 1 Magasiner Moksa kraftverk

Magasin	HRV moh.	LRV moh.	Magasinvolum mill.m <sup>3</sup>
Våsjøen	873,25	869,75	2,8
Gopollen	979,1	976,9	3,0
Djupen	916,85	913,85	2,0
Grunna	881	880	0,5
Inntaksmagasin	688	684	0,1





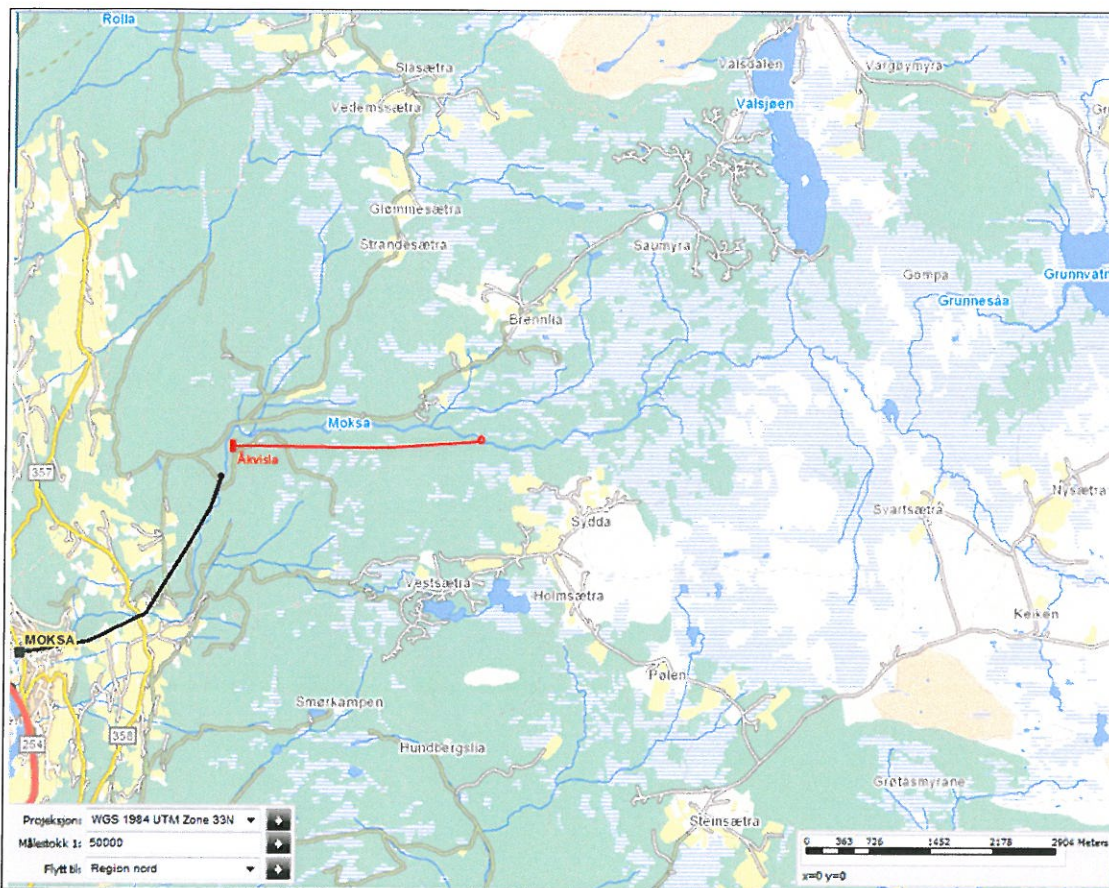
Figur 2 Dagens utbygging i Moksavassdraget (kilde: Gudbrandsdal Energi)

### 2.3 Planlagt ny utbygging

Åkvisla kraftverk skal utnytte et fall i Moksavassdraget mellom inntaksdam Moksa og de ovenforliggende reguleringsmagasinene.

Åkvisla kraftverk vil få inntak på ca kote 809 i Moksavassdraget og utløp i inntaksdam Moksa, ca kote 688. Rørgaten blir ca 3,2 km lang. Kraftstasjonen er planlagt med slukeevne på ca 3,9 m<sup>3</sup>/s, tilsvarende ny planlagt slukeevne i Moksa kraftstasjon.

Det planlagte tiltaket er vist på kartet i figur 3.



Figur 3 Åkvisla kraftverk

I en framtidig situasjon med utbygget Åkvisla kraftverk er det fortsatt Moksa kraftverk som gir den desidert største kraftproduksjonen. Dette betyr at også i framtiden vil manøvreringen av de fire reguleringsmagasinene i hovedsak bli som i dag, av hensyn til produksjonen i Moksa kraftverk. Det kan antakelig forventes noe tilpasning av manøvreringen innenfor enkelte uker, der dette er praktisk gjennomførbart, slik at antall timer med vanntap forbi inntak Åkvisla kraftverk i perioder med små tilsig kan bli redusert. Det planlegges intet tilgjengelig volum for reguleringer i forbindelse med inntak Åkvisla kraftverk.

Det er tatt ut diverse delfelter på digitalt kartgrunnlag (N50). I tabell 2 er det oppgitt areal og midlere spesifikk avrenning (1961-90) for delfeltene. Delfeltene er også vist på kartet i vedlegg 1. Delfelt nummereringen går igjen på kartet og i tabellen.

Delfeltene 1 til 8 utgjør dagens nedbørfelt til Moksa kraftverk. Åkvisla kraftverks nedbørfelt utgjøres av delfeltene 1 til 7. Det er i tabellen også tatt med tall for restfeltet til Moksa ned til Gudbrandsdalslågen (delfelt 9), selv om denne strekningen ikke berøres av det planlagte tiltaket.

Tabell 2 Delfelter i Moksa (avrenning og midlere tilsig for perioden 1961-90)

Nr	Delfelt	Areal km <sup>2</sup>	Avrenning l/s·km <sup>2</sup>	Midlere tilsig	
				m <sup>3</sup> /s	mill.m <sup>3</sup>
1	Gopollen	5,14	22,82	0,12	3,70
2	Djupen	6,37	21,01	0,13	4,22
3	Grunna	15,04	19,74	0,30	9,37
4	Våsjøen	11,29	17,93	0,20	6,38
5	Brettdalsvatnet	6,65	22,94	0,15	4,81
6	Delfelt nedstrøms felt 3, 4 og 5	20,40	19,23	0,39	12,37
7	Delfelt nedstrøms felt 6 til inntak Åkvsla kr.v.	9,00	18,24	0,16	5,18
8	Delfelt nedstrøms inntak Åkvsla kr.v.	13,11	15,12	0,20	6,25
9	Delfelt nedstrøms inntak Moksa kr.v.	11,59	13,25	0,15	4,84

### 3 Hydrologisk grunnlag og tilsigsserie

#### 3.1 Representativ sammenligningsstasjon

Det er gjort en screening av tilgjengelige måleserier av vannføring og magasin vannstand som grunnlag for å bestemme en mest mulig representativ tilsigsserie til eksisterende og nye delfelter. Det finnes vannstandsdata fra de fire magasinene til Moksa kraftverk. Imidlertid har ikke vannstandene blitt avlest oftere enn en gang pr uke, og i perioder også sjeldnere enn det.

Det er generelt få mulige avløpsstasjoner i området som kan benyttes for en tilsigsserie av akseptabel lengde.

I selve Moksa ligger i dag avløpsstasjonen 2.401 Øvre Moksa. like oppstrøms inntaket til Moksa kraftverk. Stasjonen registrerer regulerte vannføringer. I følge opplysninger i NVEs dataarkiv har stasjonen en gyldig vannføringskurve fra august 1998. men det finnes ingen data før 2004. Dataserien inneholder i tillegg flere perioder uten registreringer.

Fram til 1992 lå avløpsstasjonen 2.243 Moksa i Moksa like oppstrøms samløpet med Gudbrandsdalslågen. Stasjonen registrerte regulerte vannføringer og har data fra 1945 – 1992. Det finnes en tilsigsserie for stasjonen med data for perioden 1946 – 1985. I forbindelse med et tidligere ombyggingsprosjekt knyttet til Moksa kraftverk ble det anbefalt ikke å bruke denne serien (Grøner 1990). Hovedbegrunnelsen var de lite kontinuerlige vannstandsavlesningene i reguleringsmagasinene som hadde resultert i en dårlig tilsigsserie, og særlig for døgnopløsning.

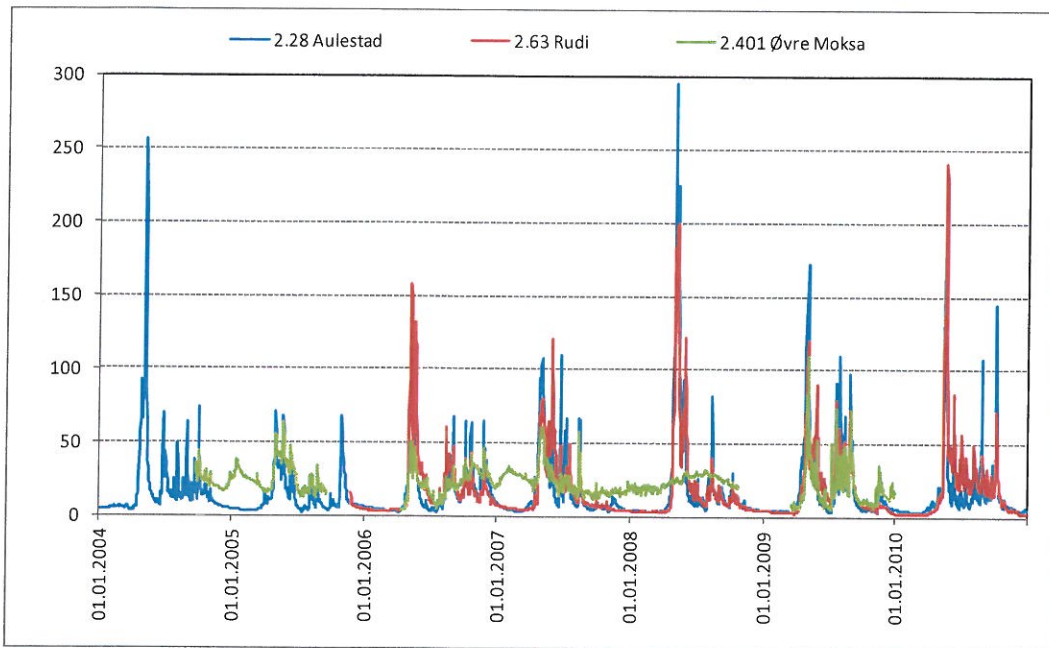
Den stasjonen som i 1990 ble anbefalt benyttet som grunnlag for en tilsigsserie var 2.28 Aulestad (866 km<sup>2</sup>) (Grøner 1990). Den har en sammenhengende vannføringsserie fra 1930 til i dag. Avløpsstasjonen har hatt flere nummer i NVE-systemet (2.27 og 2.177 i tillegg til 2.28) og det finnes en tilsigsserie for perioden 1929 – 1990 knyttet til nummeret 2.177. Den ble benyttet ved vurderingene i 1990, men bør ikke benyttes i dag fordi vannføringskurven ved stasjonen har blitt endret i ettertid. Tilsigsserien består kun av observerte vannføringer ved stasjonen. Det er tre mindre magasiner i nedbørfeltet til Aulestad, men det finnes ingen vannstandsdata fra disse og NVE har vurdert at de observerte vannføringene ved Aulestad gir en tilfredsstillende beskrivelse av uregulert tilsig. Ved etablering av en tilsigsserie for Moksa (se omtale i avsnittet over), ble også avløpsstasjonen Aulestad benyttet ved ifylling og forlengelse av denne tilsigsserien. Stasjonen Aulestad ble følgelig av NVE vurdert som brukbar til å beskrive de naturlige vannføringene i Moksa.

I Frya, litt nord for Moksa, ligger stasjonen 2.63 Rud (370 km<sup>2</sup>). Frya renner til Gudbrandsdalslågen fra nord like oppstrøms Ringebu. Imidlertid har 2.63 Rudi bare data fra september 1987 til 2010, og i tillegg flere store hull i serien. Det mangler data fra mars til september 1993, fra juni 1994 til mai 1996 og fra august 2000 til november 2005. Stasjonen egner seg derfor ikke som tilsigsserie for feltet i Moksa. Stasjonen er hensyntatt ved fastsettelse av alminnelig lavvannføring for feltene i Moksa.

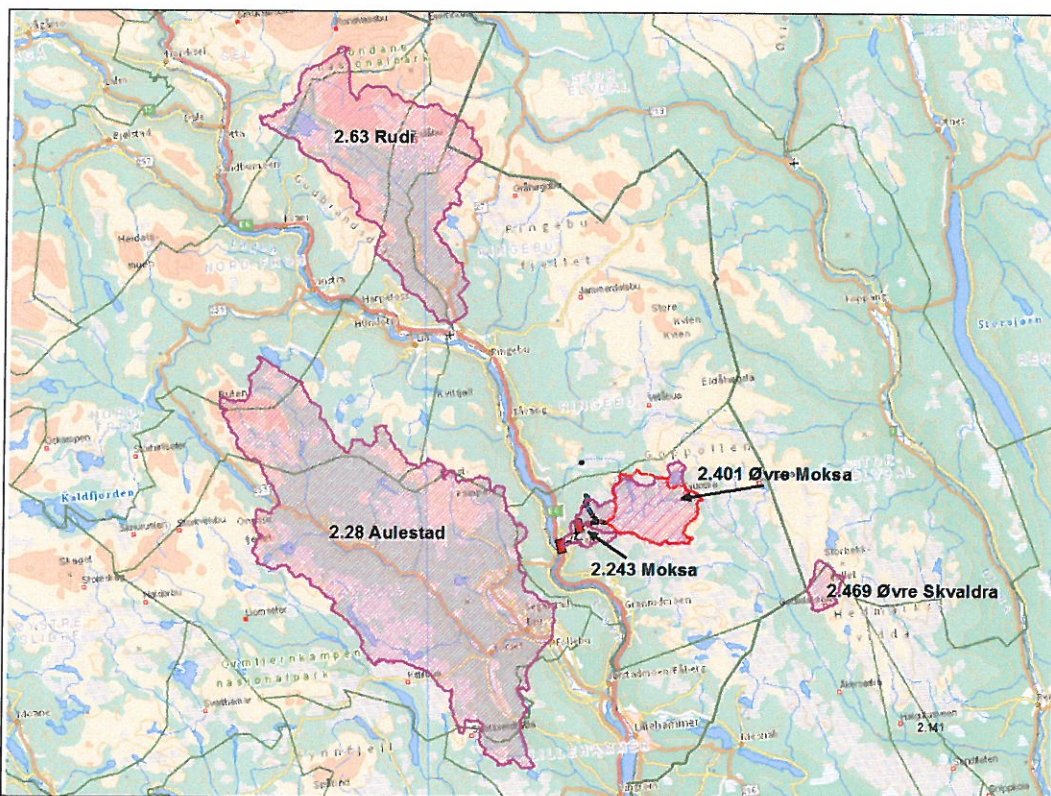
Øst for Moksa, i Åsta, lå avløpsstasjonen 2.469 Skvaldra øvre (16,5 km<sup>2</sup>). Den har data fra 1987-1995, med mye hull i 1987. Feltet reagerer mye raskere enn både 2.28 Aulestad, 2.63 Rudi og stasjonene i Moksa, med spesielt høye spesifikke vårflomverdier. Serien er også for kort til å kunne benyttes for en tilsigsserie, men er tatt hensyn til ved fastsettelse av alminnelig lavvannføring for feltene i Moksa.

En sjekk viser brukbar samvariasjon mellom stasjonene 2.63 Rudi og 2.28 Aulestad (se figur 4), og 2.28 Aulestad er derfor valgt som representativ sammenligningsstasjon for feltene i Moksa. I figur 4 er også vannføringer fra 2.401 Øvre Moksa tatt med, og en kan klart se at det registreres regulerte vannføringer ved stasjonen, med relativt høye vintervannføringer og avdempede flommer.

De forskjellige avløpsstasjonenes beliggenhet er vist på kartet i figur 5, sammen med nedbørfeltene i Moksa.



Figur 4 Spesifikk avrenning (l/s km<sup>2</sup>) ved noen utvalgte avløpsstasjoner



Figur 5 Lokalisering av vurderte avløpsstasjoner i området. Nedbørfeltet til Åkvisla kraftverk er vist med rød feltgrense.

rap4n2 2008-01-23

Det er valgt å benytte observerte daglige vannføringer fra perioden 1961-2008 fra 2.28 Aulestad som grunnlag for tilsigsserier til feltene i Moksa, samt for produksjonssimuleringer med Vansimtap. Dette gir tilsigsserier med varighet 48 år. I Vansimtap er det benyttet ukesoppløsning på dataene.

Tabell 3 viser noen feltparametre for tilsigsfeltet til Åkvisla kraftverk og sammenligningsstasjonen 2.28 Aulestad. Det er forskjeller på feltene, men stasjonen er likevel valgt med begrunnelse som beskrevet foran i kapitlet.

Tabell 3 Noen feltparametre (kilde for 2.28 Aulestad: HYSOPP, NVEs stasjonsdatabase)

Parameter		Åkvisla	2.28 Aulestad
Nedbørfelt	km <sup>2</sup>	74	866
Høyeste punkt	moh.	1169	1514
Middel høyde	moh.	919	850
Laveste punkt	moh.	810	199
Breandel	%	0	0
Sjøprosent	%	6,1	2,4
Snaujellandel (åpne områder over skoggrensen)	%	38,5	18,1
Myr	%	32,4	14,1
Skog	%	21,4	58,9
Dyrket mark	%	1,6	6,5

## 3.2 Typiske vannføringsvariasjoner

Basert på observert vannføring ved sammenligningsstasjonen 2.28 Aulestad i årene 1961-2008 er det tatt ut ulike beskrivelser av typiske vannføringsvariasjoner ved stasjonen. Stasjonen skal benyttes til å etablere tilsigsserier i ulike delfelt, som til de eksisterende magasinene, til det uregulerte delfeltet fra magasinene og ned til inntaket til Åkvisla kraftverk og til delfeltet mellom inntaket og utløpet til Åkvisla kraftverk. Det er derfor i de følgende diagrammene vist vannføringer i prosent av årsmiddelvannføringen, så kurvene blir representative for alle de aktuelle delfeltene.

### 3.2.1 Alminnelig lavvannføring

Basert på de tilgjengelige dataene ved avløpsstasjonene er det funnet verdier for alminnelig lavvannføring på 1,91 l/s·km<sup>2</sup> ved 2.63 Rudi, 1,85 l/s·km<sup>2</sup> ved 2.28 Aulestad og 2,20 l/s·km<sup>2</sup> ved 2.469 Skvaldra øvre.

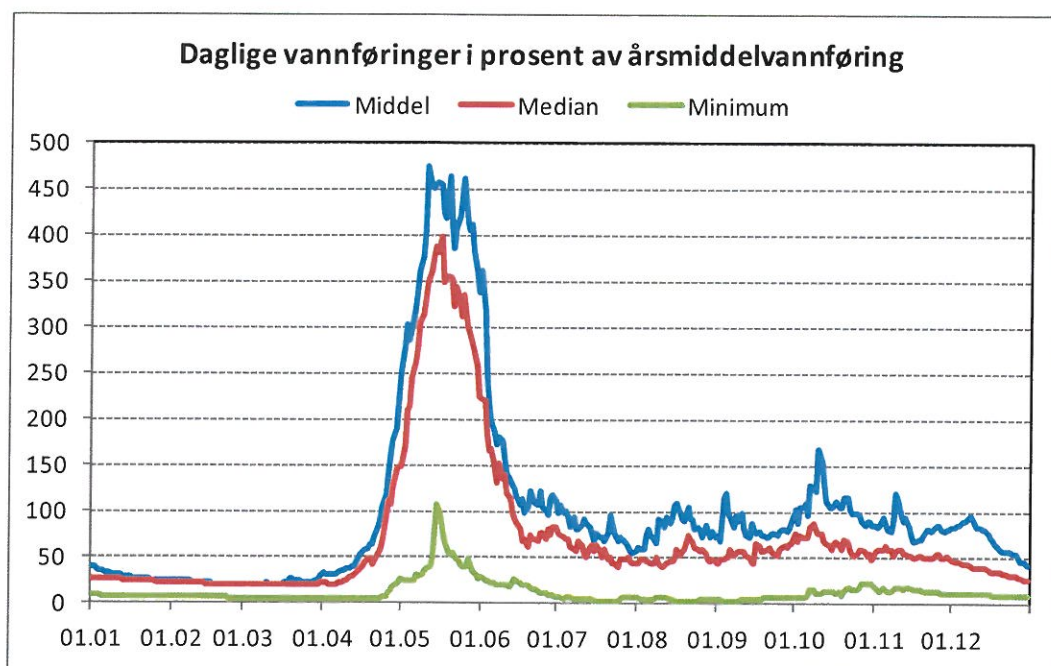
For delfeltene i Moksa er det anslått en alminnelig lavvannføring på 2 l/s·km<sup>2</sup>.

### 3.2.2 Persentiler

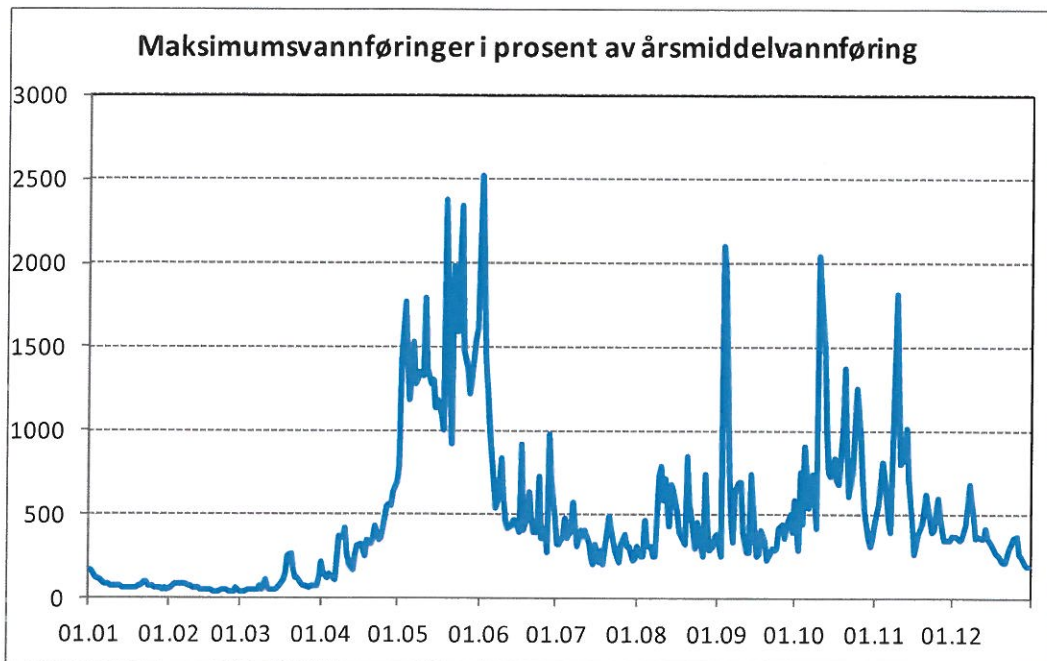
Det er tatt ut daglige verdier for minimumsvannføringer, medianvannføringer og middelvannføringer. Disse er vist i figur 6. Videre er daglige maksimumsvannføringer vist i figur 7.

### 3.2.3 Variasjon fra år til år

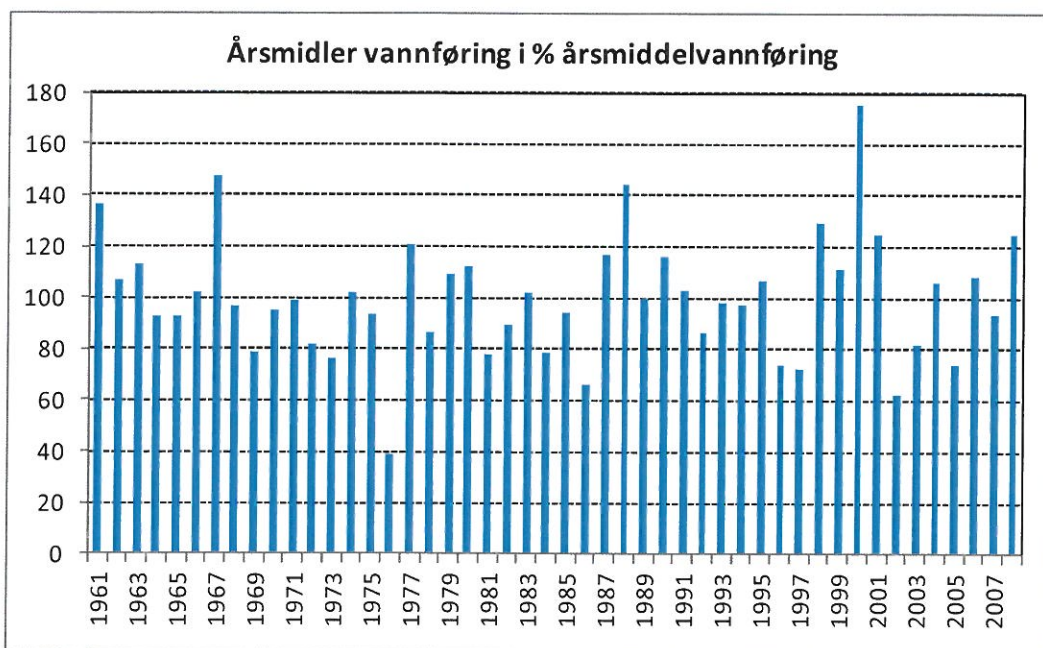
Diagram med middelvannføring hvert år i perioden 1961-2008 er vist i figur 8.



Figur 6 Minimum, median og middel i % av årsmiddelvannføring på døgnbasis for valgt tilsigsserie (basert på 2.28 Aulestad 1961-2008)



Figur 7 Daglige maksimumsvannføringer i % av årsmiddelvannføring for valgt tilsigsserie (basert på 2.28 Aulestad 1961-2008)



Figur 8 Årsmiddelvannføring hvert år i % av langtids årsmiddelvannføring for valgt tilsigsserie (basert på 2.28 Aulestad 1961-2008)

rao4n2 2008-01-23



### 3.2.4 Sesongmessige lavvannføringer

5-persentilverdien for sommersesongen (1.5-30.9) er funnet til 11,7 % av årsmiddelvannføringen. For vintersesongen (1.10-30.4) er 5-persentilverdien funnet til 8,4 % av årsmiddelvannføringen. For det planlagte inntaket i Moksa (Åkvisla kraftverk) er de sesongmessige lavvannføringene vist i tabell 4, sammen med alminnelig lavvannføring. Verdiene er avrundet til nærmeste 5 l/s.

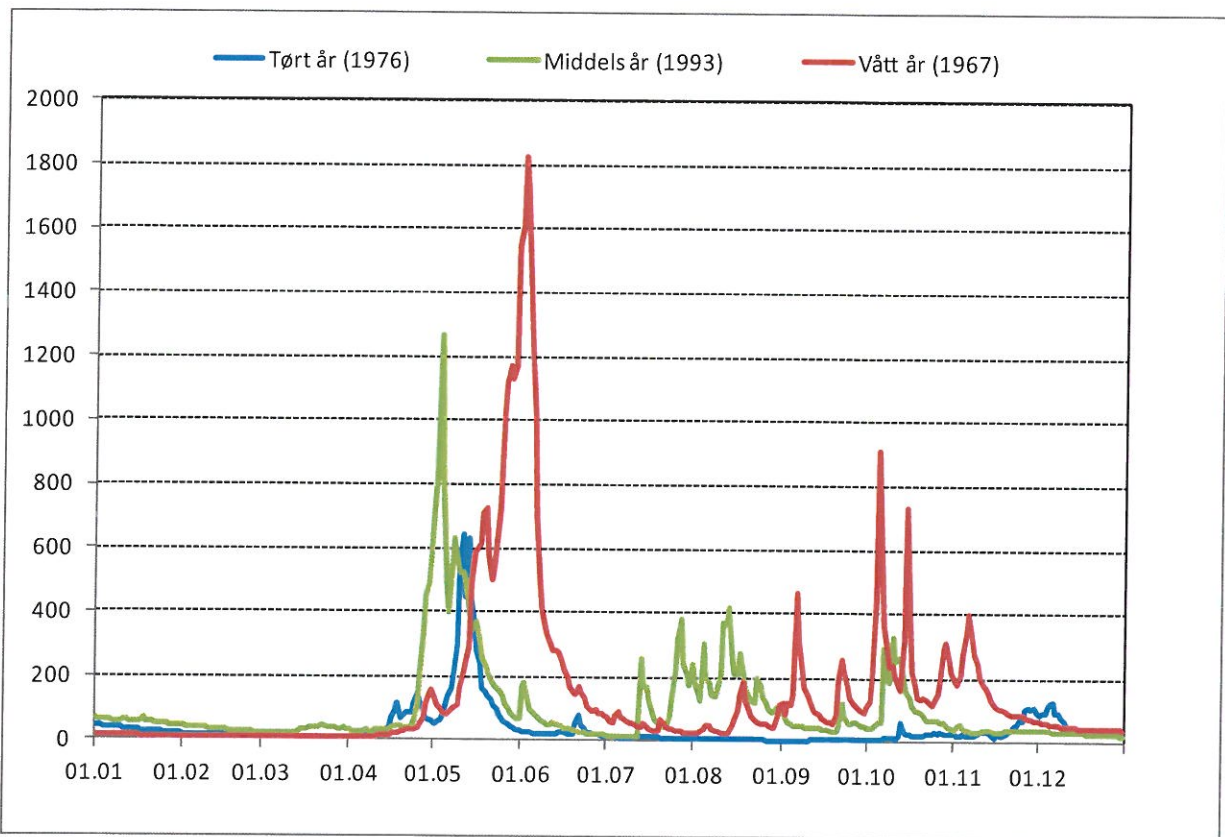
Tabell 4 Karakteristiske vannføringer i l/s i lavvannsperioden

	Inntak Åkvisla kraftverk
Alminnelig lavvannføring	150
5-persentil sommer (1.5-30.9)	170
5-persentil vinter (1.10-30.4)	120

### 3.2.5 Typiske år

Fra tilsigsserien for årene 1961-2008 er det plukket ut tre typiske år, et tørt år, et middels år og et vått år. Det er lagt vekt på å velge ut år med en mest mulig representativ årsfordeling på vannføringene. For eksempel er det ønskelig at et tørt år ikke har noen veldig våte perioder, og at et vått år er vått over store deler av året og ikke bare spesielt vått i noen få måneder.

Som tørt år ble 1976 valg, året hadde en årsmiddelvannføring på 39 % av middelet for hele perioden. Som middels år ble 1993 valgt, med middelvannføring på 99 % av langtidsmiddelet. Og som vått år ble 1967 valgt, med middelvannføring på 147 % av langtidsmiddelet. Vannføringene i de tre årene er vist i figur 9, i prosent av langtidsmiddelvannføringen.



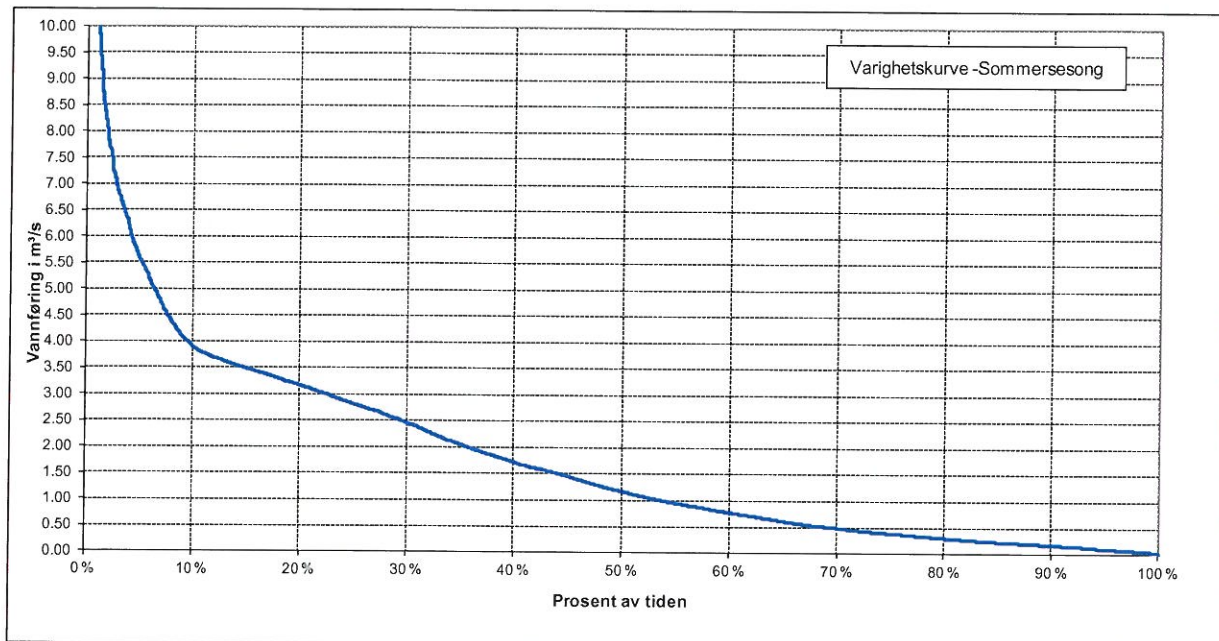
Figur 9 Vannføring i tre typiske år, i prosent av middelvannføringen for 1961-2008

### 3.2.6 Varighetskurver ved inntak Åkvisla kraftverk

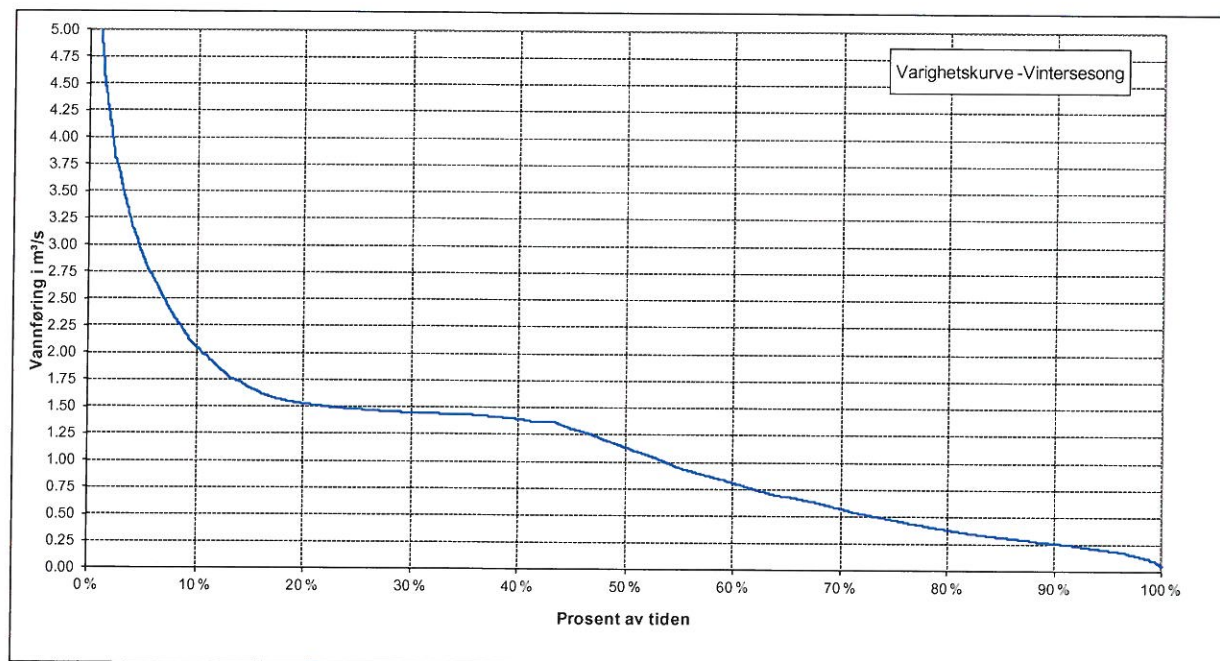
Fra produksjonssimuleringer av dagens utbygging i Moksa, utført av Sweco i forbindelse med utarbeidelsen av konsesjonssøknaden, er det beregnet serier med tapping fra magasinene. Basert på disse simulerte tappingene, med ukedagvis oppløsning, er det beregnet daglige vannføringer i Moksa ned til inntaket til Åkvisla kraftverk for årene 1961-2008.

Åkvisla kraftverk vil få en maksimal slukeevne på ca 3,9 m<sup>3</sup>/s, og kan produsere ned til en vannføring på ca 0,9 m<sup>3</sup>/s forutsatt installert to like aggregater.

Varighetskurver for sommersesongen er vist i figur 10, og for vintersesongen i figur 11.



Figur 10 Varighetskurve sommer (1.5-30.9) for vannføring i Moksa ved inntaket til Åkvisla

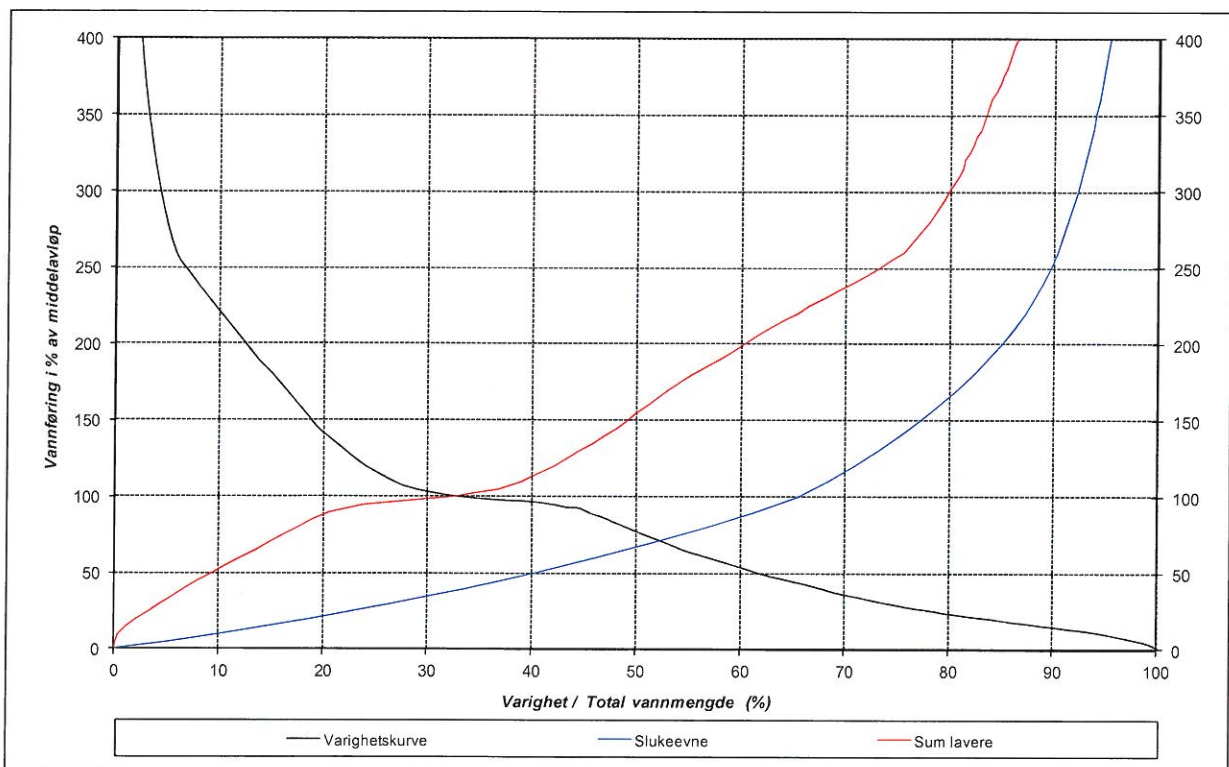


Figur 11 Varighetskurve vinter (1.10-30.4) for vannføring i Moksa ved inntaket til Åkvisla

Varighetskurve for hele året, samt kurver for "slukeevne" og "sum lavere", er vist i figur 12.

Kurven for "slukeevne" viser hvor stor del av den totale vannmengden (angitt i prosent) kraftverket kan utnytte, avhengig av den maksimale kapasiteten i stasjonen (i prosent av middelvannføringen).

Kurven for "sum lavere" viser hvor stor del av den totale vannmengden (angitt i prosent) som vil gå tapt når vannføringen underskrider den laveste mulige driftsvannføringen i kraftstasjonen.



Figur 12 Varighetskurve (år), "sum lavere" og "slukeevne" for vannføringer i Moksa ved inntaket til Åkvisla kraftverk

I en virkelig driftssituasjon er det sannsynlig at kraftverket i enkelte uker med små vannføringer ville ha kunnet manøvrere magasinene litt annerledes for å redusere et eventuelt tap forbi Åkvisla kraftverk, uten at det ville endret produksjonen i Moksa kraftverk. Dette er det ikke tatt hensyn til i beregningene i denne rapporten.

## 4 Hydrologiske konsekvenser

### 4.1 Vannstandsforhold

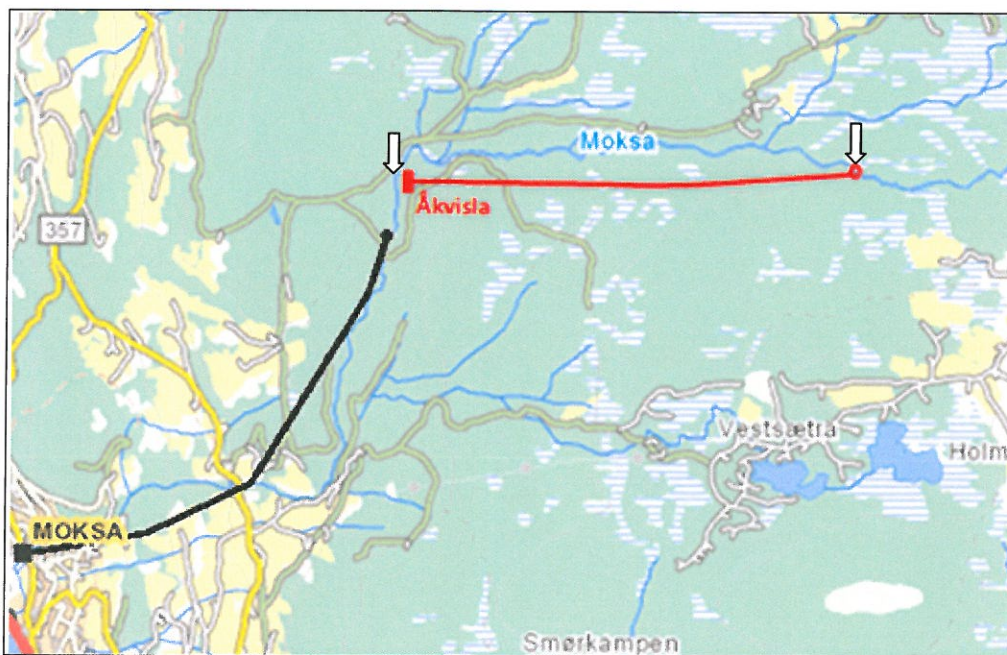
Det er Moksa kraftverk som har den desidert største produksjonen, slik at de fire magasinene vil også etter at Åkvisla kraftverk er satt i drift primært bli manøvrert etter behovet til Moksa kraftverk.

Åkvisla kraftverk vil derfor ikke medføre noen endringer i magasinene av betydning. I denne rapporten er det forutsatt lik tapping fra magasinene både for dagens situasjon og med Åkvisla kraftverk.

### 4.2 Vannføringsforhold

De planlagte tiltakene vil berøre vannføringsforholdene i Moksa på utbyggingsstrekningen. Det blir ingen endring på vannføringsforholdene nedstrøms utløpet fra Åkvisla kraftverk, det vil si ned til inntaket til Moksa kraftverk. Åkvisla kraftverk vil derfor heller ikke medføre noen endringer i flom og forbi inntaket til Moksa kraftverk.

Vannføringsforholdene med dagens situasjon og med Åkvisla kraftverk er beskrevet ved inntaket og utløpet til Åkvisla kraftverk, jf. kartet i figur 13. Beskrivelsene bygger på daglige data for perioden 1961-2008.



Figur 13 Lokalteter (↓) i Moksa der vannføringsforholdene er beskrevet

Det er forutsatt slipp av minstevannføring ved inntaket i Moksa (Åkvisla kraftverk), lik 5-persentilverdiene sommer og vinter (jf. tabell 4). Det slippes i dag ingen minstevannføring fra inntaket til Moksa kraftverk, og etablering av Åkvisla kraftverk vil heller ikke medføre slipp av minstevannføring fra inntaket til Moksa kraftverk.

#### 4.2.1 Inntak Åkvisla kraftverk

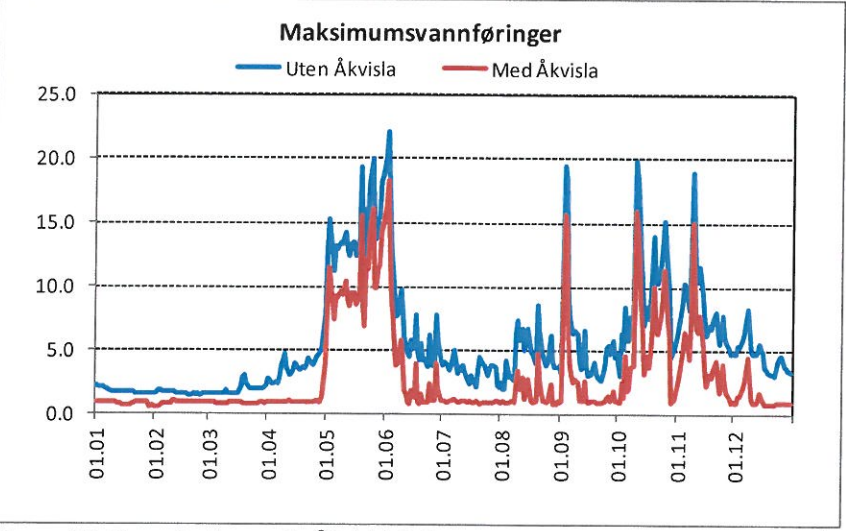
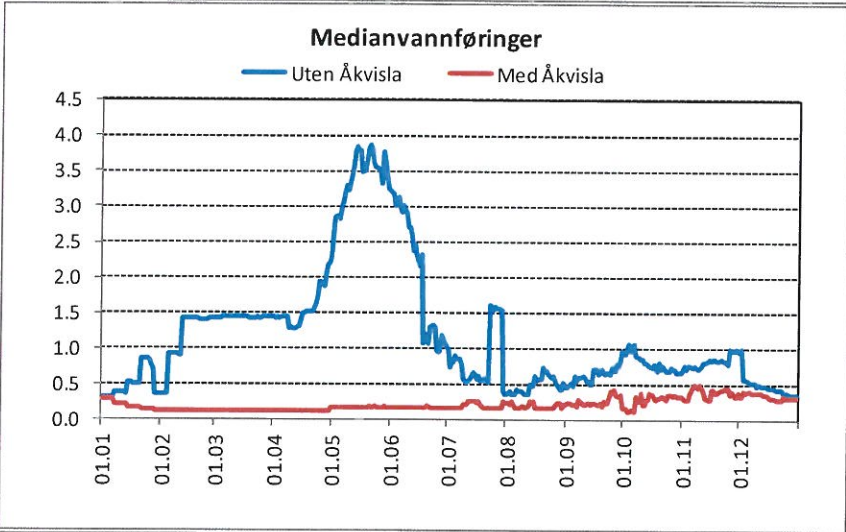
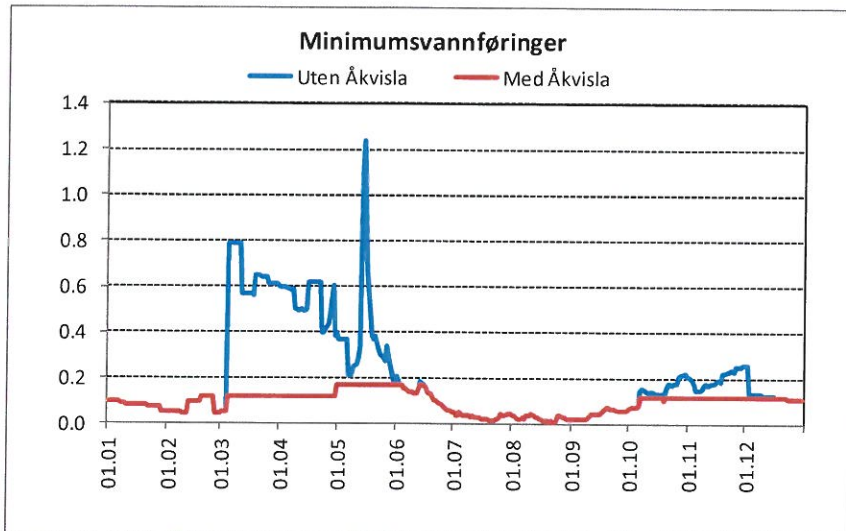
Ved inntaket til Åkvisla kraftverk i Moksa har elva en middelvannføring på 1,48 m<sup>3</sup>/s.

Det vil bli sluppet en minstevannføring på 120 l/s om vinteren (1.10-30.4) og 170 l/s om sommeren (1.5-30.9). På dager da vannføringen i Moksa er lavere enn minstevannføringskravet, slippes hele vannføringen forbi. Med Åkvisla kraftverk reduseres årsmiddelvannføringen rett nedstrøms inntaket til 0,43 m<sup>3</sup>/s eller 29 % av dagens forhold.

Midlere månedsvannføringer før og etter etablering av kraftverket er vist i tabell 5. Der er også prosentandelen midlere restvannføring oppgitt. Minimums-, median- og maksimumsvannføringer er vist i figur 14, og vannføringer i tre typiske år i figur 15.

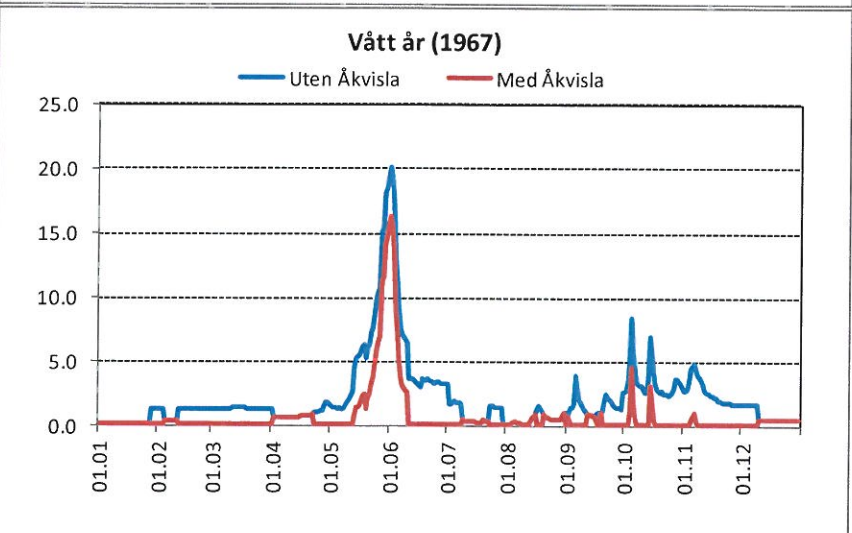
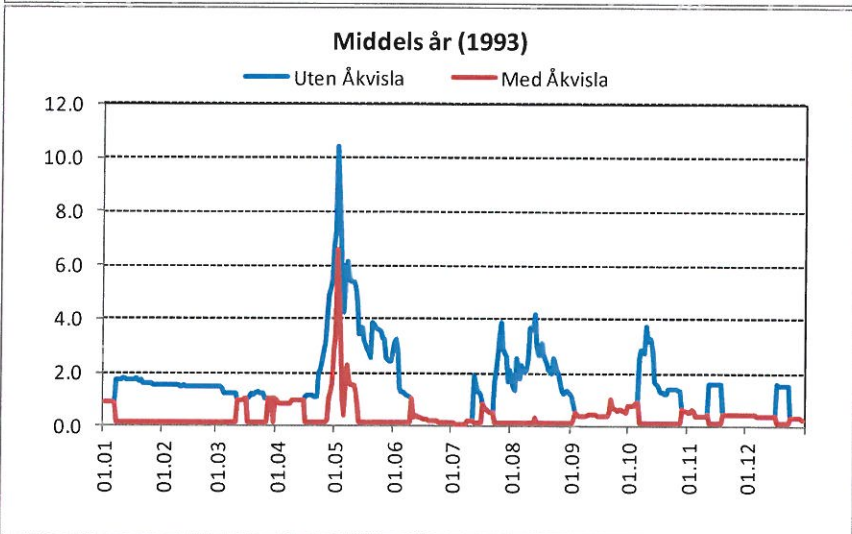
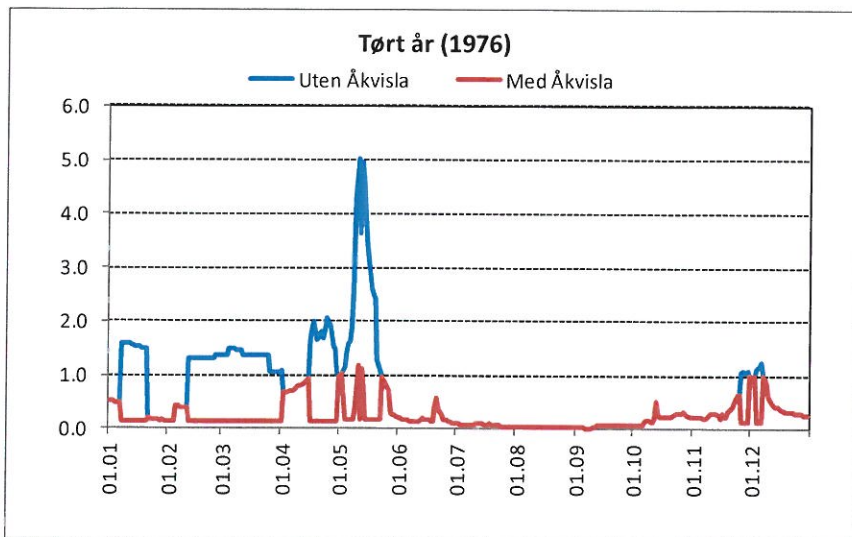
Tabell 5 Midlere vannføringer (m<sup>3</sup>/s) rett nedstrøms inntaksstedet til Åkvisla kraftverk i Moksa, med dagens forhold og etter utbygging av Åkvisla

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,71	1,08	1,37	1,65	4,16	2,22	1,07	0,88	0,98	1,39	1,23	0,97	1,48
Med Åkvisla	0,28	0,19	0,18	0,30	1,21	0,45	0,32	0,34	0,42	0,52	0,53	0,36	0,43
% av i dag	39	18	13	18	29	20	29	39	43	37	43	37	29



Figur 14 Vannføringer ( $m^3/s$ ) i Moksa rett nedstrøms inntaket til Åkvisla kraftverk

fao4n2 2008-01-23



Figur 15 Vannføringer ( $m^3/s$ ) i Moksa rett nedstrøms inntaket til Åkvisla i tre typiske år



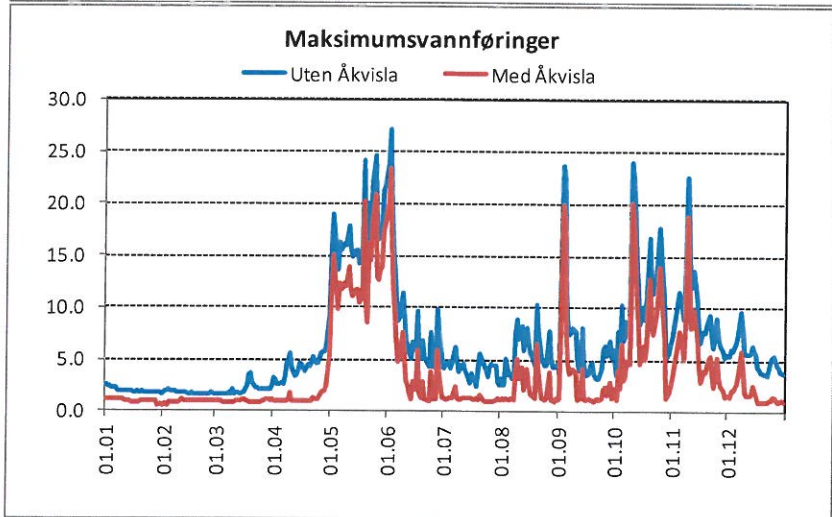
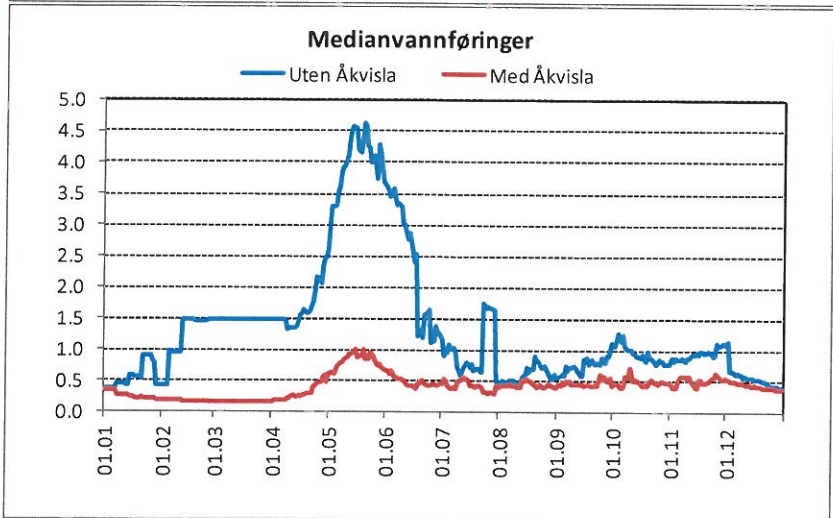
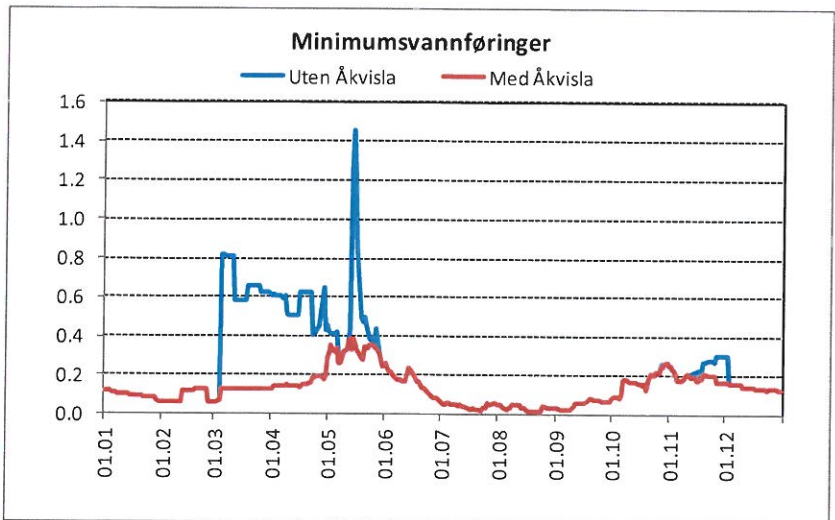
#### 4.2.2 Ved utløpet fra Åkvisla kraftverk

Før utbygging av Åkvisla kraftverk er middelvannføringen på dette stedet på 1,68 m<sup>3</sup>/s. Med Åkvisla kraftverk blir årsmiddelvannføringen rett oppstrøms utløpet på 0,63 m<sup>3</sup>/s.

Midlere månedsvannføringer før og etter etablering av Åkvisla kraftverk er vist i tabell 6. Der er også prosentandelen midlere vannføring med overføringen oppgitt. Minimums-, median- og maksimumsvannføringer er vist i figur 16, og vannføringer i tre typiske år i figur 17.

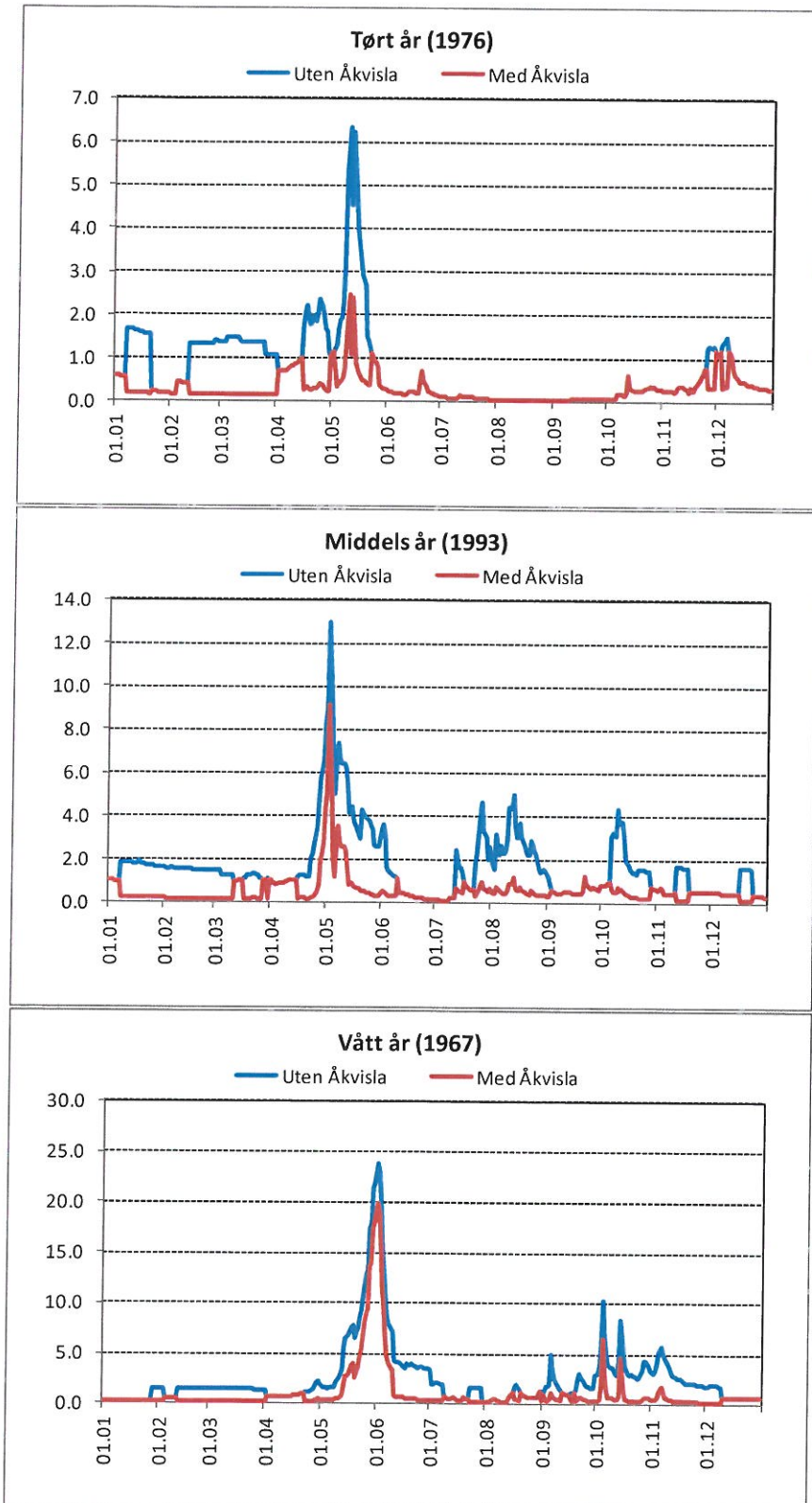
Tabell 6 Midlere vannføringer (m<sup>3</sup>/s) i Moksa rett før utløpet fra Åkvisla kraftverk, med dagens forhold og etter etablering av Åkvisla kraftverk

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
I dag	0,77	1,12	1,42	1,79	4,94	2,52	1,23	1,04	1,15	1,61	1,40	1,12	1,68
Med Åkvisla	0,34	0,23	0,23	0,45	2,00	0,75	0,47	0,51	0,59	0,73	0,70	0,50	0,63
% av i dag	44	21	16	25	40	30	39	49	51	46	50	45	37



Figur 16 Vannføringer ( $m^3/s$ ) i Moksa ved utløp Åkvisla kraftverk

rao4n2\_2008-01-23



Figur 17 Vannføringer ( $m^3/s$ ) i Moksa ved utløp Åkvisla kraftverk i tre typiske år

## 5 Nyttbar vannmengde til produksjon

I de tre typiske årene er det tallet opp antall dager med vannføring til inntak Åkvisla kraftverk større enn slukeevnen og mindre enn summen av minste produksjonsvannføring og minstevannføringen. Resultatet er vist i tabell 7.

Tabell 7 Antall dager med vannføring (Q) til inntak Åkvisla kraftverk større enn maksimal slukeevne (Q<sub>max</sub>) og mindre enn minste slukeevne (Q<sub>min</sub>) tillagt minstevannføring (mvf)

	Tørt år (1976)	Midlere år (1993)	Vått år (1976)
Antall dager med Q>Q <sub>max</sub>	5	20	39
Antall dager med Q<Q <sub>min</sub> +mvf	260	153	129

Nyttbar vannmengde til produksjon, beregnet på bakgrunn av de hydrologiske dataene, er vist i tabell 8.

Tabell 8 Nyttbar vannmengde til produksjon i Åkvisla kraftverk

	mill.m <sup>3</sup>	% av midlere tilløp
Tilgjengelig vannmengde (midlere årlig tilløp)	46,6	100
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne	4,2	9,1
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne	4,9	10,4
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	4,3	9,3
Nyttbar vannmengde til produksjon	33,2	71,2

## 6 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

På utbyggingsstrekningen i Moksa vil det generelt bli en betydelig reduksjon i vannføringene. På de dagene da vannføringen til inntaket er så lav at den ikke kan utnyttes i kraftverket, vil imidlertid alt vann passere inntaket og vannføringen på strekningen bli som før byggingen av Åkvisla kraftverk. Dette vil særlig inntreffe om vinteren. Vanntemperaturen om vinteren vil dermed enten forbli uendret eller bli litt lavere, mens om sommeren vil det bli noe høyere vanntemperatur på utbyggingsstrekningen. Det er ikke forventet noen vesentlige endringer i isforholdene på strekningen.

Utløpet fra kraftverket blir i indre ende av inntaksmagasinet til Moksa kraftverk. Dette utnyttes i dag til døgnreguleringer og vannstanden kan variere en del daglig. Åkvisla kraftverk vil heller ikke medføre noen endringer i den totale vanntilførselen til inntaksmagasinet. Det er derfor ikke forventet noen vesentlige endringer i isforholdene i inntaksmagasinet som følge av Åkvisla kraftverk.

Tiltakene anses ikke å ha noen vesentlig påvirkning på lokalklima, da de forventede endringene i både vanntemperatur og isforhold er små.

## 7 Flom og erosjon

De fire eksisterende reguleringsmagasinene demper i dag for en stor del mindre og mellomstore flommer i Moksa. Etablering av Åkvisla kraftverk endrer ikke på dette. Det er ikke forutsatt noen vesentlig endret manøvrering av magasinene av hensyn til Åkvisla kraftverk. Kraftverket vil heller ikke på annen måte ha noen vesentlig innvirkning på flommer i vassdraget. Selvsagt vil vannføringene på selve utbyggingsstrekningen kunne bli redusert med inntil kraftverkets slukeevne (ca. 3,9 m<sup>3</sup>/s) dersom stasjonen er i full drift under en flom.

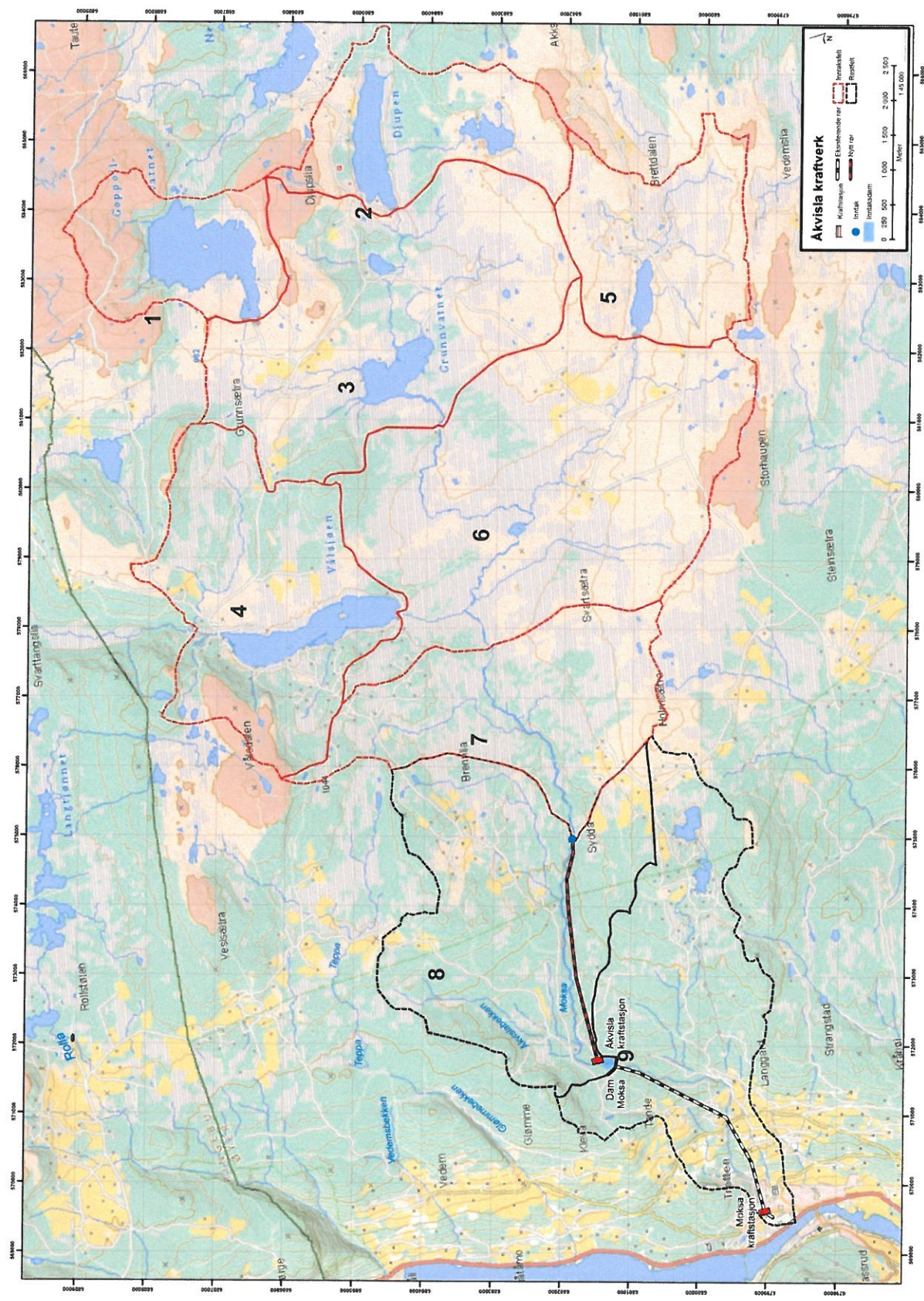
Det er ikke forventet noen økte erosjonsproblemer i Moksa som følge av tiltaket. Generelt fører tiltaket til redusert vannføring på utbyggingsstrekningen.

## 8 Referanser

Grøner 1990. *Moksa kraftverk, overføring Tromsa. Utbyggingsplaner.*

## Vedlegg 1 Delfeltkart

rae4n2.2008-01-23



21.03.2012

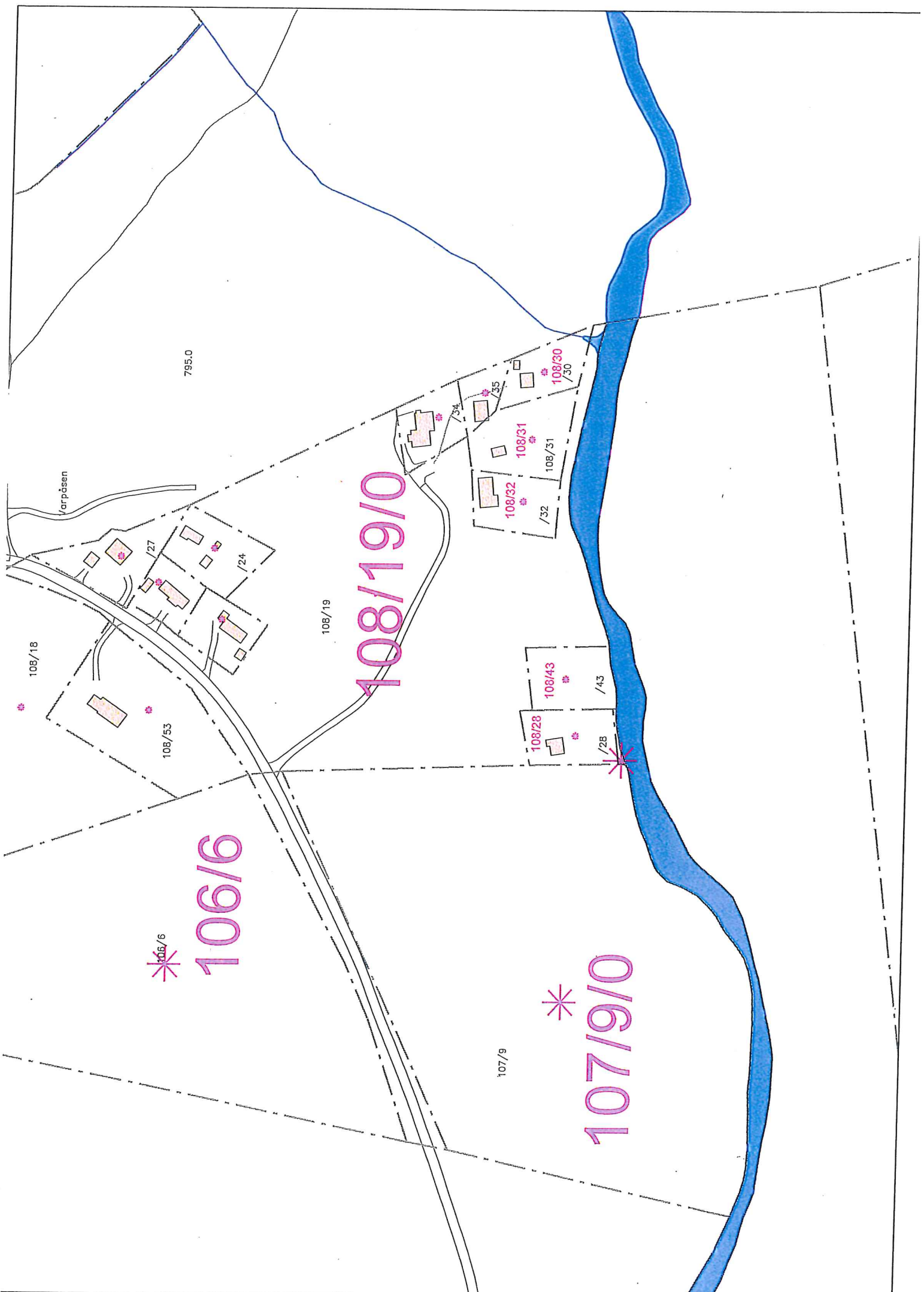
Åkvisia kraftverk, konsesjonssøknad

p:\117\167311 åkvisia kraftverk, konsesjonssøknad\08 rapporter\rapporter\hydrologi\uten tepp\rapport hydrologi.docx

Oppdrag 167311; JPM







\*106/6

106/6

108/19/0

\*107/9

107/9/0

108/18

108/53

108/27

108/24

108/19

107/9

108/28

108/43

108/28

108/43

108/32

108/31

108/30

108/32

108/31

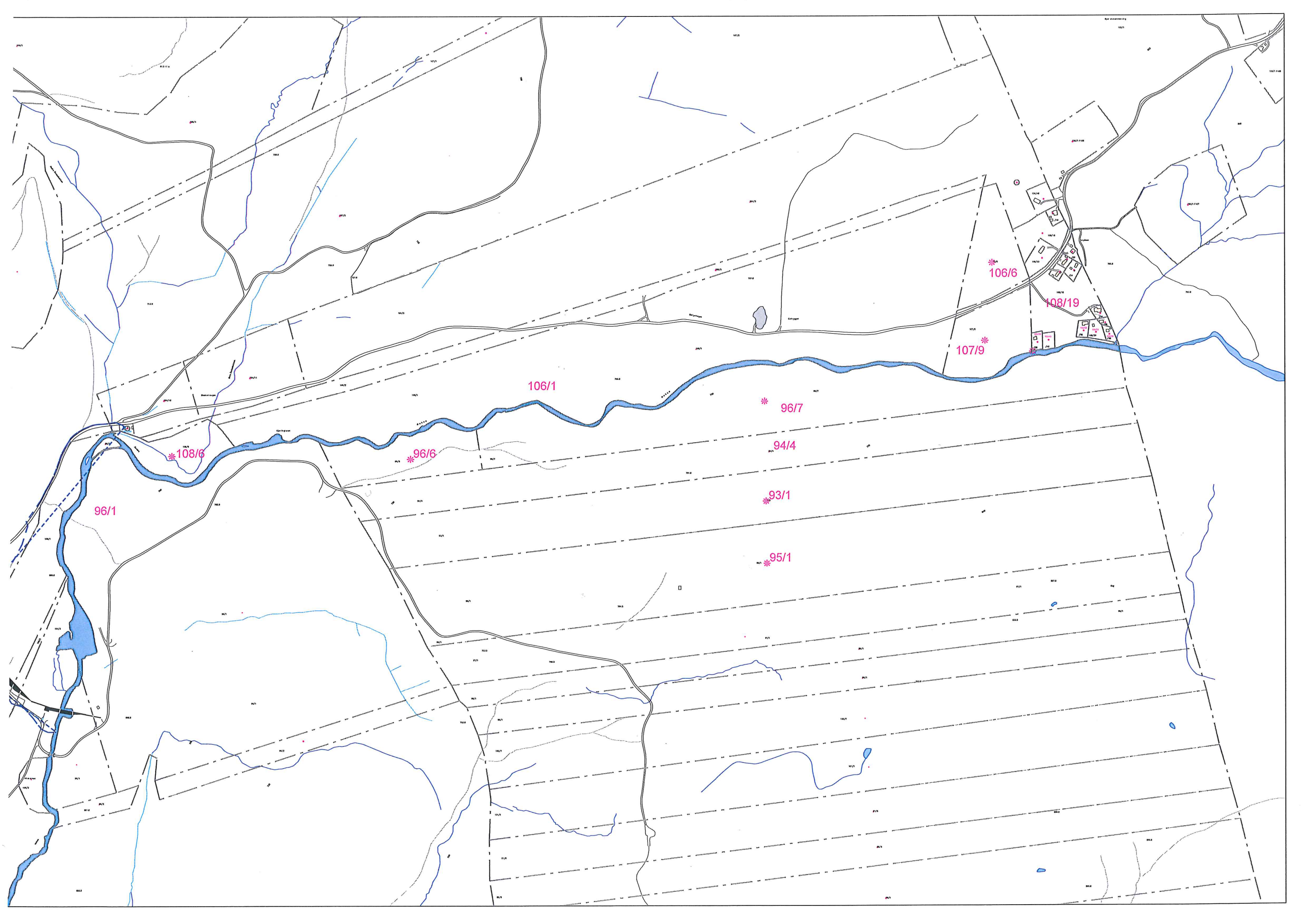
108/30

108/35

108/34

Varpäsien

795.0



Gudbrandsdal Energi as  
Postboks 93  
2639 Vinstra

Att: Stein Kotheim

Deres ref: Saksbehandler: Vår ref: Dato: Arb.ordre: Nettstasjon:  
Tor Lillegård TL/623/587 21.03.2012

### **Nettilknytning av Åkvisla kraftverk til Gudbrandsdal Energi sitt 22 kV distribusjonsnett**

Vi viser til forespørsel om tilknytning av Åkvisla kraftverk i Øyer kommune.


Det er kapasitet for å koble det nye Åkvisla kraftverk til Gudbrandsdal Energi sitt distribusjonsnett..

Vedlagt følger GEs krav ved tilknytning av kraftverket til høyspent distribusjonsnett, og forslag til enlinjeskjema for høyspentanlegget. Vi forutsetter at anlegget skal tilknyttes ved eksisterende inntaksdam til Moksa kraftverk.

Vi vil med disse forutsetninger gi tillatelse til tilknytning av Åkvisla kraftverk til Gudbrandsdal Energis høyspent distribusjonsnett.

Skulle De trenge flere opplysninger hører vi gjerne Dem.

Vennlig hilsen

  
Svein Ove Ånsløkken  
Nettsjef

  
Tor Lillegård  
Planleder

Vedlegg:  
GEs krav ved tilknytning av kraftverk og enlinjeskjema

## Utbyggere av småkraft i Gudbrandsdal Energis (GE) konsesjonsområde.

Deres ref:

Saksbehandler:  
Stein Kotheim

Vår ref:  
SKO/623

Dato:  
20.02.2012

Gudbrandsdal Energi AS  
Postboks 93  
NO-2639 Vinstra  
Tlf.: 61 29 46 00  
Faks: 61 29 46 01  
firmapost@ge.no  
www.ge.no  
Foretaksregisteret:  
NO 941 739 601 MVA

### Gudbrandsdal Energis krav ved tilknytning av kraftverk til høyspent distribusjonsnett

Gudbrandsdal Energi (GE) stiller følgende krav til produksjonsanlegg som skal tilknyttes GE sitt distribusjonsnett høyspent:

1. Høyspentanlegget (22 kV) skal i skillet mellom GE sitt anlegg og produksjonsanlegget være utført med effektbryter inkl. skillefunksjon og jordkniv.
2. Effektbryteren skal utføres med nødvendig vern for utkobling og varsling ved feil.
3. Effektbryteren skal være fjernstyrt fra GEs driftssentral.
4. Høyspentanlegget skal utstyres med målecelle, med strømtransformator og spenningstransformator i tre faser. Måletransformatorene skal tilfredsstillende NVEs krav til avregningsutstyr.
5. Mot generator monteres skillebryter med jordkniv.
6. Stasjonsforsyning til kraftverket kan valgfritt kobles til 22 kV-anlegget med egen lastsikringsbryter. Alternativt tas stasjonsforsyningen fra generatorspenning, eller etter avtale som eget abonnement til GEs lavspenningsnett.
7. Plassering av høyspentanlegget kan utføres i eget avstengt rom i kraftverket. Rommet låses med GEs låsesystem. Det er kun GEs personell som har adgang til dette rommet. Alternativt kan høyspentanlegget plasseres i egen nettstasjon utenfor kraftverket. Det legges da høyspentkabel fra kraftstasjonen til nettstasjonen.
8. Kostnadene i forbindelse med høyspentanlegg og etablering av skille mellom GE og produksjonsanlegg blir belastet eier av produksjonsanlegget som et anleggsbidrag.

Prinsippskisse – enlinjeskjema for anlegget er vedlagt

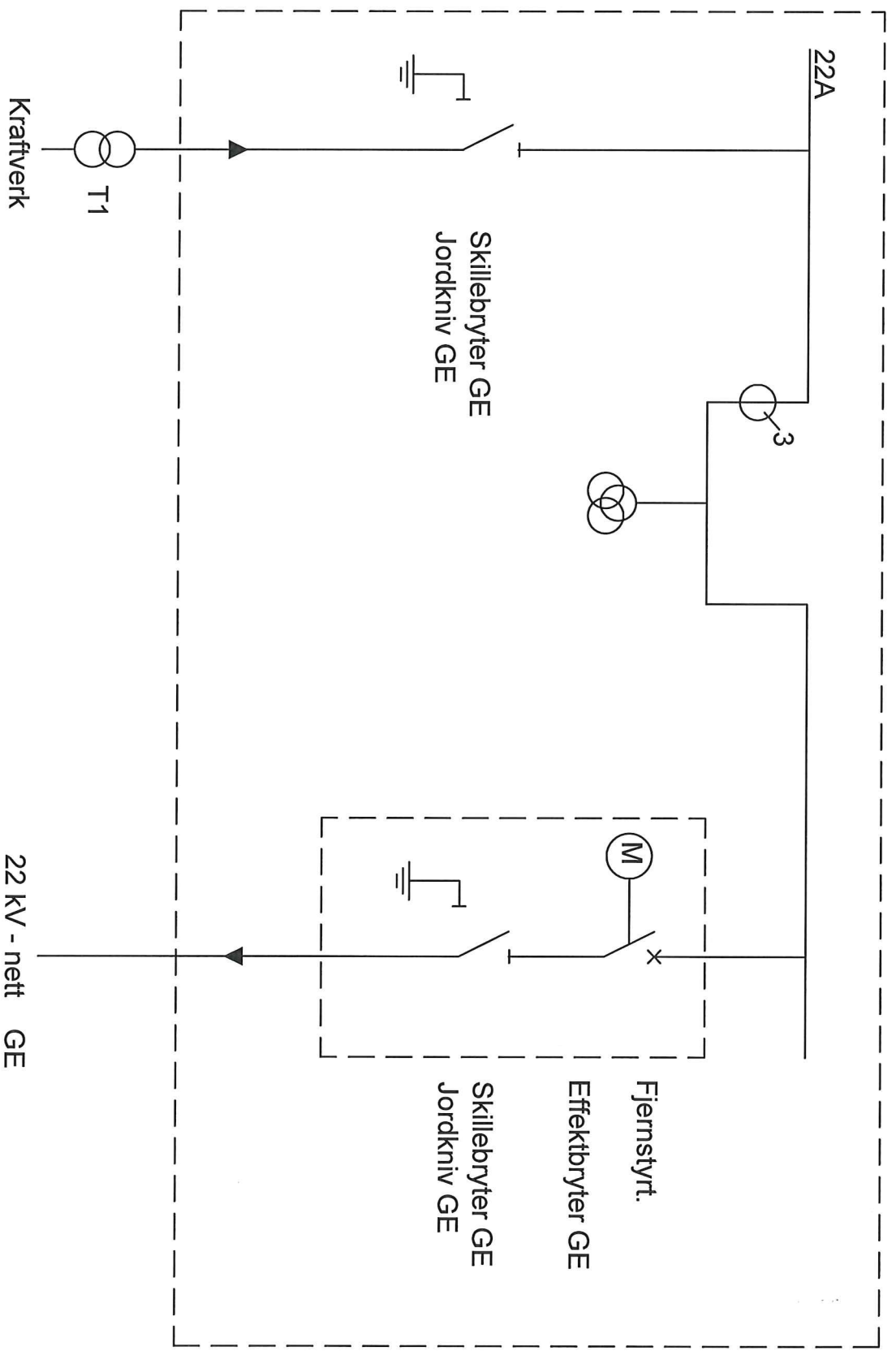
Vennlig hilsen  
Gudbrandsdal Energi AS




Stein Kotheim  
Sakkyndig driftsleder

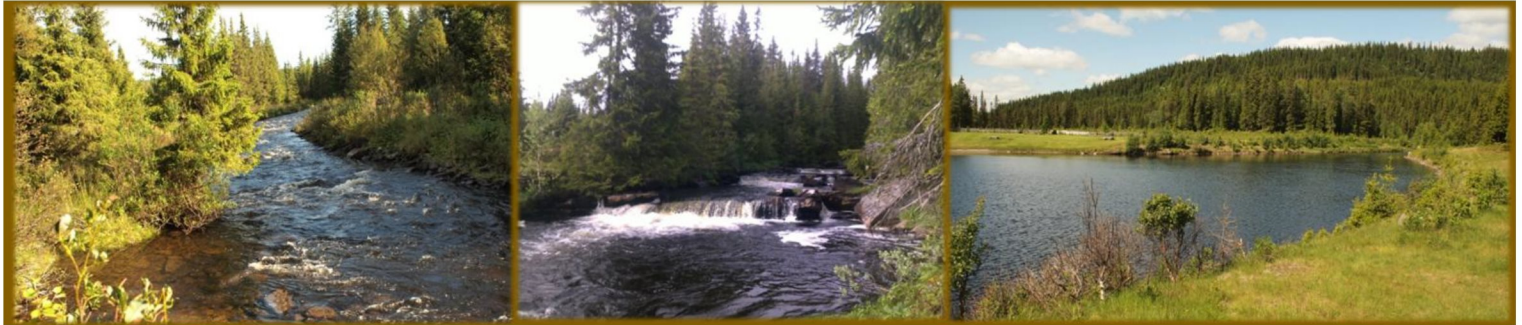
Vedlegg: Prinsippskisse - enlinjeskjema

Avlåst eget rom for GE sitt 22 KV koblingsanlegg.



DATE	CONSTR./DESIGNER	GOOD/CLIENT	SCALE	 <b>Gudbrandsdal Energi</b>
16.03.2012	Svein H. Rønninge		INGEN	
<b>TIL KOBLING KRAFTVERK</b>				ERSTATTET AV:
GE koblingsanlegg enligt skema.				
HENVISNING:		BEREGNING:		ERSTATTET AV:

# Gudbrandsdal Energi AS



## Biologisk mangfoldrapport for Åkvisla kraftverk Øyer kommune, Oppland

Mars 2012 / redigert august/november 2012



# RAPPORT

Åkvisla kraftverk

Rapport nr.: 2-2012	Oppdrag nr.: 167311	Dato: 20.03.2012/redigert august og November 2012
------------------------	------------------------	---

Kunde:  
Gudbrandsdal Energi AS

## Biologisk mangfoldrapport for Åkvisla kraftverk, Øyer kommune, Oppland.

### Sammendrag:

Det aktuelle utbyggingsområdet ligger i Øyer kommune i Oppland fylke, like øst for Tretten. Åkvisla kraftverk skal utnytte et fall i Moksavassdraget mellom inntaksdam Moksa og overforliggende reguleringsmagasiner inne på Øyerfjellet. Åkvisla kraftverk planlegges med inntak på ca kote 809 i Moksa, en nedgravd rørgate ca 3,2 km lang og med utløp i inntaksdam Moksa, ca kote 688. Moksavassdraget er i dag et regulert vassdrag.

Området består av høyereliggende barskog, hovedsakelig granskog med noe innslag av myr. Det er ikke registrert verdifulle naturtyper, men det forekommer mindre partier med gammel granskog med indikatorarter knyttet til gammel skog. Tema verdifulle naturtyper får dermed liten konsekvens.

Det ikke registrert rødlistede karplanter, moser eller lav. Området er nokså fattig vegetasjonsmessig og floraen vurderes å ha lokal verdi. Floraen vil i liten grad påvirkes av arealbeslag og redusert vannføring. Temaet får derfor liten negativ konsekvens.


Influensområdet har middels verdi for fugl og pattedyr. Det er registrert flere rødlistede fuglearter øst for influensområdet knyttet til våtmark. Av rødlistede arter innenfor planområdet er det registrert strandsnipe (NT). Fuglelivet langs Moksa vil bli noe berørt pga. redusert vannføring. Omfanget vurderes som lite til middels og tiltaket får middels konsekvens for tema fugl og pattedyr. Usikre, eldre registreringer av kongeørn og hubro er ikke tillagt vekt i verddivurderingen.

Ørekyt og aure finnes i Moksa. Redusert vannføring vil medføre reduksjon i bunndyrfauna og vanddekt areal. Omfanget vurderes som lite til middels negativt og tiltaket får liten konsekvens for tema fisk og ferskvannøkologi.


Tabellen viser verdi, omfang- og konsekvensutredning for alle fagtema.

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Verdifulle naturtyper	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Karplanter, moser og lav	Liten til middels	Lite negativt	Liten negativ
Fugl og pattedyr	Middels	Lite til middels	Liten til middels
Fisk, ferskvannøkologi	Liten	Middels	Liten
Truete vegetasjonstyper	Ingen	Intet	Ingen
Lovstatus	Ingen	Intet	Ingen

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
	16.11.2012		

Utarbeidet av: Frode Løset og Janne Erath Horn	Sign.: 
---	--

Kontrollert av: Mats Haneborg Finne	Sign.: 
--	---

Oppdragsansvarlig / avd.:  Lasse Arnesen/avd.leder vannkraft	Oppdragsleder / avd.:  Lars Johansen/vannkraft
--	--





## INNHold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Utbyggingsplaner og influensområdet</b> .....	<b>2</b>
2.1	<i>Eksisterende kraftutbygging</i> .....	2
2.2	<i>Utbyggingsplaner</i> .....	2
2.3	<i>Hydrologi</i> .....	3
2.4	<i>Influensområdet</i> .....	4
<b>3</b>	<b>Metode</b> .....	<b>4</b>
3.1	<i>Eksisterende datagrunnlag</i> .....	4
3.2	<i>Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering</i> .....	5
3.2.1	Statusbeskrivelsen .....	5
3.2.2	Vurdering av verdi .....	5
3.2.3	Vurdering av påvirkning .....	7
3.2.4	Vurdering av konsekvensgrad .....	7
3.3	<i>Feltregistreringer</i> .....	8
<b>4</b>	<b>Status og verdi</b> .....	<b>8</b>
4.1	<i>Kunnskapsstatus</i> .....	8
4.2	<i>Naturgrunnlaget</i> .....	8
4.3	<i>Verdifulle naturtyper</i> .....	10
4.3.1	Dagens situasjon.....	10
4.4	<i>Karplanter, moser og lav</i> .....	12
4.4.1	Dagens situasjon.....	12
4.4.2	Rødlistede arter.....	15
4.4.3	Vurdering av verdi .....	16
4.5	<i>Fugl og pattedyr</i> .....	16
4.5.1	Dagens situasjon.....	16
4.5.2	Rødlistede dyre- og fuglearter.....	18
4.5.3	Vurdering av verdi .....	19
4.6	<i>Akvatisk miljø – fisk og ferskvannsorganismer</i> .....	21
4.6.1	Dagens situasjon.....	21
4.6.2	Vurdering av verdi .....	22
4.7	<i>Truete vegetasjonstyper og lovstatus</i> .....	22
4.8	<i>Samlet verdivurdering for biologisk mangfold</i> .....	22
<b>5</b>	<b>Virkninger av tiltaket</b> .....	<b>23</b>
5.1	<i>Påvirkning og konsekvens</i> .....	23
5.1.1	Verdifulle naturtyper .....	23
5.1.2	Karplanter, moser og lav samt rødlistede arter .....	23

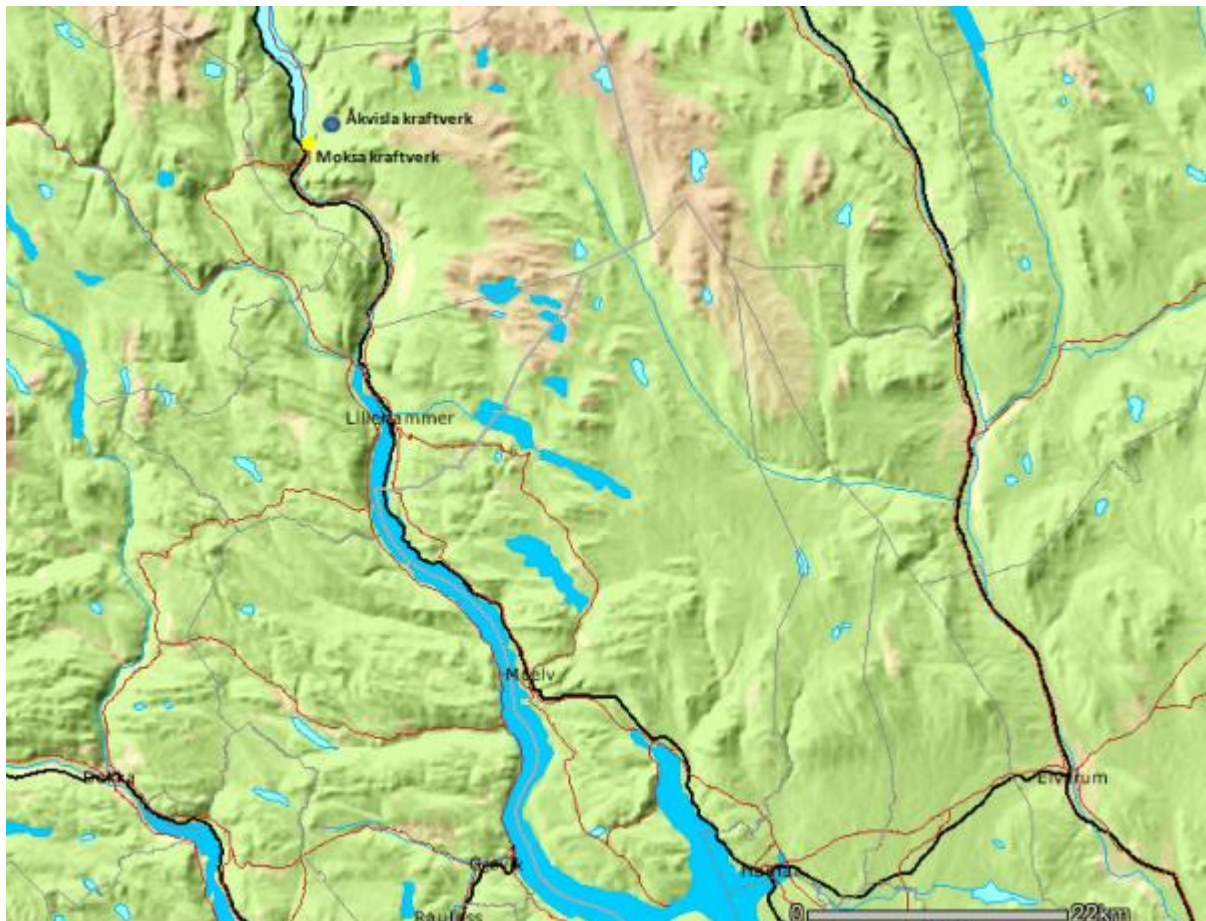
5.1.3	Fugl og pattedyr samt rødlistede arter .....	23
5.1.4	Fisk og ferskvannøkologi.....	24
5.1.5	Truete vegetasjonstyper og lovstatus .....	24
5.2	<i>Konsekvensvurdering for alle tema</i> .....	24
<b>6</b>	<b>Avbøtende tiltak</b> .....	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Usikkerhet</b> .....	<b>25</b>
	Registreringsusikkerhet .....	25
	Usikkerhet i verdi.....	25
	Usikkerhet i omfang .....	26
	Usikkerhet i vurdering av konsekvens .....	26
	<b>Referanser og grunnlagsdata</b> .....	<b>27</b>
	<b>Vedlegg 1 Konsekvensvifte</b> .....	<b>I</b>
	<b>Vedlegg 2a Artsliste fugl</b> .....	<b>II</b>
	<b>Vedlegg 2b Artsliste fugl</b> .....	<b>III</b>
	<b>Vedlegg 2 c Artsliste fugl</b> .....	<b>IV</b>
	<b>Vedlegg 3 Moser og lav</b> .....	<b>VI</b>
	<b>Vedlegg 4 Sporløype</b> .....	<b>VII</b>
	<b>Vedlegg 5 Kart rødlistede arter og gammel barskog</b> .....	<b>VIII</b>

## 1 Innledning

Denne rapporten er utarbeidet for å imøtekomme kravet om undersøkelser av biologisk mangfold i forbindelse med utbygging av småkraftverk. Rapporten er utarbeidet på grunnlag av NVE's veileder 3/2009.

Oppdragsgiver Gudbrandsdal Energi AS ønsker økt utnyttelse av energipotensialet i Moksavassdraget, ved etablering av et nytt kraftverk, Åkvisla, oppstrøms eksisterende Moksa kraftverk. Rapporten er laget av SWECO Norge AS på oppdrag fra Gudbrandsdal Energi AS.

Konsesjonssøknad utarbeidet av Sweco ble sendt NVE 26.4.2012. NVE ønsket i sin tilbakemelding en uttypering av enkelte momenter i biologisk mangfold-rapporten knyttet til ønsket om bedre datamateriale fra vekstsesongen. Det ble derfor foretatt en ny befaringsområde i juni 2012.



Figur 1. Oversiktskart som viser beliggenheten av Moksa og av Åkvisla kraftverk. Moksa løper ut i Lågen ved Tretten, i Øyer kommune, nord for Lillehammer i Gudbrandsdalen.

## 2 Utbyggingsplaner og influensområdet

### 2.1 Eksisterende kraftutbygging

Moksavassdraget har vært utnyttet til kraftproduksjon siden 1909. Dagens Mokska kraftstasjon ligger i Tretten sentrum og kraftverket har inntak i inntaksdam Mokska ved Åkvisla. Inntaksdam Mokska er et lite magasin som er regulert mellom HRV 688 og LRV 680. Inntaksmagasinet benyttes til døgnreguleringer. Gudbrandsdal Energi vurderer i dag tiltak i kraftstasjonen slik at slukeevnen kan økes til ca 3,9 m<sup>3</sup>/s.

Det er etablert fire reguleringsmagasiner inne på Øyerfjellet: Våsjøen, Gopollen, Grunna og Djupen (Figur 2). Alle magasinene ligger over kote 870. Det er også en dam i Brettdalsvatnet, men vatnet benyttes ikke som reguleringsmagasin i dag. Magasintapping tilpasses driften i Mokska kraftstasjon, og vannføringen i Moksavassdraget ned til inntaksdam Mokska er i dag en regulert vannføring med unntak i flomperioder. Det er i dag ikke krav til slipp minstevannføring i Moksavassdraget.

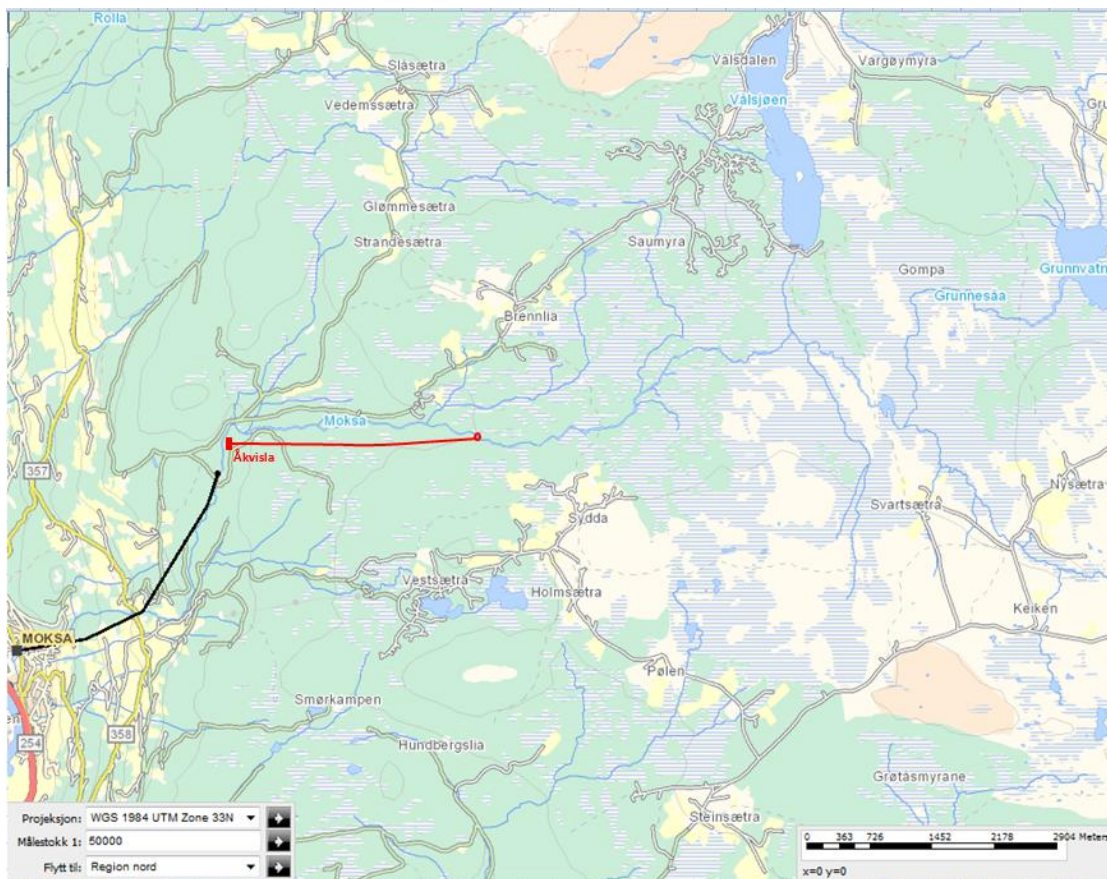
### 2.2 Utbyggingsplaner

Det aktuelle utbyggingsområdet ligger i Moksavassdraget i Øyer kommune i Oppland fylke, like øst for Tretten og oppstrøms inntaket til eksisterende Mokska kraftverk.

Åkvisla kraftverk skal utnytte et fall på ca 121 m i Moksavassdraget mellom inntaksdam Mokska og en ny planlagt inntaksdam på kote 809. Det planlegges ingen endring i tappingen fra magasinene ovenfor.

En nedgravd rørgate vil anlegges like syd for Mokska og blir ca 3,2 km lang. Kraftstasjonen er planlagt med slukeevne på ca 3,9 m<sup>3</sup>/s, og vil ligge i dagen i innløpet til inntaksmagasin Mokska. Stasjonen vil ha et arealbehov på ca. 500 m<sup>2</sup> inkludert veiadkomst. Kraftstasjonen får to aggregater for å bedre utnytte perioder med lavvannføring.

Åkvisla kraftverk vil ikke påvirke tappingen fra magasinene ovenfor, men vannføringen i Mokska vil bli redusert i perioder på den planlagte utbygde strekningen.



Figur 2 viser eksisterende rørgate i svart og planlagt utbygging der rørgata er angitt med rød strek. Eksisterende reguleringsmagasin Våsjøen og Grunnvatnet i Moksa kraftverk sees til høyre på kartet.

Et belte langs rørtraseen på inntil 30 m vil bli direkte berørt av grave- og sprengningsaktivitet i anleggsperioden. Det vil bli benyttet GRP rør med diameter 1,2 – 1,4 m. Røret vil i hovedsak legges i områder med løsmasser. Noe sprengning vil være nødvendig enkelte steder. Bredden på rørgaten i driftsfasen vil være ca. 8 m. Eksisterende veinett og traktorvei vil bli benyttet i anleggsperioden. Det er behov for en midlertidig vei med bredde 2-3 m i rørtraseen i anleggsperioden. Det er ikke behov for deponering av masser. Uttak av masser fra selve rørgrøfta, blir brukt i arronderingen av rørtraseen.

## 2.3 Hydrologi

Hydrologiske forhold er beskrevet av Magnell (2012). Åkvisla kraftverk vil ikke medføre noen endringer i eksisterende reguleringsmagasiner av betydning. De planlagte tiltakene vil berøre vannføringsforholdene i Moksa på utbyggingsstrekningen. Tiltakene anses ikke å ha noen vesentlig påvirkning på lokalklima, da de forventede endringene i både vanntemperatur og isforhold er små.

Det er forutsatt slipp av minstevannføring ved inntakene i Moksa (Åkvisla kraftverk), lik 5-persentilverdiene sommer og vinter. Det slippes i dag ingen minstevannføring fra inntaket til Moksa kraftverk, og etablering av Åkvisla kraftverk vil heller ikke medføre slipp av minstevannføring fra inntaket til Moksa kraftverk.

Ved planlagt inntakssted i Moksa er middelvannføringen 1,48 m<sup>3</sup>. Minstevannføring vil være 0,12 m<sup>3</sup>/s om vinteren og 0,17 m<sup>3</sup>/s om sommeren. Vannføringen vil som en følge av tiltaket, bli redusert på en vel 3 km lang strekning fra hovedinntaket i Moksa og til inntaksdammen på kote 688.

## 2.4 Influensområdet

Influensområdet omfatter områder som blir berørte enten direkte eller indirekte av inngrepet.

Arealer som blir direkte berørt er traséen for nedgravd rørgate, elvestrekninger som fraføres vann, inntakspunktet, kraftverkstomt og traséer for anleggstrafikk. Som minstemål er det avgrenset en buffersone på 100 m fra disse planlagte tiltakene (Korbøl m. fl., 2009). I anleggsfasen vil dessuten influensområdet være noe større på grunn av støy og barriereeffekt som kan virke forstyrrende i hekketiden eller begrense pattedyrs bruk av området.

Influensområdet er i denne rapporten definert som 100 m fra strekninger som fraføres vann og 1 km fra anleggsområder..

## 3 Metode

### 3.1 Eksisterende datagrunnlag

Datagrunnlag som ligger til grunn for rapporten er:

- Befaringer i området.
- Kontakt med Fylkesmannen i Oppland
- Kontakt med Øyer kommune
- Kontakt med Øyer fjellstyre
- Kontakt med Norsk Ornitologisk forening, avd. Oppland.

Søk i databaser:

- |                  |   |
|------------------|---|
| ○ Naturbasen     | <a href="http://www.dirnat.no/kart/naturbase/">http://www.dirnat.no/kart/naturbase/</a>                     |
| ○ Rovbasen       | <a href="http://www.dirnat.no/kart/rovbase/">http://www.dirnat.no/kart/rovbase/</a>                         |
| ○ Villreinbasen  | <a href="http://www.dirnat.no/kart/villreinbase/">http://www.dirnat.no/kart/villreinbase/</a>               |
| ○ Vannmiljø      | <a href="http://www.dirnat.no/kart/vannmiljo/">http://www.dirnat.no/kart/vannmiljo/</a>                     |
| ○ Artskart       | <a href="http://artskart.artsdatabanken.no/Default.aspx">http://artskart.artsdatabanken.no/Default.aspx</a> |
| ○ Berggrunnskart | <a href="http://www.ngu.no/kart/bg250/">http://www.ngu.no/kart/bg250/</a>                                   |

Teknisk plan er hentet fra konsesjonssøknaden for Åkvisla kraftverk (Gudbrandsdal Energi, 2012) og hydrologiske data er hentet fra selvstendig rapport (Magnell 2012).

## 3.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering

Metodikken i NVE's Veileder 3/2009 og Statens vegvesens Håndbok 140 (Statens vegvesen 2006) er brukt som overordnet metodikk for konsekvensanalysen. Der disse er motstridende, er Veileder 3/2009 gjort gjeldende foran Håndbok 140. Blant annet gjelder dette verdisetting.

### 3.2.1 Statusbeskrivelsen

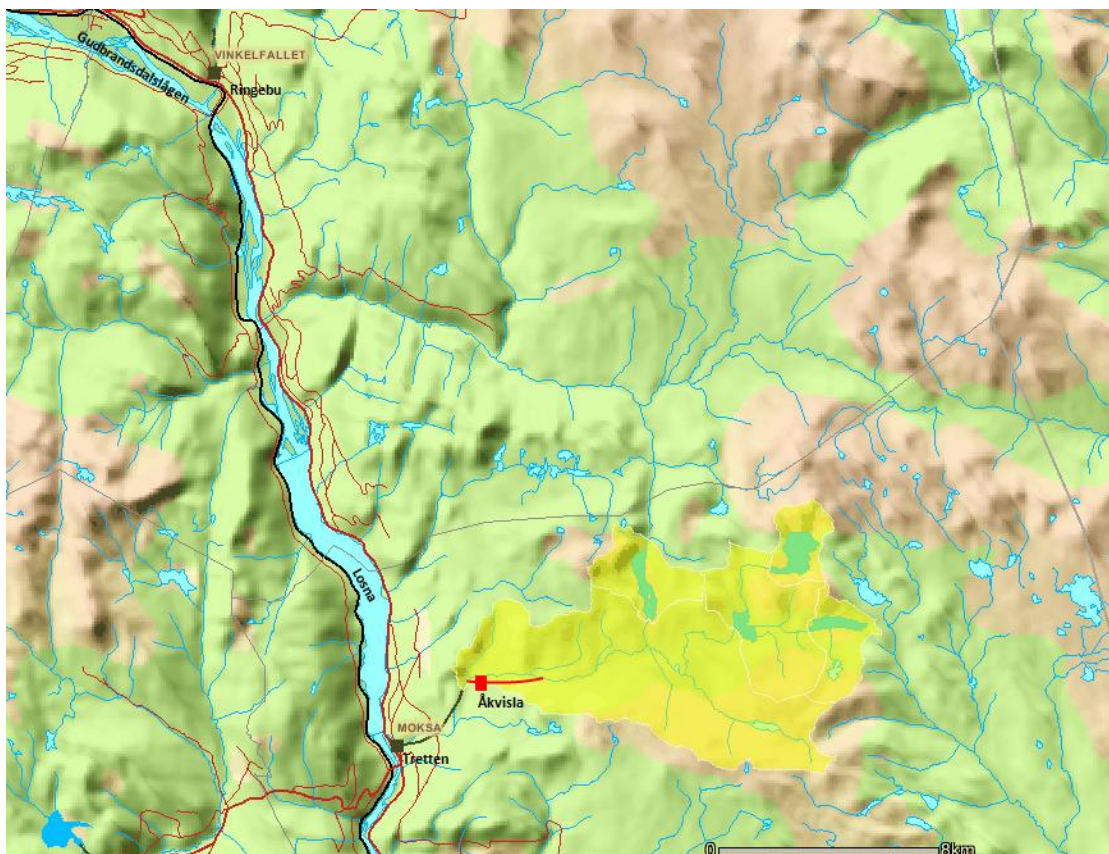
Statusbeskrivelsen er en verdinøytral og faktaorientert omtale som danner grunnlaget for vurdering av verdier. Her beskrives arter (flora og fauna), vegetasjonstyper og naturtyper som er registrert eller antatt forekommende i planområdet og i områder som blir påvirket av tiltaket. Eventuelle truede og sårbare arter og vegetasjons-/naturtyper som har stor betydning for biologisk mangfold prioriteres i statusbeskrivelsen.

### 3.2.2 Vurdering av verdi

Verdisetting av naturmiljøet følger kriterier fra NVE's veileder 3/2009 som er vist i tabell 1. Skalaen for denne verdivurderingen er hentet fra Statens vegvesen Håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006) der verdikategoriene er *liten*, *middels* og *stor*.

Dersom forskjellige elementer (f. eks. en *naturtype* eller et *viltområde*) ligger lagvis, vil det elementet som representerer høyeste verdi, bli avgjørende for et områdets samlede verdi.





Figur 3. Nedbørfeltet til Moxsa kraftverk med vannveien til Åkvisla kraftverk inntegnet

Tabell 1: Kriterier for verdisetting av områder: Liten, middels eller stor verdi, i relasjon til ulike grunnlagsdokumenter (Statens Vegvesen 2006).

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
<p><b>Naturtyper, viltområder og ferskvannslokaliteter*</b></p> <p>DN-Håndbok 13:                      Kartlegging av naturtyper  <a href="http://www.dirnat.no/kart/naturbase/">www.dirnat.no/kart/naturbase/</a>                      DN-Håndbok 11:                      Viltkartlegging  <a href="http://www.dirnat.no/kart/naturbase/">www.dirnat.no/kart/naturbase/</a>                      DN-Håndbok 15:                      Kartlegging av ferskvannslokaliteter</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtyper vurdert til svært viktige (verdi A).</li> <li>Svært viktige viltområder (vektall 4-5)</li> <li>Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtyper vurdert som viktige og lokalt viktige (verdi B og C)</li> <li>Viktige viltområder (vektall 2-3)</li> <li>Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (B)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder.</li> </ul>
<p><b>Rødlistede arter</b></p> <p>Norsk rødliste 2011  <a href="http://www.artsdatabanken.no">www.artsdatabanken.no</a></p>	<p>Viktige områder for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arter i kategoriene "kritisk trua" og "sterkt trua" i Norsk</li> </ul>	<p>Viktige områder for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arter i kategoriene "sårbar", "nær trua" eller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder.</li> </ul>

	Rødliste 2010 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arter på Bern-liste II</li> <li>• Arter på Bonn-liste I</li> </ul>	"datamangel" i Norsk Rødliste 2010 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arter på regional rødliste</li> </ul>	
<b>Trua vegetasjonstyper</b>  Fremstad & Moen 2001.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt trua" og "sterkt trua"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe trua" og "hensynskrevende"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andre områder.</li> </ul>
<b>Lovstatus</b>  Ulike verneplanarbeider, spesielt vassdragsvern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Områder vernet eller foreslått vernet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturmangfoldloven, og som kan ha regional verdi</li> <li>• Lokale verneområder (pbl.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturmangfoldloven, og som er funnet å ha kun lokal naturverdi</li> </ul>

\*"Viltområder og ferskvannslokaliteter" er tilføyet i overskriften og kildene er oppdatert.

### 3.2.3 Vurdering av påvirkning

For å vurdere påvirkning av et tiltak må en vurdere hvor sårbart miljøet og miljøelementene er for tiltaket og hvor stor verdiendringen antas å bli. Sårbarhet for et tiltak kan variere mye mellom ulike arter og ulike typer naturmiljø. Selve tiltaket trenger ikke alltid å utgjøre den største trusselen. For eksempel kan mulighetene for langsiktig overlevelse av bestander endres pga. fragmentering av landskapet, noe som kan avskjære forflytnings- og spredningskorridorer og redusere og isolere gjenværende leveområder.

Kilder for vurdering av sårbarhet for påvirkning er de samme som for verdivurderingen (se Tabell 1).

Tabell 2. Effekten av tiltak vurderes etter en femdelt skala (Statens Vegvesen, 2006)

<b>Stort negativt omfang</b>	<b>Middels negativt omfang</b>	<b>Lite/Intet omfang</b>	<b>Middels positivt omfang</b>	<b>Stort positivt omfang.</b>
------------------------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------------------	-------------------------------

### 3.2.4 Vurdering av konsekvensgrad

Vurdering av konsekvensgrad innebærer at det berørte områdets verdi for biologisk mangfold blir sammenstilt med påvirkningen (omfanget) av tiltaket i anleggs- og driftsfase.

En slik sammenstilling for konsekvensvurdering er illustrert i vedlegg 1. Skalaen er nidelt fra *meget stor positiv konsekvens* til *meget stor negativ konsekvens*. Matrisen innebærer for eksempel at for områder med *stor verdi* vil en påvirkning med *stort negativt omfang* gi *meget stor negativ konsekvens*. For områder av *middels verdi* vil påvirkning med *stort negativt omfang* gi *stor negativ konsekvens* og for områder av *liten verdi* vil *lite/intet omfang* gi *ubetydelig/ingen konsekvens*.

### 3.3 Feltregistreringer

Planlagt inntak, kraftstasjonsplassering og rørtrasé ble befart av biolog Frode Løset og naturforvalter Janne Horn Erath 14.10.2011 og av Frode Løset 24.6.2012.. De høyereliggende delene av området hadde et lite snødekke under befaringsen den 14.10.. Det var likevel mulig å bestemme vegetasjonstyper og naturtyper samt enkelte floraelementer på denne befaringsen. På befaringsen 24.6.2012 var feltsjiktet godt utviklet og tidspunktet var gunstig i forhold til observasjoner av fugl. Befaringsen på delvis snødekt mark høsten 2011 gjorde det mulig også å registrere spor etter pattedyr og hønsefugl.

Teknisk og hydrologisk befaringsen ble foretatt i august 2011, og enkelte bilder herfra er benyttet i denne rapporten.

Det er ikke utført fiskeundersøkelser i Moksa i forbindelse med dette tiltaket. Det er tidligere gjort undersøkelser av bunndyr, fisk, vannkjemi og krepsdyr i Moksavassdraget i forbindelse med utbyggingen av Moksa kraftverk (Bjørntuft m. fl., 1987).

## 4 Status og verdi

### 4.1 Kunnskapsstatus

Viltdata er fra 1999 og er derfor av noe eldre årgang ([www.naturbase.no](http://www.naturbase.no)).

Kartlegging av naturtyper i kommunen ble foretatt av i perioden 2003-2005 ([www.naturbase.no](http://www.naturbase.no)) og kartlegging av beitemarkssopp ble rapportert av Miljøfaglig utredning i 2004. Resultatene fra disse kartleggingene er lagt inn i Naturbase (Øyer kommune).

I 2010 har "Miljøfaglig utredning" oppdatert og nykartlagt naturtyper som ennå ikke er lagt inn i naturbase, men i følge Fylkesmannen i Oppland er det ingen nye, kartlagte naturtyper i influensområdet.

I forbindelse med planene for utbyggingen av Moksavassdraget på midten av 1980-tallet, ble det foretatt grundige fugleregistreringer i nedbørfeltet til Moksa (Opheim, 1986). Selv om materialet er gammelt, gir det likevel et grunnlag for kunnskap om fuglefaunaen i området.

Det er skrevet en botanisk rapport i forbindelse med samlet plan for forvaltning av vannressursene (Skattum, 1983). Rapporten har ikke vært tilgjengelig i forbindelse med Swewco's rapport.

Kunnskapsgrunnlaget ansees som tilfredsstillende. Opplysninger om biologisk mangfold fra dette området er supplert med studie at tilgjengelig kartmateriale samt bilder og referater fra teknisk og hydrologisk befaringsen i august 2011.

### 4.2 Naturgrunnlaget

Planområdet ligger i en slak vestvendt dalside 680-850 moh. på østsiden av Gudbrandsdalslågen. Nedbørfeltet har mange større vann i øst der de høyeste toppene strekker seg opp mot 1200 moh. Oppe på fjellet er det betydelig med myr innenfor nedbørfeltet.

Den planlagte rørtraseen på sørsiden av Moksa har utgangspunkt fra Åkvisladammen og følger sørsida av Moksa 3,2 km opp til inntaksstedet på kote 810. Terrenget sør for elva er flatt i vestlige del, mens det skråner slakt ned mot Moksa i midtre og østre del. Langs elva er det langs den midtre delen en liten elveterrasse med løsmasser. Elva renner slakt fra inntaksstedet og ned til dammen ved Moksa. Det er noen mindre stryk og kulper på strekningen.

Vegetasjonsmessig ligger området i overgangen mellom mellomboreal og nordboreal vegetasjonssone (Moen, 1998).

Normal årsnedbør på nærmeste værstasjon ved Fåvang er 560 mm. Våteste måned er juli (70mm) og tørreste måned februar (25mm). Normal årstemperatur +2,5 °C. Det er minusgrader i månedene november til mars. Kaldest i januar med -10,9 °C og varmest i juli med 14,9 °C.

NGUs berggrunnskart viser at berggrunnen består av uspesifiserte sedimentære bergarter. I følge en rapport om blant annet vannkjemi fra 1987 (Bjørntuft m fl, 1987), består berggrunnen i Moksa- og Teppavassdraget av sparagmitt med leirskifer i veksling. Innslaget av leirskifer avtar i sørlig retning. Innslaget av kalk gir et potensiale for å finne kalkkrevende arter i området.

Det er flere større hogstflater langs planlagt rørtrase sør for Moksa. Dette gjelder særlig den vestre delen ved Åkvisladammen, midtre del øst for skogsbilveg og den østre delen like vest for inntakspunktet. Mellom skogsvegen øst for Åkvisladammen og vadestedet ved Kalvbekken, er det større partier med gammel granskog med et lite innslag av lauvtrær, særlig bjørk.

Vest for den eksisterende inntaksdammen er det en inngjerdet voll der graset blir slått for å holde området åpent til rekreasjonsformål. Hele området blir brukt til utmarksbeite.

Det er et tett nettverk av veier i området. Det går bilvei langs nordsiden av Moksa og videre nordøstover til Våsjøen. Det går vei inn til Åkvisladammen. Denne fortsetter parallelt med elva fra Åkvisladammen ca. 500 m østover, før den svinger mot sør. Fra der bilveien svinger sydover tar det av en traktorvei, som følger elva i ca. 50 m avstand østover. Traktorveien går etter hvert over i et mindre stitråkk som blir mer og mer utydelig østover. Like inntil elva øst for Kalvbekkens utløp på nordsida av Moksa, ligger et lite hyttefelt.

Ved inntaksstedet er det en mindre kulp og en foss med 2-3 m høyde. Det ligger en bergkulle like vest for fossen. Lokaliteten synes å være noe brukt til friluftsliv og fiske selv om det er lite tråkk i tilknytning til kulpen. Den mangler fossesprøytsone.



Figur 4. Ortofoto fra området ved planlagt inntakssted ved liten foss i Mokså på kote 809 litt til høyre i bildet.

Det er pålagt utsetting av fisk i Moksåvassdraget (Fylkemannen i Oppland).

## 4.3 Verdifulle naturtyper

### 4.3.1 Dagens situasjon

Det er ikke registrert naturtyper i Naturbase for området. Befaringene viste at det forekommer mindre områder med naturtypen *gammel barskog*, *utforming gammel granskog* med mye hengelav, men områdene ble vurdert til å være såpass arealmessig små at de ikke er utskilt som egne naturtyper. Det ble gjort observasjoner av indikatorarter på gammel skog som fugleartene lavskrike og tretåsspett, lavarten gubbeskjegg (NT) samt den vedboende soppen granstokkjuke. Partier med gammel granskog finnes spredt på flere partier langs rørtraseen sør for Mokså.

Det er få myrer innenfor denne delen av området. Walseng og Halvorsen (Bjørntuft m. fl., 1987) angir at myrarealene i Moksås nedbørsfelt hovedsakelig består av rikmyrer og mellommyrer og i liten grad av fattigmyrer og regnvannsmyrer, men det ble ikke registrert rikmyrer innenfor

influensoområdet. Det ble heller ikke påvist rikmyrer langs planlagt rørtrase under befaringen i juni 2012.

Det er ikke fossesprøytsoner eller bekkekløfter i planområdet.



Figur 5. Granskog med mye hangelav på elveterrassen langs Moksas sørside



*Figur 6. Moksa mellom dammen i vest og Kalvbekken i øst renner vekselvis i rolige partier og småstryk. Blåbærgranskog vokser langs elvebredden.*

## 4.4 Karplanter, moser og lav

### 4.4.1 Dagens situasjon

I området ved eksisterende inntaksdam i Moksa, der Åkvisla kraftverk er planlagt, var det hovedsakelig blåbærskog. Arter som gran, bjørk, einer, blåbær, tyttebær, rød jonsokblom, enghumleblom, ballblom, engmalmjelle, maigull, tyrihjelmskogstjerneblom, mjørdurt, gullris, geitrams, kvann, furumose, grå reinlav, etasjemose, samt ulike torvmoser og grasarter vokste her. Enkelte høgstauder som tyrihjelmskogstjerneblom ble også påvist på mindre, litt rikere lokaliteter i skogområdene. Området er utmarksbeite. Et mindre område nær inntaksdammen var tilrettelagt for rekreasjon og der var det slått gress på inngjerdet område (Figur 7).



*Figur 7. Eksisterende inntaksdam i Moksa. Åkvisla kraftstasjon er planlagt der elva renner inn i dammen til høyre i bildet. På motsatt bredd et inngjerdet friluftsområde der det er satt ut benker.*

Elva er relativt stilleflytende på hele strekningen, men med noen mindre stryk og kulper. Ved Kalvbekken renner den i et noe bredere løp og her er det også et vadested med en merka sti.

Langs elva er det mye bjørk og selje, men gran er dominerende treslag ellers. Vegetasjonstypen er overveiende fattig blåbærgranskog på hele strekningen, men med enkelte innslag av myrer og små partier med rikere vegetasjon av høgstaudekarakter med innslag av arter som tyrihjeml.. Skogen har stedvis gamle grantrær med oppsprukket bark. Flere av trærne har merker etter tretåsspett og med innslag av indikatorarten granstokkjuke, som er typisk for gammel granskog. Ved siden av gran, finnes det noe bjørk, einer og vier. Karplantefloraen består av trivielle arter.





Figur 8. Gammel granskog med indikatorarten granstokkjuke, fantes flere steder langs Mokså.



Figur 9. Mokså ved vadestedet ved Kalvbekken. Vier dominerer feltsjiktet sør for elva.



Figur 10. Kulpen ved inntaksstedet på kote 809 i Moksa.

#### 4.4.2 Rødlistede arter

Det kan være et visst potensial for å finne andre rødlisterarter i området, og da mest sannsynlig innenfor gruppene karplanter, moser, lav eller insekter. Det er ikke fossesprøytoner eller bekkekløfter i området og lav- og mosefloraen slik at det ikke er gjort undersøkelser av mose- og lavflora langs vassdraget. Mose- og lavprøver fra området er angitt i vedlegg 3. I de spredte områdene med gammel barskog, forekommer noe hengelav, men ikke i så store forekomster at den gir tydelig signalverdi i forhold til klassifisering av naturtypen gammel barskog.

Vi kjenner ikke til at det er gjort undersøkelser av insektsfaunaen i influensområdet. Diversiteten i karplantefloraen henger ofte sammen med forekomster av kalkholdig berggrunn. All den tid geologisk kart angir at det er mye sedimentære bergarter i området med innslag av kalk, kan det være et potensiale for et rikere planteliv og med forekomster av rikmyr. Under befaringen 24.6.2012 ble det ikke påvist forekomster av verken rikmyr eller og/eller kalkkrevende eller sjeldne plantearter langs rørtraseen. Myrene var fattige med dominans av vier, dvergbjørk, molte, fattige torvmosearter, tranebær og torvull.

### 4.4.3 Vurdering av verdi

Artsmangfoldet av karplanter, moser og lav vurderes som fattig. Dette er som forventet tatt i betraktning av høyde over havet, geologiske forhold, forekomst av få vegetasjonstyper og det faktum at fossesprøytsoner og bekkekløfter mangler. Det er registrert noe indikatorarter på gammel skog i området både av lav og sopp. Området **gis lav verdi** for tema\_karplanter, moser og lav.

## 4.5 Fugl og pattedyr

### 4.5.1 Dagens situasjon

I alt 140 fuglearter er blitt observert i nedbørfeltet til Moksa. Av dem ble 80 påvist hekkende, mens 34 arter ble ansett som sannsynlig hekkende (Opheim, 1986). Flere av de observerte artene er rødlistet og normalt tilknyttet naturmiljøer som kan bli berørt av den planlagte utbyggingen.

Av rødlisteartene er strandsnipe (NT<sup>1</sup>) særlig knyttet til vann, og ble registrert hekkende flere steder i Moksa i denne undersøkelsen. I 2012 ble det observert varslende strandsnipe både i Moksadammen og langs elvestrekningen mellom dammen og inntaksdammen.

Andre fuglearter som ble registrert hekkende i 1986 og som er tilknyttet aktuelle vann-, vannkant- og myrmiljøer er blant annet fossekall, brunnakke, krikkand, enkeltbekkasin og sivspurv.

---

<sup>1</sup> NT=Nær truet (Kålås m. fl., 2010)



Figur 11. Moksa mellom nytt og eksisterende inntak.

Av vanntilknyttede arter er det bare fossekall som er spesielt knyttet til rennende vann. Hekkebestanden av fossekall ble den gang betegnet som mettet ut fra kunnskap om fossekallens krav til territorium. Fossekall ble observert like nedstrøms inntaksstedet i Moksa under befaringen i juni 2012.

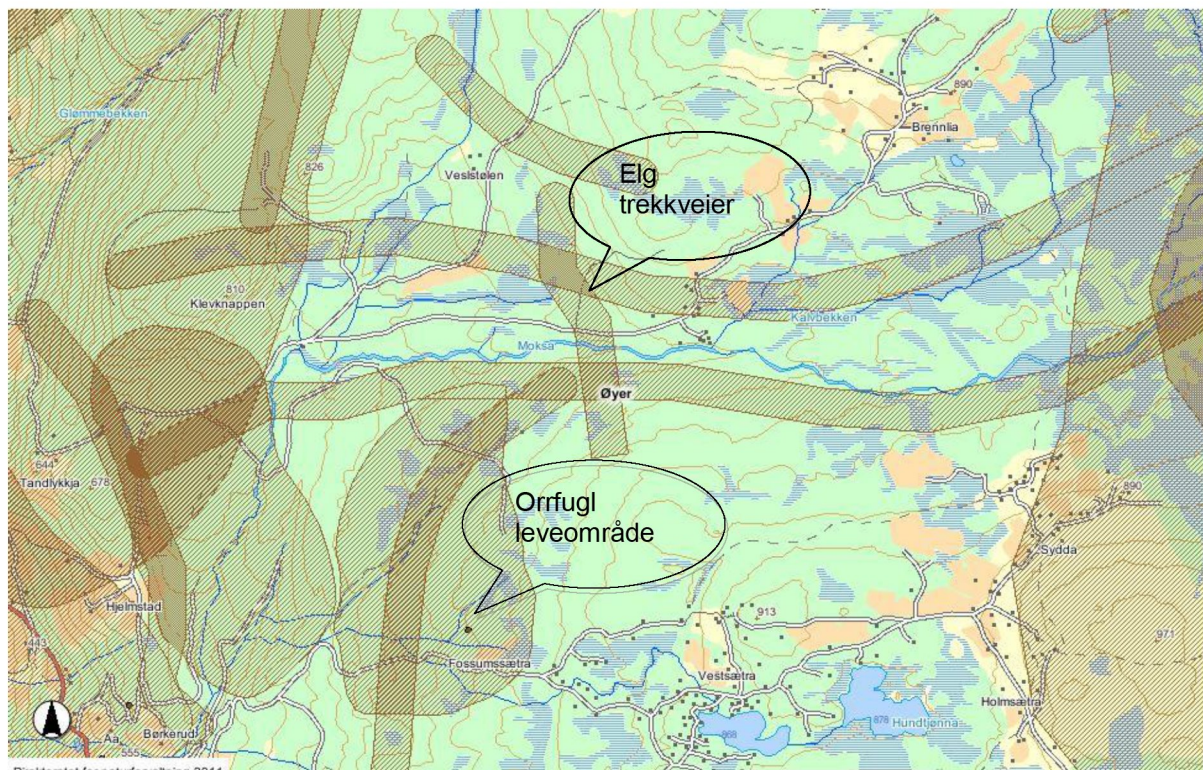
Andre fugler som ble registrert hekkende med tilhold i mulig berørte terrestriske naturtyper var blant annet tretåspett, lavskrike, ringdue, møller og svartmeis. I tillegg var det kjent at fjellvåk hekket i smånagerår (Opheim, 1986). For utvalgte artslistene fra Opheim, se vedlegg 2.

Lavskrike og tretåspett ble observert ved befaringen 14.10.2011. Det ble også registrert flere gamle grantrær med tydelige ringer etter tretåspett. Tretåspett er ikke rødlistet, men er en viktig indikatorart på gammel skog.

På befaringen i juni 2012 ble det observert et varslende par av tretåspett i området med gammel granskog langs planlagt rørtrase. Av andre fuglearter ble det på befaringen 24.6 registrert strandsnipe, linerle, fossekall, lavskrike, løvsanger, rugde, gransanger, 2 par av varslende flaggspett, gråtrost, svarttrost, bjørkefink og et par kvinender i Moksadammen.

I Naturbase (2011) er leveområder og spillplasser for orrfugl og storfugl registrert nær influensområdet. Et område som er angitt som leveområde for orrfugl berører området øst for Moksadammen. Ved befaring 14.10.2011 ble spor tegn etter orrfugl observert sør for Moksa.

Bever er blitt observert svømmende over inntaksdammen til Moksa kraftverk ved Nilsholmen (Edgar Enge, pers. medd.). Registreringer i Artskart viser flere beverobservasjoner oppstrøms tiltaksområdet i Moksavassdraget. Det ble ikke observert spor etter bevergnag på befaringen i 2011 eller 2012.



Figur 12. Utsnitt av Artskart ([www.naturbase.no](http://www.naturbase.no)) som viser trekkveier for elg (avlange polygoner) og orrfugl leveområde som berører planområdet.

Av pattedyr ble det påvist spor etter elg, rådyr, rev, hare og røyskatt under befaringen 14.10.2011. I Naturbase er det registrert flere trekkveier for elg i planområdet. En trekkvei krysser Moksa og en trekkvei er angitt parallellt med Moksa. Store rovdyr er dokumentert i Øyer kommune i Artskart med funksjonsområder i nærheten av influensområdet. Kongeørn er registrert i nærheten av influensområdet (Fylkesmannen i Oppland, pers. medd).

Området ligger i utkanten av Rondane/Sølnkletten villreinområde. Vår-/sommer-/høstbeiter for villrein (Jordhøy, 2008) er registrert øst for influensområdet, ca 1 km fra planlagt inntak i Moksa. Området er i villreinbasen oppgitt med *mindre god* stedkvalitet. Det kan derfor ikke utelukkes at det kan forekomme villrein innenfor influensområdet. Dette kan særlig forventes i høstperioden, når villreinen trekker ned i skogområder for å beite blant annet sopp.

#### 4.5.2 Rødlistede dyre- og fuglearter

Innen nedbørfeltet til Moksa er det registrert flere rødlisterarter av fugl. Observasjonene er imidlertid gamle (Opheim 1986). I kategorien nær truet (NT) er det observert storlom, svartand, stjertand, dobbeltbekkasin, storspove, strandsnipe, hettemåke, fiskemåke, tornskate, varslar, og konglebit. I kategorien sårbar (VU) er det observert myrhauk,

makrellterne, sanglerke og tyrkerdue. I kategorien sterkt truet (EN) er det observert hubro (Opheim, 1986).

Bortsett fra strandsnipe, er det lite trolig at noen av disse artene hekker i planområdet sett på bakgrunn av de habitatkrav disse artene vanligvis stiller. Strandsnipe er imidlertid mer direkte knyttet til vannstrengen, og ble påvist varslende i tilknytning til Moksa. Mange av de andre artene er knyttet til åpent vann og er trolig registrert i forbindelse med vannene i østlige deler av nedbørfeltet. Enkelte arter kan bruke skog eller myr (myrhauk, dobbeltbekkasin, storspove, varsler, konglebit, tornskate og sanglerke).

Gaupe trekker gjennom området (Fylkesmannen i Oppland, pers. medd.). Det er i tillegg dokumentert kadaver tatt av både ulv (CR), jerv (EN) og bjørn (EN) i nærheten av influensområdet i Øyer kommune siden 2010 (Rovbase 2011).

#### 4.5.3 Vurdering av verdi

En mosaikk med større og mindre hogstflater, stor variasjon i alder på skog, innslag av myr og nærheten til Moksa, skaper verdifulle naturområder for vilt. Kryssende elgtrekk innenfor influensområdet er gitt viltvekt 2, mens registrerte leveområder for orrfugl og storfugl i tiltaksområdets randsoner er gitt henholdsvis viltvekt 1 og 2. Spillplasser for orrfugl og storfugl er registrert i god avstand fra der tiltaket er planlagt og er gitt henholdsvis viltvekt 2 og 3 (Naturbase).

Hekkende fuglearter som kvalifiserer for viltvekt 2 (1-3) er brunnakke, enkeltbekkasin, fjellvåk, krikkand, lavskrike, møller, ringdue, svartmeis og tretåspett. Artenes hekkeområder nøyaktig stedfestet. Artene er knyttet til forskjellige habitater og hele influensområdet gis derfor generelt viltvekt 2 i denne rapporten. Et par av varslende tretåspett ble registrert langs rørtraseen i 2012.

Viktige områder for arter på Bernkonvensjonens liste II skal gis stor verdi. Det finnes trolig hekkeområder for arter på denne listen innenfor influensområdet. I norsk sammenheng ansees likevel ikke hekkeområder for disse artene å være spesielt viktige all den tid de omfatter arter som er nokså vanlige og hekkeplasser ikke ansees som en minimumsfaktor. Hekkeplassene til møller, lavskrike og svartmeis er derimot gitt viltvekt, og ansees slik sett ivaretatt. Viltvekt 2 tilsvarer middels verdi.

Elvestrekningen langs Moksa gis viltvekt 3 for strandsnipe, fordi den er oppjustert til kategori NT i rødlisten for 2010. Strandsnipe er det eneste dokumentert hekkende rødlistede fuglearten innenfor planområdet. Arten er primært knyttet til stille vann, ikke rennende vann. Likevel kan arter, som normalt benytter habitater tilsvarende de som vil berøres, forekomme hekkende innenfor influensområdet.

Gaupe har trekkvei i eller i nærheten av influensområdet. Ulv, jerv og bjørn, er også antatt å kunne benytte influensområdet. Influensområdet ligger imidlertid utenfor forvaltningsområdet for ulv, og ulv er dermed ikke tatt med i verdivurderingen ([www.rovbase.no](http://www.rovbase.no)).

Det er satt verdi for det samlede influensområdet. Strandsnipe (NT) er knyttet til Moksa. Flere arter som potensielt kan knyttes til influensområdet er i kategoriene nær truet (NT) og sårbar (VU) som gir middels verdi. Hubro, bjørn og jerv skiller seg ut med kategorien sterkt truet

(EN), som normalt gir stor verdi. Det er ingen dokumentasjon på at disse tre artene yngler innenfor influensområdet.

Verdien av området settes til middels verdi på grunnlag av registrering av strandsnipe (NT) og diverse potensielle rødlistearter (NT og VU).

Tabell 3 Oversikt over rødlistearter som er observert eller sporet i nærområdet. Fugleartene er observert i nedbørsfeltene til Moksa, Glømmebekken og Vedemselva. Observasjonene av fugl er fra 1986 eller tidligere Kilde: (Oppheim 1986) supplert med observasjoner fra Sweco's befaringer 2011 og 2012..

Rødlistekategori	Art	Berørt habitat/funksjonsområde innenfor influensområdet
Nær truet (NT)	storlom	mindre relevant
	svartand	ikke relevant
	stjertand	ikke relevant
	dobbeltbekkasin	myrer
	storspove	myrer
	strandsnipe	elv/bekk ( <i>antatt hekking 2012</i> )
	hettemåke	mindre relevant
	fiskemåke	relevant
	tornskate	åpen skog, antatt hekking
	varsler	myrer og åpen skog
	konglebit	gammel barskog
	Sårbar (VU)	Myrhauk
makrellterne		ikke relevant
sanglerke		mindre relevant
tyrkerdue		ikke relevant
Sterkt truet (EN)	gaupe	barskog, blandingskog, tregrensen
	Hubro	fjellrike skogsområder
	jerv	fjellskog
Kritisk truet (CR)	brunbjørn	skog
	Ulv	skog

## 4.6 Akvatisk miljø – fisk og ferskvannsorganismer

### 4.6.1 Dagens situasjon

I 1987 ble strekningene ovenfor Nilsholmen i Moksa vurdert å ha gode rekrutteringsmuligheter for ørret (Bjørntuft m. fl., 1987). Den gang var planene å øke vintervannføringen og redusere vannføringen i perioden mai – september (oppfyllingsperioden) i Moksa og bygge nytt inntaksmagasin ved Nilsholmen. Som følge av et slikt tiltak, ville Moksa kunne ha fast ørretbestand nedstrøms Grunnvatnet. Øyer fjellstyre kan bekrefte at det fiskes etter ørret i Moksa. Flere av reguleringsmagasinene oppstrøms Moksa har brukbare bestander av ørret (Gregersen og Hegge 2009). Det er også ørekyt i vassdraget (Edgar Enge, pers. medd,



Gregersen og Hegge 2009). Ørekyt er en fremmed art i Norge, og står oppført på Norsk svarteliste (Gederaas m. fl., 2007) som "Høy risiko"-art.

I undersøkelsene av vassdraget i 1987 ble det registrert viktige næringsdyr for fisk, som krepsdyrene marflo og asell (Bjørntuft m. fl., 1987). 11 arter av døgnfluer ble registrert i rennende vann.

Databasen Vannmiljø (2011) har ingen registreringer av fisk eller ferskvannsorganismer i tilknytning til berørte elvestrekninger. Elvemusling og ål er ikke registrert i Øyer kommune (Artskart 2011).

Ved utløpet av Moksa i Lågen, bruker flere fiskearter den nedre delen av Moksa. Storørret går et stykke oppover elva (Gregersen og Hegge 2009).

#### 4.6.2 Vurdering av verdi

Det er ikke registrert verdifulle naturtyper eller ferskvannslokaliteter innenfor eller i nærheten av området (Naturbase). Området gis liten verdi mhp. ferskvann.

#### 4.7 Truete vegetasjonstyper og lovstatus

Det er ikke registrert truete vegetasjonstyper, verneområder eller foreslåtte verneområder innenfor influensområdet. Området gis ingen verdi mhp. truete vegetasjonstyper og lovstatus.

#### 4.8 Samlet verdivurdering for biologisk mangfold.

Fugl og pattedyr har middels verdi, mens de øvrige temaene har liten verdi. Området som sådann er nokså fattig og selv om verdien i forhold til fugl og pattedyr er satt til middels, vurderes området samlet sett å ha nokså liten verdi for biologisk mangfold. (Tabell 4).

Tabell 4. Verdivurdering for alle tema samt samlet verdivurdering.

	Verdivurdering		
	Liten	Middels	Stor
Verdifulle naturtyper	▲		
Karplanter, moser og lav	▲		
Fugl og pattedyr		▲	
Akvatisk miljø – fisk og ferskvannsorganismer	▲		
Truete vegetasjonstyper	▲		
Lovstatus	▲		
<b>Samlet verdivurdering</b>	▲		

## 5 Virkninger av tiltaket

### 5.1 Påvirkning og konsekvens

Utbyggingen vil i hovedsak påvirke naturmiljøet på to måter:

1. Nedbygging og omdisponering av arealer.
2. Vannføringsendringer i Moksa.

Virkningene for de ulike temaene er beskrevet nedenfor.

#### 5.1.1 Verdifulle naturtyper

Påvirkningen på naturtyper vil være arealbeslag i forhold til rørgate samt redusert vannføring i Moksa nedstrøms inntaket. Vegetasjonen i rørgater vil fjernes i en bredde på ca. 30 m i anleggsperioden. Det er ikke registrert verdifulle naturtyper i disse områdene, men rørgata sør for Moksa vil i noen grad kunne berøre områder med gammel granskog og påviste indikatorarter på gammel skog. Dette kan avhjelpes gjennom trasevalg i detaljplanen. Tiltaket er vurdert å gi lite negativt omfang.

**Liten verdi og lite negativt omfang gir liten negativ konsekvens for tema verdifulle naturtyper.**

#### 5.1.2 Karplanter, moser og lav samt rødlistede arter

Det er ikke funnet rødlistede arter i tilknytning til planlagte rørtraseer, men lokalt vil floraen påvirkes gjennom arealbeslag, fjerning av vegetasjon og redusert vannføring. Omfanget av tiltaket vurderes som lite negativt.

**Liten verdi og lite negativt omfang, gir liten konsekvens for tema karplanter, moser og lav.**

#### 5.1.3 Fugl og pattedyr samt rødlistede arter

I anleggsfasen vil det bli en del forstyrrelser for fugl og pattedyr i området. Området ligger utenfor villreinens bruksområder, og det antas at reinen i svært liten grad blir påvirket av tiltaket. Dersom det likevel skulle være rein i området i anleggsfasen, må dette tas hensyn til. I forhold til fugl vil redusert vannføring i Moksa kunne ha uheldige virkninger for leveområder for fossefall og i noen grad strandsnipe (NT). Tiltaket vurderes å ha intet omfang for rødlistede store rovdyr. I sum vurderes tiltaket å få lite til middels negativt omfang.

**Middels verdi og lite til middels omfang, gir liten til middels konsekvens for tema fugl og pattedyr samt rødlistede arter.**

### Anleggsfase

I anleggsfasen vil forstyrrelser i yngletiden for eventuelle rødlistearter ha et *middels – stort omfang*, ved at hekking/yngling kan mislykkes det aktuelle året. Fjerning av vegetasjon midlertidig i anleggstraséer og ved riggplasser, kan skade enkelte hekkelokaliteter for en lengre periode. ***Middels verdi og middels omfang gir middels konsekvens for antatte rødlistearter.***

Det antas at tiltaket ikke har noen konsekvenser for elgens trekkveier eller for registrerte leveområder for storfugl og orrfugl. Totalt sett antas tiltaket å ha ***middels omfang, som sammen med middels verdi gir middels negativ konsekvens for temaet.***

#### 5.1.4 Fisk og ferskvannøkologi

Det er omsøkt minstevannføring på 0,11 m<sup>3</sup> mellom inntaksstedet og Moksadammen. Redusert vannføring vil medføre at bunndyrfaunaen i elva får redusert areal og vanskeligere livsbetingelser og dette vil kunne ha negative konsekvenser for ørret som lever i elva. Dette er vurdert å gi *middels negativt omfang*.

***Liten verdi og middels negativt omfang gir liten negativ konsekvens for tema fisk og ferskvannøkologi.***

#### 5.1.5 Truete vegetasjonstyper og lovstatus

Det er ikke registrert truete naturtyper eller vurderte verneområder innenfor influensområdet. ***Ingen verdi og intet omfang gir ingen konsekvens for dette temaet.***

### 5.2 Konsekvensvurdering for alle tema

Fraføring av vann fra Moksa vil i noen grad forringe livsvilkårene for strandsnipe, fossefall og annen vanntilknyttet fugl samt bunndyrfauna på en ca. 3 km lang strekning av elva. Det er ikke registrert verdifulle naturtyper eller rødlistede planter langs elvestrengen. Ingen registrerte, verdifulle naturtyper påvirkes av minstevannføring eller rørgate. Enkelte indikatorarter på gammel skog kan påvirkes når skog avvirkes. Dersom anlegget direkte berører hekkelokaliteter, vil dette kunne ha negativ virkning i anleggsfasen. Vurdering av verdi, omfang og konsekvens for de ulike tema er oppsummert i Tabell 5.

**Tabell 5 viser verdi, omfang- og konsekvensutredning for alle fagtema.**

Tema	Verdi	Omfang	Konsekvens
Verdifulle naturtyper	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Karplanter, moser og lav	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Fugl og pattedyr	Middels	Lite til middels	Liten til middels
Fisk, ferskvannøkologi	Liten	Middels	Liten
Truete vegetasjonstyper	Ingen	Intet	Ingen
Lovstatus	Ingen	Intet	Ingen

## 6 Avbøtende tiltak

1. Legge anleggsperioden utenom hekke-/yngletid.
2. Ved stikking av trasé i detaljplanfasen bør en å unngå viktige naturelementer og optimalisere trasévalget. Detaljstikking av traseen sør for Moksa slik at det tas hensyn til bestander med gamle trær. Traseen for rørledningen vil vekselvis kunne følge traktorveien i vest og overgangen mellom skog og hogstflater. Det er stedvis en god del løsmasser i elveskråningen, der det ligger godt til rette å grave ned rørene. Størst utfordring i forhold til biologisk mangfold vil være å unngå berøring med de mest verdifulle områdene med gammel granskog.
3. Sikre god minstevannføring og vurdere bruk av terskler for å opprettholde ev.vannspeil og sikre bestandene av fisk og vanntilknyttet fugl.
4. Revegetering av vegetasjon i rørgater. Traseene bør ikke gjødsles eller tilsås, men revegeteres naturlig. For å reetablere vegetasjonen raskere, bør en forsøke å ta vare på vekstlaget og avdekningsmasser under anleggsarbeidet på en slik måte at de kan legges tilbake ved tildekking av nedgravd rørgate.

## 7 Usikkerhet

### Registreringsusikkerhet

Opheim (1986) registrerte fugl langs Moksa mellom Nilsholmen og Våsjøen der det er store arealer med våtmark, særlig myr. Dagens utbyggingsstrekning utgjør bare en mindre del av dette området og der det meste av tiltaksområdet består av skog. De fleste våtmarkstilknyttede artene som ble observert i 1986 er nok knyttet til myr- og våtmarksområdene i øst. Dette viste også befaringen i juni 2012 der kun strandsnipe (NT), fossefall og kvinand av våtmarkstilknyttede arter ble registrert.

Forekomst og artsinventar i eventuelle rikmyr- og mellommyr-områder i Moksas nedbørsfelt (Bjørntuft m.fl., 1987 og Skattum, 1983) er ikke kjent. Statusen for registrering er dermed noe usikker, men undersøkelsene i forbindelse med Sweco's rapport i 2011 og 2012 viser at myrene tilknyttet tiltaksområdet er fattige og floraen av karplanter, lav og moser er triviell.

Undersøkelsene som er gjort er knyttet til bestemte planer for tiltak og over et begrenset tidsrom. Registreringene er ikke uttømmende, og grundigere intervensjon ville gitt økt kunnskap om det biologiske mangfoldet. For det aktuelle tiltak i denne rapporten, vurderes likevel registreringene som tilfredsstillende og at de oppfyller naturmangfoldlovens krav til kunnskapsgrunnlaget (§ 8).

### Usikkerhet i verdi

Usikkerhet i registreringer gir også usikkerhet i verdisettingen. Det er liten usikkerhet i forhold til floraelementet. Selv om det er knyttet noen verdier til arter knyttet til gammel skog i området, framstår sannsynligheten for å finne rødlistede arter og rikmyrer innenfor området som liten. Viltregistreringene er i større grad dokumenterte. Befaringene samt studier av tilgjengelig materiale viser at det er liten sannsynlighet for å tiltaket berører verdifulle floraelementer eller rikmyr-lokaliteter innenfor influensområdet.

Avmerkede viltområder er store og grovmaskede i areal, mens områdene der tiltak skal settes i verk, er arealmessig små. Verdiene er satt ut fra et større og generelt skogsområde selv om ulike deler av influensområdet i realiteten vil kunne ha store forskjeller i verdi. I detaljplanfasen, vil det være mulig å styre utenom de viktigste elementene.

### **Usikkerhet i omfang**

Omfanget av tiltaket vil variere med sesongen for utførelse og med hvilke av skogelementene/viltartene som finnes og faktisk blir berørt. Omfanget for rødlistearter og vilt vil trolig ligge innenfor lite – middels negativt. Underveis i planprosessen kan trasévalg endres, og dette kan medføre endret omfang.

### **Usikkerhet i vurdering av konsekvens**

Der det forekommer usikkerhet i registrering, verdi og omfang, vil det også forekomme usikkerhet i vurdering av konsekvens. I tråd med intensjonene i Naturmangfoldloven, er det i denne rapporten utvist et føre var-prinsipp ved at sannsynlig forekommende rødlistearter er regnet med, og at eldre registreringer av viltarter er antatt å forekomme i hele området. Likeledes er det tatt høyde for at det ville kunne skje noe uønsket drenering av myrer og forstyrrelse av hekkelokaliteter. Konsekvensen vil sannsynligvis i realiteten heller være mindre enn større.

## Referanser og grunnlagsdata

### Institusjoner og kontaktpersoner

Norsk ornitologisk forening

- Jon Opheim

Øyer kommune

- Bente Moringen

Øyer fjellstyre

- Edgar Enge

Fylkesmannen i Oppland

- Svein Gausemel
- Gaute Thomassen

### Nettsider

Fiskearter i Mjøsa: <http://www.fylkesmannen.no/enkel.aspx?m=46434&amid=2017475>

Pålegg om utsetting

av fisk: <http://www.fylkesmannen.no/hovedEnkel.aspx?m=67378>

Naturbasen: <http://www.dirnat.no/kart/naturbase/>

Rovbasen: <http://www.dirnat.no/kart/rovbase/>

Villreinbasen: <http://www.dirnat.no/kart/villreinbase/>

Vannmiljø: <http://www.dirnat.no/kart/vannmiljo/>

Artskart: <http://artskart.artsdatabanken.no/Default.aspx>

Berggrunnskart: <http://www.ngu.no/kart/bg250/>

Klima <http://www.yr.no/>

### Litteratur

Artsdatabanken. (2006). Elvemusling, Margaritifera margaritifera. *Artsdatabankens faktaark*, nr. 22 (ISSN 1504-9140).

Bjørntuft, S. K., Brabrand, Å., Walseng, B., & Halvorsen, G. (1987). *Biologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for Moksavassdraget i Øyer, Oppland fylke. I. Bunndyr og fisk. II Vannkjemi og krepsdyr*. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI), Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo.

Direktoratet for naturforvaltning. (2000). *Kartlegging av ferskvannslokaliteter. - DN-håndbok 15.* Direktoratet for naturforvaltning.

Direktoratet for naturforvaltning. (2007). *Kartlegging av natyrtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. - DN-håndbok 13, 2. utgave 2006.* Direktoratet for naturforvaltning.

Direktoratet for naturforvaltning. (2000). *Viltkartlegging. - DN-håndbok 11.* Direktoratet for naturforvaltning. Direktoratet for naturforvaltning.

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

Gederaas, L., Salvesen, I., & Viken, Å. (. (2007). *Norsk svarteliste 2007 - Økologiske risikovurderinger av fremmede arter.* Artsdatabanken.

Gregersen, F. og Hegge, O. 2009. Vassdragsreguleringer og fisk i regulerte vassdrag i Oppland. Rapport nr. 7/2009. Fylkesmannen i Oppland. 159 s.

Gudbrandsdal Energi AS. (2012). *Søknad om konsesjon for bygging av Åkvisla kraftverk.*

Jordhøy, P. (2008). *Villreinen i Rondane - Sølnekletten. Status og leveområde.* 67: NINA.

Korbøl, A., Kjellevoid, D., & Selboe, O.-K. (2009). *Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) - revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport.* Norges vassdrags- og energidirektorat.

Kållås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S., & Skjelseth, S. (. (2010). *Norsk rødliste for arter 2010.* Artsdatabanken.

Larsen, B.H. 2004. Kartlegging av beitemarksopp i Gausdal, Øyer, Sør-Fron og Nord-Fron kommuner i 2003 og 2004. Miljøfaglig utredning. Rapport 2004. 66. 22s.

Magnell, J. P. 2012. Åkvisla kraftverk, Moksa. Rapport hydrologi. 25s.

Miljøverndepartementet. (2003-2004). *Rovvilt i norsk natur. Stortingsmelding nr 15.*

Moen, A. (1998). *Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon.* Hønefoss: Statens kartverk.

Opheim, J. (1986). *Fugleregistreringer i nedbørfeltet til Moksa, Glømmebekken og Vedemselva i Øyer kommune, Oppland fylke, i forbindelse med planlagt kraftutbygging.* Vassdragsforsk.

Skattum, E. (1983). *Botanisk befarings av 11 vassdrag på Sør- og Østlandet.* Rapport til samlet plan for forvaltning av vannressursene. Rapp. 60, Univ. Oslo, Kontaktutv. vassdragsreg.

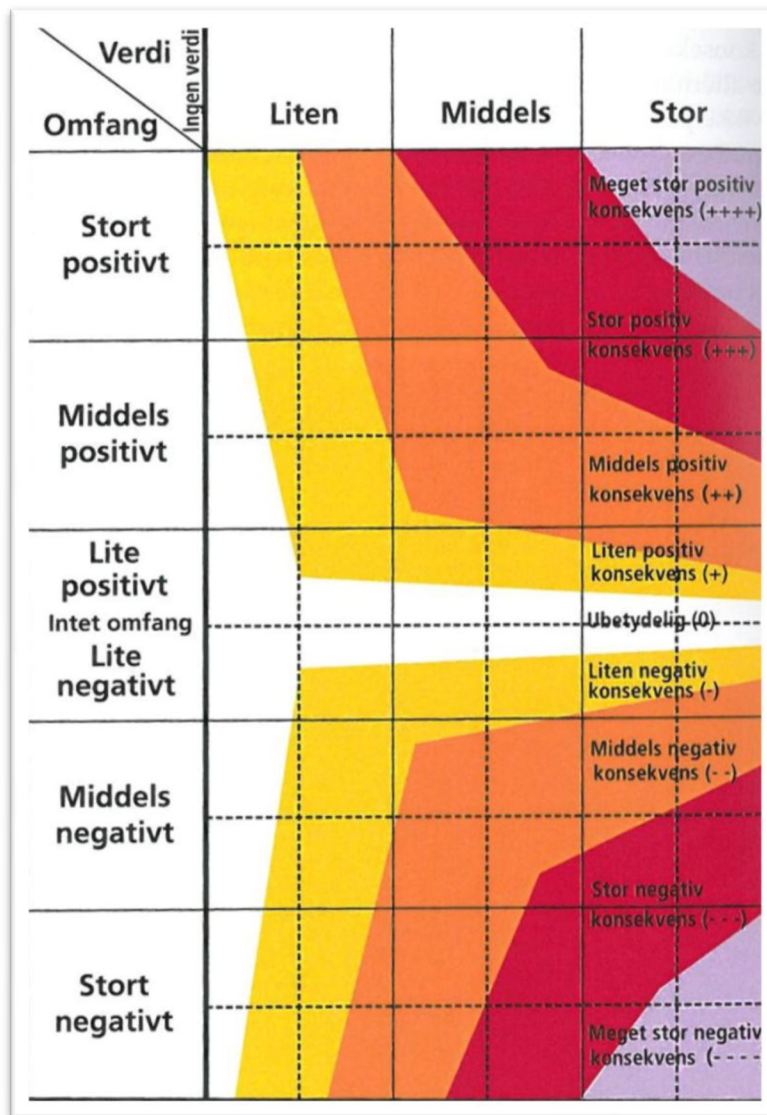
Statens vegvesen. (2006). *Konsekvensanalyser. Håndbok 140.* Statens vegvesen, Vegdirektoratet.







## Vedlegg 1 Konsekvensvifte



Kilde: Statens vegvesen, 2006

## Vedlegg 2a Artsliste fugl

50 meter på hver side av Moksa, på strekningen fra Nilsholmen til Våsjøen (Opheim, 1986).

<b>Hekkende eller antatt hekkende</b>	<b>Vannfugl (VA)/ Rødlistestatus</b>	<b>Streifgjest</b>	<b>Vannfugl (VA)/ Rødlistestatus</b>
Brunnakke	VA	Laksand	VA
Krikkand	VA	Dvergalk	
Lirype			
Enkeltbekkasin	VA		
Strandsnipe	VA/Nær truet (NT)		
Ringdue			
Gjøk			
Trepiplerke			
Såerle			
Linerle			
Fossefall	VA		
Jernspurv			
Rødstrupe			
Blåstrupe			
Rødstjert			
Gråtrost			
Måltrost			
Rødvingetrost			
Møller			
Løvsanger			
Bokfink			
Bjørkefink			
Sivspurv			

## Vedlegg 2b Artsliste fugl

Arter med territorieindikerende atferd ved Nilsholmen (Opheim, 1986).

<b>Art</b>	<b>Vannfugl (VA)/ Rødlitestatus</b>
Løvsanger	
Bokfink	
Ringdue	
Rødvingetrost	
Trepplerke	
Dompap	
Jernspurv	
Måltrost	
Rødstrupe	
Buskskvett	
Fuglekonge	
Granmeis	
Lavskrike	
Linerle	
Møller	
Rødstjert	
Strandsnipe	VA/Nær truet (NT)
Svartmeis	
Tretåspett	

## Vedlegg 2 c Artsliste fugl

Utdrag av sjeldne eller spesielt interessante observasjoner i nedbørfeltet for Moksa, Glømmebekken og Vedemselva (Opheim, 1986).

Art	Vannfugl (VA)/ Rødlisterstatus	Merknad
Storlom	VA/Nær truet (NT)	Hekker regelmessig Goppollvatnet. Ofte næringsstref til Djupen, Våsjøen, Grunnvatnet og Brettaldsvatnet
Horndykker	VA	Grunnvatnet (1985)
Gråhegre	VA	Lågen, Djupen, Våsjøen
Sangsvane	VA	Overvintrer lågen
Stjertand	VA/Nær truet (NT)	Grotjern (1975), Goppollvatnet (1976)
Ærfugl	VA	Lågen (1976)
Havelle	VA	Lågen (1970/-72), Grunnvatnet (1982)
Svartand	VA/Nær truet (NT)	Hekker utenfor nedbørfeltet
Myrhauk	Sårbar (VU)	Flere observasjoner
Fjellvåk		Hekker i smågnagerår
Kongeørn		Hekker nær nedbørfeltet
Trane		Hekker
Tjeld	VA	Trettenstrykene, Djupen.
Sandlo		Djupen, Goppollvatnet
Myrsnipe	VA	Grunnvatnet (1982)
Dobbeltbekkasin	Nær truet (NT)	Hekking (1982)
Småspove	VA	Brortjern, Goppollvatnet, Gompaområdet, Digeråsen
Storspove	/Nær truet (NT)	Brennlia, Saumyra, Gompa
Svømmesnipe	VA	Grunnvatnet
Hettemåke	VA/Nær truet (NT)	Grotjern, Djupen, Brettaldsvatnet, Ståkåmyrtjernet, Saumyra
Fiskemåke	VA/Nær truet (NT)	Djupen, Goppollvatnet, Brettaldsvatnet, Grotjern, Gompaområdet
Makrellterne	VA/Sårbar (VU)	Grunnvatnet (1982)
Rødnebbterne	VA	Goppollvatnet, Grotjern, Ståkåmyrtjernet, Grunnvatnet
Skogdue		Stav
Tyrkerdue	Sårbar (VU)	Stav
Hubro	Sterkt truet (EN)	Rauberget (1985)
Haukugle		Hekker
Jordugle		Hekker
Tornskate	Nær truet (NT)	Djupen (1977)
Varsler	Nær truet (NT)	Gompaområdet, Våsjøen, Grunna, Djupen, Akksjøen
Båndkorsnebb		Gjest

Furukorsnebb

Konglebit

Nær truet (NT)

Brennlia (1970)

Varpåsen, Hunnberglia, vår og sommer. Flokker  
vinterstid

## Vedlegg 3 Moser og lav

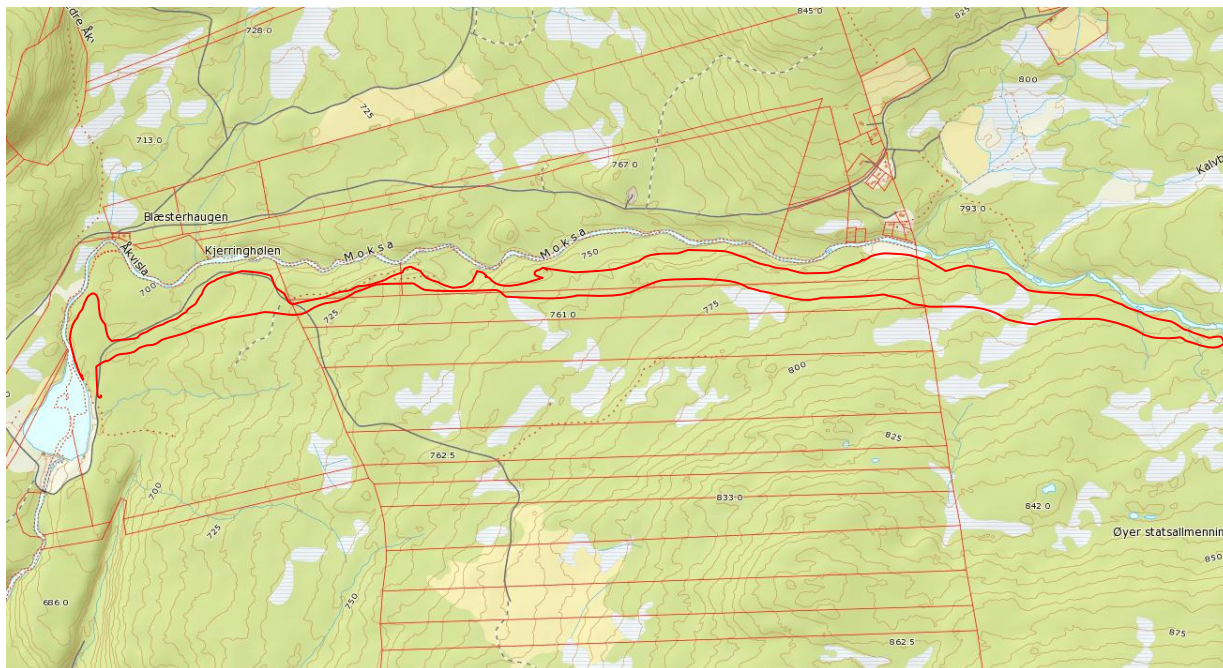
Prøver er hentet fra utbyggingsområdet 14.10.2011.

Artsbestemmelser er utført av botaniker Ragnhild Heimstad.

<b>Norsk navn</b>	<b>Vitenskapelig navn</b>
fjellrundmose	<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>
etasjemose	<i>Hylocomium splendens</i>
grantorvmose	<i>Sphagnum girgensohnii</i>
kobleikmose	<i>Sanionia uncinata</i>
rottehalemose	<i>Isoetecium alopecuroides</i>
furumose	<i>Pleurozium schreberi</i>
grå reinlav	<i>Cladonia rangiferina</i>

## Vedlegg 4 Sporløype

Sporløype fra befarings langs Mokså 14.11.2011 og 24.06.2012.



Befaringsrute angitt med tykk rød strek.



## Vedlegg 5 Kart rødlistede arter og gammel barskog

Kart over rødlistet art og forekomster av gammel barskog



Område med observasjon av strandsnipe (NT) er markert med rødt punkt. Grønt omriss markerer områder med stedvis innslag av gammel barskog.

# NOTAT

Notat nr.:

Dato

16.11.2012

Til:

Navn

Firma

Lars Johansen

Sweco Norge AS

Fra:

Jan-Petter Magnell

Sweco Norge AS



## Akvisla kraftverk – beregning av naturhestekrefter

### Innledning

Åkvisla kraftverk vil utnytte fallet i Moksa oppstrøms eksisterende Moksa kraftverk. Siden det trolig er behov for noe erverv av fall i forbindelse med prosjektet, er det både gjort en beregning av økningen i kraftgrunnlaget (antall naturhestekrefter) etter bestemmelsene i Vassdragsreguleringsloven (Vregl) og antall naturhestekrefter etter bestemmelsene i Industrikonsesjonsloven (IkI), også kalt Ervervsloven. Dette innebærer at både bestemmende reguleringskurve (Vregl) og median reguleringskurve (IkI) er lagt til grunn.

Underlag for beregningen er hentet fra konsesjonssøknaden og fra fagrapporten i hydrologi. Det er benyttet vannføringsdata fra NVEs database og NVEs program for beregning av reguleringskurver.

Åkvisla kraftverk vil ikke få noe reguleringsmagasin knyttet til prosjektet, men være et rent elvekraftverk. Imidlertid finnes det 4 reguleringsmagasiner lenger oppe i nedbørfeltet: Våsjøen, Gopollen, Djupen og Grunna.

### Inputdata

Avløpsstasjonen 2.28 Aulestad, data fra perioden 1961-90, er lagt til grunn ved bestemmelse av bestemmende og median reguleringskurve.

Middelvannføring (1961-90) til inntak Åkvisla kraftverk er oppgitt til 1,45 m<sup>3</sup>/s.

Nedbørfeltet er delt i to deler i beregningene, en oppstrøms del (37,84 km<sup>2</sup>) som drenerer til de fire magasinene og en uregulert del (36,05 km<sup>2</sup>) mellom magasinene og inntaket.

Til utløpet av magasinene er middelvannføringen (1961-90) på 0,75 m<sup>3</sup>/s eller 23,67 mill.m<sup>3</sup>. Sum magasinvolum i de fire magasinene er på 8,3 mill.m<sup>3</sup>, slik at magasinprosenten i den regulerte delen av feltet blir på 35 %. Bestemmende reguleringskurve gir en regulert vannføring på 68 % av årsmiddelvannføringen med en magasinprosent på 35 %, mens median reguleringskurve gir en regulert vannføring på 84 % av årsmiddelvannføringen.

For det øvrige nedbørfeltet ned til inntaket til Åkvisla kraftverk, som ikke har noe magasin, blir bestemmende regulert vannføring lik alminnelig lavvannføring fra feltet mens median regulert vannføring blir lik median lavvannføring. Alminnelig lavvannføring for nedbørfeltet til Åkvisla er oppgitt til 2 l/s·km<sup>2</sup>. Fra dataserien til 2.28 Aulestad finner en at median lavvannføring er på 132 % av alminnelig lavvannføring, som gir en verdi på 2,64 l/s·km<sup>2</sup> for feltet til Åkvisla.

Minstevannføring forbi inntaket til Åkvisla er oppgitt til 0,17 m<sup>3</sup>/s om sommeren og 0,12 m<sup>3</sup>/s om vinteren, som gir et årsmiddel på 0,141 m<sup>3</sup>/s.

Effektiv minstevannføring skal i beregningen trekkes fra den regulerte vannføringen. Den effektive minstevannføringen finnes ved å ta forholdet mellom hhv. bestemmende og median regulert vannføring ned til inntaket og årsmiddelvannføringen, og multiplisere med midlere årlig minstevannføring.

Brutto fallhøyde er høyden mellom kraftverkets over- og undervann. Inntaket er oppgitt å ligge på kote 810 og utløpet på kote 689. Brutto fallhøyde blir da på 121 m.

#### Økning i antall naturhestekrefter etter bestemmelsene i Vregl

Bestemmende regulert vannføring fra øvre del av feltet: 0,75 m<sup>3</sup>/s x 68 % = 0,51 m<sup>3</sup>/s.

Alminnelig lavvannføring fra den uregulerte delen av feltet blir på 0,072 m<sup>3</sup>/s, og for hele feltet til Åkvisla kraftverk blir den på 0,149 m<sup>3</sup>/s.

Effektiv minstevannføring: (0,51 m<sup>3</sup>/s + 0,072 m<sup>3</sup>/s) / 1,45 m<sup>3</sup>/s x 0,141 m<sup>3</sup>/s = 0,057 m<sup>3</sup>/s.

Det er bestemmende regulert vannføring til inntaket fratrukket effektivt minstevannførings-slipp og alminnelig lavvannføring som er grunnlaget for å beregne økningen i antall naturhestekrefter.

Bestemmende regulert vannføring: 0,51 m<sup>3</sup>/s + 0,072 m<sup>3</sup>/s = 0,582 m<sup>3</sup>/s

Fratrukket effektiv minstevannføring: 0,582 m<sup>3</sup>/s - 0,057 m<sup>3</sup>/s = 0,525 m<sup>3</sup>/s

Fratrukket alminnelig lavvannføring: 0,525 m<sup>3</sup>/s - 0,149 m<sup>3</sup>/s = 0,376 m<sup>3</sup>/s

Økningen i regulert vannføring blir dermed 0,376 m<sup>3</sup>/s.

Formelen for beregning av naturhestekrefter: 13,33 x brutto fallhøyde x regulert vannføring

**Økning i antall naturhestekrefter = (13,33 x 121 x 0,376) nat.hk = 606,5 nat.hk**

Antall naturhestekrefter etter bestemmelsene i Ikl

Median regulert vannføring fra øvre del av feltet: 0,75 m<sup>3</sup>/s x 84 % = 0,63 m<sup>3</sup>/s.

Median lavvannføring fra den uregulerte delen av feltet blir på 0,095 m<sup>3</sup>/s.

Effektiv minstevannføring: (0,63 m<sup>3</sup>/s + 0,095 m<sup>3</sup>/s) / 1,45 m<sup>3</sup>/s x 0,141 m<sup>3</sup>/s = 0,071 m<sup>3</sup>/s.

Det er median regulert vannføring til inntaket fratrukket effektivt minstevannføringslipp som er grunnlaget for å beregne antall naturhestekrefter.

Median regulert vannføring: 0,63 m<sup>3</sup>/s + 0,095 m<sup>3</sup>/s = 0,725 m<sup>3</sup>/s

Fratrukket effektiv minstevannføring: 0,725 m<sup>3</sup>/s - 0,071 m<sup>3</sup>/s = 0,654 m<sup>3</sup>/s

**Antall naturhestekrefter = (13,33 x 121 x 0,654) nat.hk = 1054,9 nat.hk**