

KONSESJONSSØKNAD

- Øvre Frydlielva Kraftverk
- Nedre Frydlielva Kraftverk

mars 2014



Fjellkraft
– et selskap i Nordkraft-konsernet



NVE – Konsesjons- og tilsynsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

26.03.2014

Søknad om konsesjon for bygging av

- Øvre Frydlielva Kraftverk
- Nedre Frydlielva Kraftverk

Sammen med grunneierne ønsker Fjellkraft AS å utnytte 2 vannfall i Frydlivassdraget i Kvam kommune, Hordaland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

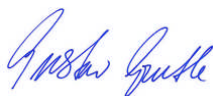
- å bygge Øvre Frydlielva Kraftverk mellom kote 460 og kote 260 i Frydlielva
- å bygge Nedre Frydlielva Kraftverk mellom kote 260 og kote 30 i Frydlielva

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- bygging og drift av Øvre og Nedre Frydlielva Kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning. Vi ber om en snarlig behandling av søknaden

Mvh



Fjellkraft AS
v/Gustav Grutle
Direktør prosjektutvikling

Mobil: 90125393
Post: Postboks 7033, St. Olavs plass, 0130 Oslo
Besøk: Fridtjof Nansens plass 6, Oslo
Gustav.Grutle@fjellkraft.no
www.fjellkraft.no

Prosjekt:	Øvre Frydlielva Kraftverk og Nedre Frydlielva Kraftverk		
Oppdragsgiver:	Fjellkraft AS	Utarbeidet av:	Småkraftkonsult AS v/ Henning Tjørhom
Oppdragsnummer:	2013031	Kontrollert av:	
Rapportnummer:	31	Sign:	
Dato:	26.03.2014	Godkjent:	Henning Tjørhom
Revisjon:	1	Sign:	

Sammendrag

Grunneierne ønsker sammen med Fjellkraft AS å bygge kraftverkene Øvre Frydlielva Kraftverk og Nedre Frydlielva Kraftverk i Frydlielva i Kvam kommune, Hordaland.

Nedbørfeltene har utspring i fjellområdene vest for Botnen, helt inderst i Fykkesundet, Kvam, Herad, Hordaland.

BKK har i dag 2 bekkeinntak i nedbørfeltene til kraftverkene og overfører omkring 50 % av den naturlige vannføringen til Hamlagrøvatnet.

Øvre og Nedre Frydlielva Kraftverk vil være driftsmessig uavhengige av hverander, men løsninger og økonomi forutsetter at begge prosjekter realiseres samtidig. Konsekvensvurdering er derfor gjort samlet for begge kraftverkene.

Øvre Frydlielva Kraftverk har inntak på kote 460 og stasjon på kote 260. Hele vannveien blir profilboret tunnel. Stasjonen legges ved inntaksmagasinet til Nedre Frydlielva Kraftverk. Hele vannveien til Nedre Frydlielva kraftverk blir rørgate. Den øverste delen legges på fundament i tunnel (850 m) mens nederste del blir nedgravd rørgate (600 m)

Av rødlistearter er det ask og alm i området, i tillegg er det observert gråmåke. I nedre del av Frydlielva er det registrert en bekkekløft med verdi B og langs rørgatetraseen er det registrert en lokalitet med edellauvskog (verdi B). Nedre del av vassdraget er anadromt. Det er ikke registrert laks, kun stedegen ørret og sjøørret.

Samlet konsekvens av kraftverket er vurdert til middels negativ.

ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

FYLKE	KOMMUNE	VASSDRAG		ELV	
<i>Hordaland</i>	<i>Kvam</i>	<i>052.5AB</i>		<i>Frydlielva</i>	
Nedbørsfelt	Fallhøyde	Vannvei lengde		Vannvei diameter	
<i>[km²]</i>	<i>[m]</i>	<i>grøft [m]</i>	<i>tunnel [m]</i>	<i>rør [mm]</i>	<i>tunnel[m]</i>
5,40	200,0	0	360	1000	1,00
Slukeevne maks	Slukeevne min	Alminnelig lavvannføring		Minstevannføring	
<i>[l/s]</i>	<i>[l/s]</i>	<i>[l/s]</i>		<i>sommer [l/s]</i>	<i>vinter [l/s]</i>
1982	99	28		28	28
Installert effekt	Produksjon pr år	Utbygningspris		Utbygningskostnad	
<i>[MW]</i>	<i>[GWh]</i>	<i>[mill.nok]</i>		<i>[kr/kWh]</i>	
3,50	8,34	38,88		4,66	

NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

FYLKE	KOMMUNE	VASSDRAG		ELV	
<i>Hordaland</i>	<i>Kvam</i>	<i>052.5AA0</i>		<i>Frydlielva</i>	
Nedbørsfelt	Fallhøyde	Vannvei lengde		Vannvei diameter	
<i>[km²]</i>	<i>[m]</i>	<i>grøft [m]</i>	<i>tunnel [m]</i>	<i>rør [mm]</i>	<i>tunnel[m]</i>
7,90	230,0	1470	0	950	0,00
Slukeevne maks	Slukeevne min	Alminnelig lavvannføring		Minstevannføring	
<i>[l/s]</i>	<i>[l/s]</i>	<i>[l/s]</i>		<i>sommer [l/s]</i>	<i>vinter [l/s]</i>
2646	132	40		60	60
Installert effekt	Produksjon pr år	Utbygningspris		Utbygningskostnad	
<i>[MW]</i>	<i>[GWh]</i>	<i>[mill.nok]</i>		<i>[kr/kWh]</i>	
5,02	12,70	54,30		4,28	

Innhold

SAMMENDRAG.....	II
ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.....	III
NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.....	III
INNHold.....	V
FIGURLISTE	VIII
TABELL-LISTE	X
1. INNLEDNING	1
1.1. OM SØKEREN.....	1
1.2. BEGRUNNELSE FOR TILTAKET.....	2
1.3. GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	2
1.4. BESKRIVELSE AV OMRÅDET	3
ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.....	3
NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.....	3
1.5. EKSISTERENDE INNGREP	3
1.6. SAMMENLIGNING MED NÆRLIGGENDE VASSDRAG	4
UTBYGDE OG PLANLAGTE KRAFTVERK I NÆROMRÅDET.....	4
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	7
2.1. HOVEDDATA.....	7
2.2. TEKNISK PLAN FOR DET SØKTE ALTERNATIV	9
HYDROLOGI OG TILSIG.....	9
INNTAK OG VANNVEI	17
- ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK	17
- NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.....	19
KJØREMØNSTER OG DRIFT AV KRAFTVERKENE	19
VEIBYGGING OG TRANSPORTANLEGG.....	19
MASSETAK OG DEPONI.....	21
NETTILKNYTTING	21
2.3. FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET.....	22
FORDELER	22
ULEMPER.....	22
2.4. KOSTNADSOVERSLAG	23
2.5. AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD	24
EIENDOMSFORHOLD.....	24
AREALBRUK.....	24
2.6. FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER	25

	<i>FYLKES- OG KOMMUNEPLANER FOR SMÅKRAFTVERK</i>	25
	<i>KOMMUNEPLANER</i>	25
	<i>SAMLET PLAN FOR VASSDRAG (SP)</i>	25
	<i>VERNEPLAN FOR VASSDRAG</i>	25
	<i>NASJONALE LAKSEVASSDRAG</i>	25
	<i>ANDRE PLANER ELLER BESKYTTEDE OMRÅDER</i>	26
	<i>EUS VANNDirektiv</i>	26
3.	VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN	27
3.1.	HYDROLOGI	27
	<i>Dagens situasjon</i>	27
	<i>Restvannføring</i>	27
	- Øvre Frydlielva Kraftverk	27
	- Nedre Frydlielva Kraftverk	27
	<i>Beregnet vannføring</i>	29
	<i>Framtidig situasjon</i>	29
3.2.	VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	29
	<i>Dagens situasjon</i>	29
	<i>Framtidig situasjon - anleggsfase</i>	29
	<i>Framtidig situasjon - driftsfase</i>	29
3.3.	GRUNNVANN	30
3.4.	RAS, FLOM OG EROSIJON	30
	<i>Ras</i>	30
	<i>Flom</i>	30
	<i>Erosjon</i>	30
3.5.	RØDLISTEARTER	31
3.6.	TERRESTRISK MILJØ	31
	<i>Verdifulle naturtyper</i>	31
	<i>Karplanter, moser og lav</i>	32
	<i>Fugl og pattedyr</i>	32
3.7.	AKVATISK MILJØ	32
3.8.	VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG	33
3.9.	LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)	33
	<i>Inngrepsfrie naturområder (INON)</i>	33
3.10.	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	34
3.11.	REINDRIFT	34
3.12.	JORD OG SKOGRESSURSER	35
3.13.	FERSKVANNSRESSURSER	35
3.14.	BRUKERINTERESSER	35
3.15.	SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER	36
3.16.	KRAFTLINJER	36
3.17.	DAM OG TRYKKRØR	36
	- Øvre Frydlielva Kraftverk	37
	- Nedre Frydlielva Kraftverk	37
3.18.	ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER	37

3.19.	SAMLET VURDERING.....	37
	<i>ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.....</i>	<i>38</i>
3.20.	BELASTNING.....	39
4.	AVBØTENDE TILTAK	40
	<i>AVBØTENDE TILTAK I ANLEGGSFASEN</i>	<i>40</i>
	<i>LANGSIKTIGE AVBØTENDE TILTAK</i>	<i>40</i>
	<i>MINSTEVANNFØRING</i>	<i>40</i>
5.	REFERANSER	42
6.	VEDLEGG TIL SØKNADEN	43
	VEDLEGG 1 - KART OVER TILTAKSOMRÅDET.....	44
	VEDLEGG 2 - HYDROLOGISKE DATA	56
	- <i>VARIGHETSKURVER.....</i>	<i>56</i>
	- <i>VANNFØRINGSVARIASJONER FØR OG ETTER UTBYGGING</i>	<i>58</i>
	- <i>RESTVANNSFØRINGSKURVER – ØVRE FRYDLIELVA.....</i>	<i>60</i>
	- <i>RESTVANNSFØRINGSKURVER – NEDRE FRYDLIELVA.....</i>	<i>62</i>
	VEDLEGG 3 - BILDER	64
	VEDLEGG 4 - OVERSIKT OVER BERØRTE GRUNNEIERE OG RETTIGHETSHAVERE	71
	VEDLEGG 5 – KONSEKVENsutREDNING	72

Figurliste

<i>FIGUR 1: OVERSIKTSKART SOM VISER PROSJEKTOMRÅDET. KARTET VISER OGSÅ NÆRLIGGENDE VERNEOMRÅDER (RØD SKRAVUR). KART VISER OGSÅ NÆRLIGGENDE VERNEDE VASSDRAG (BLÅ FELTGRENSE). SOM EN SER SÅ GRENSE KRAFTVERKENES NEDBØRFELT TIL TO VERNEDE VASSDRAG.....</i>	<i>2</i>
<i>FIGUR 2: OVERSIKTSKART SOM VISER UTBYGDE OG PLANLAGTE ANLEGG I OMRÅDET.</i>	<i>6</i>
<i>FIGUR 3: KART SOM VISER OVERFØRTE FELT. NEDBØRFELT SOM ER MARKERT MED LYSEBLÅTT ER OVERFØRT TIL HAMLAGRØVATNET. MØRKEBLÅTT NEDBØRFELT ER RESTFELT SOM DANNER NEDBØRFELTET TIL ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.....</i>	<i>11</i>
<i>FIGUR 4: OVERSIKTSKART SOM VISER GEOGRAFISK PLASSERING TIL FRYDLIELVA, FRYDLIELVA OG SAMMNELIGNINGSSTASJONEN EGGAFØSS.</i>	<i>13</i>
<i>FIGUR 5: VARIGHETSKURVE FOR SOMMERSESONGEN (1/5 – 30/9).....</i>	<i>13</i>
<i>FIGUR 6: VARIGHETSKURVE FOR VINTERSESONGEN (1/10 – 30/4).....</i>	<i>14</i>
<i>FIGUR 7: VARIGHETSKURVE, KURVE FOR FLOMTAP OG FOR TAP AV VANN I LAVVANNSPERIODEN (ÅR).</i>	<i>14</i>
<i>FIGUR 8. PLOTT SOM VISER MIDDEL/MEDIAN- OG MINIMUMSVANNFØRINGER (DØGNDATA).</i>	<i>15</i>
<i>FIGUR 9. PLOTT SOM VISER MAKSIMUMSVANNFØRINGER (DØGNDATA).....</i>	<i>15</i>
<i>FIGUR 10. PLOTT SOM VISER VARIASJONER I VANNFØRING FRA ÅR TIL ÅR</i>	<i>16</i>
<i>FIGUR 11: 3D-MODELL SOM VISER ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.</i>	<i>17</i>
<i>FIGUR 12: FLYFOTO SOM VISER OMRÅDET SOM BLIR BERØRT AV INNTAKET TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.</i>	<i>18</i>
<i>FIGUR 13: FLYFOTO SOM VISER BERØRTE OMRÅDER VED INNTAKET TIL NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK OG STASJONEN TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.</i>	<i>20</i>
<i>FIGUR 14: VARIGHETSKURVE FOR SOMMERSESONGEN (1/5 – 30/9).....</i>	<i>56</i>
<i>FIGUR 15: VARIGHETSKURVE FOR VINTERSESONGEN (1/10 – 30/4).....</i>	<i>57</i>
<i>FIGUR 16: VARIGHETSKURVE, KURVE FOR FLOMTAP OG FOR TAP AV VANN I LAVVANNSPERIODEN (ÅR). ..</i>	<i>57</i>
<i>FIGUR 17. PLOTT SOM VISER MIDDEL/MEDIAN- OG MINIMUMSVANNFØRINGER (DØGNDATA).</i>	<i>58</i>
<i>FIGUR 18. PLOTT SOM VISER MAKSIMUMSVANNFØRINGER (DØGNDATA).....</i>	<i>58</i>
<i>FIGUR 19. PLOTT SOM VISER VARIASJONER I VANNFØRING FRA ÅR TIL ÅR</i>	<i>59</i>
<i>FIGUR 20: RESTVANNFØRINGSKURVE FOR ET TØRT ÅR (BLÅ KURVE). RØD KURVE ER DAGENS VANNFØRING I FRYDLIELVA.....</i>	<i>60</i>
<i>FIGUR 21: RESTVANNFØRINGSKURVE FOR ET MIDDEL ÅR (BLÅ KURVE). RØD KURVE ER DAGENS VANNFØRING I FRYDLIELVA.....</i>	<i>60</i>
<i>FIGUR 22: RESTVANNFØRINGSKURVE FOR ET VÅTT ÅR (BLÅ KURVE). RØD KURVE ER DAGENS VANNFØRING I FRYDLIELVA.....</i>	<i>61</i>
<i>FIGUR 23: RESTVANNFØRINGSKURVER FOR ETT TØRT ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNFØRING.</i>	<i>62</i>

<i>FIGUR 24: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ETT MIDDELS ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNFØRING.</i>	<i>62</i>
<i>FIGUR 25: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ETT TØRT ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNFØRING.</i>	<i>63</i>
<i>FIGUR 26: BILDET SOM VISER INNTAKSOMRÅDE, FALLSTRAKNING TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK. STASJONEN Plassers akkuart utenfor nedre del av bildet. Elva fra Gråurvatnet skimtes nederst til høyre i bildet.</i>	<i>65</i>
<i>FIGUR 27: INNTAKSOMRÅET TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.</i>	<i>66</i>
<i>FIGUR 28: INNTAKSOMRÅDET TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK. VANNspeilet i inntaksmagasint vil strekke seg oppover vassdraget.</i>	<i>67</i>
<i>FIGUR 29: SETT NED MOT STASJONSOMRÅDET TIL ØVRE OG INNTAKSOMRÅDET TIL NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK. EN SER OGSÅ NEDOVER BOTANDALEN.</i>	<i>68</i>
<i>FIGUR 30: SETT OPPOVER FRYDLIELVA.</i>	<i>69</i>
<i>FIGUR 31: SETT OPPOVER FRYDLIELVA.</i>	<i>70</i>

Tabell-liste

TABELL 1: TABELL MED OVERSIKT OVER KRAFTVERK I DRIFT I NÆRLIGGENDE VASSDRAG.	4
TABELL 2: TABELL MED OVERSIKT OVER KRAFTVERK SOM ER TIL BEHANDLING I NÆRLIGGENDE VASSDRAG.	5
TABELL 3: TABELL MED OVERSIKT OVER PROSJEKT I NÆRLIGGENDE VASSDRAG SOM HAR BLITT VURDERT FOR KONSESJONSPLIKT.	5
TABELL 4: HOVEDDATA FOR KRAFTVERKENE.	7
TABELL 5: HOVEDDATA FOR KRAFTVERKENES TILSIG.	8
TABELL 6: HOVEDDATA FOR KRAFTSTASJONENE.	9
TABELL 7: TABELL SOM VISER AVRENNING FOR NATURLIG OG REGULERT FELT VED INNTAKET TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.	10
TABELL 8: TABELL SOM VISER AVRENNING FOR NATURLIG OG REGULERT FELT VED INNTAKET TIL NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.	10
TABELL 9: FELTKARAKTERISTIKKER AKTUELLE SAMMENLIGNINGSSTASJONEN.	11
TABELL 10: FELTKARAKTERISTIKK FOR NEDBØRFELET TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.	12
TABELL 11: FELTKARAKTERISTIKK FOR NEDBØRFELTE TIL NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.	12
TABELL 12: HOVEDTALL FOR KRAFTSTASJONENE TIL ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.	21
TABELL 13: KOSTNADSOVERSLAG FOR FRYDLIELVA OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.	23
TABELL 14: OVERSIKT OVER GRUNNEIERE	24
TABELL 15: ANSLAG OVER AREALBRUK I DRIFTS- OG ANLEGGSFASE.	24
TABELL 16: TABELLEN VISER ANTALL DAGER MED FLOMLØP, ANTALL DAGER KRAFTVERKET IKKE ER I DRIFT OG ANTALL DAGER HVOR RESTVANNFØRINGEN TILSVARER MINSTEVANNFØRINGEN.	28
TABELL 17: OVERSIKT OVER VANNFØRING FOR DE ULIKE KRAFTVERKENE.	28
TABELL 18: OVERSIKT OVER RØDLISTEDE ARTER SOM ER FUNNET INNENFOR KRAFTVERKENES INFLUENSOMRÅDE.	31
TABELL 19: OVERSIKT OVER ENDRINGER I INON SOM FØLGE AV ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.	34
TABELL 20: OVERSIKT OVER ENDRINGER I INON SOM FØLGE AV NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.	34
TABELL 21: SAMLET KONSEKVENSVURDERING FOR ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.	38
TABELL 22: PRODUKSJON OG KOSTNAD VED ULIK VANNFØRING FOR NEDRE FRYDLIELVA.	41
TABELL 23: PRODUKSJON OG KOSTNAD FOR ØVRE FRYDLIELVA.	41

1. INNLEDNING

1.1. OM SØKEREN

Tiltakshaver er Fjellkraft AS, Org.nr: 912 898 164. Fjellkraft har inngått avtale med grunneierne om felles utnyttelse av kraftpotensialet i Frydlielva og sideelven Frydlielva.

Fjellkraft er Norges nest største utvikler av skånsom vannkraft, med et stort antall småkraftprosjekter over hele landet. Fjellkraft har ingen bindinger til verken utstyrslleverandører, banker, kraftkjøpere eller liknende. Fjellkrafts ansatte har bred erfaring fra ulike fagområder innen kraftmarkedet, det private næringsliv og offentlig forvaltning. Dette gjør Fjellkraft i stand til å handle raskt og riktig, og benytte de muligheter som et kraftmarked i stadig endring byr på.

Fjellkraft ble etablert høsten 2003 av Thorstein Jenssen, Halvor Vislie, Selvaag Invest, m flere. Selskapets formål var den gang, som i dag, å investere i ny, miljøvennlig vannkraftproduksjon. Fjellkrafts første investering var i Svartdalen Kraft AS i Masfjorden kommune, et anlegg som i dag er i full produksjon. Våren 2006 ble Fjellkraft slått sammen med Kraftpartner ASA, et selskap som hadde mye til felles med Fjellkraft. Begge selskapene hadde ved sammenslåingen en rekke prosjekter under planlegging, og sammenslåingen innebar at selskapene kunne utnytte stordriftsfordeler og felles konkurransefortrinn til å utvikle prosjektporteføljen videre, og gjøre selskapet til en enda mer attraktiv samarbeidspartner for fallrettseiere over hele landet.

Bygging av kraftverk medfører store investeringer, og det kan ta lang tid før investeringene gir økonomisk avkastning. Dette stiller store krav til eierne av et kraftselskap, både i form av finansiell løfteevne og langsiktighet. I 2009 kjøpte Nordkraft 100 prosent av aksjene i Fjellkraft. Dette sikrer langsiktighet og tilgang på den kapital Fjellkraft trenger for å realisere de prosjektene de har påtatt seg å realisere sammen med grunneierne.

Fjellkraft AS
v/Gustav Grutle
Direktør prosjektutvikling

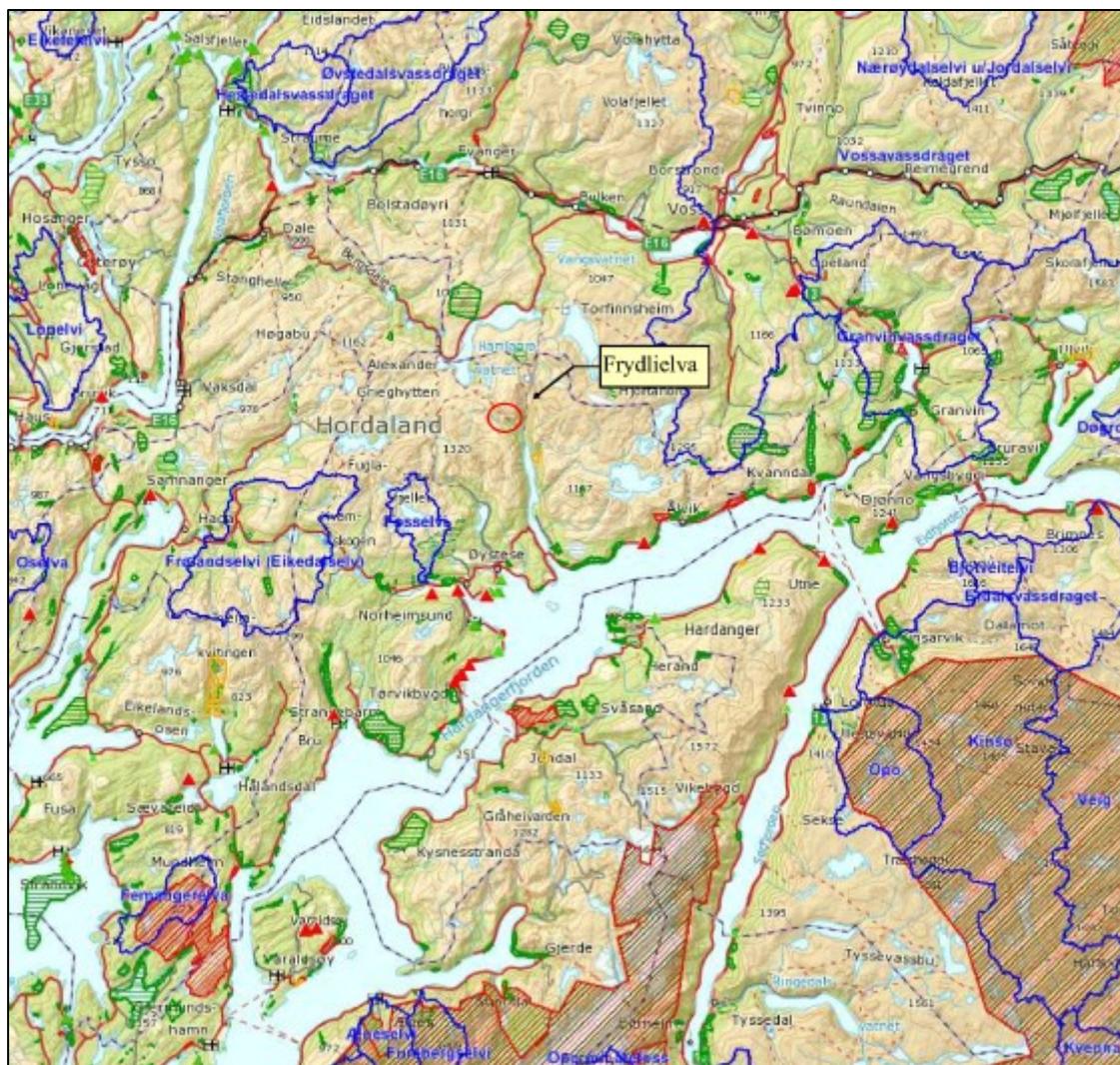
Mobil: 90125393
Post: Postboks 7033, St. Olavsplass, 0130 Oslo
Besøk: Fridtjof Nansens plass 6, Oslo
Gustav.Grutle@fjellkraft.no
www.fjellkraft.no

1.2. BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

Grunneierne ønsker å utnytte naturressursene som hører til eiendommene. For realisering av potensialet er det derfor inngått et samarbeid med Fjellkraft AS. I anleggsfasen vil tiltaket føre til økt lokal sysselsetting og verdiskapning. Fjellkraft har fokus på å benytte lokale ressurser ved utbygging av kraftverk så langt det lar seg gjøre. Tiltakshaver har som formål å bygge ut kraftverk i skalaen 1- 10 MW, på en lønnsom og miljømessig skånsom måte. Tiltaket er ikke tidligere vurdert etter vannressursloven.

1.3. GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET

Frydlielva har vassdragsnummer 052 og ligger i Kvam kommune, Hordaland ca 50 km øst for Bergen målt i luftlinje, se Figur 1. Detaljerte kart er vedlagt (Vedlegg 1). Vassdraget renner ut i Fyksesundet som er en fjordarm til Hardangerfjorden.



FIGUR 1: OVERSIKTSKART SOM VISER PROSJEKTOMRÅDET. KARTET VISER OGSÅ NÆRLIGGENDE VERNEOMRÅDER (RØD SKRAVUR). KARTET VISER OGSÅ NÆRLIGGENDE VERNE VASSDRAG (BLÅ FELTGRENSER). SOM EN SER SÅ GRENSE KRAFTVERKENES NEDBØRFELT TIL TO VERNEDE VASSDRAG.

1.4. BESKRIVELSE AV OMRÅDET

Frydlielva er en av to elver som drenerer fjellområdene omkring Botnene inderst i Fykkesundet. Den andre elva er Flatabøelvi. Ved Frydlielva finner en den fraflyttede bygden Botnen. Nærmeste fastboende finner en 5 km sør for Botnen på Fykse. Nærmeste større tettsted er Øystese ca 9 km sørøst for Botnen.

Fra Botnen og i nordlig retning og som en forlengelsen av Fykkesundet finner en Flatabødalen. Denne dalen stopper i en dalbunn som er omkranset av fjell med høyder på 1000 – 1200 moh. Dalen er relativt trang og har høye og nesten lodrette fjellsider. Gjennom denne dalen renner Flatabøelvi og alle fjellområdene nord og øst for Botnen drenerer til dette vassdraget. I nordvestlig retning fra Botnene finner en Botnadalen. Denne dalen framstår også som trang, men fjellsidene er ikke like høye eller bratte som i Flatabødalen. Frydlielva drenerer området vest for Botnen og renner gjennom Botnadalen. Omkring kote 30 går Frydlielva og Flatabøelvi i samløp og har deretter felles løp ned til fjorden.

Bygda botnen består av flere mindre gårdsbruk og hus. Området er i dag mest brukt til fritidsformål, men det er fremdeles noe drift på gården.

ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

Denne delen av Frydlielva drenerer fjellområdet sør for den trange botnadalen. Inntaket plasseres i møte mellom to mindre bekker. Nedstrøms inntaket er terrenget bratt ned til bunnen av Botnadalen og samløp med elva fra Gråurvatnet. Området er grunnlendet, noe som medfører at det er partier med bart berg.

NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

Denne delen av Frydlielva drenerer både fjellområdene sør og vest for vassdraget. Kraftverkets inntak plasseres ved samløp mellom elv fra Gråurvatnet i vest og elv som drenerer fjellområdene sør for vassdraget.

1.5. EKSISTERENDE INNGREP

Inderst i Fykkesundet finner en den veiløse bygda Botnen, og her foregår all tilkomst med båt via Fykkesundet. I botnene er det en håndfull mindre gårdsbruk med tilhørende landbruksjord og veier. Bygda forsynes fra 22 kV distribusjonsnett som er lagt som sjøkabel i Fykkesundet, med en liten avgreining på land. Det er i tillegg en 132 kV kraftlinje som kommer innover Fykkesundet og passerer Botnen og går oppover Frydlidalen langs Frydlielva. Øvre del av vassdraget er overført til Hamlagrøvatnet og utnyttes i Kaldestad Kraftverk i Vaksdal kommune. Kraftverket har eid av BKK og har en installert effekt på 24 MW.

1.6. SAMMENLIGNING MED NÆRLIGGENDE VASSDRAG

Frydlielva og Frydlielva skiller seg ikke i særlig grad fra nærliggende vassdrag. Nærliggende vassdrag har alle utspring i høyereliggende, småkuperte fjellparti med mindre vann og tjern. Feltene dreneres av raskt strømmende bekker og elver med mindre stryk og fossefall. Vassdragene har enten utløp i direkte i fjord eller slake hovedvassdrag med utløp i fjord.

I sør grenser nedbørfeltet kraftverkene til de vernede vassdragene 063.1Z Hesjedalsvassdraget og 063.3Z Øvstedalvassdraget. Ellers er det ingen verneplaner i nærområdet.

UTBYGDE OG PLANLAGTE KRAFTVERK I NÆROMRÅDET

Utbygde og omsøkte kraftverk i nærområdet framgår av Figur 2 samt Tabell 1, Tabell 2 og Tabell 3. Øvre del av Frydlielva og Flatabøelvi er overført til Hamlagrøvatnet. Flatabøelvi som er et vassdrag som har samløp med Frydlielva omkring kote 30.

TABELL 1: TABELL MED OVERSIKT OVER KRAFTVERK I DRIFT I NÆRLIGGENDE VASSDRAG.

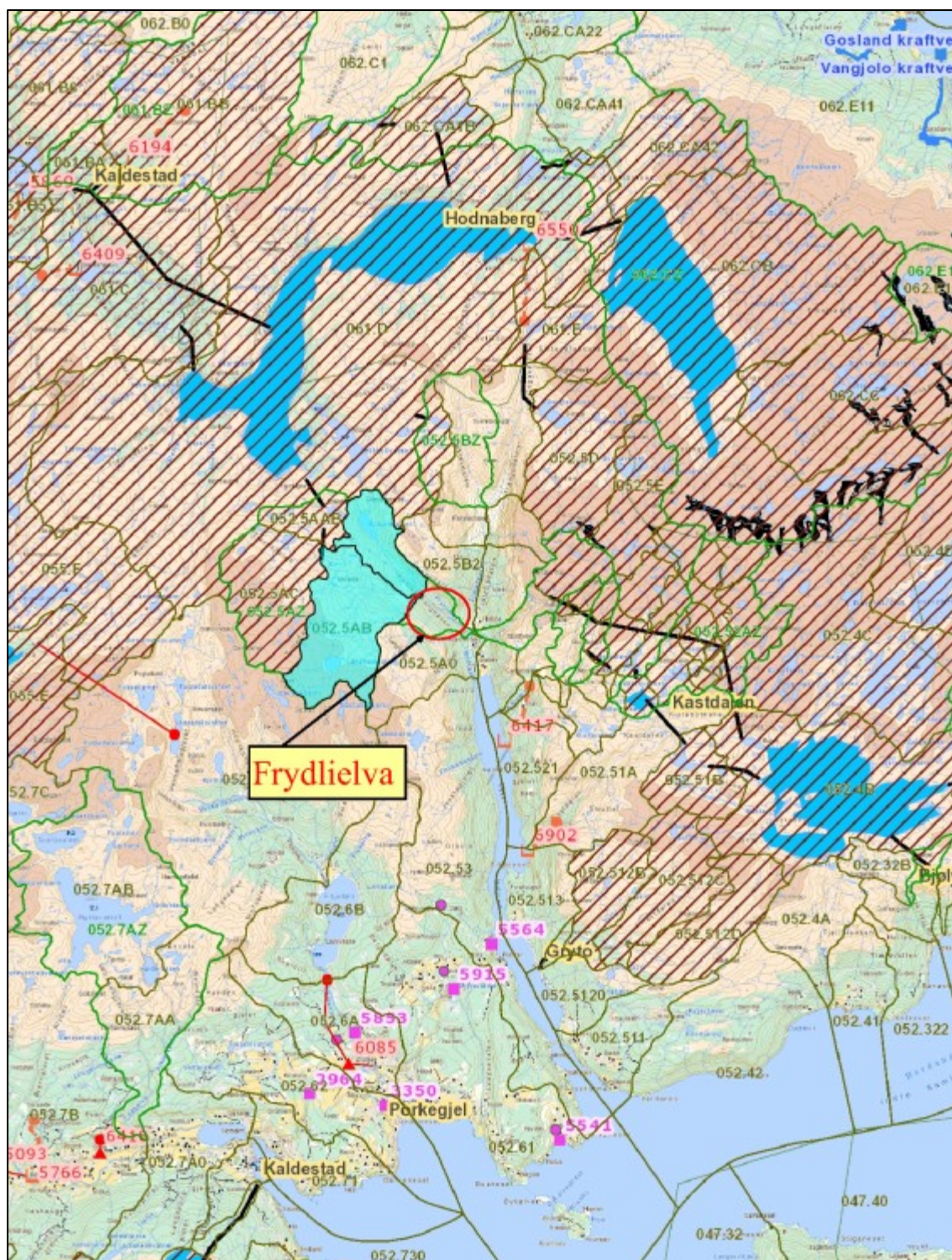
NAVN	YTELSE	FALL	OPPSTART	VASSDRAG	VASSDRAG HIEARKI
Gryto	3,5	350	2006	052.512A	GRYTA
Kastdalen (pumpe)	-1,6	0	1969	052.51A	KASTDALSELVI
Hodnaberg	32,5	300	1953	061.D	BERGSDALSVASSDRAGET
Porkegjel	0,7	63,5	2008	052.62	GRANVINFJORDEN OG SAMLAFJORDEN NORD
Kaldestad	24	80	1964	061.C	BERGSDALSVASSDRAGET
Kaldestad	6,3	596	1936	052.72A	KALDESTADELVI

TABELL 2: TABELL MED OVERSIKT OVER KARFTVERK SOM ER TIL BEHANDLING I NÆRLIGGENDE VASSDRAG.

KDB_NR	PROSJEKT	TILTAKSHAVER	STATUS	YTELSE [MW]	PRODUKSJON [GWH]
5869	Oddmundsdalen kraftverk	Norsk Grønnkraft AS	Utkast søknad	4,27	13,3
5766	Risbruelva kraftverk	Steine og Lid Grunneigarlag	Utkast søknad	1,55	5
6418	Skeie kraftverk	Skeie Kraft SUS	Søknader	0,4	1,44
6085	Øystese kraftverk	Øystese Kraft AS	Søknader	23,4	63,1
6417	Skåro kraftverk	Ukjent	Utkast søknad	3,1	9,72
6550	Møyåni kraftverk	Fjellkraft AS	Utkast søknad	5	17
6248	Kvennelvi kraftverk	Småkraft AS	Søknader	2,9	9,9
6902	Kastdalselvi kraftverk	NK Småkraft AS	Utkast søknad	4,9	13,2
6409	Skarvagrovi kraftverk	Norsk Grønnkraft AS	Utkast søknad	1,4	4,9
5093	Tokagjelet kraftverk	Fjellkraft AS	Søknader	25,7	81

TABELL 3: TABELL MED OVERSIKT OVER PROSJEKT I NÆRLIGGENDE VASSDRAG SOM HAR BLITT VURDERT FOR KONSESJONSPLIKT.

KDB_NR	PROSJEKT	TILTAKSHAVER	STATUS	YTELSE [MW]	PRODUKSJON [GWH]
5853	Stuvebekken minikraftverk	Ukjent	Vedtatt konsesjonsfritt	0,15	0,65
5564	Sekkelva minikraftverk	Sekkelva kraft AS v/Skåre, Steinar	Vedtatt konsesjonsfritt	0,97	4,3
3350	Porkegjel minikraftverk	Aalvik, Gro og Atle	Vedtatt konsesjonsfritt	0,55	2
5915	Hovlandsbekken kraftverk	Ukjent	Vedtatt konsesjonsfritt	0,24	1,05
2964	Minikraftverk i Åsheimselva	Sandven, Ståle	Vedtatt konsesjonsfritt	0,99	3,5
5541	Vetlakleiv mikrokraftverk	Berge, Kjetil	Vedtatt konsesjonsfritt	0,04	0,2



FIGUR 2: OVERSIKTSKART SOM VISER UTBYGDE OG PLANLAGTE ANLEGG I OMRÅDET.

2. BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1. HOVEDDATA

Hoveddata for kraftverkene går fram av Tabell 4, Tabell 5 og Tabell 6.

TABELL 4: HOVEDDATA FOR KRAFTVERKENE.

ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK - HOVEDDATA			
KRAFTVERK		Øvre	Nedre
Inntak	moh.	460	260
Avløp	moh.	260	30
Brutto fallhøyde	m	200	230
Lengde på berørt elvestrekning	m	300	1400
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,45	0,52
Slukeevne, maks	l/s	1982	2646
Slukeevne, maks	%	275	275
Slukeevne, min	l/s	99	132
Utnyttelsesgrad	%	80	80
Minstevannføring, sommer	l/s	28	60
Minstevannføring, vinter	l/s	28	60
Vannvei, lengde	m	360	1470
Tilløpsrør, lengde	m	0	1470
Tilløpsrør, diameter	mm	1000	950
Tunnel, lengde	m	360	0
Tunnel, tverrsnitt	m ²	0,8	0,0
Installert effekt, maks	kW	3 502	5 024
Ytelse	MVA	3,8	5,5
Brukstid	timer	2500	2500
Naturhesterkrefter	nat.hk	0	0
PRODUKSJON			
Produksjon, vinter (1/10 - 30/4)	GWh	3,55	5,40
Produksjon, sommer (1/5 - 30/9)	GWh	4,79	7,29
Produksjon, årlig middel	GWh	8,34	12,70
ØKONOMI			
Utbyggingskostnad pr 1.1.10	mill.kr	38,88	54,30
Utbyggingspris	kr/kWh	4,66	4,28

TABELL 5: HOVEDDATA FOR KRAFTVERKENES TILSIG.

ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK - HOVEDDATA			
TILSIG		Øvre	Nedre
Nedbørfelt	km ²	5,40	7,90
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	22,73	30,34
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	133,5	121,8
Middelvannføring	l/s	721	962
Alminnelig lavvannføring	l/s	28	40
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	117	175
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	25	36
Vannføring restfelt	l/s	2	90
Slukeevne, maks	l/s	1982	2646
Slukeevne, maks	%	275	275
Slukeevne, min	l/s	99	132
Utnyttelsesgrad	%	80	80
Minstevannføring, sommer	l/s	28	60
Minstevannføring, vinter	l/s	28	60

TABELL 6: HOVEDDATA FOR KRAFTSTASJONENE.

ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK - HOVEDDATA STASJON			
		Øvre	Nedre
Antall		1	1
Effekt	MW	3,5	5,0
Type		Pelton	Pelton
GENERATOR			
Antall		1	1
Ytelse	MVA	3,80	5,50
Spennings	kV	6,60	6,60
TRANSFORMATOR			
Antall		1	1
Ytelse	MVA	3,80	5,50
Omsetning	kV/kV	6,6/22	6,6/22
AREALBEHOV			
Stasjon	m ²	100	100
Parkering m.v	m ²	100	100
NETTILKNYTNING			
Nominell spenning	kV	22	22
Lengde total	m	1900	450
Lengde jordkabel	m	1900	450
Lengde luftlinje	m	0	0

2.2. TEKNISK PLAN FOR DET SØKTE ALTERNATIV

HYDROLOGI OG TILSIG

Dette avsnittet sier noe om grunnlaget for dimensjoneringen av kraftverket.

Øvre del av vassdraget er overført til Hamlagrøvatnet og utnyttes i kraftverkene Kaldestad, Forrse og Dale, alle tilhørende BKK.

Det er 2 overføring ut av nedbørfeltet, en i Breidsetetjern og en i Tjørndalselv. Begge overførinene påvirker Nedre Frydlielva Kraftverk, mens Øvre Frydlielva Kraftverk kun påvirkes av overføringen fra Tjørndalselva. Det er i dag ikke krav om minstevannføring fra de overførte feltene. Overføringen fra Tjørndalselv utgjør 5,2 km² og har en middelvænnings på 710 l/s. Dette utgjør 49,6 % av det samlede nedbørfeltet oppstrøms inntaket til Øvre

Frydlielva Kraftverk. Overføringen fra Breidsetetjern utgjør 1,5 km² og har en middellavrenning på 155 l/s. Samlet overføring ut fra nedbørfeltet til Nedre Frydlielva Kraftverk er da 865 l/s, noe som utgjør 47 % av den naturlige vannføringen.

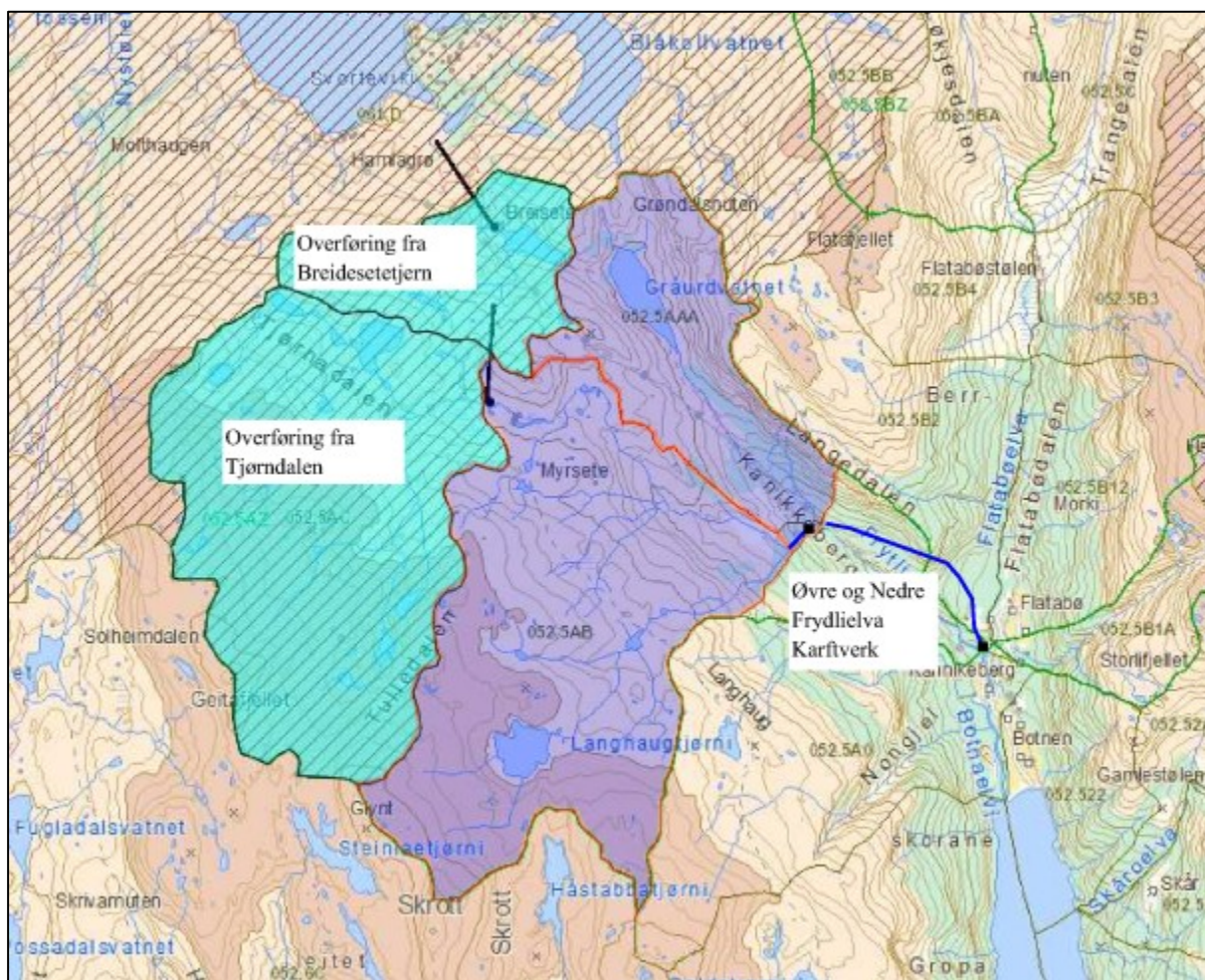
Dagens vannføring ved inntaket til Øvre Frydlielva Kraftverk er 50,4 % av naturlig vannføring. Ved inntaket til Nedre Frydlielva Kraftverk utgjør dagens vannføring 53 % av naturlig vannføring. Avrenning fra feltene går fram av Tabell 7 og Tabell 8. Kart med feltene er vist i Figur 3. Alle tall som brukes videre beskriver restfeltet ved inntakene, dvs. de nedbørfeltene og tilsiget som kraftverkene kan utnytte. Det er ikke i noen beregninger tatt med tilsig fra felt som er overført til Hamlagrøvatnet. Eventuell lovpålagt slipp av vann fra overføringene vil slippes forbi inntakene til Øvre og Nedre Frydlielva Kraftverk og da komme i tillegg til kraftverkens egen minstevannføring.

TABELL 7: TABELL SOM VISER AVRENNING FOR NATURLIG OG REGULERT FELT VED INNTAKET TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

ØVRE FRYDLIELVA	A	Q	Q	ALM.LAV.		5-PERS SOMMER		5-PERS VINTER	
	km ²	(l/s/km ²)	(l/s)	(l/s/km ²)	(l/s)	(l/s/km ²)	(l/s)	(l/s/km ²)	(l/s)
Uregulert felt	10,6	135,0	1 431,0	5,1	54,1	23,0	243,8	4,5	47,7
Overført felt Tjørndalselv	5,2	136,5	709,8	4,1	21,3	19,3	100,4	3,8	19,8
Restfelt i dag / Felt Øvre frydlielva Kraftverk	5,4	133,5	720,9	5,2	28,1	21,6	116,6	4,6	24,8

TABELL 8: TABELL SOM VISER AVRENNING FOR NATURLIG OG REGULERT FELT VED INNTAKET TIL NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

NEDRE FRYDLIELVA	A	Q	Q	ALM.LAV.		5-PERS SOMMER		5-PERS VINTER	
	km ²	(l/s/km ²)	(l/s)	(l/s/km ²)	(l/s)	(l/s/km ²)	(l/s)	(l/s/km ²)	(l/s)
Uregulert felt	14,6	125,2	1 827,9	5,0	73,0	23,7	346,0	4,4	64,2
Overført felt Breidsetetjern	1,5	103,6	155,4	3,6	5,4	6,5	9,8	3,3	5,0
Overført felt Tjørndalselv	5,2	136,5	709,8	4,1	21,3	19,3	100,4	3,8	19,8
Overførte felt samlet	6,7	129,1	865,2	4,0	26,7	16,4	110,1	3,7	24,7
Restfelt i dag / Felt Nedre frydlielva Kraftverk	7,9	121,8	962,2	5,1	40,3	22,2	175,4	4,5	35,6



FIGUR 3: KART SOM VISER OVERFORTE FELT. NEDBØRFELT SOM ER MARKERT MED LYSEBLÅTT ER OVERFØRT TIL HAMLARØVATNET. MØRKEBLÅTT NEDBØRFELT ER RESTFELT SOM DANNER NEDBØRFELTET TIL ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

Det har blitt vurdert ulike målestasjoner som sammenligningsfelt. Feltkarakteristikk for aktuelle sammenligningsstasjoner går fram av Tabell 9, mens karakteristikk for hhv Øvre og Nedre Frydlielva Kraftverk går fram av Tabell 10 og Tabell 11. Nedbørfelt og restfelt framgår av Vedlegg 1.

TABELL 9: FELTKARAKTERISTIKKER AKTUELLE SAMMENLIGNINGSSTASJONEN.

STASJONS-NUMMER	/STASJON	MÅLE-PERIODE	AREAL (KM ²)	Q _N (L/S/KM ²)	Q _N (M ³ /S)	MIN HØYDE	MAKS HØYDE	EFF. SJØ (%)	SNAU-FJELL (%)
42.2	Djupevad	1963-d.d.	32,00	107	3,42	88	1152	0,3	50
42.16	Fjellhaugen	1997-d.d.	7,22	109	0,79	387	961	1,1	75
55.5	Dyrdalsvatn	1977-d.d.	3,31	145	0,48	436	802	3,9	93
61.8	Kaldåen	1985-d.d.	15,90	108	1,72	579	1128	0,1	93
62.18	Svartavatn	1987-d.d.	72,30	103	7,45	219	1109	0,3	65
80.4	Ullebøelv	1927-d.d.	8,41	100	0,84	334	888	0,8	79

Den avløpsstasjonen som er vurdert å gi best representativ framstilling av Frydlielva er 61.8 Kaldåen. Denne stasjonen ligger i luftlinje 12 km nordvest for Frydlielva. Feltparametrene stemmer godt overens med nedbørfeltet til de planlagte kraftverkene. Det er antatt at avrenningsvariasjonene gjennom året vil være noenlunde sammenfallende for disse feltene. På bakgrunn av de andre nærliggende stasjonenes feltegenskaper og datakvalitet er det antatt disse stasjonene er mest representativ for forholdene i Frydlielva og Frydlielva. Målestasjonene er derfor benyttet videre i analysen.

TABELL 10: FELTKARAKTERISTIKK FOR NEDBØRFELET TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK	AREAL (KM ²)	Q _N (L/S/KM ²)	Q _N (M ³ /S)	MIN HØYDE	MAKS HØYDE	FELTAKSE (KM)	EFF. SJØ (%)	SNAU-FJELL (%)	BRE (%)
Inntak	5,4	133,5	0,72	460	1299	3,4	0,6	93,5	0
Restfelt	0,02	85	0,002	260	460	-	-	-	-

TABELL 11: FELTKARAKTERISTIKK FOR NEDBØRFELTE TIL NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

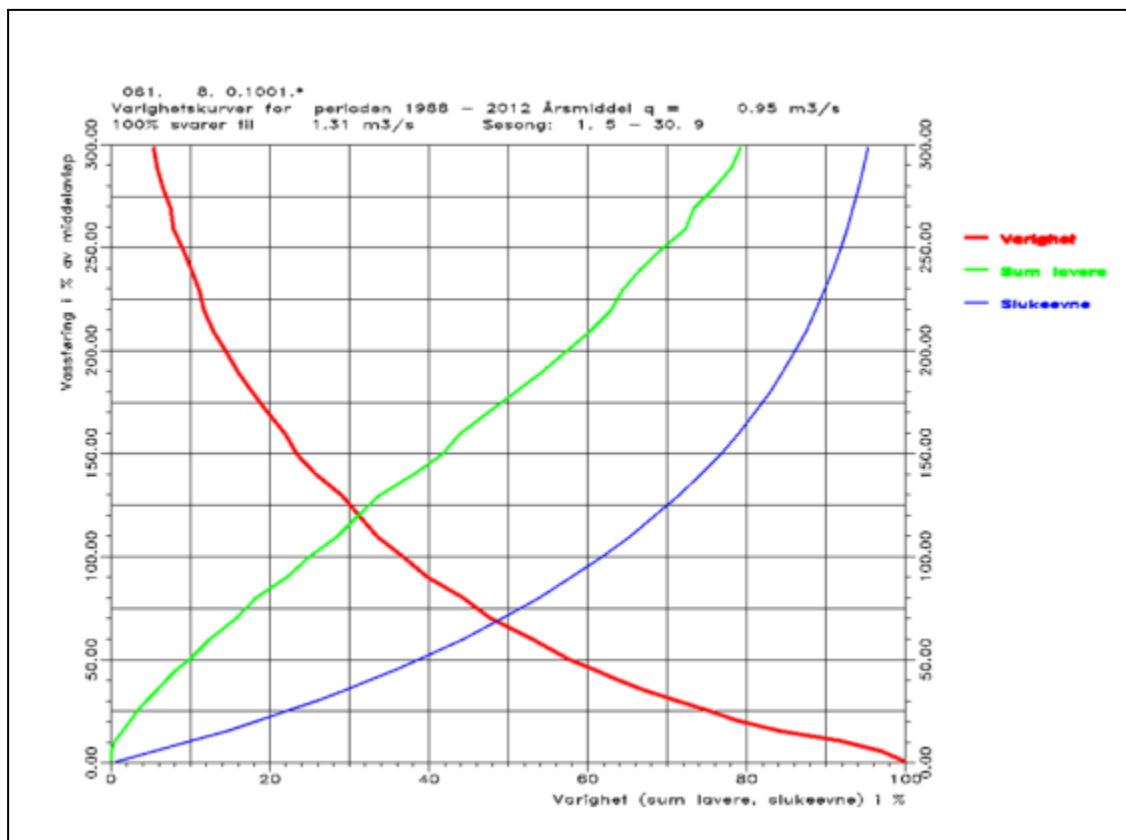
NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK	AREAL (KM ²)	Q _N (L/S/KM ²)	Q _N (M ³ /S)	MIN HØYDE	MAKS HØYDE	FELTAKSE (KM)	EFF. SJØ (%)	SNAU-FJELL (%)	BRE (%)
Inntak	7,9	122	0,962	260	1299	3,6	0,9	86,8	0
Restfelt	0,04	70	0,003	362	400	-	-	-	-

Data fra målestasjonene er skalert med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp til de ulike nedbørfeltene, og en har kommet fram til en skaleringsfaktor. Skaleringsfaktorene er 0,560 og 0,420 for hhv Øvre og Nedre Frydlielva Kraftverk. Ved hjelp av skaleringsfaktorene blir en vannføringsserie som beskriver vannføringen ved inntaket til de ulike kraftverkene estimert. Den simulerte vannføringen har en usikkerhet på ± 20 %. Sesongvariasjon gir 57 % avrenning i sommersesongen (1. mai – 30. september) og 43 % i vintersesongen (1. oktober – 30. april). De skalerte vannføringsseriene blir benyttet til å simulere kraftverkets driftvannføring.

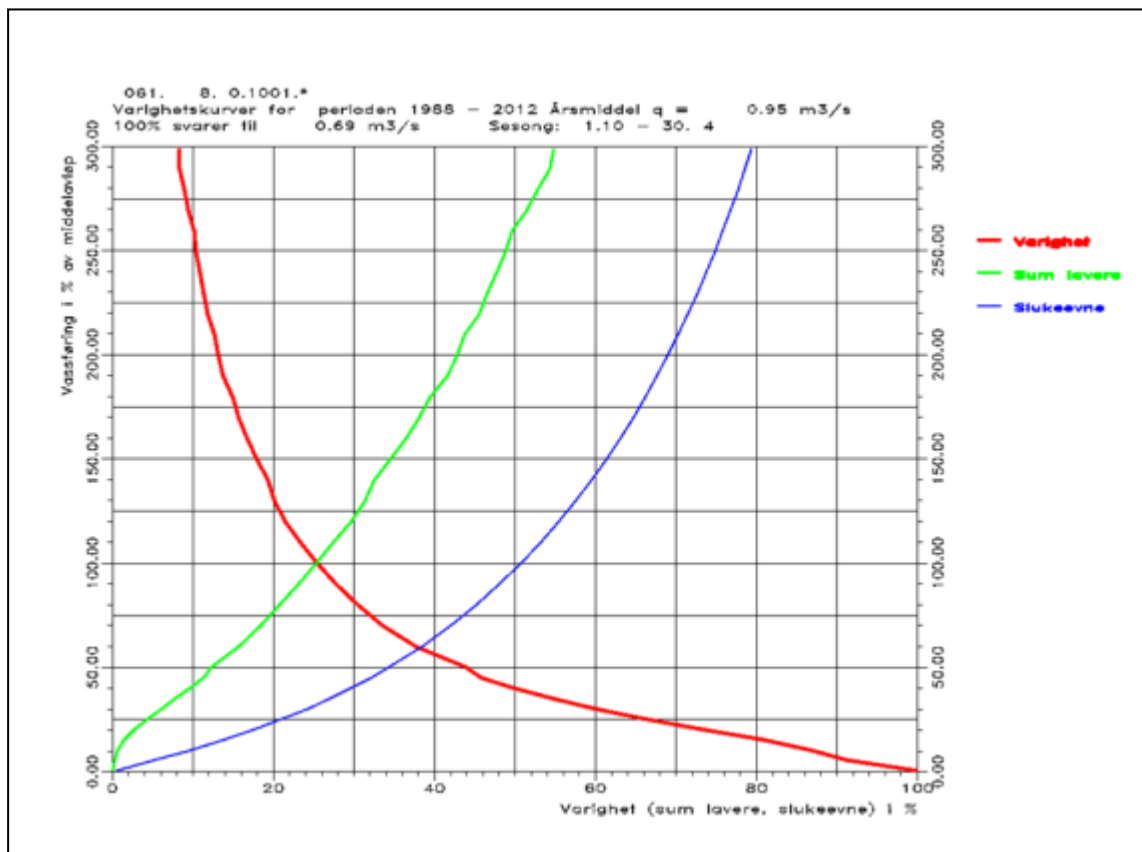
De simulerte vannføringsseriene har blitt benyttet til å beregne minimum, middel og median vannføring fordelt over året, maksimale flommer samt til å utarbeide grafisk oversikt over år til år variasjon for middelavløpet. Det er også utarbeidet varighetskurver hvor det i samme diagram er lagt inn kurver med slukeevne og sum lavere. Alle disse diagrammene er vist i Figur 5, Figur 6, Figur 7, Figur 8, Figur 9 og Figur 10 samt vedlegg 2. Kurvene som er vist under er skalert til Nedre Frydlielva. Det er benyttet samme målestasjon for Øvre og Nedre Frydlielva og for å få vannføring skalert til Øvre Frydlielva må alle tall på y-aksen i figurene ganges med en faktor på 1,33, ellers er kurvene identiske.



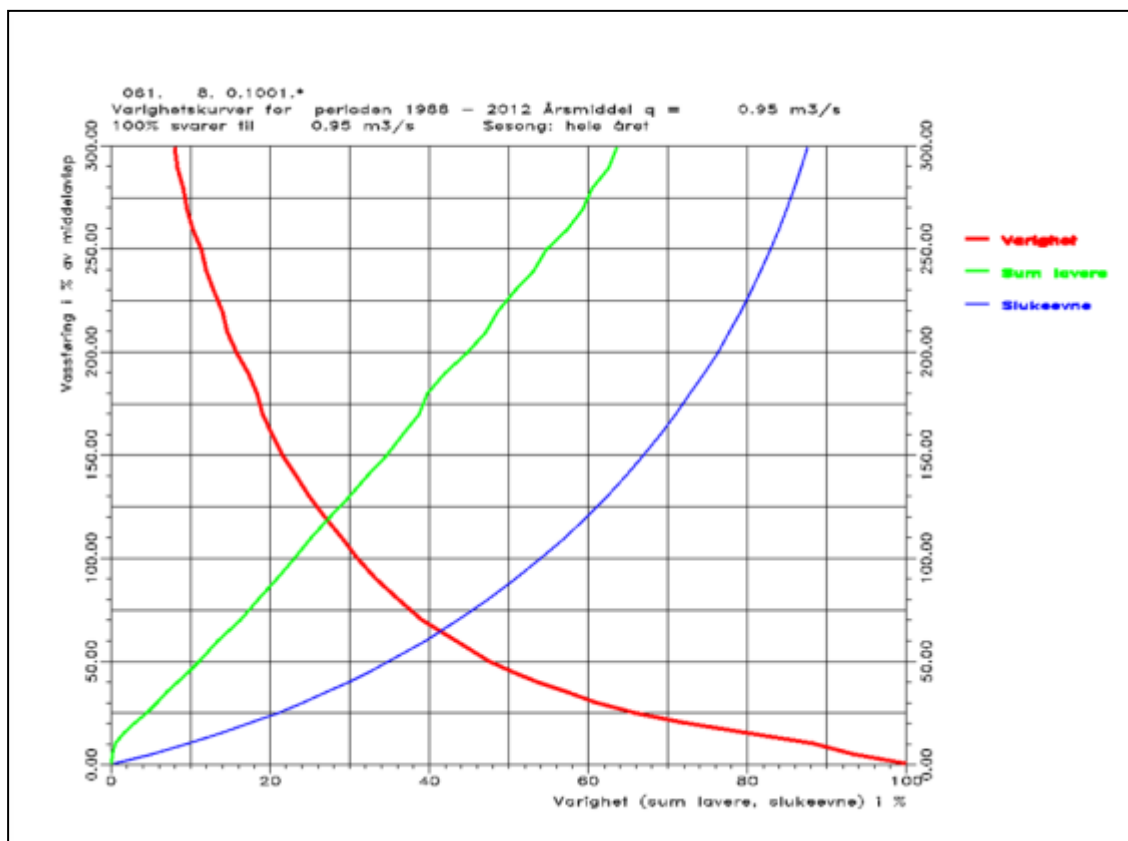
FIGUR 4: OVERSIKTSKART SOM VISER GEOGRAFISK PLASSERING TIL FRYDLIELVA, FRYDLIELVA OG SAMMELIGNINGSSTASJONEN EGGAFOSS.



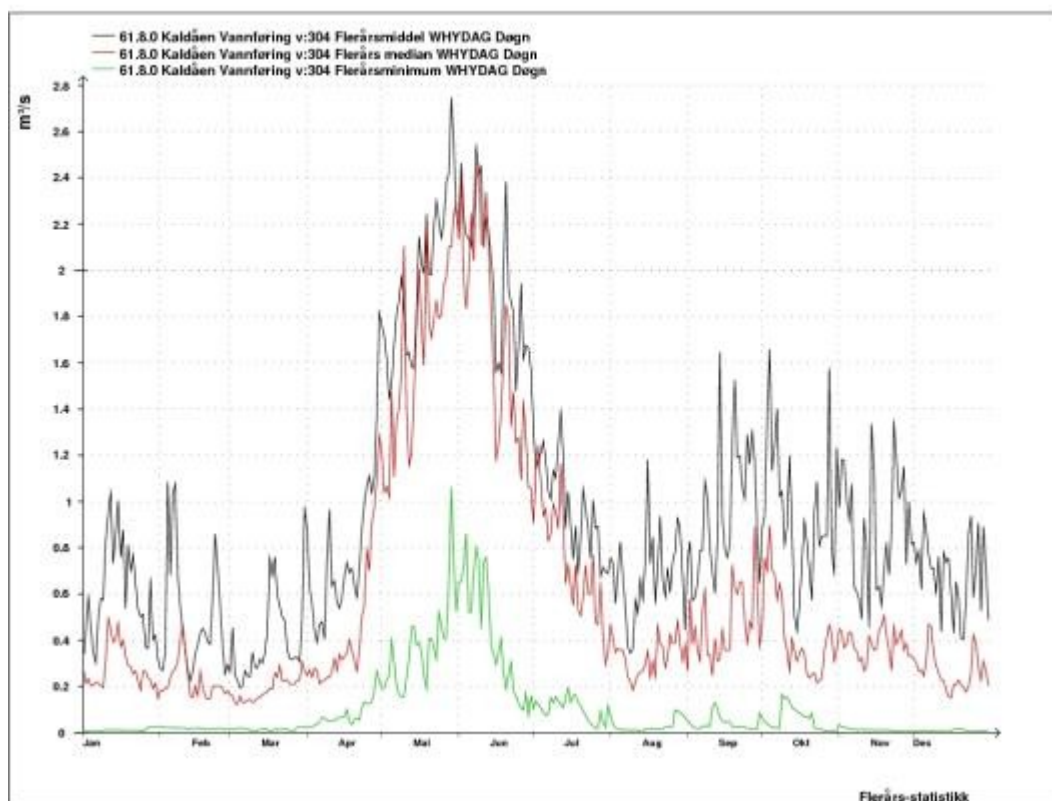
FIGUR 5: VARIGHETSKURVE FOR SOMMERSESONGEN (1/5 – 30/9).



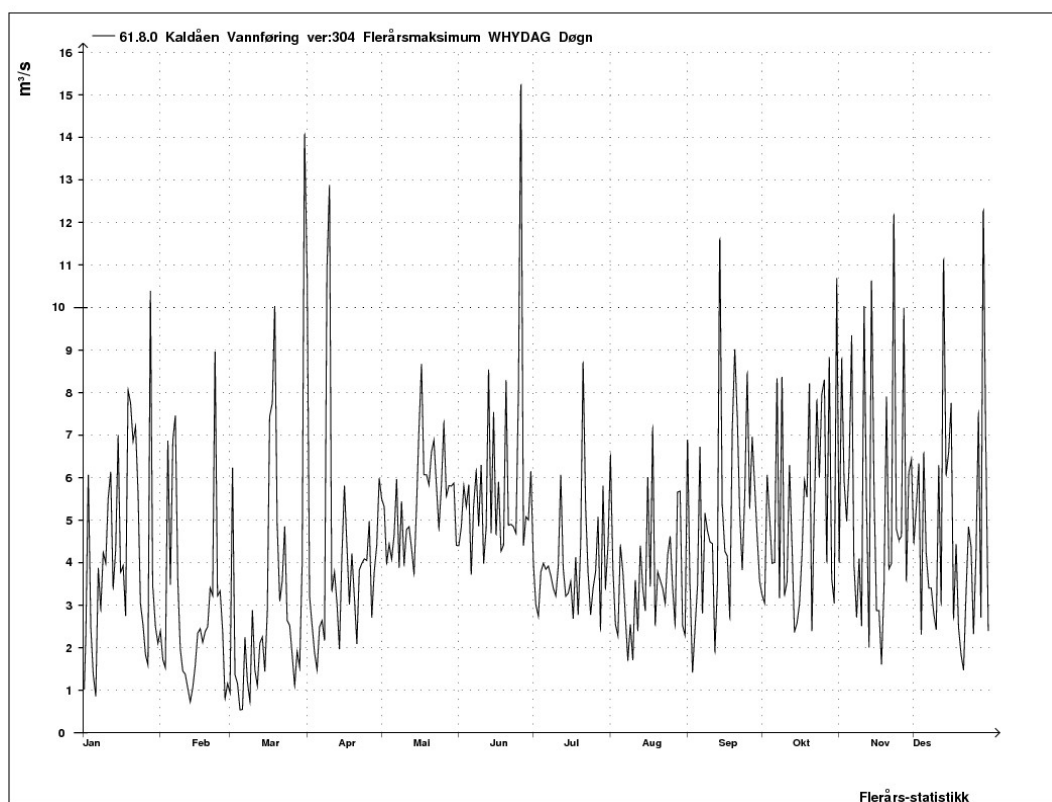
FIGUR 6: VARIGHETSKURVE FOR VINTERSEONGEN (1/10 – 30/4).



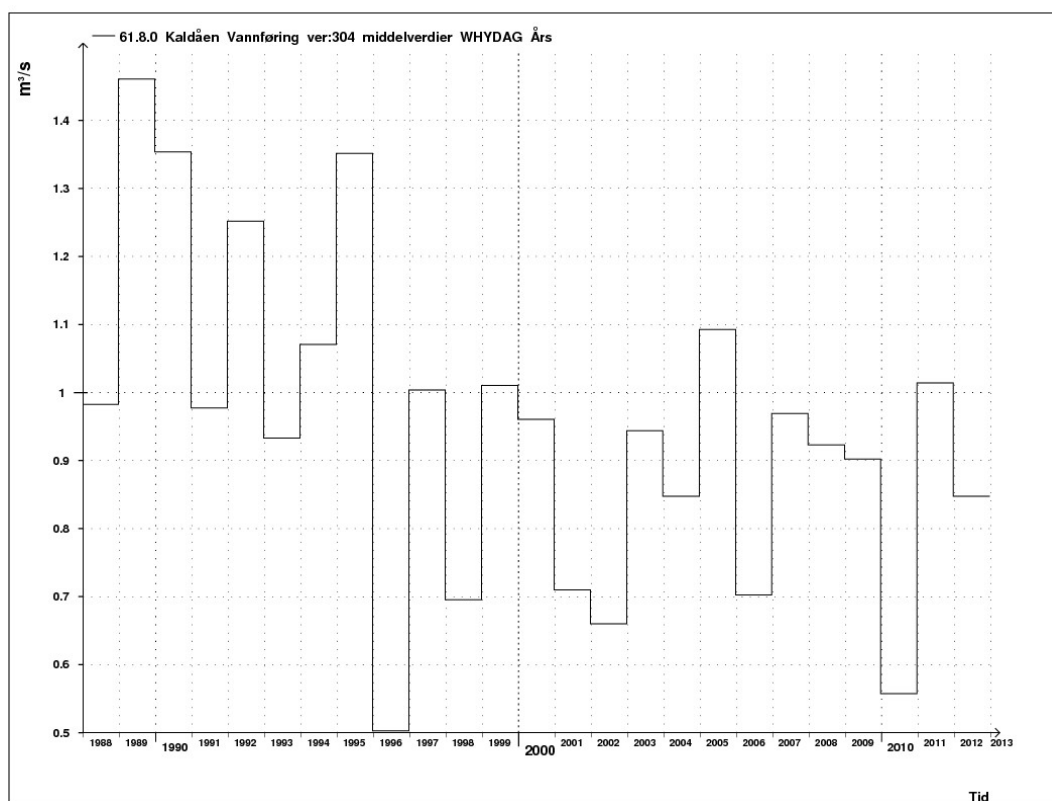
FIGUR 7: VARIGHETSKURVE, KURVE FOR FLOMTAPP OG FOR TAPP AV VANN I LAVVANNSPERIODEN (ÅR).



FIGUR 8. PLOTT SOM VISER MIDDEL/MEDIAN- OG MINIMUMSVANNFØRINGER (DØGNDATA).



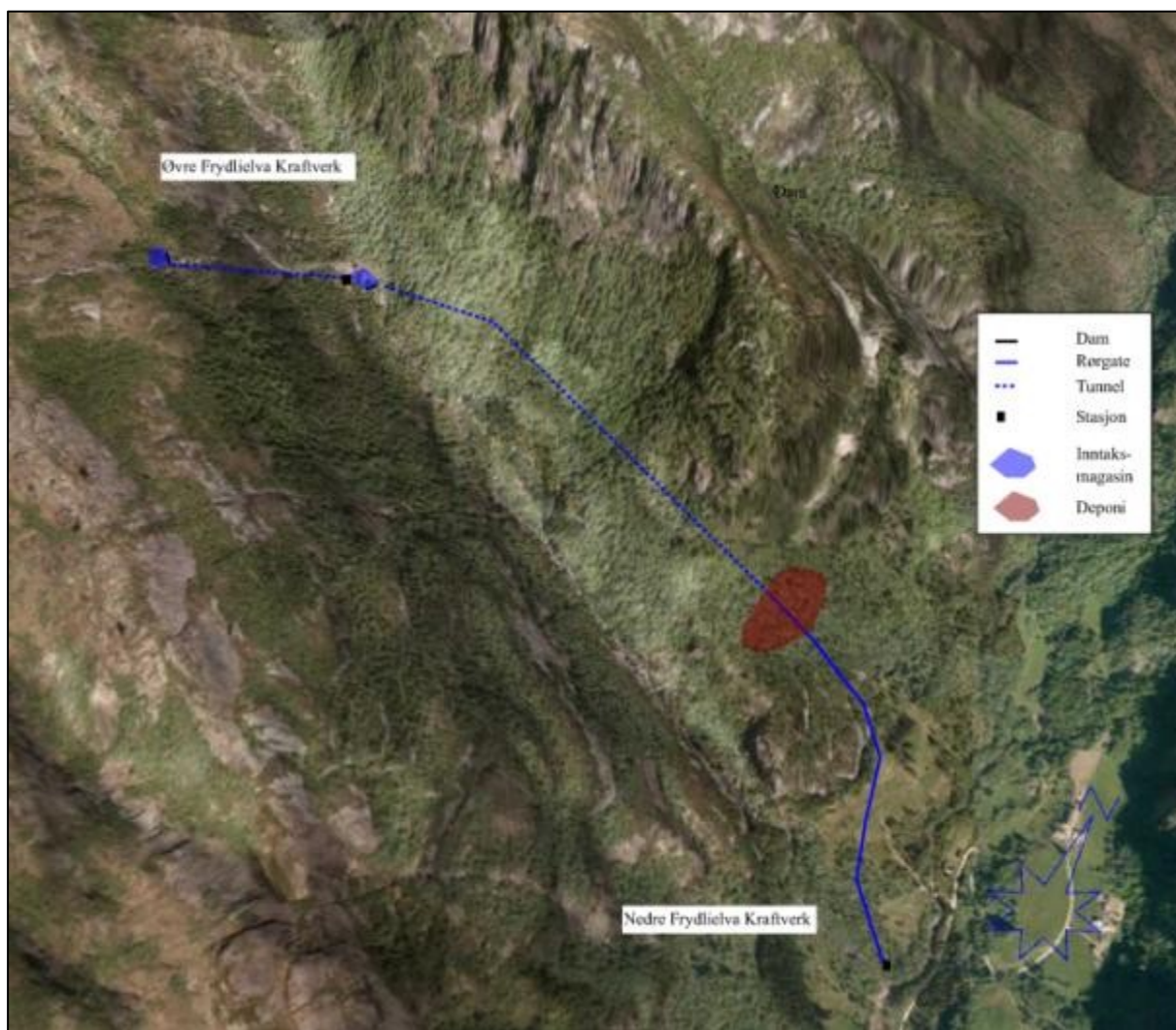
FIGUR 9. PLOTT SOM VISER MAKSIMUMSVANNFØRINGER (DØGNDATA)



FIGUR 10. PLOTT SOM VISER VARIASJONER I VANNFØRING FRA ÅR TIL ÅR

Om vinteren kommer det meste av nedbøren som snø. Nedbørfeltene har klima som resulterer i lav vinteravrenning og høy sommeravrenning. I vintermånedene er avrenningen lav, men når snøsmeltingen starter får avrenningen en markant økning i april, noe som vedvarer gjennom sommermånedene juni og juli. Utover høsten tiltar nedbøren og avrenningen øker og holder seg stabil fram mot vinteren. Flommer vil kunne forekomme hele året og gi markant økning i vannføringen, men er mest vanlig under snøsmeltingen og om høsten.

Det er litt mer nedbør om høsten enn resten av året, noe som er vanlig for de fleste felt, uten at det gir de helt store utslagene på avrenningen i dette vassdraget. Dette skyldes at avrenningen er preget av snøsmeltingen om våren. Den naturlige dempingen i feltet er begrenset noe som i stor grad skyldes høy snaufjellandel og fravær av tjern og vann. Dette medfører at en forventer rask naturlig av renning.



FIGUR 11: 3D-MODELL SOM VISER ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK..

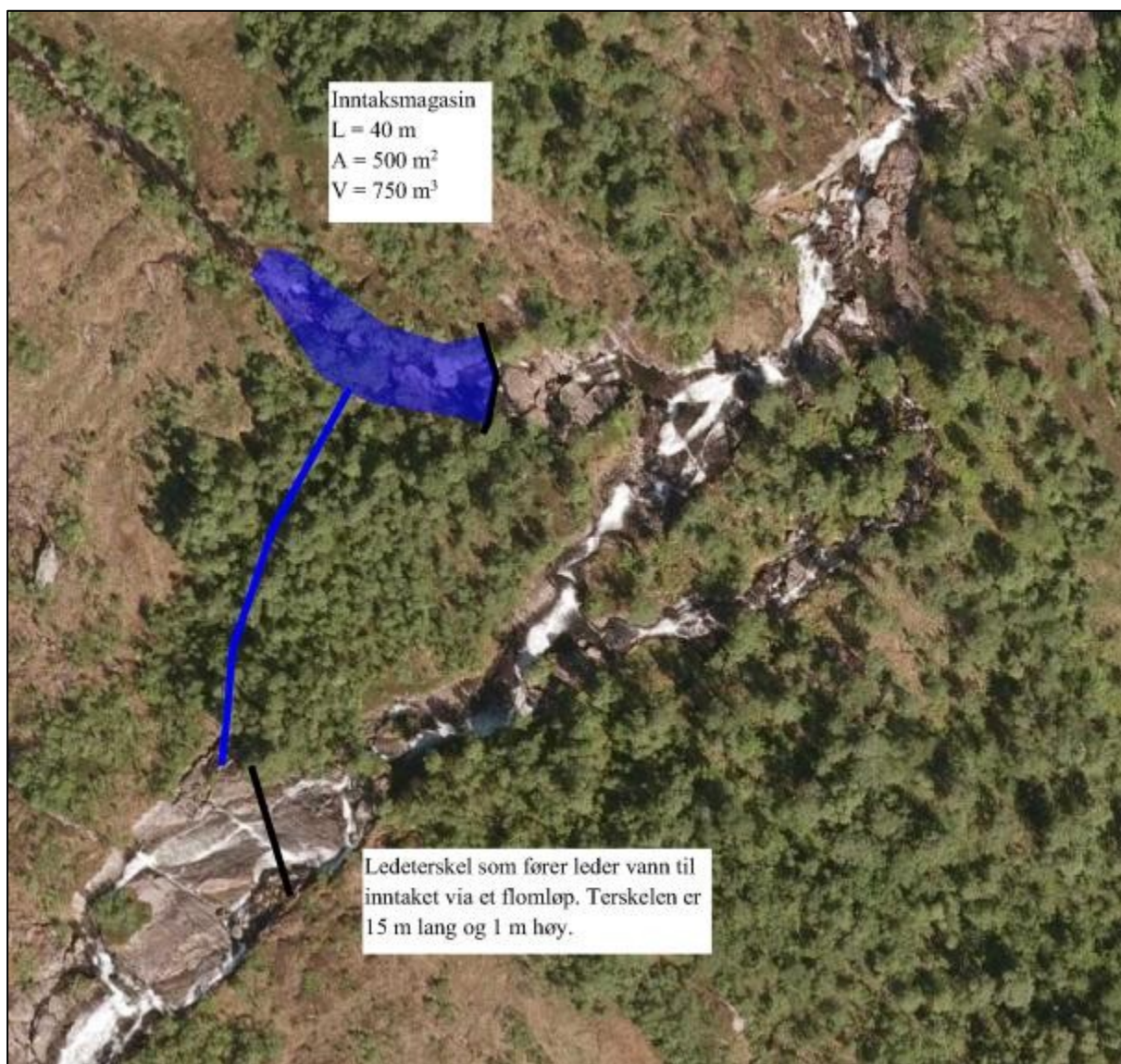
INNTAK OG VANNVEI

ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

Kraftverket får inntak på kote 460 hvor 2 bekker møtes. Hele området her består av fjell. Inntaket plasseres i bekken som kommer fra vest. I Bekken som kommer inn fra sør etableres en 15 m lang og 1,5 m høy betonterskel som leder vannet inn mot et av bekkens flomløp og ned til inntaket. Dette er vist Figur 12. Fra terskelen og til samløpet mellom bekken er det omkring 90 m, og denne strekningen får ikke minstevannføring, kun flomløp.

I bekken fra vest etableres en 20 m lang betongdam over elveløpet. Høyden på damen varierer med terrenget og bli mellom 0,5 til 3 m. Dammen danner et vannspeil som strekker seg 40 m oppover elva slik at det dannes et vannspeil på ca 500 m². Elva har i dette området bratte sidekanter og det er ikke forventet å berører områder særlig ut over dagens elveløp, anslagsvis

100 m². Inntakets volum blir omkring 750 m³. I tilknytting til dammen etableres målekum med V-overløp for slipp av minstevannføring.



FIGUR 12: FLYFOTO SOM VISER OMRÅDET SOM BLIR BERØRT AV INNTAKET TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

Bekken fra sør er bratt og inntaket plasseres derfor i bekken fra vest. Der er det gunstigere stedlige forhold for et inntak, i tillegg er dette området mindre utsatt for eventuelle skred.

Det blir profilboret tunnel til inntaket og i tilknytting til dammen anlegges et inntak hvor tunnelen kommer opp. Her blir det varegrind, lufterør, luke samt arrangement for minstevannføring.

En må påregne noe rensk i elveløpet ved etablering av inntakt og den stedlige massen som fjernes fra elveløpet vil bli benyttet til å anlegge inntaksmagasinet sidekanter samt plastring på nedstrøms side av dam.

Hele vannveien blir profilboret tunnel med lengde 360 og diameter Ø700.

Stasjonen plasseres ved Frydlielva på kote 260 og får et areal på omkring 100 m². Ved stasjonen blir det også 100 m² kombinert snu- og parkeringsplass. Areal blir totalt 200 m². Stasjonen får rektangulær form og med saltak og malt kledning. Tilkomst blir via tunnel som går til inntaket til Nedre Frydlielva Kraftverk. Tunnelen sluter på motsatt side av Frydlielva og det etableres da en brø over elva og omkring 100 m vei. Hoveddata for stasjonen er vist i Tabell 12.

NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

Inntaket blir på kote 260 rett nedstrøms utløpet til Øvre Frydlielva Kraftverk. Det etableres en 2 m høy og 25 m lang betongdam over elveløpet. Det dannes da et vannspeil som strekker seg omkring 100 m oppover elva. Arealet på inntaksmagasinet blir 2300 m² og volumet 3000 m³. Det er ikke forventet at inntaksmagasinet berører områder som i dag ikke berørt av elva og ingen nye områder langs elvekanten blir satt under vann.

I tilknytting til dammen etableres inntakskonstruksjon med varegrind, lufterør, luke og arrangement for minstevannføring.

Hele vannveien blir rørgate med Ø950 GRP-rør. Øvre del av rørgata legges på fundament i sprengt tunnel mens nedre del blir nedgravd. Grøft for nedgravd rørgate blir 2x2 m og 650 m lang. Traseen består av morenemasser, men fjellblotninger og noe sprenging kan ikke utelukkes. Tunnelen blir 850 m lang og fungerer også som tilkomst til inntaket og stasjonen til Øvre Frydlielva Kraftverk. Tversnittet blir 22 m². 100 m fra inntaket blir det en Y-forgreingen på tunneen, hvor det ene løpet er tilkomstvei mens det andre føres inn under inntaket og blir vannvei. Berørte områder ved inntaket er vist i Figur 13.

Stasjonen plasseres på kote 30 rett før Frydlielva går i samløp med Flatabøelvi. Den får et areal på omkring 100 m². Ved stasjonen blir det også 100 m² kombinert snu- og parkeringsplass. Areal blir totalt 200 m². Stasjonen får rektangulær form og med saltak og malt kledning. Tilkomst blir via en 50 lang vei fra eksisterende veinett i Botnen. Hoveddata for stasjonen er vist i Tabell 12.

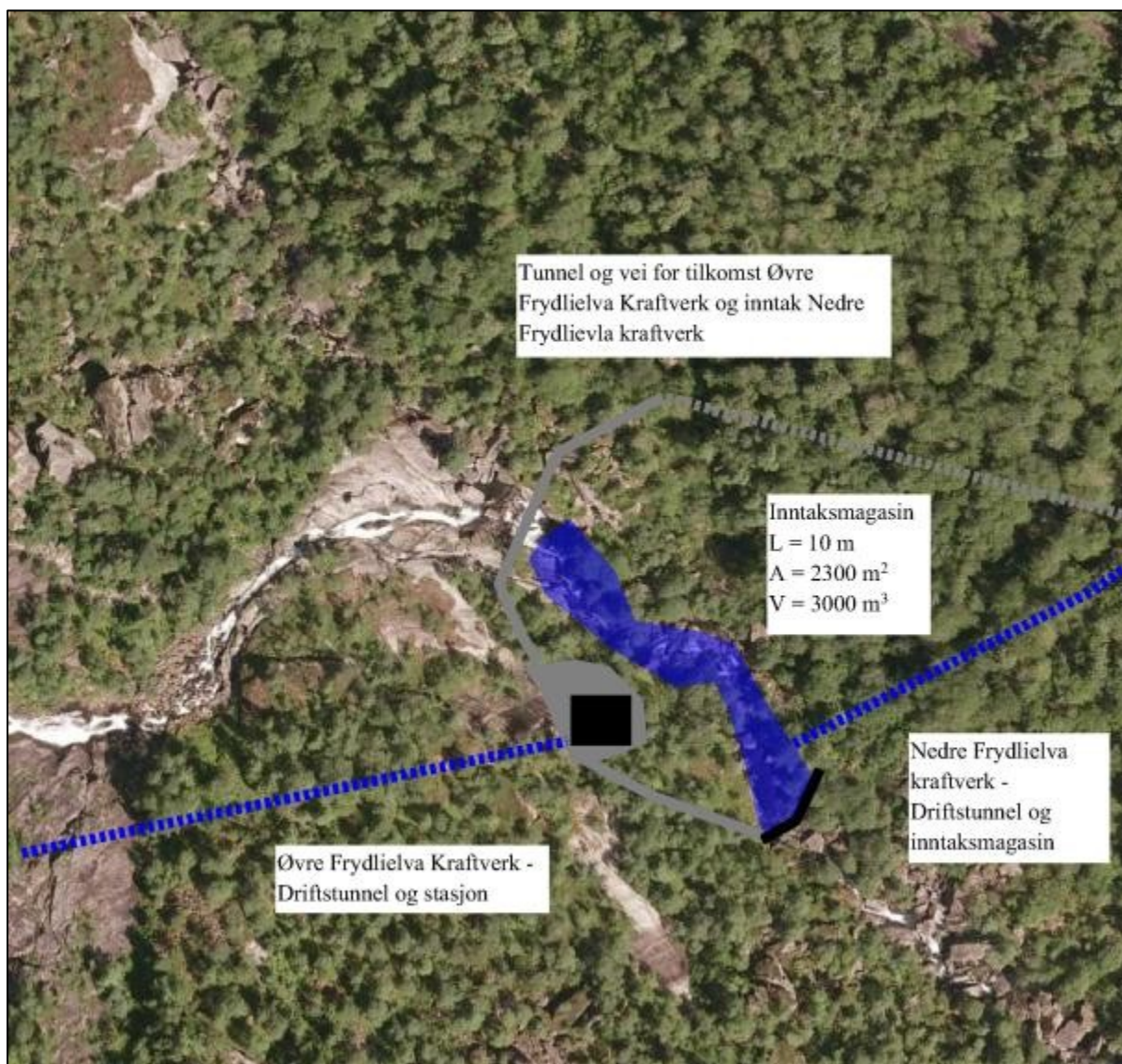
KJØREMØNSTER OG DRIFT AV KRAFTVERKENE

Kraftverkene vil bli rene elvekraftverk og dermed kun være drift så lenge det er tilstrekkelig tilsig. Det er ingen reguleringsmuligheter.

VEIBYGGING OG TRANSPORTANLEGG

Fra dagens veinett etableres 50 m ny vei til kraftstasjonen til Nedre Frydlielva Kraftverk. Her blir det også bro over Flatabøelvi. Videre etableres vei langs rørgatetraseen og til tunnelens påhugg. Veien går videre gjennom tunnelen og til inntaket til Nedre Frydlielva kraftverk og stasjonen til Øvre Frydlielva Kraftverk. Alle veier blir permanent og får bredde på 4 m i

anleggs og driftsfasen. I anleggsfasen må en påregne noe riggområde langs veien, anslagsvis 15 m. For de områder hvor rørgate og vei har samme trase er riggområdene sammenfallende. Det vil bli benyttet helikoptertransport til inntaket til Øvre Frydlielva kraftverk. Kart med inntegnet vei er vedlagt (Vedlegg 1).



FIGUR 13: FLYFOTO SOM VISER BERØRTE OMRÅDER VED INNTAKET TIL NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK OG STASJONEN TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

TABELL 12: HOVEDTALL FOR KRAFTSTASJONENE TIL ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK - HOVEDDATA STASJON			
		Øvre	Nedre
Antall		1	1
Effekt	MW	3,5	5,0
Type		Pelton	Pelton
GENERATOR			
Antall		1	1
Ytelse	MVA	3,80	5,50
Spennings	kV	6,60	6,60
TRANSFORMATOR			
Antall		1	1
Ytelse	MVA	3,80	5,50
Omsetning	kV/kV	6,6/22	6,6/22
AREALBEHOV			
Stasjon	m ²	100	100
Parkering m.v	m ²	100	100

MASSETAK OG DEPONI

Det vil bli omkring 300 m³ overskuddsmasse fra etablering av Øvre Frydlielva Kraftverk (se Figur 11). Denne massen vil bli brukt til å opparbeide stasjonstomt, parkeringsplass og vei ved stasjonen. Det blir ikke nødvendig med ytterligere områder til deponering eller massetak.

Sprengt tunnel vil gi omkring 19 000 m³ overskuddsmasser. Disse vil bli deponert på et 7500 m² stort området ved påhugget. Stedlig masse fjernes og tilbakeføres deponiet for naturlig revegetering. Langs rørgatetraseen er det forventet massebalanse.

NETTILKNYTTING

Kvam Kraftverk AS er områdekonsesjonær og har blitt kontaktet angående vilkår for tilknytting av kraftverkene, og hvilke behov det vil bli for eventuelle forsterkninger i linjenettet. Kraftverkene vil koble seg til eksisterende 22 kV distribusjonsnett i Botnen. Fra stasjonen til Øvre Frydlielva kraftverk legges kabel gjennom tilkomstunnel, videre langs rørgatetrase til Nedre Frydlielva Kraftverk og kabel legges langs vei til påkoblingpunktet. Fra stasjonen til Nedre Frydlielva Kraftverk legges 1900 m lang kabel langs vei til påkoblingpunktet og det benyttes samme trase for begge kablene. Trase er vist i detalkart (Vedlegg 1). Områdekonsesjonær vil stå for bygging og drift av nettanleggene.

Forbruk innenfor Kvam Kraftverk AS sitt området er 148 GWh, men produksjonen er 459 GWh. Planlagt ny produksjon er 179 GWh.

22 kV-nettet har i dag tilfredstillende kapasitet og det er ingen flaskehalser i nettet. Distribusjonsnettet er koblet mot 132 kV nettet med 2 transformatorstasjoner, Stuve og Norheimsund, begge tilhørende BKK. Det er i energiutredningen ikke omtalt hvilke påvirkning ny produksjon av elektrisk energi vil ha på dagens nett.

Sentralnettet i området har i under utbedring slik at all produksjon vil kunne føres ut av området.

2.3. FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET

FORDELER

Det vil bli økt produksjon av fornybar energi. Kraftverkene vil gi økte inntekter til grunneiere og Fjellkraft AS, samt økte skatteinntekter til kommunen. Fjellkraft tilstreber å benytte lokal arbeidskraft, noe som vil gi en lokal sysselsettingsgevinst og lokal verdiskapning, både i anleggs- og driftsfasen.

Foreslått utbygging vil bidra med ca. 20,9 GWh fornybar og grønn energi, hvorav ca. 43 % er vinterkraft. Den produserte energien er CO² – fri, miljøvennlig og fornybar og vil kunne erstatte energi som i dag produseres ved bruk av fossilt brennstoff. Årsproduksjonen på 17,3 GWh svarer til en redusert CO² – mengde på omkring 11 000 tonn årlig, som igjen tilsvarer det årlige utslippet av CO² for 4300 personbiler. Kraftverket blir dermed både en bidragsyter til økt andel fornybar energi, samtidig som det vil være en bidragsyter til globalt reduserte CO² – utslipp.

ULEMPER

Redusert vannføring i vassdraget kan redusere livsvilkårene for organismer i og nær vannstrengen. Med foreslåtte avbøtende tiltak er ikke tiltakene ansett å medføre særlige ulemper for biologisk mangfold.

2.4. KOSTNADSOVERSLAG

Kostnadsoverslag for Frydlielva og Nedre Frydlielva Kraftverk er oppgitt i Tabell 13.

TABELL 13: KOSTNADSOVERSLAG FOR FRYDLIELVA OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

KOSTNADER		ØVRE FRYDLIELVA	NEDRE FRYDLIELVA
Reguleringsanlegg	[mill.nok]	0,00	0,00
Bekkeinntak og overføringer	[mill.nok]	0,00	0,00
Inntak	[mill.nok]	1,90	2,31
Vannvei - rør og grøfter	[mill.nok]	0,00	5,75
Vannvei - tunnel	[mill.nok]	10,97	11,11
Kraftstasjon - bygg	[mill.nok]	3,15	4,56
Kraftstasjon - maskin og elektro	[mill.nok]	12,15	16,28
Kraftlinjer	[mill.nok]	1,25	0,29
Transportanlegg	[mill.nok]	1,66	2,92
Tiltak	[mill.nok]	0,28	0,57
TOTALE BYGG OG MASKINKOSTNADER	[mill.nok]	31,36	43,79
Detaljprosjektering (6 %)	[mill.nok]	1,88	2,63
Byggeledelse (2 %)	[mill.nok]	0,63	0,88
Uforutsett (10 %)	[mill.nok]	3,14	4,38
Renter i byggetiden (6 %)	[mill.nok]	1,88	2,63
ANDRE KOSTNADER	[mill.nok]	7,53	10,51
TOTALE KOSTNADER FOR KRAFTVERKET	[mill.nok]	38,88	54,30
Utbyggingskostnad	[kr/kWh]	4,36	4,28
Priser er basert på kostnadsgrunnlag fra NVE pr 1.1.2010, indeksjustert til 1.1.2013.			

2.5. AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD

EIENDOMSFORHOLD

Grunneier er oppgitt i Tabell 14. Alle berørte grunneiere har inngått avtale med Fjellkraft AS om felles utnyttelse av vassdraget til kraftutnyttelse.

TABELL 14: OVERSIKT OVER GRUNNEIERE

GRUNNEIERE	GNR	BNR
Ragnar Botnen	64	5
Åge Martin Kanikeberg	63	1 og 2
Jorunn Brattbø Hope og Asgeir Hope	64	10
Olav Harald Flatabø (¹ / ₂ andel)	64	1
Ingrid Klyve (¹ / ₂ andel)	64	1

AREALBRUK

Anslag over arealbruk går fram av Tabell 15. I anleggsfasen består arealbruken i hovedsak av riggområder.

TABELL 15: ANSLAG OVER AREALBRUK I DRIFTS- OG ANLEGGSFASE.

AREALBRUK	ØVRE FRYDLIELVA		NEDRE FRYDLIELVA	
	Driftsfase	Anleggsfase	Driftsfase	Anleggsfase
Stasjonsområde [m ²]	200	300	200	300
Vei [m ²]	0	0	2 600	3 300
Inntak [m ²]	0	0	0	0
Dammer [m ²]	650	1 150	2 350	4 000
Overføringer [m ²]	0	0	0	0
Massehåndtering [m ³]	0	0	7 500	7 500
Vannvei [m ²]	0	0	1 200	12 000
Kraftlinjer [m ²]	1 100	1 100	450	1 800
Totalt [m²]	1 950	2 550	14 300	28 900

2.6. FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER

FYLKES- OG KOMMUNEPLANER FOR SMÅKRAFTVERK

Hordaland fylkeskommune har utarbeidet '*Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland*' (2009). Den omtaler ingen konkrete prosjekt, men viser til NVE sin ressurskartlegging for identifisering av potensielle prosjekt. Det er laget en overordnet oversikt over fylket med verdisetting av temaene fjordlandskap, biologi, fisk, inngrepsfrie naturområder, sårbart høyfjell, kulturminner og reiseliv.

Tiltaksområdet tilhører Delområde 8 Samlafjorden. Stasjonsområdet, tilkomstvei, deponi og rørgatetrase for Nedre Frydlielva Kraftverk ligger innenfor planens avgrensing for fjordlandskap. Området er gitt stor verdi. Hele tiltaksområdet er også gitt stor verdi for friluftsliv. Kraftverkene berører ellers ingen områder som i småkraftplanen er omtalt som verdifulle.

KOMMUNEPLANER

Tiltaksområdet ligger er i sin helhet kommuneplanens arealdel definert som LNF- område.

SAMLET PLAN FOR VASSDRAG (SP)

Prosjektet er ikke behandlet i samlet plan, men deler av vassdraget ligger inne i Samlet Plan som en overføring til Hamlagrøvatnet. Dette gjelder 4 bekker sør for dagens overføringer til Hamlagrøvatnet. Hvis vassdragene overføres som i Samlet Plan vil det ikke være grunnlag for å bygge Øvre og Nedre Frydlielva Kraftverk.

Hvis vassdragene overføres til Hamlagrøvatnet vil det utnyttes i Kaldestad Kraftverk, Fosse Kraftverk og Dale Kraftverk med samlet fall på 547 m. Midlere tilsig som overføres er 535 l/s noe som vil gi en produksjon på omkring 21 GWh hvis alt vannet utnyttes.

VERNEPLAN FOR VASSDRAG

Tiltaket er ikke berørt av Verneplan for vassdrag.

NASJONALE LAKSEVASSDRAG

Tiltaket berører ikke Nasjonale laksevassdrag.

ANDRE PLANER ELLER BESKYTTEDE OMRÅDER

Det er ikke kjent at tiltaket berører områder som er vernet etter naturvernloven eller naturmangfoldloven. Tiltaket berører ikke områder som er fredet etter kulturminneloven eller statlig sikrede friluftsområder.

EUS VANNDIREKTIV

Vassdraget tilhører vannregion Hordaland og vannområde Hardangerfjorden. Planprogram ble vedtatt 29.11.2011. Framdriftsplanen skisserer at forvaltningsplan og tiltaksprogram for de ulike vannforekomstene skal være vedtatt i fylkestinget og ha fått sentral godkjenning innen utgangen av 2015. Det er pr 26.03.2014 ikke utarbeidet noen planer som omhandler de vannforekomstene som blir berørt av Øvre og Nedre Frydlielva Kraftverk.

3. VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN

3.1. HYDROLOGI

DAGENS SITUASJON

Om vinteren kommer det meste av nedbøren som snø. Nedbørfeltet har innlandsklima og dette resulterer i lav vinteravrenning og høy sommeravrenning. I vintermånedene er vannføringen nesten fraværende. På grunn av snøsmelting får avrenningen en markant økning i april, og en kan da oppleve vannføring som er 10 – 15 ganger middelvannføringen.

Snøvarigheten i kraftverkenes nedbørfeltet over 250 døgn for områder som ligger høyere enn 800 moh. For nedbørfeltet fra inntakene og opp til 800 moh er snøvarigheten 200 – 250. Utover våren gir snøsmelting et betydelig bidrag til avrenningen i feltene og vannføringen kommer opp i omkring 10 – 15 ganger middelvannføringen. Snøsmelting resulterer i jevn vannføring gjennom hele sommeren. Fra september og utover høsten er det jevnt med nedbør og avrenningen er relativt stabil. Fra slutten av november begynner avrenningen og avta jevnt, og det er lite avrenning i januar, februar og mars siden all nedbøren kommer som snø.

Nedbørfeltene har kun et tynt løsmassedekke, samtidig som det er mye bart fjell. Det er lite naturlig demping i feltene, med unntak av Gråurvatnet som har en liten dempende effekt. Dette resulterer i rask avrenning som sammenfaller med nedbørsperioder og snøsmelting.

RESTVANNFØRING

Antall døgn med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne og minstevannføring er vist i Tabell 16. Plott som viser naturlig vannføring og restvannføring i etter utbygging, i et tørt år, et normalt år samt et vått år er vist i Vedlegg 2.

ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

I et middels år vil det ikke være drift i kraftverket i 54 døgn. Når kraftverket er i drift vil restvannføringen tilsvare minstevannføring i 270 døgn, og i 41 døgn bidrar også flomløp til restvannføringen.

NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

I et middels år vil det ikke være drift i kraftverket i 70 døgn. Når kraftverket er i drift vil restvannføringen tilsvare minstevannføring i 271 døgn, og i 24 døgn bidrar også flomløp til restvannføringen.

TABELL 16: TABELLEN VISER ANTALL DAGER MED FLOMLØP, ANTALL DAGER KRAFTVERKET IKKE ER I DRIFT OG ANTALL DAGER HVOR RESTVANNFØRINGEN TILSVARER MINSTEVANNFØRINGEN.

Øvre Frydlielva Kraftverk	Tørt år 1996	Middels år 2007	Vått år 1989	Kraftverk i drift
Antall dager med restvannføring større enn maksimal slukeevne + minstevannføring (flomløp)	15	41	75	ja
Antall dager med restvannføring mindre enn minste slukeevne + minstevannføring (ikke drift)	204	54	38	nei
Antall dager med kun minstevannføring når kraftverket er i drift	146	270	252	ja
Nedre Frydlielva Kraftverk	Tørt år 1969	Middels år 1991	Vått år 1989	Kraftverk i drift
Antall dager med restvannføring større enn maksimal slukeevne + minstevannføring (flomløp)	12	24	55	ja
Antall dager med restvannføring mindre enn minste slukeevne + minstevannføring (ikke drift)	202	70	39	nei
Antall dager med kun minstevannføring når kraftverket er i drift	151	271	271	ja

TABELL 17: OVERSIKT OVER VANNFØRING FOR DE ULIKE KRAFTVERKENE.

ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK - HOVEDDATA			
TILSIG		Øvre	Nedre
Nedbørfelt	km ²	5,40	7,90
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	22,73	30,34
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	133,5	121,8
Middelvannføring	l/s	721	962
Alminnelig lavvannføring	l/s	28	40
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	117	175
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	25	36
Restfelt	km ²	0,02	1,18
Vannføring restfelt	l/s	2	90
Slukeevne, maks	l/s	1982	2646
Slukeevne, maks	%	275	275
Slukeevne, min	l/s	99	132
Utnyttelsesgrad	%	80	80
Minstevannføring, sommer	l/s	28	60
Minstevannføring, vinter	l/s	28	60

BEREGNET VANNFØRING

Dagens vannføringsforhold er for begge kraftverkene beregnet på grunnlag av estimerte verdier fra målestasjonen 61.8 Kaldåen Vannføring for de ulike kraftverkene er vist i Tabell 17.

FRAMTIDIG SITUASJON

Kraftverkene vil gi en redusert vannføring mellom inntak og stasjon. For Nedre Frydlielva kraftverk er det et restfelt på 1,2 km² med middelavrenning på 90 l/s. For Øvre Frydlielva Kraftverk er restfeltet svært lite og har en middelavrenning på 2 l/s. Størrelsen til de respektive restfeltene og deres vannføring framgår av Tabell 17. Tilsig fra restfeltene vil sammen med minstevannføring være med på å redusere effektene av redusert vannføring. I perioder med både mye nedbør og snøsmelting vil det være et betydelig flomløp og dermed stor restvannføring. Det er ikke uvanlig med flommer som har vannføring på 10-15 ganger middelvannføringen.

3.2. VANNTEMPÉRATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA

DAGENS SITUASJON

Lokalklima er ikke særlig påvirket av vassdraget. Det er ingen isgang i Frydlielva om vinteren og vassdraget fryser heller ikke igjen.

FRAMTIDIG SITUASJON - ANLEGGSPERIODE

Gravearbeider og lignende vil kunne føre til transport av finpartikler og tilslamming av vassdraget. I nedbørsperioder vil det skje en utspyling slik at konsekvensen blir begrenset og kortvarig. Ved endt anleggsperiode vil det bli foretatt en kontrollert utspyling.

Det er ikke antatt å bli noe vesentlig endret vanntemperatur i anleggsperioden.

FRAMTIDIG SITUASJON - DRIFTSFASE

Tiltaket antas ikke å påvirke vanntemperatur eller lokalklima i vesentlig grad. Det er ikke forventet særlige endringer for isforhold i elva.

Det er lite trolig at redusert vannføring vil føre til endringer i vanntemperaturen i særlig grad. Det er ikke forventet isgang eller økt risiko for frostrøyk som følge av tiltaket.

3.3. GRUNNVANN

Fra fjorden og oppover langs Botanelva og vider et lite stykke lang Frydlielva og Flatabøelvi er det et betydelig grunnvannspotensial. Her er det bre- og elveavsetninger i tillegg til strandavsetninger. Grunnvannet i slike avsetninger er står i direkte kontakt med vassdrag.

Nedre Frydlielva Kraftverk vil redusere vannføringen i nedreste del av Frydlielva. Dette kan redusere grunnvannet over en streknign på 300 m, men for lokaliteten sett under ett er det ikke forventet noen påvirkning. Det er heller ingen brønner innenfor lokalitetet. Kraftverkernes konsekvens på grunnvann er vurdert som ubetydelige.

3.4. RAS, FLOM OG EROSJON

RAS

Det er utført aktsomhetsvurdering av området (Ref 6). Inntakene til begge kraftverkene ligger innenfor områder som kan være utløpsområder for snøskred. Det samme gjelder også for begge stasjonene. Begge stasjonene og inntaket til Nedre Frydlielva Kraftverk ligger innenfor områder som kan være utløpsområder for steinsprang.

Det er også utført en vurdering av skredfare (Ref. 6) i området, men ingen deler av tiltaket ligger innenfor slik kartlegging.

Store deler av tiltaksområdet ligger innenfor områder hvor det må vises aktsomhet. Dette må hensyntas både i anleggsfasen og driftsfasen. Dette vil bli kartlagt nærmere ifm utarbeidelse av detaljplan og HMS-plan ved en utbygging.

FLOM

Det er ikke registrert noen flomskred i området og heller ikke noe registrert skredfare (Ref. 6). Maksimale flommer er vist i Vedlegg 2. Flommer kan forekomme hele året og de største flommene kommer om våren under snøsmeltingen.

EROSJON

Det er ikke forventet særlig endring i erosjonsforhold. Det er ikke kjente erosjonsskader i området, og det er heller ikke forventet erosjonsskader langs elvestrekningen eller ved kraftstasjonenes utløp. Sidekantene til elva består for det meste av fast fjell og stor stein. Det er ikke forventet tilslamming av vassdraget.

3.5. RØDLISTEARTER

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

Ask, alm og fiskemåke, alle med status nær truet, er kjent fra influensområdet. I tillegg finnes fossefall (Bern-liste II). Redusert vannføring i Frydlielva vil trolig ha liten negativ virkning på både fiskemåke og fossefall. Tiltaket vil også medføre betydelig hogst av ask (NT) og alm (NT). Eksisterende ferdsel regnes som relativt lite forstyrrende i influensområdet, og anleggsarbeidet kan gi negativ virkning for rødlistearter, spesielt ved økt støy og trafikk i hekkeperioden. Oversikt med rødlistede arter framgår av Tabell 18.

Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).

TABELL 18: OVERSIKT OVER RØDLISTEDE ARTER SOM ER FUNNET INNENFOR KRAFTVERKENES INFLUENSOMRÅDE.

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Alm	NT (nær truet)	Tiltaksområdet	Påvirkning fra stedeagne arter, menneskelig forstyrrelse, høsting
Ask	NT (nær truet)	Tiltaksområdet	Påvirkning fra stedeagne arter, menneskelig forstyrrelse, høsting
Fiskemåke	NT (nær truet)	Botnen	Påvirkning fra stedeagne arter, menneskelig forstyrrelse, høsting

3.6. TERRESTRISK MILJØ

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

VERDIFULLE NATURTYPER

Nedre del av Botnadalen, som Frydlielva renner gjennom, er registrert som bekkekløft og bergvegg med B-verdi. I tillegg er det registrert en rik edelløvskog med B-verdi, vest for Flatabøelva og i området for planlagt rørgate og massedeponi. Frydlielva tilsvarer, på strekningen for det øvre kraftverket, den rødlistede naturtypen fosseberg med status nær truet. Bekkekløften vil bli lite berørt av de tekniske inngrepene, da rørgatene planlegges i tunnel, men elveinntak og tunnelpåslag gir likevel en del arealbeslag. Den rike edelløvs skogen vil bli sterkt berørt av planlagt rørgate og massedeponi. For fosseberget i Frydlielva vil redusert vannføring være negativt. Redusert vannføring kan gi endret artssammensetning helt inntil elva i bekkekløften, men for store deler av bekkekløften vil den reduserte vannføringen ha liten negativ eller ingen virkning. Samlet vurderes tiltaket å ha middels virkning for verdifulle naturtyper.

KARPLANTER, MOSER OG LAV

Nedre del av tiltaksområdet er påvirket i form av fritidsboliger, grusveier, beiteområder og plantefelter av gran. Resten av tiltaksområdet har stor variasjon i vegetasjonstyper, her finnes både blåbærskog, småbregneskog, gråor-heggeskog, fattig edelløvskog og alm-lindeskog. Det ble ikke registrert spesielle eller sjeldne arter tilknyttet elva, eller skogene i tiltaksområdet. Floraen vurderes som middels rik. De planlagte vannveiene skal i hovedsak gå i tunnel, massedeponi, rør i grøft, elveinntak og tunnelpåslag må regnes som varige inngrep. Tiltaket medfører betydelig redusert vannføring i Frydlielva, noe som gir et tørrere lokalklima langs vassdraget. Samlet vurderes tiltaket å ha middels negativ virkning på karplanter, moser og lav.

FUGL OG PATTEDYR

Faunaen vurderes som representativ for distriktet. En hekkelokalitet for en art unntatt offentlighet finnes innenfor influensområdet. Terrenginngrepene fører til at fugle- og pattedyrarter for en periode får tapt sine leveområder. Tiltaket vil ikke medføre arealbeslag i hekkelokaliteten til arten unntatt offentlighet. Anleggsaktiviteten kan være forstyrrende, spesielt i yngleperioden, og da særlig for arten unntatt offentlighet, som har hekkeplass omtrent 300 meter fra planlagt inntak for det nedre kraftverket. Samlet vurderes virkningene på fugl og pattedyr å være liten til middels negativ.

Tiltaket vurderes å ha middels negativ virkning for verdifulle naturtyper; og for karplanter, moser og lav, og liten negativ virkning for fugl og pattedyr. Samlet gir dette middels negativ virkning på terrestrisk miljø.

Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).

3.7. AKVATISK MILJØ

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

Frydlielva er anadrom på de nederste 250 meterne av elva. Ovenfor anadrom strekning er det aure. Frydlielva er på aktuell strekning for øvre kraftverk uegnet for fisk. Verken ål eller elvemusling er registrert i Frydlielva, men ål kan forekomme. Akvatisk miljø har liten verdi på ikke-anadrome strekning og middels verdi på anadrom strekning.

Vannføringen i elveløpet vil bli sterkt redusert. Dette har liten betydning på strekningen for det øvre kraftverket som er uegnet for fisk. På strekningen for det nedre kraftverket vil en minstevannføring på 60 l/s, samt tilførsler fra restfeltet, gi relativt god overlevelse på egg i gytegrøpene. Ved middels til lav vannføring er fisken samlet i kulpene i elven og vanndeckt areal vil i stor grad bli opprettholdt ved foreslått minstevannføring. Det er derfor bare

forventet liten reduksjon i ungfiskproduksjonen i elva. Siden det upåvirkete restfeltet fra Flatabøelva er omtrent like stort som feltet til Frydlielva, vil vannføringen til Botnaelva fra Flatabøelva være så høy at det ikke er ventet noen strandingsfare i Botnaelva i forbindelse med eventuelt utfall i kraftstasjonen. Virkningen av tiltaket vurderes samlet å være middels negativ for akvatisk miljø.

Liten verdi og middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for akvatisk miljø på ikke-anadrom strekning i Frydlielva.

Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--) for akvatisk miljø på anadrom strekning i Frydlielva.

3.8. VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG

Vassdraget inngår ikke i verneplan for vassdrag eller nasjonale laksevassdrag.

3.9. LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

Landskapet har gode kvaliteter og er typisk for regionen. Kulturlandskapet i Botnen og de høye fjellene rundt skaper kontraster. De aktuelle elvene er noe markert i det nære landskapet, men lite synlig fra avstand. De tekniske inngrepene vil være lokalt være nokså synlige i landskapet. Særlig gjelder det nedre del av tiltaksområdet, der det skal etableres rør i grøft, tunnelpåslag, massedeponi og kraftstasjon. Ingen av inngrepene vil være synlig fra større ferdselsårer eller større områder med bosetting. Det er først og fremst for lokalbefolkning og turgåere/jegere at inngrepene vil gi en negativ landskapsopplevelse. Redusert vannføring i Frydlielva som følge av tiltaket, vil også endre landskapsbildet. Det planlagte småkraftverket i Frydlielva vurderes å ha middels negativ virkning for landskap.

Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).

INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Tiltaket planlegges i et inngrepsnært område, men inntil INON-sone 2. Redusert vannføring i Frydlielva vil medføre noe reduksjon av det inngrepsfrie naturområdet sørvest for elva. Det totale bortfallet av INON-sone 2 er beregnet til 0,01 km².

Liten verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).

TABELL 19: OVERSIKT OVER ENDRINGER I INON SOM FØLGE AV ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

<i>INON-sone</i>	<i>Areal som endrer INON-status</i>	<i>Areal tilført fra høyere INON-soner</i>	<i>Netto bortfall</i>
Frydlielva			
1-3 km fra inngrep	0,01 km ²	0 km ²	0,01 km ²
3-5 km fra inngrep	0		0
< 5 km fra inngrep	0		0

TABELL 20: OVERSIKT OVER ENDRINGER I INON SOM FØLGE AV NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

<i>INON-sone</i>	<i>Areal som endrer INON-status</i>	<i>Areal tilført fra høyere INON-soner</i>	<i>Netto bortfall</i>
Frydlielva			
1-3 km fra inngrep	Ingen endring		Ikke bortfall
3-5 km fra inngrep	Ingen endring		Ikke bortfall
< 5 km fra inngrep	Ingen endring		Ikke bortfall

3.10. KULTURMINNER OG KULTURMILJØ

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

Et større gravfelt er registrert vest for naboelva Flatabøelva og nær planlagt rørgate. Slik planene foreligger ser det ut til at rørgaten ikke vil berøre gravfeltet. De planlagte arealbeslagene vurderes likevel å være negativ for kulturmiljøet i nedre del av tiltaksområdet.

Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).

3.11. REINDRIFT

Det er ikke reindrift i området og tiltaket ligger ikke innenfor noe reinbeitedistrikt.

3.12. JORD OG SKOGRESSURSER

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

Det er noe produktiv skog og innmarksbeite i tiltaksområdet. Tiltaket vil ikke medføre arealbeslag i dyrka mark, men vil medføre hogst i produktiv skog. Den planlagte rørgaten for det nedre kraftverket og kraftstasjonen vil beslaglegge beitearealer. Rørgaten vil bli tildekt og gro igjen, slik at området på ny kan utnyttes til beite. Massedeponiet planlegges i skogsområder, men i en bratt li som er lite egnet for skogsdrift. Trafikk og ferdsel i anleggsperioden kan være forstyrrende for beitedyr. Tiltaket gir liten negativ virkning på jord- og skogressurser.

Liten til middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).

3.13. FERSKVANNRESSURSER

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

Frydlielva er ikke resipienter, men det tas ut noe vann fra Frydlielva av to fritidsboliger. Vannkvaliteten er god. Foreslått kraftutbygging ventes å få negativ virkning for framtidige vannforsyningsinteresser, dels ved at tilgangen på råvann avtar – spesielt utenom flomperiodene, og dels ved at redusert vannføring vil kunne gi økt algebegroingen i elveløpet sammenlignet med dagens situasjon.

Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).

3.14. BRUKERINTERESSER

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

Tiltaksområdet er mye brukt i barmarksesongen, da det går turløype opp til Hamlagrø langs elva, og det drives jakt i området. Om vinteren er tiltaksområdet mindre brukt. Influensområdet har gode kvaliteter når det gjelder naturmiljø, landskap og til dels også kulturmiljø. Tunnelpåslag, planlagt massedeponi og rør i grøft i nedre del av tiltaksområdet vil bli svært synlig, både for lokalbefolkningen og for turgåere langs både Botnadalen og Flatabødalen. Redusert vannføring i Frydlielva kan gi dårligere forhold for eventuelle

sportsfiskere. I tillegg vil redusert vannføring være visuelt sett negativt noe som reduserer opplevelseskvalitetene. Jaktbart vilt vil i anleggsperioden bli påvirket av støy og ferdsel og i noen grad få innskrenket sine leveområder. I driftsfasen, vil tiltaket ikke ha nevneverdig virkning på jaktmulighetene. Det vil fortsatt være mulig å ferdes langs turløypene i influensområdet i både anleggs- og driftsperioden.

Stor til middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).

3.15. SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

Det vil bli produsert fornybar energi som vil bidra til at Norge kan oppfylle regjeringens handlingsplan i forbindelse med EUs fornybardirektiv.

Tiltaket vil føre til økte skatteinntekter for kommunen. Grunneiere og Fjellkraft vil få økte inntekter. Lokale entreprenører vil kunne bli sysselsatt i anleggsfasen. Fjellkraft har fokus på å benytte lokale ressurser ved utbygging av kraftverket så langt det lar seg gjøre. I driftsfasen er det antatt at kraftverket vil føre til økt lokal sysselsetning på ca ¼ årsverk. Både i anleggs og driftsfasen vil kommunen få økte skatteinntekter som følge av lokal sysselsetting.

3.16. KRAFTLINJER

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

Kraftverket kobles til eksisterende 22 kV. Fra stasjonen til det øvre kraftverket legges kabel sammen med vannvei til stasjonen til det nedre kraftverket. Fra den nederste stasjonen benyttes 450 m lang jordkabel til påkoblingpunktet, trase vil delvis gå i eksisterende grusvei (Se Vedlegg 1).

Ingen nevneverdige konsekvenser (0) av elektriske anlegg.

3.17. DAM OG TRYKKRØR

Brudd på inntaksdamene vil føre til økt vannføring i vassdraget for en kort periode. Mellom inntakene og avløpet ved stasjon er det lite eller ingen demping i vassdraget.

Bruddvannføringen vil i sin helhet følge dagens elveløp, men er ikke forventet å føre til skader langs vassdraget. Det er ingen infrastruktur i området som vil bli berørt ved brudd i inntaksmagasin. Vannføringen er ikke forventet å bli større en naturlig skadeflom. Det er derfor ikke forventet særlige konsekvenser ved brudd av dam.

ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

Det er ingen eiendom eller infrastruktur i nærområdet til kraftverket. Det er heller ikke forventet fare for menneskeliv. Vannvei er i sin helhet tunnel, men det blir en liten rørstruss fra tunnel og inn i stasjonen og det er denne rørbrudd er beregnet for. Ved rørbrudd er det forventet bruddvannføring $26 \text{ m}^3/\text{s}$, kastevidde ved totalt brudd 84 m og kastevidde ved lite hull er 100 m.

Ved brudd på inntaksdam er det forventet en bruddvannføring på $135 \text{ m}^3/\text{s}$.

Inntaket er foreslått plassert i klasse 0 mens vannveien er foreslått plassert i klasse 1.

NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

Det er ikke forventet skader på verken eiendom eller infrastruktur. Det er heller ikke forventet fare for menneskeliv. Brudd i rørgaten vil kunne føre til utvasking langs traseen. Det vil ikke bli skader på boligekvivalenter. Rørbrudd vil ha størst konsekvens hvis bruddet skjer ved stasjonen.

Ved rørbrudd er forventet bruddvannføring $12 \text{ m}^3/\text{s}$, kastevidde ved totalt brudd 22 m og kastevidde ved lite hull er 115 m.

Ved brudd på dam er det forventet en bruddvannføring på $92 \text{ m}^3/\text{s}$.

Inntaket er foreslått plassert i klasse 0 mens rørgata er foreslått plassert i klasse 1.

3.18. ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER

For Øvre Frydlielva Kraftverk har det ikke blitt vurdert alternative løsninger.

For Nedre Frydlielva Kraftverk har det blitt vurdert en løsning med tunnel, vannvei og stasjon på sørsiden av Botnadalen. Alternativene har likt produksjonspotensial. For alternativ på sørsiden av vassdraget blir sprengt tunnel 350 m lenger, og nedgraved rørgate tilsvarende kortere. Dette medfører at dette alternativet er 6,5 mill kr dyrere enn omsøkt alternativ.

3.19. SAMLET VURDERING

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten "Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning" (Vedlegg 5).

ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

TABELL 21: SAMLET KONSEKVENSVURDERING FOR ØVRE OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.

<i>Tema</i>	<i>Konsekvens</i>	<i>Vurdering</i>
Vanntemp., is og lokalklima	Ubetydelig/liten	Konsulent
Ras, flom og erosjon	Ubetydelig	Konsulent
Ferskvannsressurser	Liten negativ	Konsulent
Grunnvann	Ubetydelig	Konsulent
Brukerinteresser	Middels negativ	Konsulent
Rødlistearter	Middels negativ	Konsulent
Terrestrisk miljø	Middels negativ	Konsulent
Akvatisk miljø	Middels negativ	Konsulent
Landskap og INON	Liten negativ	Konsulent
Kulturminner og kulturmiljø	Liten negativ	Konsulent
Reindrift	-	-
Jord og skogressurser	Liten negativ	Konsulent
Oppsummering	Middels negativ	Konsulent

3.20. BELASTNING

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

Det aktuelle småkraftverket planlegges i en region som er sterkt preget av kraftutbygging. 6,8 km² av fjellområdene nordøst for Geitafjell er allerede overført fra feltet til Frydlielva til Hamlagrøvatnet og BKK sine 3 kraftverk i Bergsdalen. I tillegg planlegger BKK å overføre ytterligere fire bekker med 3,6 km² av nedbørfeltet til Frydlielva til eksisterende overføringstunnel i Tjørnadal mot Hamlagrøvatnet. Tiltaksområdet, og særlig fjellområdene ovenfor, er mye brukt til friluftsliv og har gode kvaliteter når det gjelder biologisk mangfold og landskap. Samlet belastningen på disse temaene er relativt stor i influensområdet fra før, og planlagt Frydlielva kraftverk vil bidra til å øke belastningen ytterligere, selv om dette kanskje ikke er det største av de planlagte inngrepene. Med hensyn på biologisk mangfold, med rødlistede naturtyper og rødlistede og prioriterte arter, er det ikke noe som tilsier at de eksisterende og den planlagte utbyggingen i Frydlielva vil få særlig økt «samlet virkning». For forekomstene av anadrom laksefisk nederst i vassdraget, vil en ytterligere fraføring som følge av det planlagte kraftverket i Frydlielva, medføre økt problem for fisk i gytevandring, dersom dette ikke avbøtes.

4. AVBØTENDE TILTAK

AVBØTENDE TILTAK I ANLEGGSFASEN

Etter endt anleggsperiode vil vann bli sluppet en kort periode for å spyle vassdraget for eventuelt slam og finpartikler som skyldes damkonstruksjon. Anleggsområdet vil bli naturlig revegetert.

LANGSIKTIGE AVBØTENDE TILTAK

Dette avsnittet er i sin helhet hentet fra rapporten ”Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning” (Vedlegg 5).

Behovet for å opprettholde en minstevannføring er særlig knyttet til temaene akvatisk miljø, samt opplevelsesverdier i forhold til landskap og friluftsliv. Når det gjelder flora og fauna, vil minstevannføring være positivt for kryptogamer og fuktighetskreven plantearter i vekstsesongen, og for fossefall.

Det anbefales å øke minstevannføringen i sommersesongen for det nedre kraftverket til 60 l/s, og i sjøarens gytetid i midten og slutten av oktober må det her også sikres tilstrekkelig vannføring for oppvandring og gyting. Dette medfører at kraftverket i prinsippet må stå i de tre siste ukene i oktober, dersom det ikke er store nedbørmengder og flomoverløp ved inntaket. «Lokkeflommer» er ikke mulig siden her ikke er noe magasin å slippe fra.

MINSTEVANNFØRING

Det er valgt minstevannføring for hele året tilsvarende alminnelig lavvannføring for Nedre Frydlielva Kraftverk mens den ser satt noe høyere for Øvre Frydlielva. Dette er ansett å være tilstrekkelig for det akvatiske miljøet, og det er denne minstevannføring som er anbefalt ifm biologisk utredning. Det er kun et ubetydelig restfelt som bidrar med restvannføring i Øvre Frydlielva, mens for Nedre Frydlielva vil det være jevnt tilsig langs hele den berørte elvestrengen.

Vannføringen i vassdraget er preget av snøsmeltingen om våren. Det betyr at det i store perioder om våren vil være et betydelig flomløp.

Under snøsmeltingen er det stor avrenning i feltet, men resten av året er den svært begrenset. Om vinteren er det naturlig så lite vann at vassdraget kan fryse igjen. Det er dermed vurdert å være tilstrekkelig med minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring for Øvre og noe høyere for Nedre. Pga stor flomtopp ifm snøsmeltingen om våren utgjør 5-persentilen i sommerhalvåret 18 % av middelvannføringen i denne delen av sesongen. Den kraftige påvirkningen av snøsmeltingen gjør 5-persentilen uegnet som mål for feltets lavvannføring og har derfor blitt vurdert som uegnet som minstevannføring. Tabell med produksjon og kostnad for ulike minstevannføringer framgår av Tabell 22 og Tabell 23.

TABELL 22: PRODUKSJON OG KOSTNAD VED ULIK VANNFØRING FOR NEDRE FRYDLIELVA.

Alternativer	Produksjon (GWh/år)	Kostnader (kr/kWh)
Alminnelig lavvannføring	12,85	4,22
5-persentil sommer og vinter	11,92	4,55
Omsøkt	12,7	4,28

TABELL 23: PRODUKSJON OG KOSTNAD FOR ØVRE FRYDLIELVA.

Alternativer	Produksjon (GWh/år)	Kostnader (kr/kWh)
5-persentil sommer og vinter	7,83	5,51
Omsøkt	8,34	4,66

5. REFERANSER

Referanse 1: ”Kostnadsgrunnlag for små vannkraftanlegg (opptil 10 000 kW)”, NVE, 2010

Referanse 2: NVE atlas, <http://www.nve.no>

Referanse 3: AREALIS, <http://www.ngu.no/kart/arealis/>

Referanse 4: Riksantikvaren, <http://www.kulturminnesok.no>

Referanse 5: ”Energiutgreiing Kvam kommune 2011”, BKK Nett AS.

Referanse 6: <http://www.ngu.no>

Referanse 7: <http://www.skogoglandskap.no>

Referanse 8: <http://www.Kvam.kommune.no>

Referanse 9: Hordaland fylkeskommune 2009. ”Fylkesdelplan for små vasskraftverk i Hordaland 2009-2021”.

6. VEDLEGG TIL SØKNADEN

Vedlegg 1 – Kart

- Regionalt kart hvor prosjektet er avmerket.
- Oversiktskart - Kart over utbyggingsområdet, inntegnet nedbørfelt og omsøkt prosjekt.
- Detaljert kart – Detaljert kart over utbyggingsområdet som viser inntak, dammer, magasin, vannvei, kraftstasjon, nye og eksisterende veier, eiendomsgrenser, massetak/deponi m.m.
- INON-kart.

Vedlegg 2 – Hydrologiske data

- Diagram med plot av varighetskurve, sum lavere og slukeevne.
- Restvannsføringskurver og magasinkurver for tørt, middels og vått år.
- Kart viser prosentvis endring i normal årsavrenning fra normalperioden 1961-1990 til perioden 2071-2100

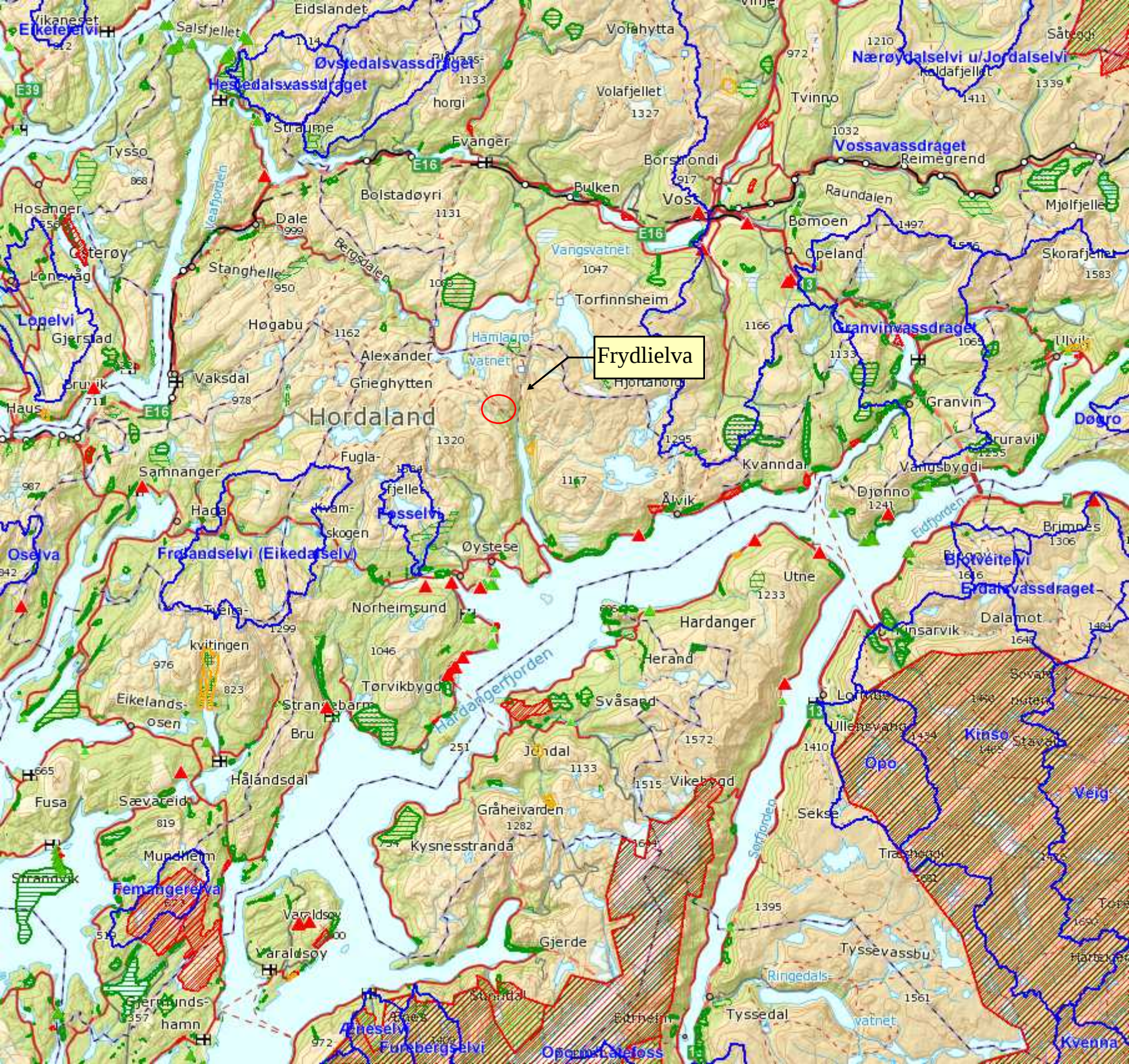
Vedlegg 3 – Bilder av tiltaksområdet.

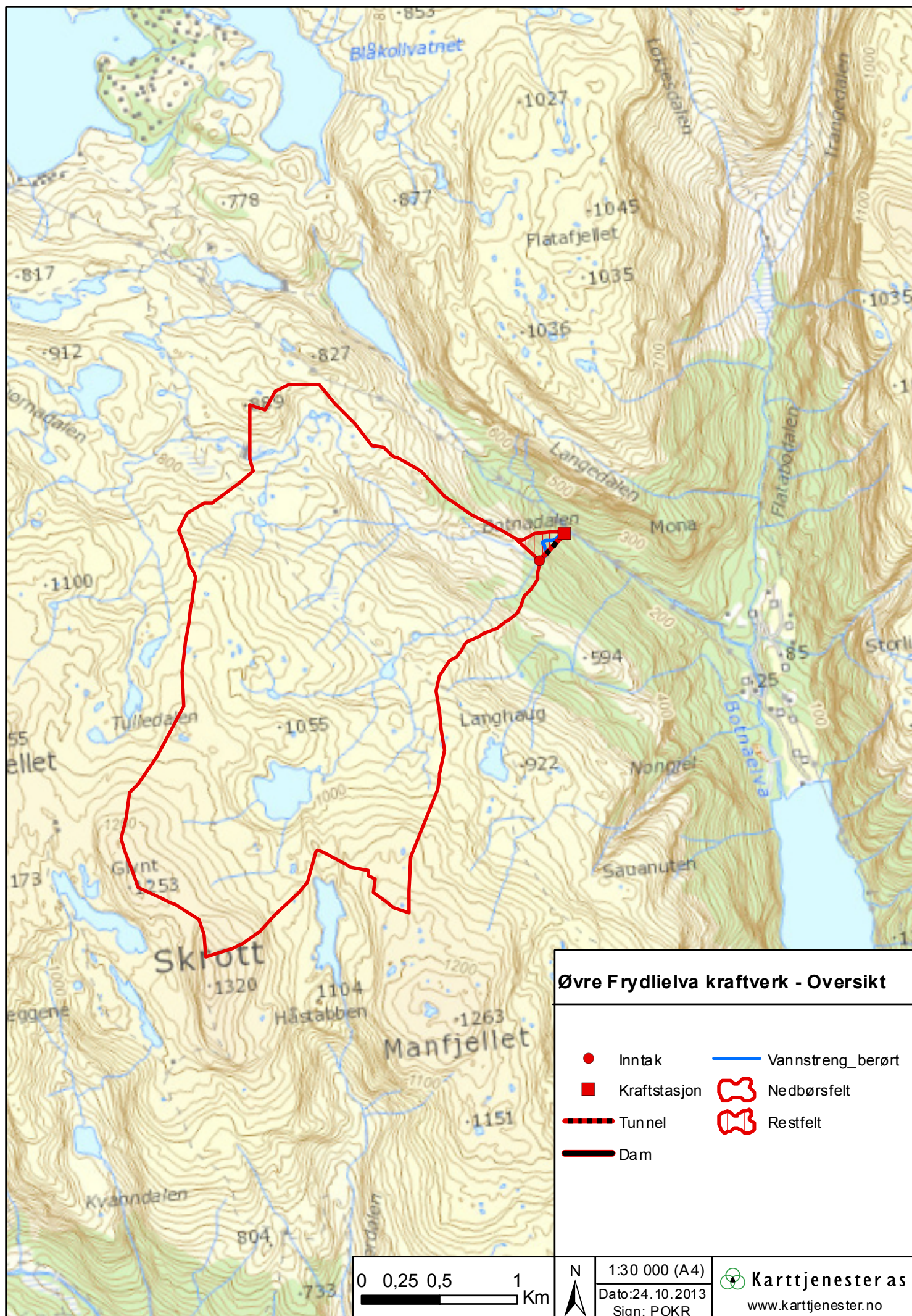
Vedlegg 4 – Oversikt over berørte grunneiere og rettighetshavere.

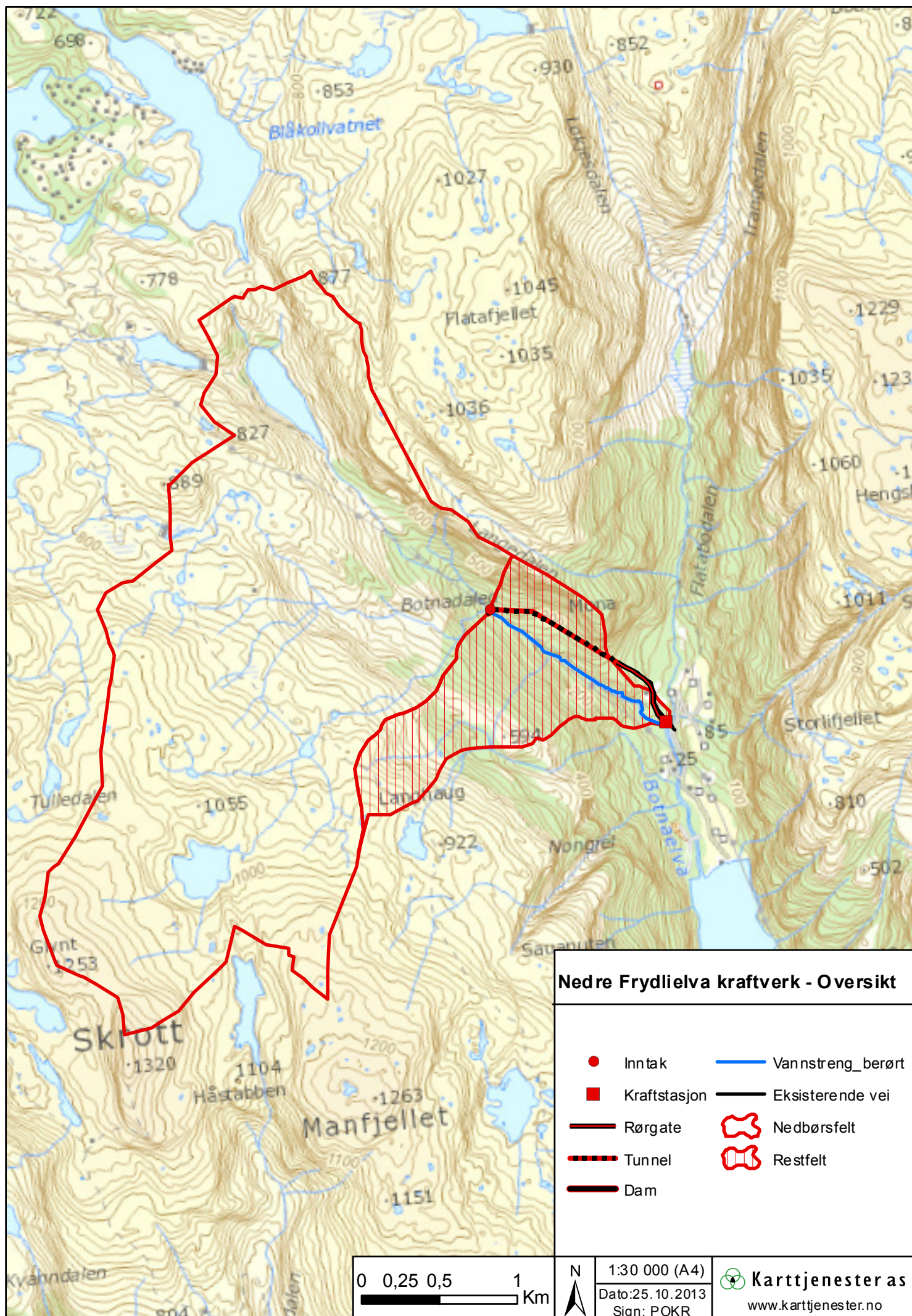
Vedlegg 5 – Biologisk mangfoldsrapport.

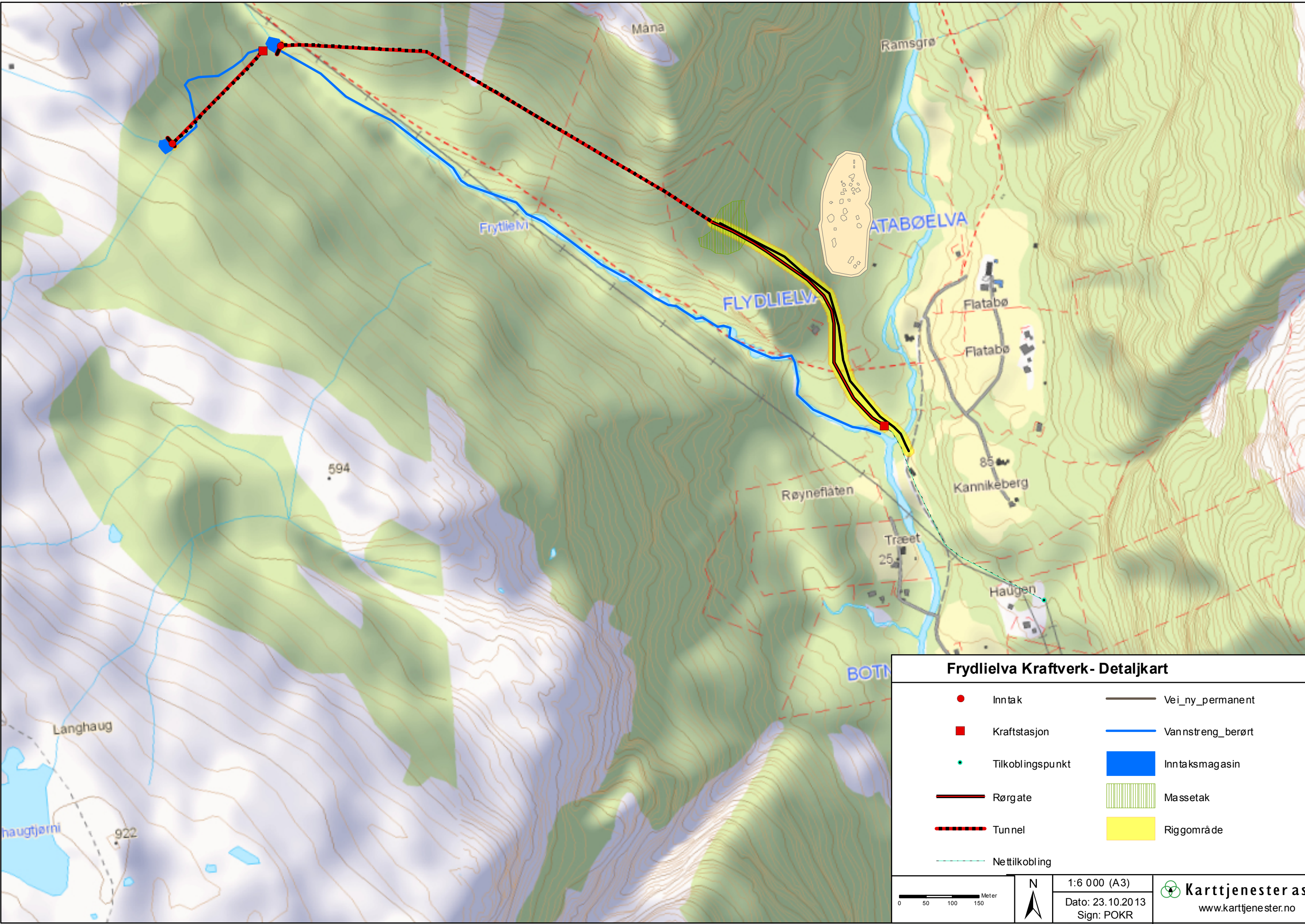
VEDLEGG 1 - KART OVER TILTAKSOMRÅDET

- Regionalt kart
- Kart over utbyggingsområdet 1:50 000 med inntegnet nedbørfelt og omsøkt prosjekt.
- Detaljerte kart - Kart over utbyggingsområdet 1:5 000. Kartet viser inntak, dammer, magasin, vannvei, kraftstasjon, nye og eksisterende veier, eiendomsgrenser, massetak/deponi m.m.
- INON-kart.
- Nærliggende Kraftverk og overførte felt



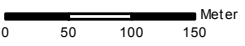






Frydlielva Kraftverk - Detaljkart

	Inntak		Vei_ny_permanent
	Kraftstasjon		Vannstreng_berørt
	Tilkoblingspunkt		Inntaksmagasin
	Rørgate		Massetak
	Tunnel		Riggområde
	Nettilkobling		



1:6 000 (A3)

Dato: 23.10.2013
Sign: POKR

**Karttjenester as**
www.karttjenester.no

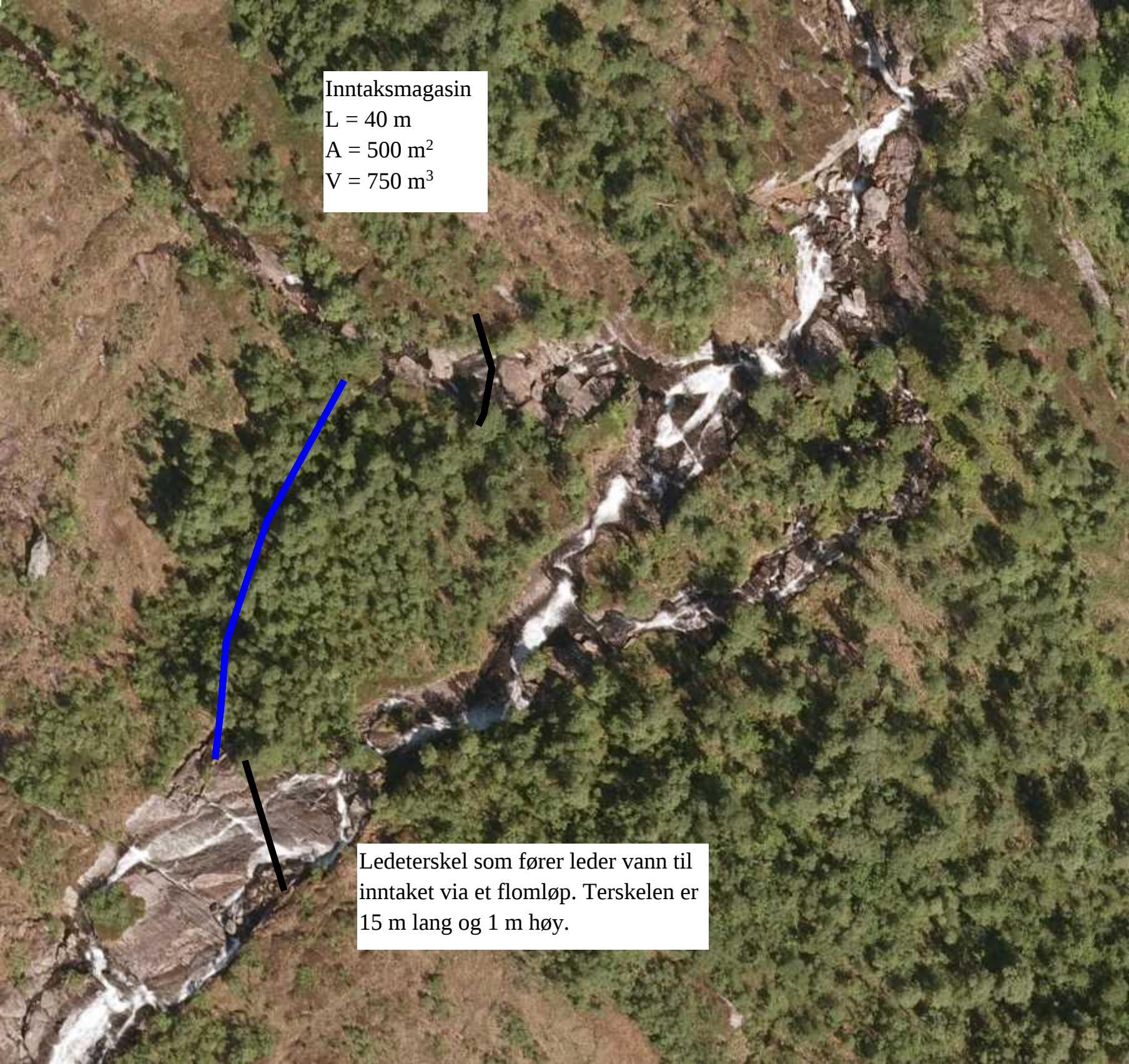
Øvre Frydlielva Kraftverk

Dam

—	Dam
—	Rørgate
...	Tunnel
■	Stasjon
	Inntaks- magasin
	Deponi

Nedre Frydlielva Kraftverk





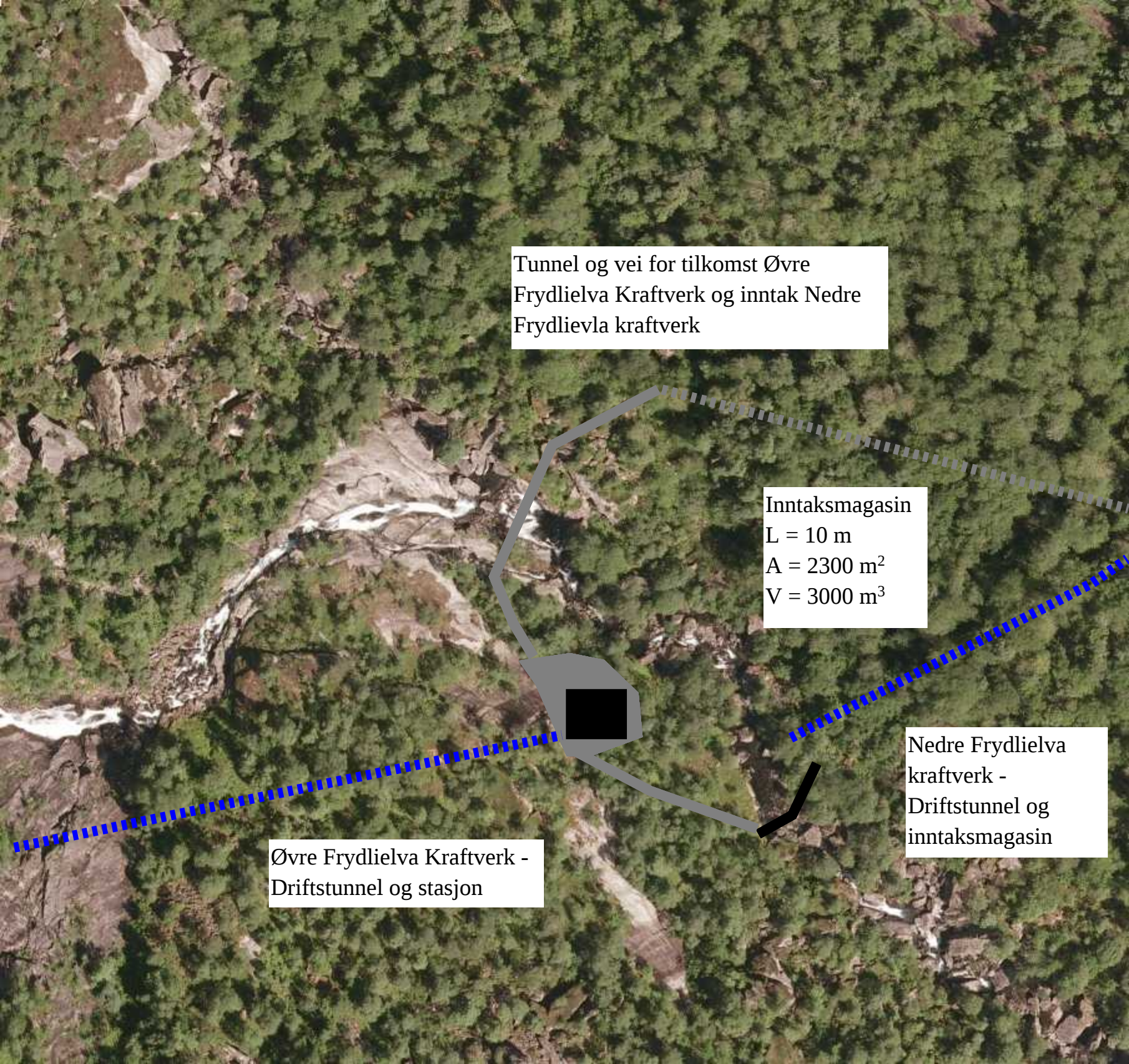
Inntaksmagasin

$L = 40 \text{ m}$

$A = 500 \text{ m}^2$

$V = 750 \text{ m}^3$

Ledeterskel som fører leder vann til
inntaket via et flomløp. Terskelen er
15 m lang og 1 m høy.

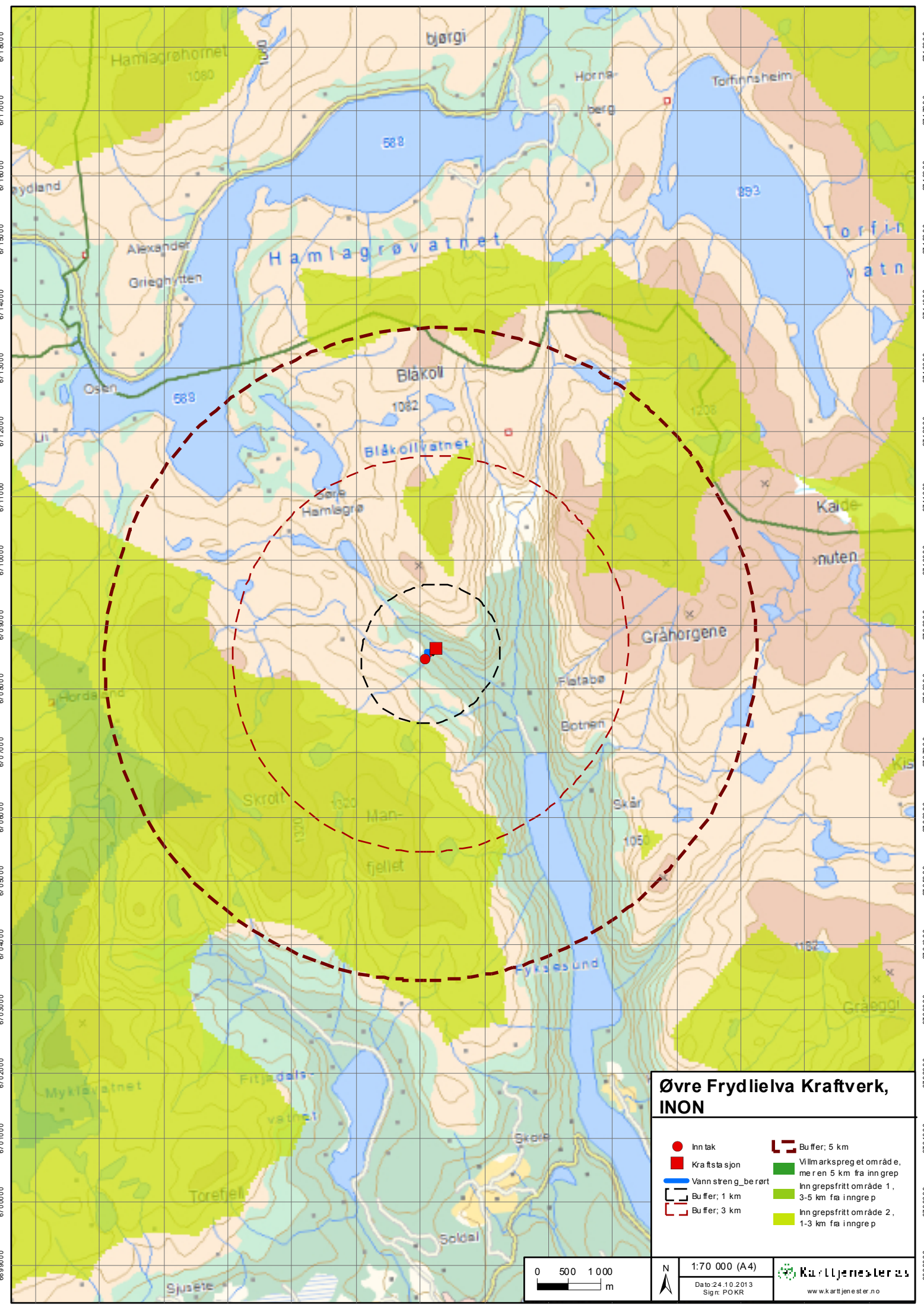


Tunnel og vei for tilkomst Øvre
Frydlielva Kraftverk og inntak Nedre
Frydlielva kraftverk

Inntaksmagasin
 $L = 10 \text{ m}$
 $A = 2300 \text{ m}^2$
 $V = 3000 \text{ m}^3$

Nedre Frydlielva
kraftverk -
Driftstunnel og
inntaksmagasin

Øvre Frydlielva Kraftverk -
Driftstunnel og stasjon



Øvre Frydlielva Kraftverk, INON

- Inn tak
- Kraftstasjon
- Vannstreng berørt
- Buffer; 1 km
- Buffer; 3 km
- Buffer; 5 km
- Villmarkspreget område, mer enn 5 km fra inn grep
- Inn grepsfritt område 1, 3-5 km fra inngrep
- Inn grepsfritt område 2, 1-3 km fra inngrep

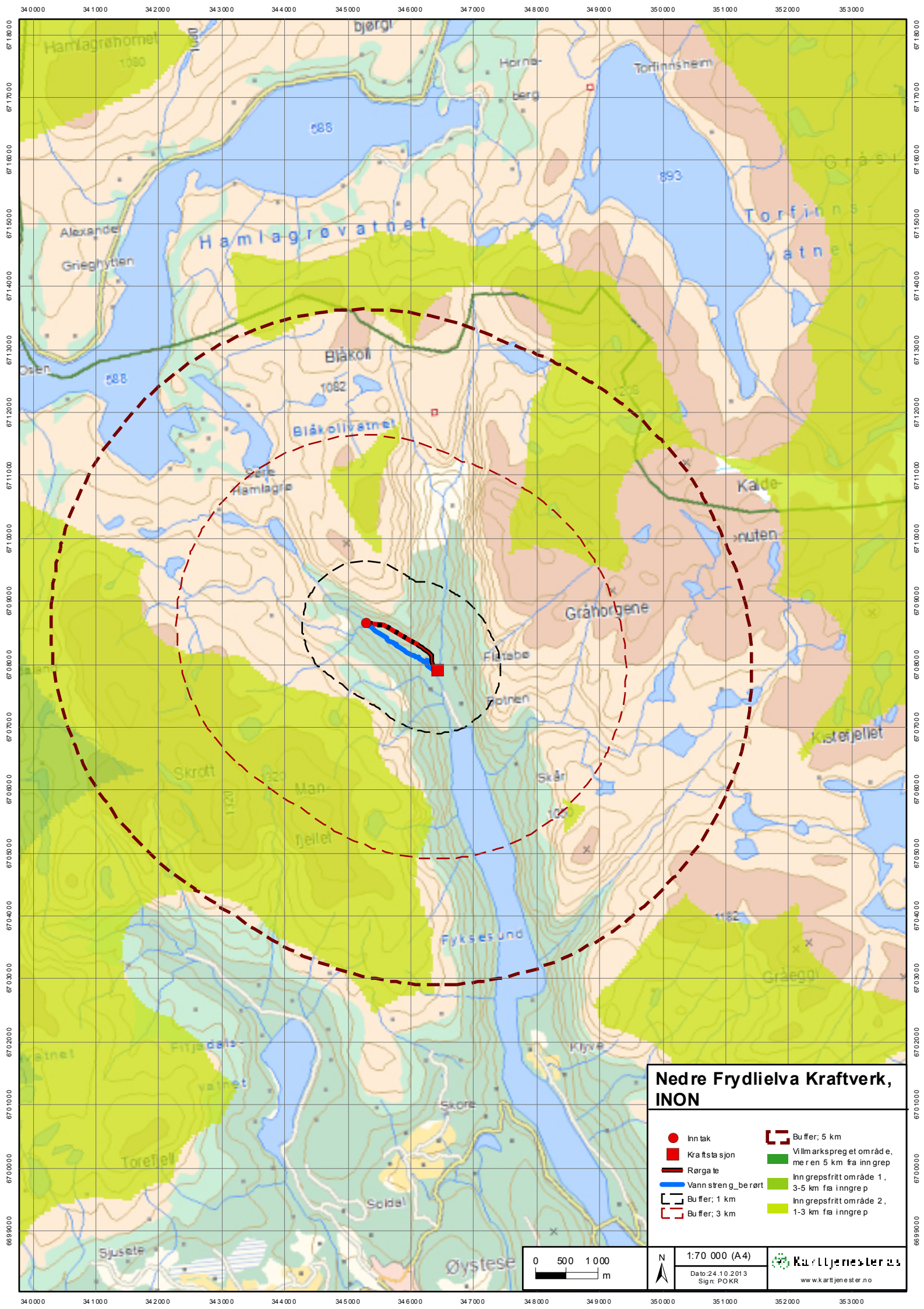
0 500 1 000 m

N

1:70 000 (A4)

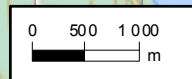
Dato: 24.10.2013
Sign: POKR

Karttjenester.no
www.karttjenester.no



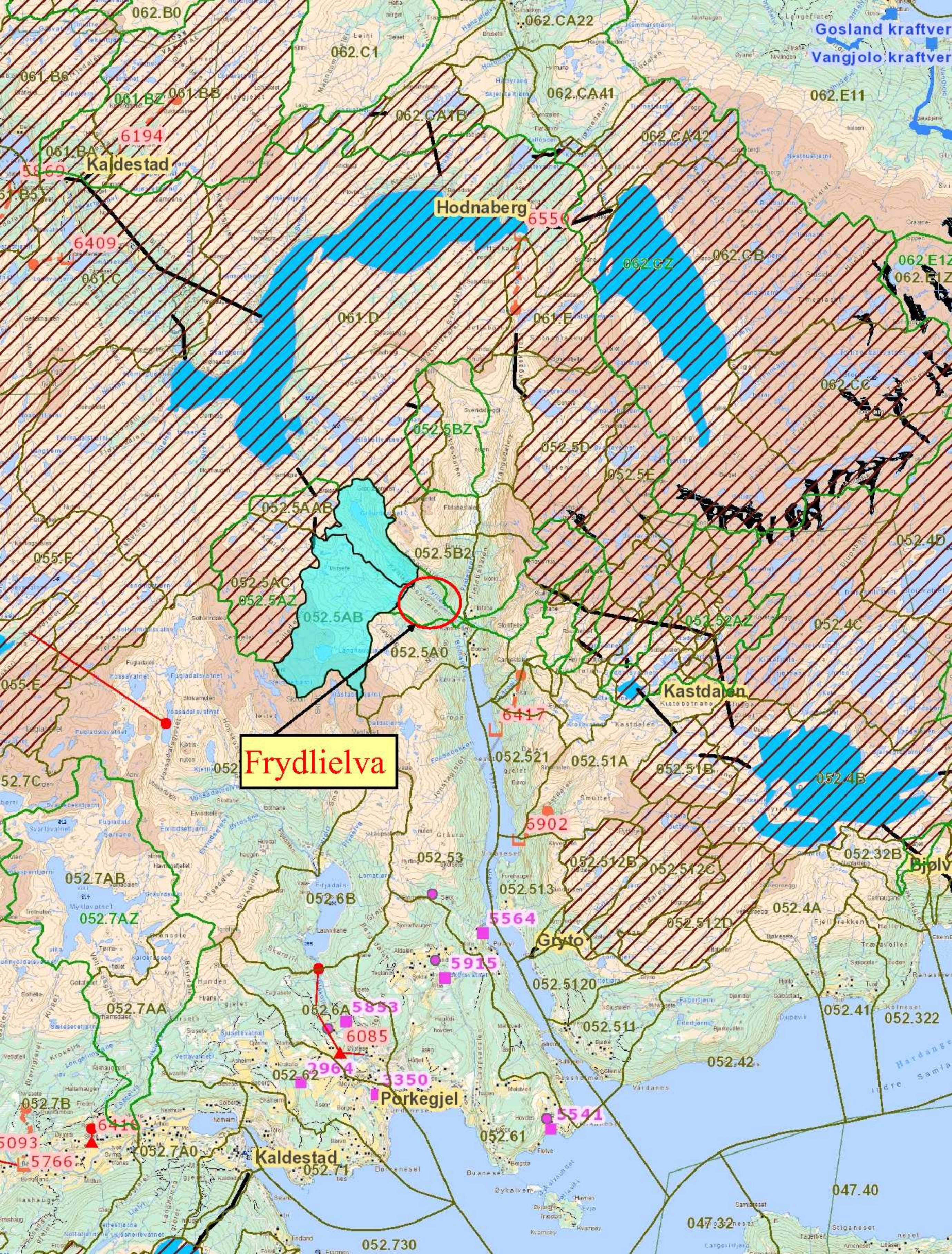
Nedre Frydlielva Kraftverk, INON

- Inn tak
- Kraftslasjon
- Rørgate
- Vannstreng berørt
- Buffer; 1 km
- Buffer; 3 km
- Buffer; 5 km
- Villmarkspreget område, mer en 5 km fra inn grep
- Inn grepsfritt område 1, 3-5 km fra inngrep
- Inn grepsfritt område 2, 1-3 km fra inngrep



1:70 000 (A4)
Dato: 24.10.2013
Sign: POKR

Kartjenester.no
www.kartjenester.no



Gosland kraftver
Vangjolo kraftver

062.B0
061.B6
061.BZ
061.BB
061.BAX
6194
5869
061.B5

Hodnaberg

Frydlielva

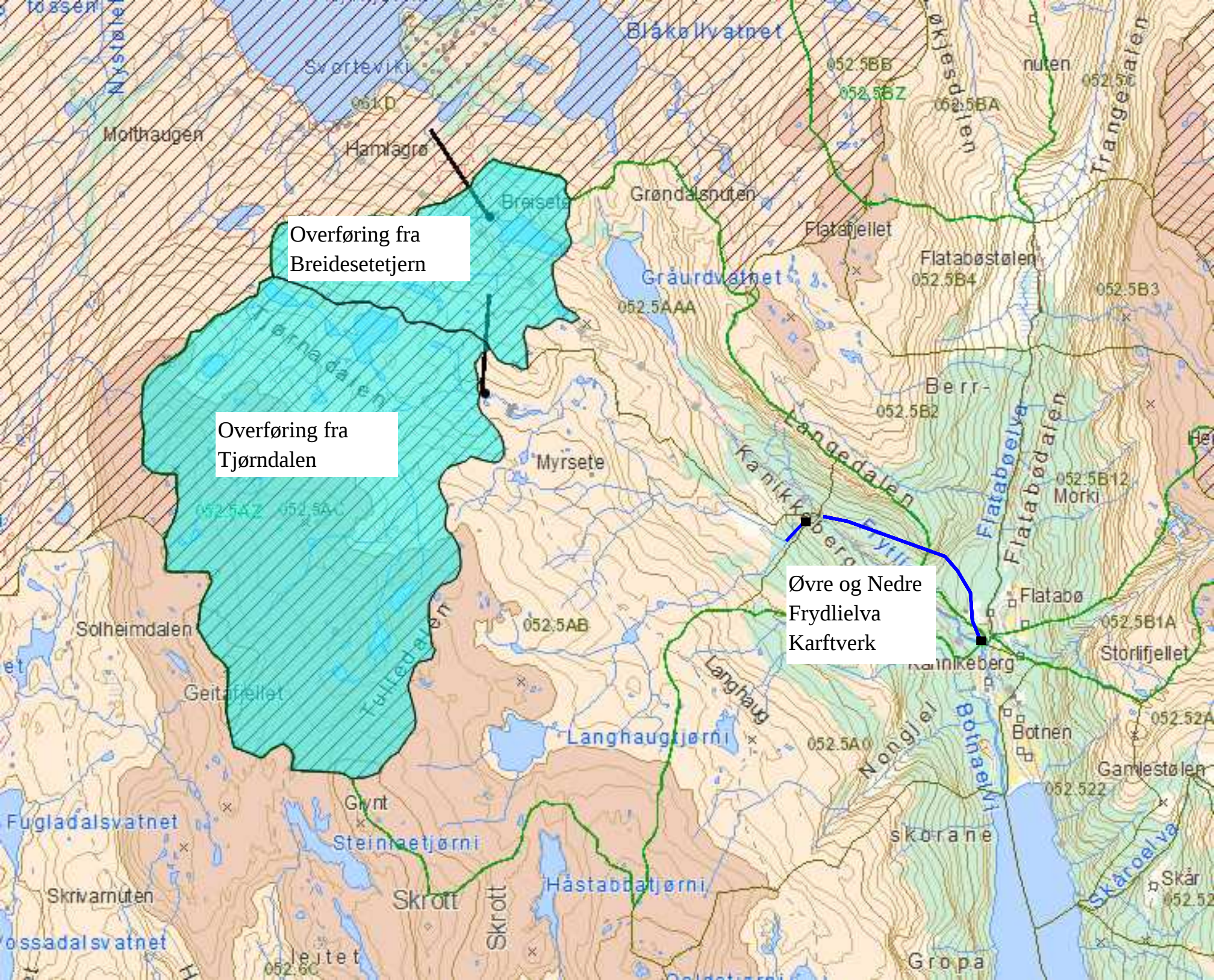
Kastdalen

Glyto

Porkegjel

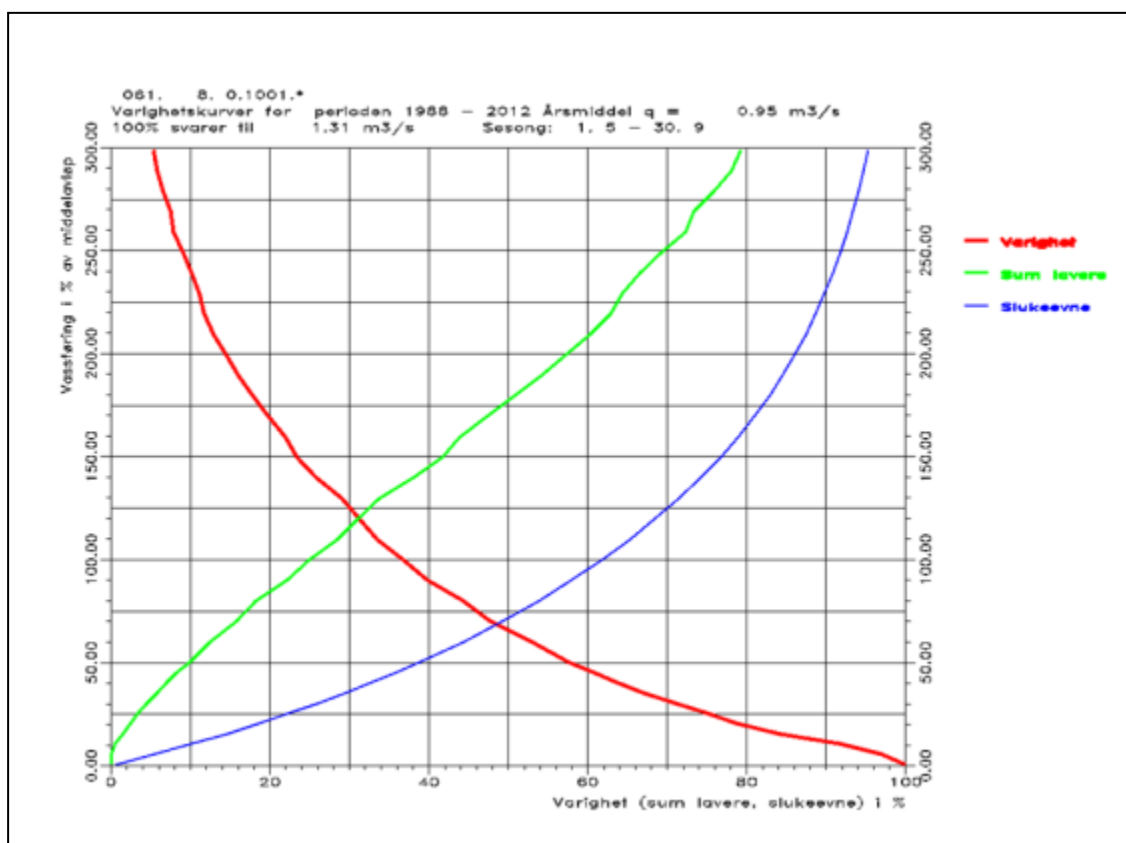
Kaldstad

Bjølvi

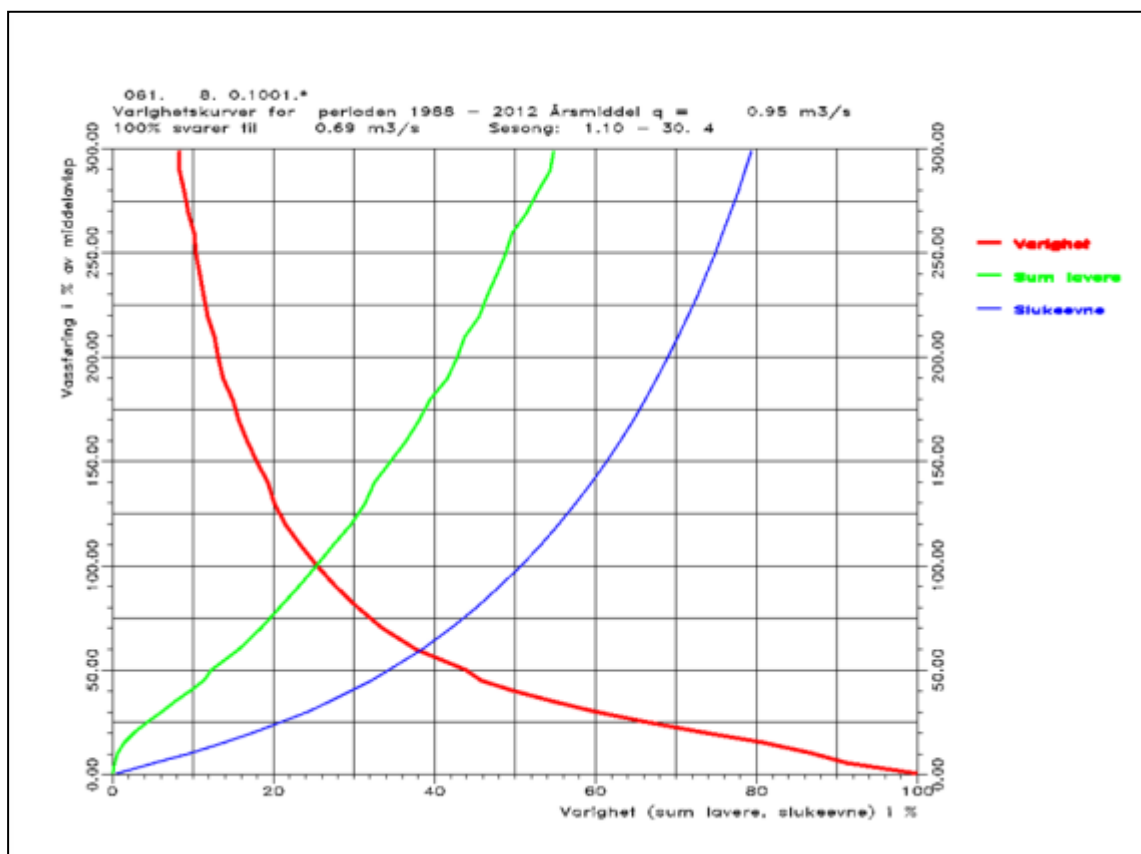


VEDLEGG 2 - HYDROLOGISKE DATA

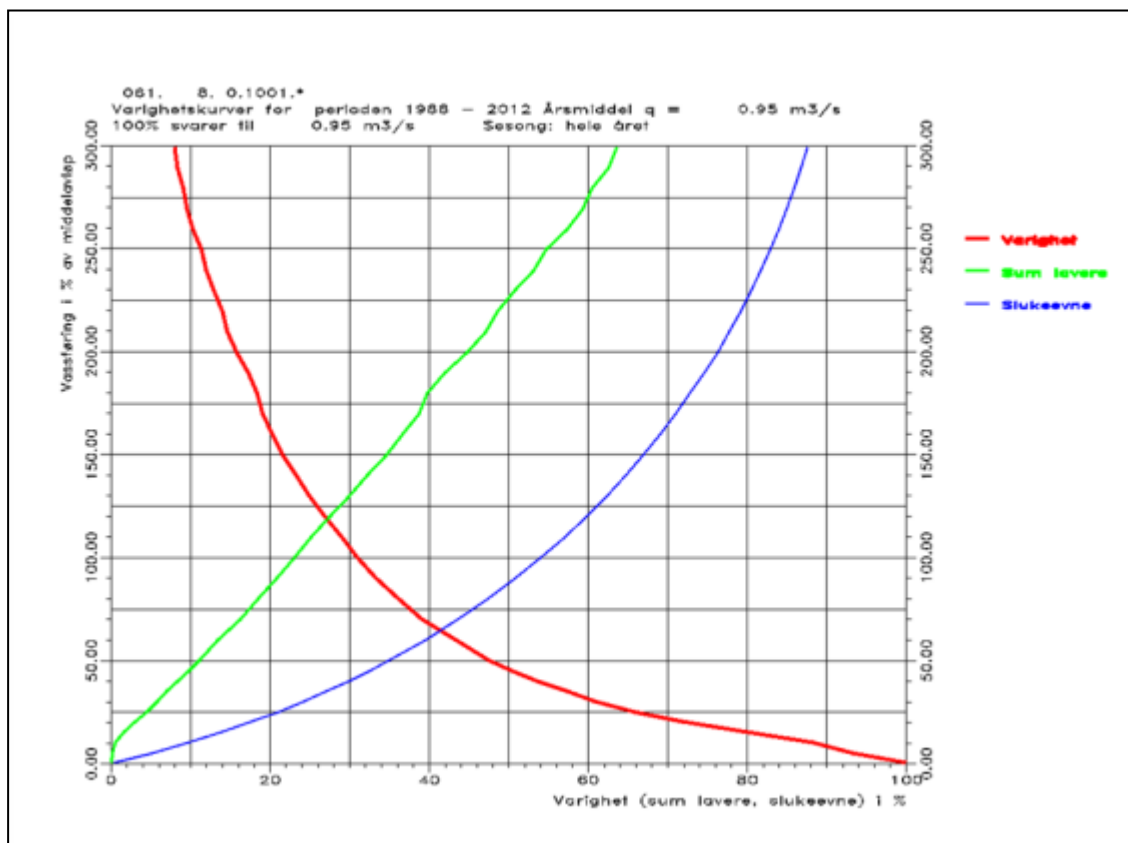
Her følger diagram med plot av varighetskurve, sum lavere og slukeevne. Restvannsføringskurver for tørt, middels og vått år. Plott som viser middel/median- og minimumsvannføringer (døgndata), plott som viser maksimumsvannføringer (døgndata) og plott som viser variasjoner i vannføring fra år til år.

VARIGHETSKURVER

FIGUR 14: VARIGHETSKURVE FOR SOMMERSEONGEN (1/5 – 30/9).

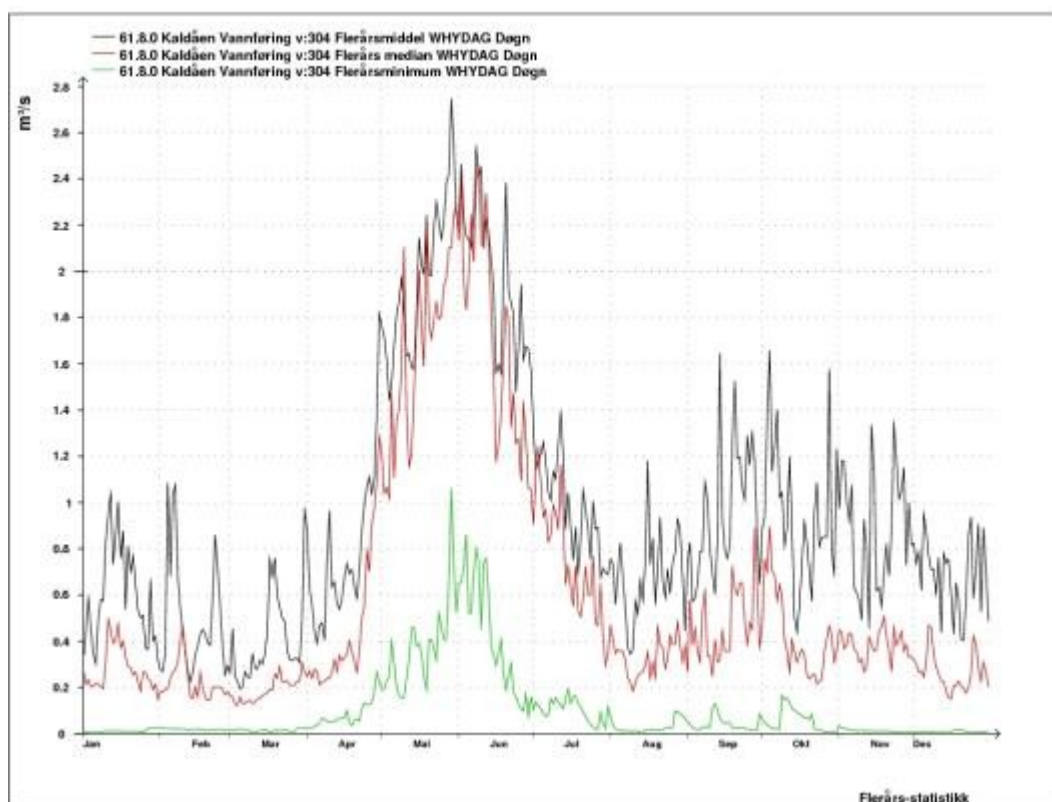


FIGUR 15: VARIGHETSKURVE FOR VINTERSEONGEN (1/10 – 30/4).

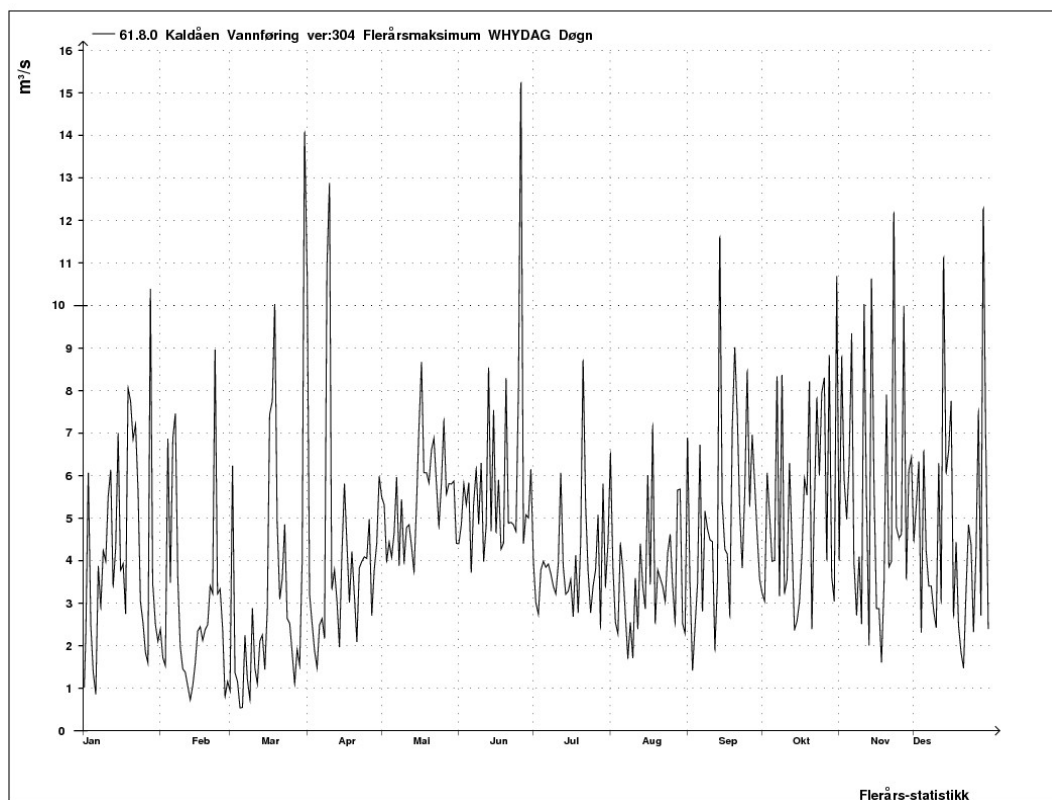


FIGUR 16: VARIGHETSKURVE, KURVE FOR FLOMTAP OG FOR TAP AV VANN I LAVVANNSPERIODEN (ÅR).

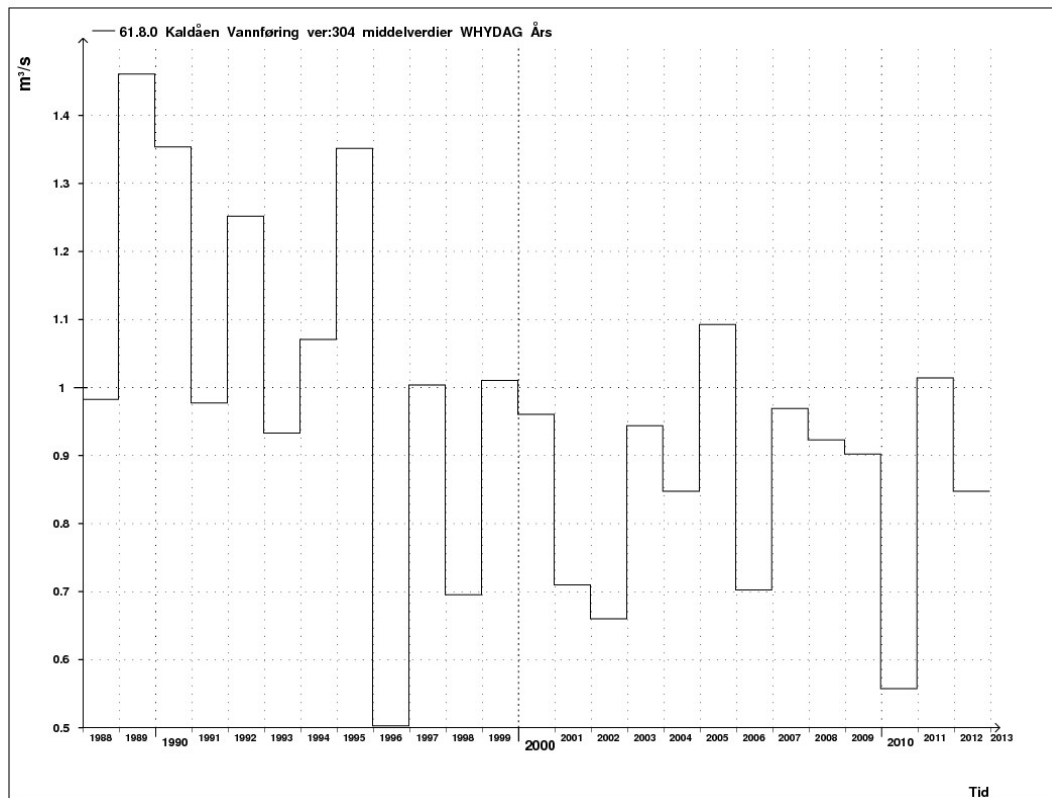
VANNFØRINGSVARIASJONER FØR OG ETTER UTBYGGING



FIGUR 17. PLOTT SOM VISER MIDDEL/MEDIAN- OG MINIMUMSVANNFØRINGER (DØGNDATA).

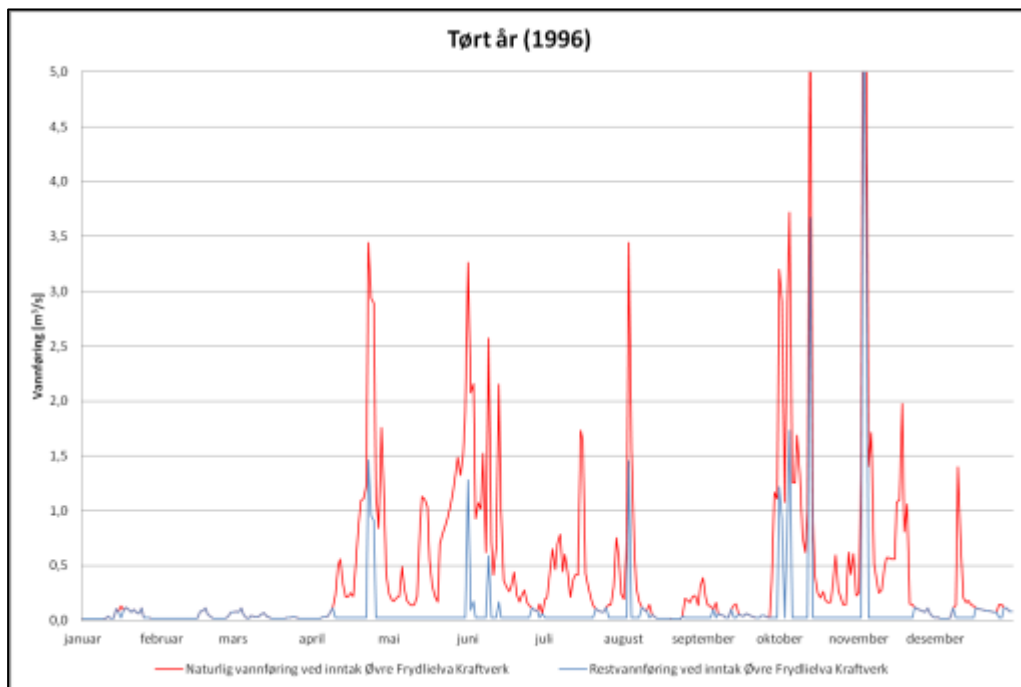


FIGUR 18. PLOTT SOM VISER MAKSIMUMSVANNFØRINGER (DØGNDATA).

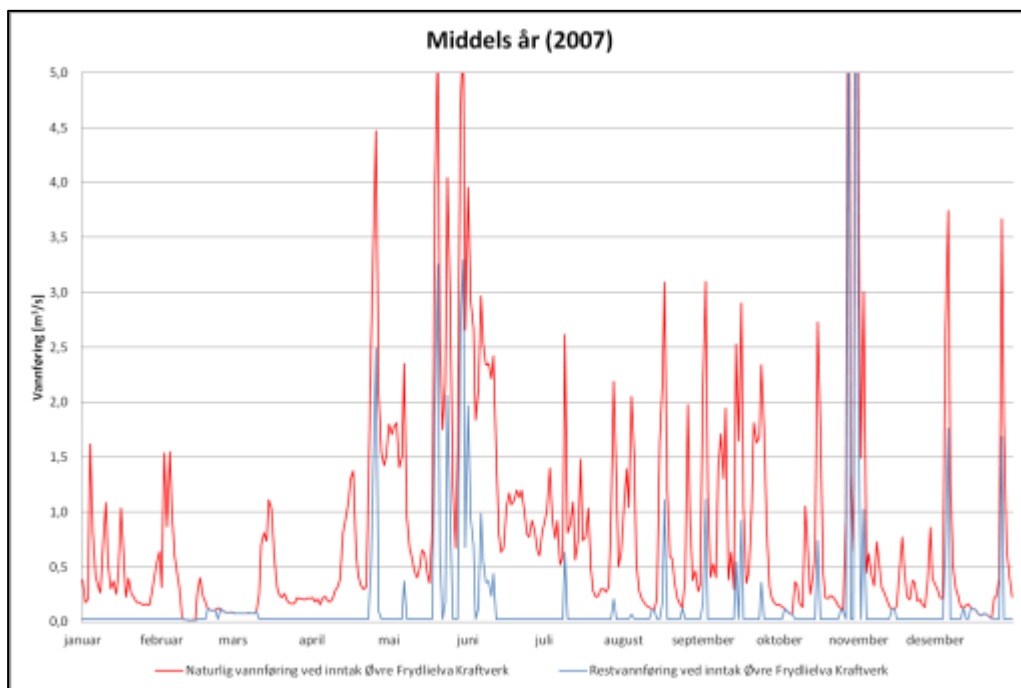


FIGUR 19. PLOTT SOM VISER VARIASJONER I VANNFØRING FRA ÅR TIL ÅR

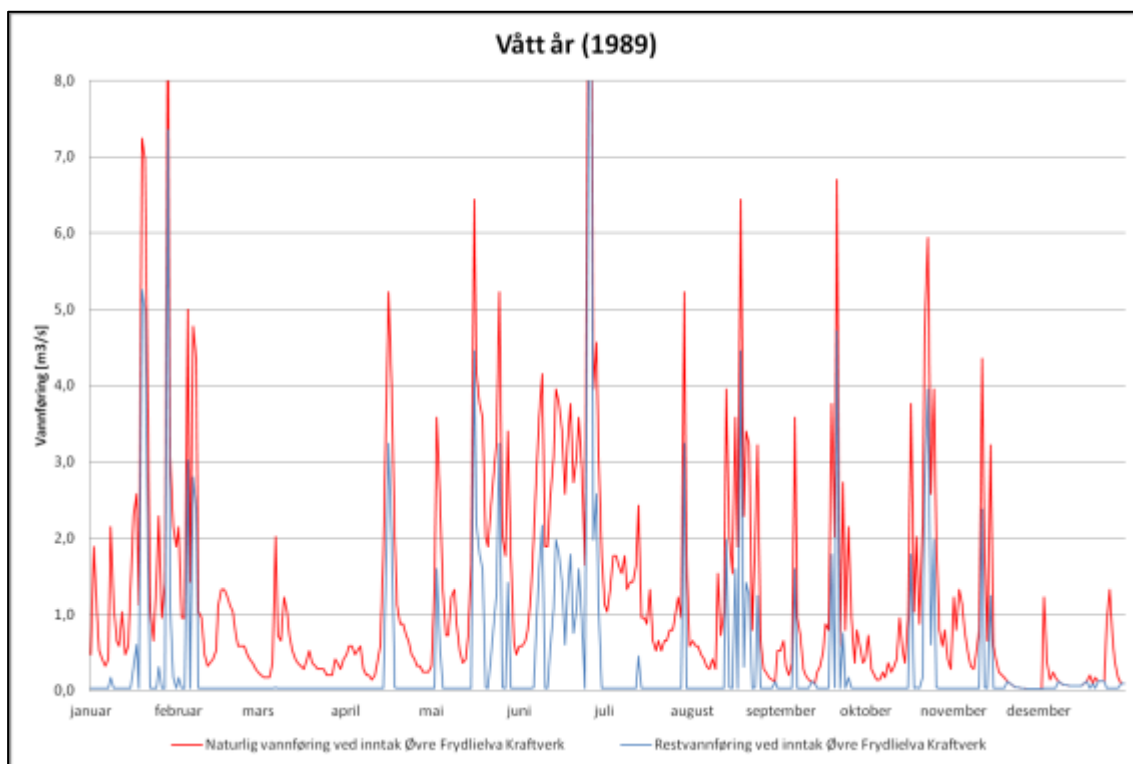
RESTVANNSFØRINGSKURVER – ØVRE FRYDLIELVA



FIGUR 20: RESTVANNFØRINGSKURVE FOR ET TØRT ÅR (BLÅ KURVE). RØD KURVE ER DAGENS VANNFØRING I FRYDLIELVA.

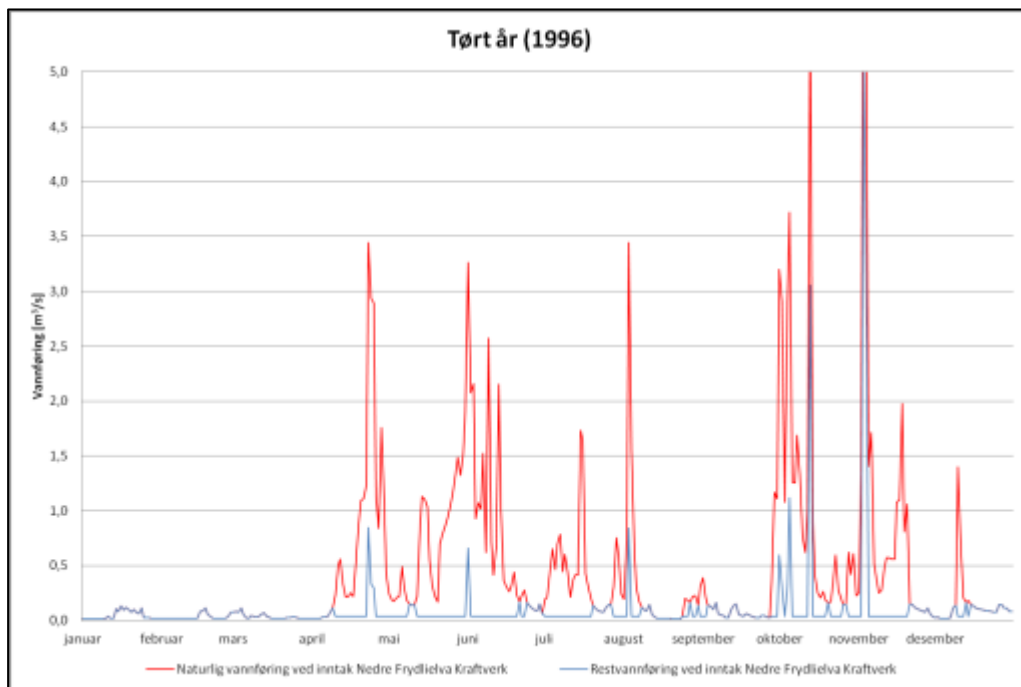


FIGUR 21: RESTVANNFØRINGSKURVE FOR ET MIDDEL ÅR (BLÅ KURVE). RØD KURVE ER DAGENS VANNFØRING I FRYDLIELVA.

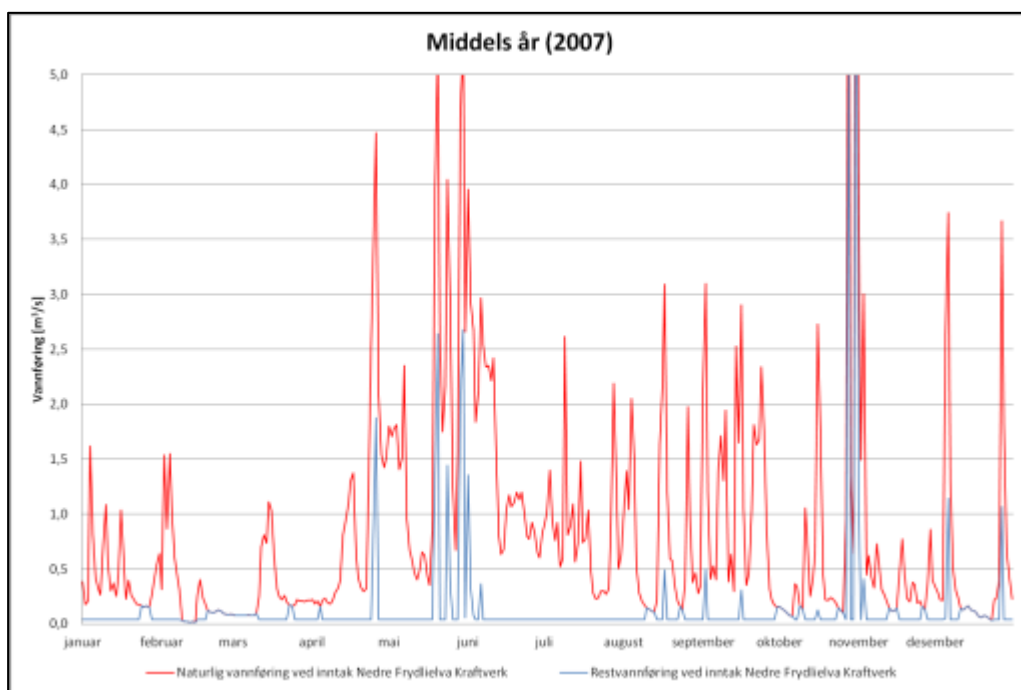


FIGUR 22: RESTVANNFØRINGSKURVE FOR ET VÅTT ÅR (BLÅ KURVE). RØD KURVE ER DAGENS VANNFØRING I FRYDLIELVA.

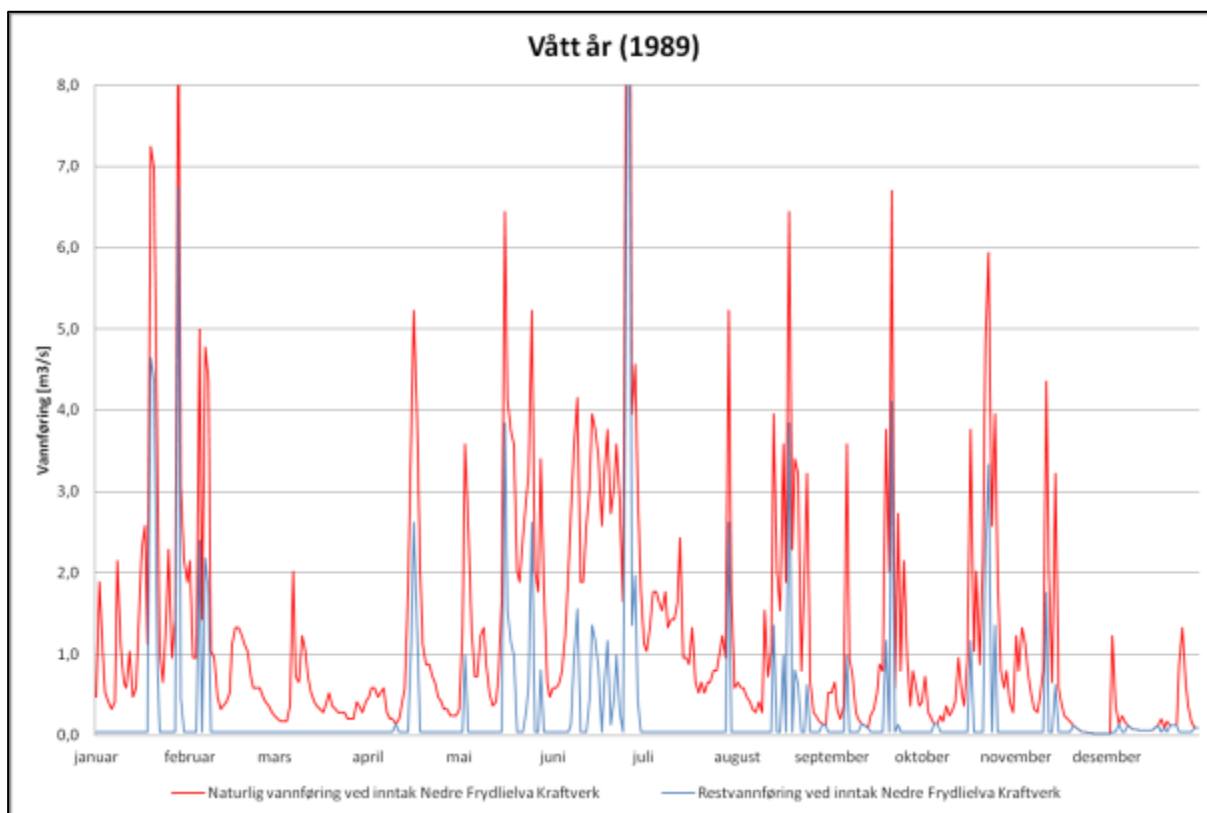
RESTVANNSFØRINGSKURVER – NEDRE FRYDLIELVA



FIGUR 23: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ETT TØRT ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNFØRING.



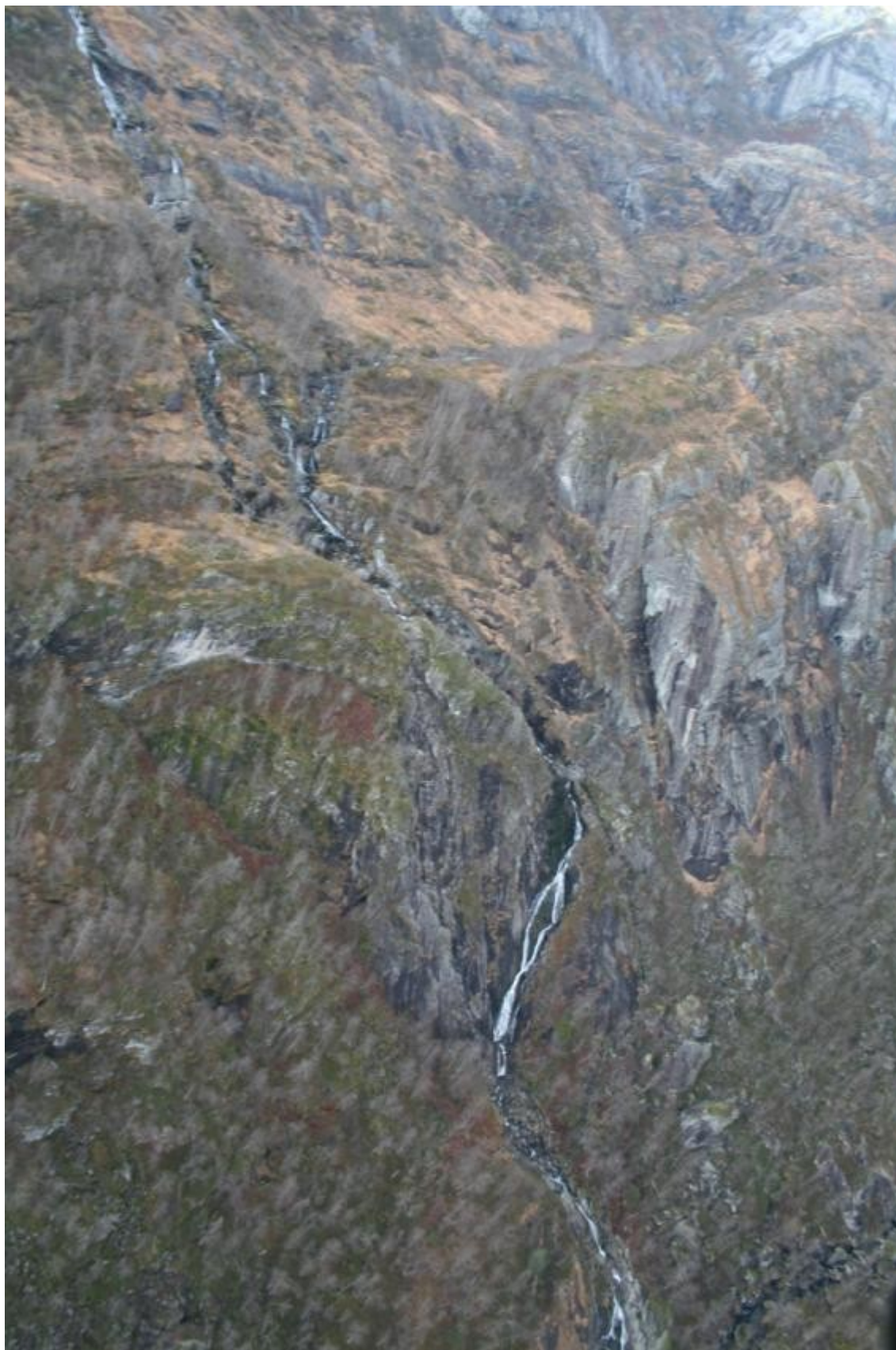
FIGUR 24: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ETT MIDDELS ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNFØRING.



FIGUR 25: RESTVANNSFØRINGSKURVER FOR ETT TØRT ÅR. RØD KURVE ER NATURLIG VANNFØRING, BLÅ KURVE ER RESTVANNFØRING.

VEDLEGG 3 - BILDER

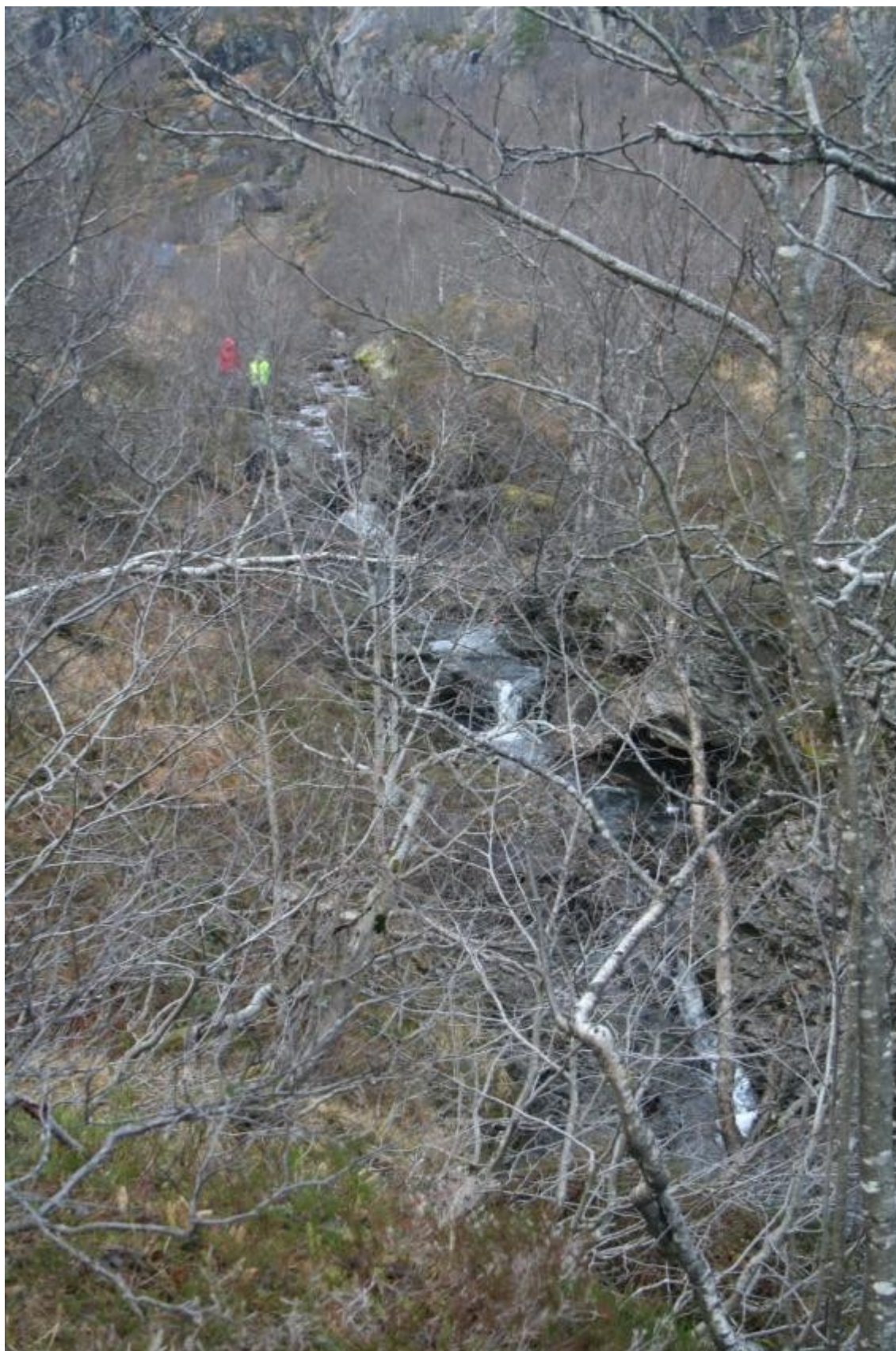
Hvis ikke annet er nevnt er bildene tatt av Småkraftkonsult AS 14. november 2011.



FIGUR 26: BILDET SOM VISER INNTAKSOMRÅDE, FALLSTRAKNING TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK. STASJONEN Plassers akkurat utenfor nedre del av bildet. ELVA FRA GRÅURVATNET SKIMTES NEDERST TIL HØYRE I BILDET.



FIGUR 27: INNTAKSOMRÅET TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK.



FIGUR 28: INNTAKSOMRÅDET TIL ØVRE FRYDLIELVA KRAFTVERK. VANNSPEILET I INNTAKSMAGASINTE VIL STREKKE SEG OPPOVER VASSDRAGET.



FIGUR 29: SETT NED MOT STASJONSOMRÅDET TIL ØVRE OG INNTAKSOMRÅDET TIL NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK. EN SER OGSÅ NEDOVER BOTANDALEN.



FIGUR 30: SETT OPPOVER FRYDLIELVA.



FIGUR 31: SETT OPPOVER FRYDLIELVA.

VEDLEGG 4 - OVERSIKT OVER BERØRTE GRUNNEIERE OG RETTIGHETSHAVERE

Grunneierne har inngått avtale med Fjellkraft AS om felles utnyttelse av Frydlielva. Oversikt over grunneiere er vist under.

GRUNNEIERE	GNR	BNR
Ragnar Botnen	64	5
Åge Martin Kanikeberg	63	1 og 2
Jorunn Brattbø Hope og Asgeir Hope	64	10
Olav Harald Flatabø ($\frac{1}{2}$ andel)	64	1
Ingrid Klyve ($\frac{1}{2}$ andel)	64	1

VEDLEGG 5 – KONSEKVENsutREDNING

Det er utarbeidet rapport med konsekvensutredning av prosjektene.

Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk, Kvam herad



Konsekvensutredning

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 1861



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensutredning.

FORFATTERE:

Linn Eilertsen, Bjart Are Hellen, Steinar Kålås og Torbjørg Bjelland

OPPDRAKSGIVER:

Fjellkraft AS

OPPDRAGET GITT:

August 2012

ARBEIDET UTFØRT:

2012-2014

RAPPORT DATO:

5. mars 2014

RAPPORT NR:

1861

ANTALL SIDER:

56

ISBN NR:

978-82-8308-059-9

EMNEORD:

- Konsekvensvurdering
- Småkraftverk
- Frydlielva
- Biologisk mangfold

- Naturtyper
- Fisk
- Landskap
- INON

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett: www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefaks: 55 31 62 75

Forsiden: Utsikt nedover Botnadalen fra øvre del av aktuell strekning i Frydlielva. Foto: Linn Eilertsen.

FORORD

Fjellkraft AS ønsker å bygge Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk i Kvam herad i Hordaland. Det planlegges en kombinasjon av to kraftverk, et øvre kraftverk med inntak ved kote 460 m og kraftstasjon ved kote 260 m, og et nedre kraftverk med inntak i Frydlielva ved kote 260 m og med kraftstasjon ved kote 30 m. For dette tiltaket har Rådgivende Biologer AS gjennomført en konsekvensutredning for ulike temaer knyttet til en eventuell utbygging: Røddlistearter, terrestrisk miljø, akvatisk miljø, verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag, landskap, inngrepsfrie naturområder (INON), kulturminner og kulturmiljø, reindrift, jord- og skogressurser, ferskvannsressurser og brukerinteresser.

Linn Eilertsen er cand. scient. i naturressursforvaltning, Bjart Are Hellen er cand. scient. i zoologisk økologi med spesialisering innen fiskebiologi, Steinar Kålås er cand. scient. i zoologisk økologi med spesialisering innen fiskebiologi og Torbjørg Bjelland er dr. scient. i botanikk med spesialisering på lav. Rådgivende Biologer AS har selvstendig eller sammen med andre konsulenter utarbeidet over 300 konsekvensutredninger for tilsvarende prosjekter de siste seks årene. Denne rapporten bygger på befaringer av tiltaksområdet utført av Steinar Kålås den 12. oktober 2012 og av Linn Eilertsen den 23. juli 2013.

Rapporten har til hensikt å oppfylle de krav som Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) stiller til dokumentasjon av biologisk mangfold og vurdering av konsekvenser ved bygging av småkraftverk. Det må presiseres at prosjektet er så lite at det ikke er krav om konsekvensutredning etter Plan- og bygningsloven, noe som nødvendigvis gjenspeiles i utredningens omfang og detaljeringsgrad.

Rådgivende Biologer AS takker Fjellkraft AS for oppdraget.

Bergen, 5. mars 2014

INNHold

Forord	4
Innhold	4
Sammendrag.....	5
Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk	9
Datagrunnlag og metode	11
Avgrensing av tiltaks- og influensområde	16
Områdebeskrivelse med verdivurdering	17
Virkning og konsekvenser av tiltaket	34
Avbøtende tiltak	46
Om usikkerhet	48
Oppfølgende undersøkelser	48
Referanser	49
Vedlegg	51

SAMMENDRAG

Eilertsen, L., Hellen, B.A., Kålås, S. & T. Bjelland 2014.

Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk, Kvam herad. Konsekvensvurdering. Rådgivende Biologer AS, rapport 1861, 56 sider, ISBN 978-82-8308-059-9.

Tiltaket

Fjellkraft ønsker å bygge Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk i Kvam herad i Hordaland. Frydlielva er en sideelv til Botnaelva som løper ut ved Botnen i Fykkesund, øst for Øystese. Det planlegges en kombinasjon av to kraftverk. Det øvre kraftverket har inntak i Frydlielva på kote 460 m og kraftstasjon på kote 260 m. Det nedre kraftverket har inntak på kote 260 m i Frydlielva og kraftstasjon på kote 30 m, rett ved samløpet til Botnaelva. Deler av nedbørfeltet til det planlagte kraftverket er overført til Hamlagrøvatnet. Nedbørfeltet til det nedre kraftverket er på 7,90 km² og middelvannføring i Frydlielva ved planlagt inntak er 962 l/s. For det øvre kraftverket er nedbørfeltet 5,40 km² og middelvannføringen er 721 l/s. Det er planlagt en minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring hele året for begge kraftverkene, det vil si 40 l/s for det nedre kraftverket og 28 l/s for det øvre kraftverket.

Rødlistearter

Ask, alm og fiskemåke, alle med status nær truet, er kjent fra influensområdet. I tillegg finnes fossekall (Bern-liste II). Redusert vannføring i Frydlielva vil trolig ha liten negativ virkning på både fiskemåke og fossekall. Tiltaket vil også medføre betydelig hogst av ask (NT) og alm (NT). Eksisterende ferdseil regnes som relativt lite forstyrrende i influensområdet, og anleggsarbeidet kan gi negativ virkning for rødlistearter, spesielt ved økt støy og trafikk i hekkeperioden.

- *Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).*

Terrestrisk miljø

Verdifulle naturtyper

Nedre del av Botnadalen, som Frydlielva renner gjennom, er registrert som bekkekløft og bergvegg med B-verdi. I tillegg er det registrert en rik edelløvskog med B-verdi, vest for Flatabøelva og i området for planlagt rørgate og massedeponi. Frydlielva tilsvarer, på strekningen for det øvre kraftverket, den rødlistede naturtypen fosseberg med status nær truet. Bekkekløften vil bli lite berørt av de tekniske inngrepene, da rørgatene planlegges i tunnel, men elveinntak og tunnelpåslag gir likevel en del arealbeslag. Den rike edelløvskogen vil bli sterkt berørt av planlagt rørgate og massedeponi. For fosseberget i Frydlielva vil redusert vannføring være negativt. Redusert vannføring kan gi endret artssammensetning helt inntil elva i bekkekløften, men for store deler av bekkekløften vil den reduserte vannføringen ha liten negativ eller ingen virkning. Samlet vurderes tiltaket å ha middels virkning for verdifulle naturtyper.

Karplanter, moser og lav

Nedre del av tiltaksområdet er påvirket i form av fritidsboliger, grusveier, beiteområder og plantefelter av gran. Resten av tiltaksområdet har stor variasjon i vegetasjonstyper, her finnes både blåbærskog, småbregneskog, gråor-heggeskog, fattig edelløvskog og alm-lindeskog. Det ble ikke registrert spesielle eller sjeldne arter tilknyttet elva, eller skogene i tiltaksområdet. Floraen vurderes som middels rik. De planlagte vannveiene skal i hovedsak gå i tunnel, massedeponi, rør i grøft, elveinntak og tunnelpåslag må regnes som varige inngrep. Tiltaket medfører betydelig redusert vannføring i Frydlielva, noe som gir et tørrere lokalklima langs vassdraget. Samlet vurderes tiltaket å ha middels negativ virkning på karplanter, moser og lav.

Fugl og pattedyr

Faunaen vurderes som representativ for distriktet. En hekkelokalitet for en art unntatt offentlighet finnes innenfor influensområdet. Terrenginngrepene fører til at fugle- og pattedyrarter for en periode får tapt sine leveområder.

Tiltaket vil ikke medføre arealbeslag i hekkelokaliteten til arten unntatt offentlighet. Anleggsaktiviteten kan være forstyrrende, spesielt i yngleperioden, og da særlig for arten unntatt offentlighet, som har hekkeplass omtrent 300 meter fra planlagt inntak for det nedre kraftverket. Samlet vurderes virkningene på fugl og pattedyr å være liten til middels negativ.

Tiltaket vurderes å ha middels negativ virkning for verdifulle naturtyper; og for karplanter, moser og lav, og liten negativ virkning for fugl og pattedyr. Samlet gir dette middels negativ virkning på terrestrisk miljø.

- *Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).*

Akvatisk miljø

Frydlielva er anadrom på de nederste 250 meterne av elva. Ovenfor anadrom strekning er det aure. Frydlielva er på aktuell strekning for øvre kraftverk uegnet for fisk. Verken ål eller elvemusling er registrert i Frydlielva, men ål kan forekomme. Akvatisk miljø har liten verdi på ikke-anadrome strekning og middels verdi på anadrom strekning.

Vannføringen i elveløpet vil bli sterkt redusert. Dette har liten betydning på strekningen for det øvre kraftverket som er uegnet for fisk. På strekningen for det nedre kraftverket vil en minstevannføring på 40 l/s, samt tilførsler fra restfeltet, gi relativt god overlevelse på egg i gyteegropene. Ved middels til lav vannføring er fisken samlet i kulpene i elven og vanddekt areal vil i stor grad bli opprettholdt ved foreslått minstevannføring. Det er derfor bare forventet liten reduksjon i ungfishproduksjonen i elva. Siden det upåvirkete restfeltet fra Flatabøelva er omtrent like stort som feltet til Frydlielva, vil vannføringen til Botnaelva fra Flatabøelva være så høy at det ikke er ventet noen strandingsfare i Botnaelva i forbindelse med eventuelt utfall i kraftstasjonen. Virkningen av tiltaket vurderes samlet å være middels negativ for akvatisk miljø.

- *Liten verdi og middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) på ikke-anadrom strekning i Frydlielva.*
- *Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--)* på anadrom strekning i Frydlielva.

Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag

Frydlielva er ikke omfattet av verneplan for vassdrag og inngår ikke blant nasjonale laksevassdrag.

- *Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).*

Landskap

Landskapet har gode kvaliteter og er typisk for regionen. Kulturlandskapet i Botnen og de høye fjellene rundt skaper kontraster. De aktuelle elvene er noe markert i det nære landskapet, men lite synlig fra avstand. De tekniske inngrepene vil være lokalt være nokså synlige i landskapet. Særlig gjelder det nedre del av tiltaksområdet, der det skal etableres rør i grøft, tunnelpåslag, massedeponi og kraftstasjon. Ingen av inngrepene vil være synlig fra større ferdselsårer eller større områder med bosetting. Det er først og fremst for lokalbefolkning og turgåere/jegere at inngrepene vil gi en negativ landskapsopplevelse. Redusert vannføring i Frydlielva som følge av tiltaket, vil også endre landskapsbildet. Det planlagte småkraftverket i Frydlielva vurderes å ha middels negativ virkning for landskap.

- *Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).*

Inngrepsfrie naturområder (INON)

Tiltaket planlegges i et inngrepsnært område, men inntil INON-sone 2. Redusert vannføring i Frydlielva vil medføre noe reduksjon av det inngrepsfrie naturområdet sørvest for elva. Det totale bortfallet av INON-sone 2 er beregnet til 0,01 km².

- *Liten verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).*

Kulturminner og kulturmiljø

Et større gravfelt er registrert vest for naboelva Flatabølva og nær planlagt rørgate. Det ser ikke ut til at rørgaten vil berøre gravfeltet, slik planene foreligger. De planlagte arealbeslagene vurderes likevel å være negativ for kulturmiljøet i nedre del av tiltaksområdet.

- *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).*

Jord- og skogressurser

Det er noe produktiv skog og innmarksbeite i tiltaksområdet. Tiltaket vil ikke medføre arealbeslag i dyrka mark, men vil medføre hogst i produktiv skog. Den planlagte rørgaten for det nedre kraftverket og kraftstasjonen vil beslaglegge beitearealer. Rørgaten vil bli tildekt og gro igjen, slik at området på ny kan utnyttes til beite. Massedeponiet planlegges i skogsområder, men i en bratt li som er lite egnet for skogsdrift. Trafikk og ferdsel i anleggsperioden kan være forstyrrende for beitedyr. Tiltaket gir liten negativ virkning på jord- og skogressurser.

- *Liten til middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).*

Ferskvannsressurser

Frydlielva er ikke resipienter, men det tas ut noe vann fra Frydlielva av to fritidsboliger. Vannkvaliteten er god. Foreslått kraftutbygging ventes å få negativ virkning for framtidige vannforsyningsinteresser, dels ved at tilgangen på råvann avtar – spesielt utenom flomperiodene, og dels ved at redusert vannføring vil kunne gi økt algebegroingen i elveløpet sammenlignet med dagens situasjon.

- *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).*

Brukerinteresser

Tiltaksområdet er mye brukt i barmarksesongen, da det går turløype opp til Hamlagrø langs elva, og det drives jakt i området. Om vinteren er tiltaksområdet mindre brukt. Influensområdet har gode kvaliteter når det gjelder naturmiljø, landskap og til dels også kulturmiljø. Tunnelpåslag, planlagt massedeponi og rør i grøft i nedre del av tiltaksområdet vil bli svært synlig, både for lokalbefolkningen og for turgåere langs både Botnadalen og Flatabødalen. Redusert vannføring i Frydlielva kan gi dårligere forhold for eventuelle sportsfiskere. I tillegg vil redusert vannføring være visuelt sett negativt noe som reduserer opplevelseskvalitetene. Jaktbart vilt vil i anleggsperioden bli påvirket av støy og ferdsel og i noen grad få innskrenket sine leveområder. I driftsfasen, vil tiltaket ikke ha nevneverdig virkning på jaktmulighetene. Det vil fortsatt være mulig å ferdes langs turløypene i influensområdet i både anleggs- og driftsperioden.

- *Stor til middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--).*

Reindrift

Det er ikke reindrift i influensområdet.

- *Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).*

Kraftledninger

Kraftverket kobles til eksisterende 22 kV. Fra stasjonen til det øvre kraftverket legges kabel sammen med vannvei til stasjonen til det nedre kraftverket. Fra den nederste stasjonen benyttes 450 m lang jordkabel til påkoblingspunktet, trase vil delvis gå i eksisterende grusvei.

- *Ingen nevneverdige konsekvenser (0) av elektriske anlegg.*

Alternative utbyggingsløsninger

Det foreligger et alternativ for vannvei for det nedre kraftverket på motsatt side av Frydlielva som vil gi mindre negative konsekvenser for flere tema, blant annet terrestrisk miljø og kulturminner og kulturmiljø. For akvatisk miljø vil valg av vannvei ha liten betydning.

Samlet vurdering

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten/ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	----- -----	▲		----- ----- -----	▲				Middels negativ (--)
Terrestrisk miljø	----- -----	▲		----- ----- -----	▲				Middels negativ (--)
Akvatisk miljø	----- -----	▲	▲	----- ----- -----	▲				Liten negativ (-) på ikke-anadrom strekning Middels negativ (--) på anadrom strekning
Verneplan for vassdrag/ nasjonale laksevassdrag	----- -----	▲		----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)
Inngrepss frie natur- områder	----- -----	▲		----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Landskap	----- -----	▲		----- ----- -----	▲				Middels negativ (--)
Kulturminner og kulturmiljø	----- -----	▲		----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Jord- og skogressurser	----- -----	▲		----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Ferskvannsressurser	----- -----	▲		----- ----- -----		▲			Liten negativ (-)
Brukerinteresser	----- -----		▲	----- ----- -----	▲				Middels negativ (--)
Reindrift	----- -----	▲		----- ----- -----		▲			Ubetydelig (0)

Samlet belastning

Det aktuelle småkraftverket planlegges i en region som er sterkt preget av kraftutbygging. 6,8 km² av fjellområdene nordøst for Geitafjell er allerede overført fra feltet til Frydlielva til Hamlagrøvatnet og BKK sine 3 kraftverk i Bergsdalen. I tillegg planlegger BKK å overføre ytterligere fire bekker med 3,6 km² av nedbørfeltet til Frydlielva til eksisterende overføringstunnel i Tjørnadalen mot Hamlagrøvatnet. Tiltaksområdet, og særlig fjellområdene ovenfor, er mye brukt til friluftsliv og har gode kvaliteter når det gjelder biologisk mangfold og landskap. Samlet belastningen på disse temaene er relativt stor i influensområdet fra før, og planlagt Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk vil bidra til å øke belastningen ytterligere, selv om dette kanskje ikke er det største av de planlagte inngrepene. Med hensyn på biologisk mangfold, med rødlistede naturtyper og rødlistede og prioriterte arter, er det ikke noe som tilsier at de eksisterende og den planlagte utbyggingen i Frydlielva vil få særlig økt «samlet virkning». For forekomstene av anadrom laksefisk nederst i vassdraget, vil en ytterligere fraføring som følge av det planlagte kraftverket i Frydlielva, medføre økt problem for fisk i gytevandring, dersom dette ikke avbøtes.

Avbøtende tiltak

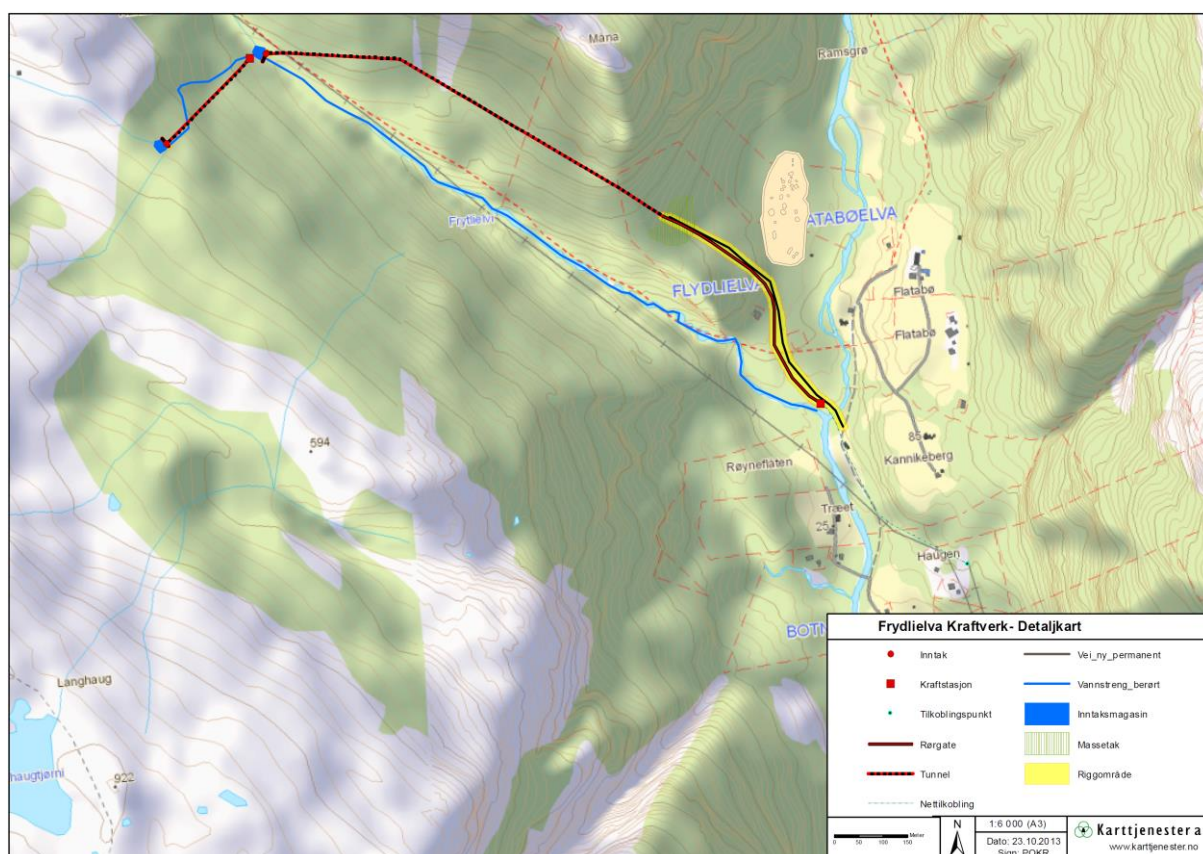
Behovet for å opprettholde en minste vannføring er særlig knyttet til temaene akvatisk miljø, samt opplevelsesverdier i forhold til landskap og friluftsliv. Når det gjelder flora og fauna, vil minste vannføring være positivt for kryptogamer og fuktighetskrevede plantearter i vekstsesongen, og for fossefall.

Det anbefales å øke minste vannføringen i sommersesongen for det nedre kraftverket til 60 l/s, og i sjøarens gytetid i midten og slutten av oktober må det her også sikres tilstrekkelig vannføring for oppvandring og gyting. Dette medfører at kraftverket i prinsippet må stå i de tre siste ukene i oktober, dersom det ikke er store nedbørmengder og flomoverløp ved inntaket. «Lokkeflommer» er ikke mulig siden her ikke er noe magasin å slippe fra.

ØVRE- OG NEDRE FRYDLIELVA KRAFTVERK

Fjellkraft ønsker å bygge Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk i Kvam herad i Hordaland. Frydlielva er en sideelv til Botnaelva som løper ut ved Botnen i Fykkesund, øst for Øystese. Det planlegges en kombinasjon av to kraftverk. Det øvre kraftverket har inntak i Frydlielva på kote 460 m og kraftstasjon på kote 260 m (**figur 1**). Det blir profilboret tunnel som vannvei og 300 meter av bekken vil bli berørt av tiltaket.

Det nedre kraftverket har inntak på kote 260 m i Frydlielva og kraftstasjon på kote 30 m (**figur 1**), noe som gir en berørt elvestrekning på 1400 meter. Mellom stasjonen og kote 175 m blir det nedgravd rørgate, mens det fra kote 175 m og til inntaket blir sprengt tunnel, totalt en vannvei på 1470 meter. Strekingen med rør i grøft utgjør omtrent 600 meter. Det legges rørgate i tunnelen, som også fungerer som adkomst til det øvre kraftverket. Det foreligger to alternativer for plassering av vannvei for det nedre kraftverket, det ene med rør i grøft lenger vest enn hovedalternativet, og det andre med hele vannveien langs sørvestsiden av elva (**figur 24**). Det vil bli behov for å deponere masser fra tunnelene, og mulige plasseringer av deponi er vist i **figur 3**.

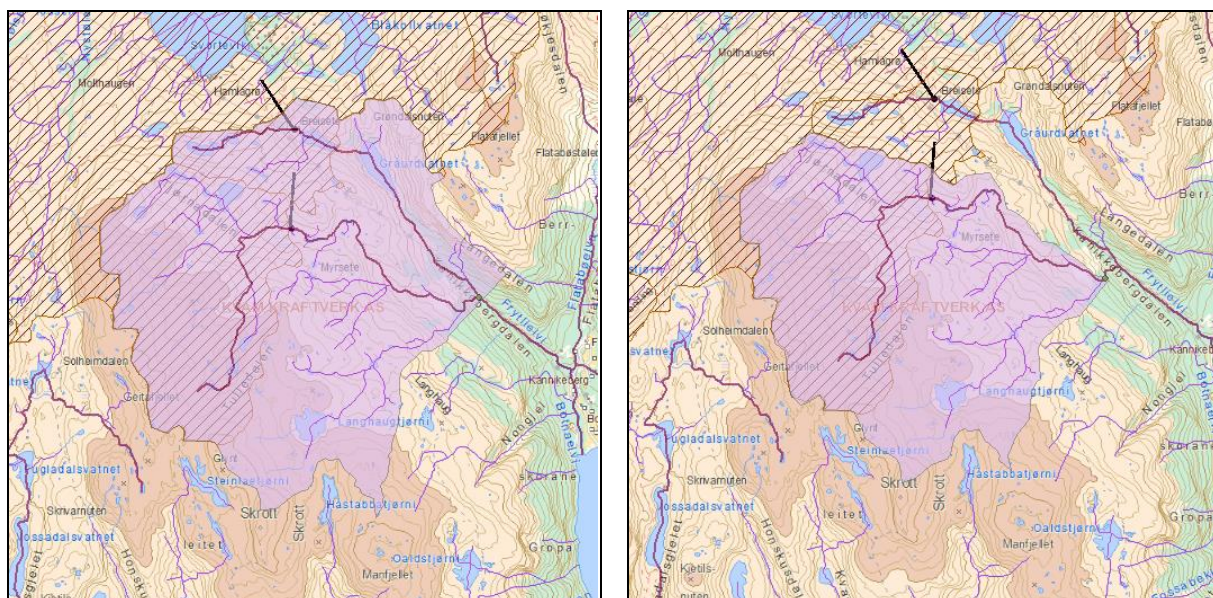


Figur 1. Planlagt småkraftverk i Frydlielva.

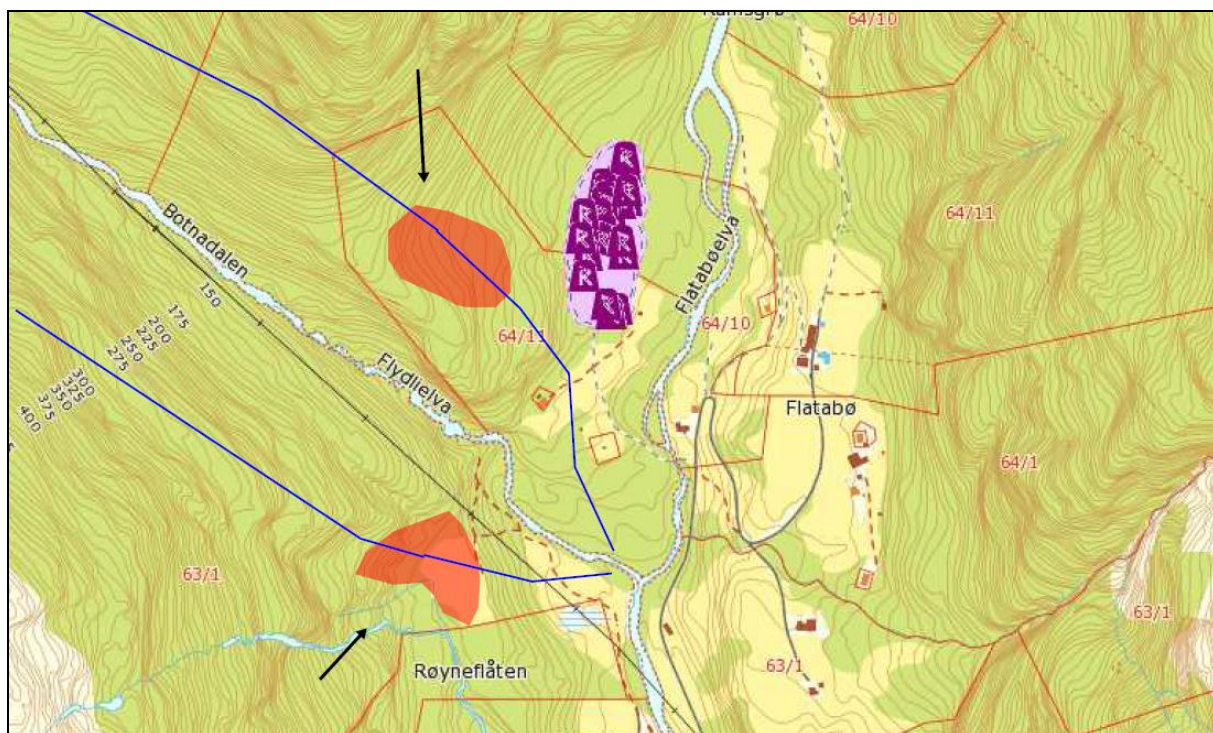
Botnaelvvassdraget er regulert i flere omganger siden 1948. Av det opprinnelige nedbørfeltet på 45,5 km² er 44 % fraført. Delfeltene 052.5AC, 052.5AAB, 052.5BB, 052.5D og 052.5E er overført til Hamlagrøvatnet i nord, mens delfeltet 052.5B1B er overført til Bjølvo kraftverk i sørøst. Dette medfører redusert vannføring i både Frydlielva, Flatebøelva og samløpet nederst (Botnaelva). De fraførte delfeltene ligger alle i øvre del av det opprinnelige feltet, slik at andelen høyfjell i vassdragets nedbørfelt har blitt betydelig redusert.

Nedbørfeltet til det nedre kraftverket er på 7,90 km² og omfatter flere små tjern, og det største er Gråurvvatnet øverst i dalføret.

Det naturlige nedbørfeltet avgrenses av Skrott (1320 moh.) og Geitafjellet (1255 moh.) i vest og av Grøndalsnuten (877 moh.) i nord og omfatter i all hovedsak høyereliggende fjellområder. Middelvannføring i Frydlielva ved planlagt nedre inntak er 962 l/s. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 40 l/s. Største og minste slukeevne for det nedre kraftverket vil bli henholdsvis 2646 l/s og 132 l/s. Det er planlagt en minstevannføring på 40 l/s hele året. Nedbørfeltet til det øvre kraftverket overlapper i stor grad nedbørfeltet til det nedre kraftverket (**figur 2**), men er noe mindre og utgjør 5,40 km². Middelvannføring på aktuell strekning for det øvre kraftverket er 721 l/s. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 28 l/s. Største og minste slukeevne for kraftverket vil bli henholdsvis 1982 l/s og 99 l/s. Det er planlagt en minstevannføring på 28 l/s hele året.



Figur 2. Nedbørfelt for det nedre kraftverket (t.v) og det øvre kraftverket (t.h.). Deler av nedbørfeltet er fra før overført til Hamlagrøvatnet (svarte linjer).



Figur 3. Aktuelle plasseringer av massedeponi, markert med rødt. Det sørligste massedeponiet er kun aktuelt for alternativ vannvei for det nedre kraftverket, langs sørvestsiden av Frydlielva.

DATAGRUNNLAG OG METODE

DATAGRUNNLAG

Opplysningene som danner grunnlag for verdi- og konsekvensvurderingen er basert på befaringer av Steinar Kålås den 12. oktober 2012 og Linn Eilertsen den 23. juli 2013. Det var gode forhold under begge befaringene. Sporlogg for Linn Eilertsen og Steinar Kålås er vist i **vedlegg 3**, men det gjøres på grunn av dårlig satelittmottak er disse noe misvisende. Områder som er befart av Linn Eilertsen, men som ikke vises av sporloggen er markert med rød linje. Steinar Kålås undersøkte elvestrekningen fra samløpet med Botnaelva og opp til anadromt vandringshinder. Det er videre funnet informasjon fra diverse litteratur, søk i nasjonale databaser og nettbaserte karttjenester og ved muntlig og skriftlig kontakt med forvaltning og lokale aktører. En liste over litteratur, databaser og informanter finnes under referanser til slutt i rapporten. Det er også vurdert hvor gode grunnlagsdataene er, noe som gir et mål på usikkerheten i vurderingene, på side 46 i foreliggende rapport. Dette følger skalaen som er gitt i Brodtkorb & Selboe (2007) (**tabell 1**). For denne konsekvensutredningen vurderes kunnskapsgrunnlaget godt (3).

Tabell 1. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata.

Klasse	Beskrivelse
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

METODE FOR VERDISETTING OG KONSEKVENSVURDERING

Denne konsekvensvurderingen er bygd opp etter en standardisert tretrinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 om konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare.

Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

Verdi		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
-----	-----	
▲ Eksempel		

Trinn 2: Tiltakets virkning

Med virkning (også kalt omfang eller påvirkning) menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer dersom tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stor positiv virkning* (se eksempel under).

Virkning				
<i>Stor neg.</i>	<i>Middels neg.</i>	<i>Liten / ingen</i>	<i>Middels pos.</i>	<i>Stor pos.</i>
-----	-----	-----	-----	
▲ Eksempel				

Trinn 3: Samlet konsekvensvurdering

Her kombineres trinn 1 (områdets verdi) og trinn 2 (tiltakets virkning) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen skal vises på en nidelt skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (**figur 4**).

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, virkning og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåkning.

Figur 4. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning/omfang på temaet. Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (+ + + +) til meget stor negativ konsekvens (– – – –). En linje midt på figuren angir ingen virkning og ubetydelig/ingen konsekvens (etter Statens vegvesen 2006).

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

BIOLOGISK MANGFOLD

For temaet biologisk mangfold, som i denne rapporten er behandlet under overskriftene **rødlisterarter**, **terrestrisk miljø** og **akvatisk miljø**, følger vi malen i NVE Veileder nr. 3-2009, "Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk" (Korbøl mfl. 2009). Truete vegetasjonstyper følger Fremstad & Moen (2001) og er med for å gi verdifull tilleggsmateriale om naturtypene (dersom en naturtype også viser seg å være en truet vegetasjonstype). Ofte berører tiltak innen småkraftverk (for eksempel nedgravd vannvei, massedeponier eller anleggsveier) vanlig vegetasjon som ikke kan klassifiseres som naturtyper (jf. DN-håndbok 13) eller truete vegetasjonstyper. Når det gjelder vanlige vegetasjonstyper, sier den nye malen (Korbøl mfl. 2009) at det i kapittelet om karplanter, lav og moser skal lages en "kort og enkel beskrivelse av vegetasjonens artssammensetning og dominansforhold" og at kartleggingen av vegetasjonstyper skal følge Fremstad (1997). Virknings- og konsekvensvurderingene av vanlig vegetasjon gjøres derfor i kapittelet om karplanter, moser og lav. Verdisettingen er forsøkt standardisert etter skjemaet i **tabell 4**. Nomenklaturen, samt norske navn, følger Artskart på www.artsdatabanken.no.

LANDSKAP OG INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Vurderingen av landskapskvaliteter vil alltid være subjektiv, og dette gjør både verdisetting og vurdering av konsekvenser vanskelig. Vi følger en tilnærming beskrevet av Melby & Gaarder (2005), som har tatt utgangspunkt i "Visual Management System" (US Forest Service 1974), videreutviklet og tilpasset norske forhold (Nordisk Ministerråd 1987:3, del I).

Her er begrepene *mangfold*, *inntrykksstyrke* og *helhet* sentrale:

- **Mangfold:** Dersom et landskap er satt sammen av mange ulike elementer med stort mangfold i form, farge og tekstur, øker dette opplevelsespotensialet til landskapet sammenliknet med andre landskap med et lavere mangfold.
- **Inntrykksstyrke:** Store kontraster i markante komposisjoner skaper dramatikk og spenning. Sterke inntrykk gir større og mer varige opplevelser enn svakere inntrykk.
- **Helhet:** Landskap der de ulike elementene står i et balansert forhold til hverandre (harmoni), og hvor strukturene ikke er brutt av inngrep eller manglende kontinuitet, øker landskapets opplevelsesverdi.

På bakgrunn av dette tilordnes landskapsområdene en klasse med grunnlag i deres totalinntrykk, der det deles inn i tre ulike klasser etter opplevelsesverdi:

- **Klasse A:** Landskapsområde der landskapskomponentene samlet sett har kvaliteter som gjør det enestående og særlig opplevelserikt. Landskapet er helhetlig med stort mangfold og høy inntrykksstyrke. **Klasse A1** karakteriserer det ypperste og det enestående landskapet innenfor regionen. **Klasse A2** karakteriserer landskap med høy inntrykksstyrke og stort mangfold.
- **Klasse B:** Det typiske landskapet i regionen. Landskapet har normalt gode kvaliteter, men er ikke enestående. Dersom et statistisk stort nok materiale foreligger, vil de fleste underregioner/landskapsområder høre til denne klassen. **Klasse B1** representerer det typiske landskapet uten inngrep innenfor regionen. **Klasse B2** representerer det typiske landskapet med noe lavere mangfold og enkelte uheldige inngrep.
- **Klasse C:** Inntrykkssvake landskap med liten formrikdom og/eller landskap med uheldige inngrep.

Urørt natur er forsøkt entydig definert under begrepet **inngrepsfrie naturområder** (DN 1995 og INON-innsyn DN, versjonsnummer INON.01.08). I definisjonen inngår alle områder som ligger mer enn én kilometer (i luftlinje) fra tyngre tekniske inngrep (bebyggelse, høyspentlinjer, veger, dammer mm.). Inngrepsfrie naturområder er inndelt i soner basert på avstand til nærmeste inngrep og defineres på følgende måte (**tabell 2**):

Tabell 2. Definisjon av de ulike INON-sonene.

INON-soner	Avstand fra tyngre tekniske inngrep
Inngrepsnære områder	< 1 km
INON-sone 2	1-3 km
INON-sone 1	3-5 km
Villmarkspregede områder	> 5 km

BRUKERINTERESSER

I følge NVEs nye mal for søknad om konsesjon for småkraftverk, datert 8. mars 2011, inkluderes friluftsinnteresser i brukerinteressene. Verdien av et område for friluftsliv vil i stor grad være subjektiv. Vi har valgt å følge kriteriene i DN-håndbok 18 *Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven* (DN 2001). Her er bruksfrekvens og opplevelsesverdi sentrale begreper (**tabell 3**). DN-håndbok 18 opererer med fem verdiklasser. For å tilpasse disse til et tre-delt verdisettingssystem, er de to ”øverste” klassene slått sammen til en, det samme gjelder de to ”nederste”, mens klassen *middels verdi* er uforandret.

En utfordring ved vurdering av verdier og konsekvenser både for landskap og friluftsliv er i hvor stor skala en skal operere, dvs. hvor store områder som bør regnes som influens-område ved vurderingen. Også dette vil i stor grad være subjektive vurderinger.

Tabell 3. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
RØDLISTEARTER Kilder: NVE-veileder 3-2009, Kålås mfl. 2010	Andre områder	Viktige områder for: Arter i kategoriene sårbar (VU), nær truet (NT) eller datamangel (DD) i Norsk Rødliste 2010	Viktige områder for: - Arter i kategoriene kritisk truet (CR) eller sterkt truet (EN) i Norsk Rødliste 2010 - Arter på Bern liste II og Bonn liste I
TERRESTRISK MILJØ <i>Verdifulle naturtyper</i> Kilder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009 Lindgaard & Henriksen (2011)	Naturtypelokaliteter med verdi C (lokalt viktig)	Naturtypelokaliteter med verdi B (viktig)	Naturtypelokaliteter med verdi A (svært viktig)
<i>Karplanter, moser og lav</i> Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet	Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk	Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk
<i>Fugl og pattedyr</i> Kilder: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006), DN-håndbok 11	- Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1	- Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3	- Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5
AKVATISK MILJØ <i>Verdifulle lokaliteter</i> Kilde: DN-håndbok 15 Lindgaard & Henriksen (2011)	Andre områder	Ferskvannslokaliteter med verdi B (viktig)	Ferskvannslokaliteter med verdi A (svært viktig)
<i>Fisk og ferskvannsorganismer</i> Kilde: DN-håndbok 15	DN-håndbok 15 ligger til grunn, men i praksis er det nesten utelukkende verdien for fisk som blir vurdert her		
VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG Kilder: Egen vurdering	Andre områder	Deler av området vernet gjennom verneplan for vassdrag eller som nasjonalt laksevassdrag	Vernet gjennom verneplan for vassdrag eller som nasjonalt laksevassdrag
LANDSKAP Kilde: Melby & Gaarder 2005	Landskap i klasse C Inntrykkssvakt landskap med liten formrikdom og/eller landskap dominert av uheldige inngrep	Landskap i klasse B Typisk landskap for regionen. Landskap med normalt gode kvaliteter, men ikke enestående	Landskap i klasse A Helhetlig landskap med stort mangfold og høy inntrykksstyrke, enestående og spesielt opplevelsesrikt
INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON) Kilder: DN-rapport 1995-6, OED 2007	Ikke inngrepsfrie områder	Inngrepsfrie naturområder for øvrig (INON-sone 1 og 2)	- Villmarkspregede områder - Sammenhengende inngrepsfritt område fra fjord til fjell - Inngrepsfrie områder (uavhengig av INON-sone) i kommuner og regioner med lite rest-INON
KULTURMINNER OG KULTURMILJØ Kilder: OED 2007, Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	- Områder uten verdifulle kulturmiljøer og kulturminner eller der potensialet er lite - Vanlig forekommende samiske enkeltobjekter ute av opprinnelig sammenheng	- Områder med regionalt og lokalt viktige kulturmiljøer og kulturminner - Steder det knytter seg samisk tro/tradisjon til	- Områder med nasjonale og/eller særlig viktige regionalt verdifulle kulturmiljøer og kulturminner - Spesielt viktige steder som det knytter seg samisk tro/tradisjon til
REINDRIFT Kilde: Reindriftsforvaltningen i Nordland	Områder uten reindrift/øvrig landareal for eksempel arealdekke	- Områder med reindrift, men uten særverdiområder og minimumsbeiter, vårbeite 2, sommerbeite 2, høstbeite 2, høst vinterbeite, vinterbeite 2 - Anlegg: Reindriftsanlegg generelt, gjeterhytte, gamle - Konvensjonsområde	Minimumsbeiter og særverdiområder, vårbeite 1, høstbeite 1, sommerbeite 1, flyttleier, trekkleier, oppsamlingsområde, beitehage, reindriftsanlegg og minimumsbeiter

Tabell 3. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
JORD- OG SKOGRESSURER <i>Jordressurser</i> Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	- Jordbruksareal i kategorien 4-8 poeng - Utmarksareal med liten beitebruk	- Jordbruksareal i kategorien 9-15 poeng - Utmarksareal med middels beitebruk	- Jordbruksareal i kategorien 16-20 poeng - Utmarksareal med mye beitebruk
Skogressurser Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	- Skogareal med låg bonitet - Skogareal med middels bonitet og vanskelige driftsforhold	- Større skogareal med middels bonitet og gode driftsforhold - Skogareal med høy bonitet og vanlige driftsforhold	Større skogareal med høy bonitet og gode driftsforhold
FERSKVANNRESSURER Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	- Vannressurser med dårlig kvalitet eller liten kapasitet - Vannressurser som er egnet til energiformål	- Vannressurser med middels til god kvalitet og kapasitet til flere husholdninger - Vannressurser som er godt egnet til energiformål	- Vannressurser med meget god kvalitet, stor kapasitet og som mangler i området - Vannressurser av nasjonal interesse til energiformål
BRUKERINTERESSER Kilder: DN-håndbok 18, Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	- Området er lite brukt i dag. Området har heller ingen opplevelsesverdi eller symbolverdi av betydning. Det har liten betydning i forhold til den overordnede grønnstrukturen for de omkringliggende områder - Ingen kjente friluftsjakter - Utmarksareal med liten produksjon av matfisk og jaktbart vilt, eller lite grunnlag for salg av opplevelser	a) Området har en del bruk i dag b) Området er lite brukt i dag, men oppfyller ett av kriteriene: - Landskap, naturmiljø eller kulturmiljø har visse opplevelseskvaliteter - Området er egnet for en enkeltaktivitet som det lokalt/regionalt/nasjonalt ikke finnes alternative områder til - Området inngår som del av en større, sammenhengende grønnstruktur av en viss verdi, eller fungerer som ferdselskorridor mellom slike områder, eller som adkomst til slike - Området har en viss symbolverdi - Utmarksareal med middels produksjon av matfisk og jaktbart vilt, eller middels grunnlag for salg av opplevelser	a) Området er mye brukt i dag b) Området er ikke mye brukt i dag, men oppfyller ett av kriteriene: - Landskap, naturmiljø eller kulturmiljø har opplevelseskvaliteter av stor betydning - Området er godt egnet for en enkeltaktivitet som det lokalt/regionalt/nasjonalt ikke finnes alternative områder til av noenlunde tilsvarende kvalitet - Området har et mangfold av opplevelsesmuligheter i forhold til landskap, naturmiljø, kulturmiljø og/eller aktiviteter - Området inngår som del av en større, sammenhengende grønnstruktur av stor verdi, eller fungerer som ferdselskorridor mellom slike områder, eller som adkomst til slike områder - Området har stor symbolverdi - Utmarksareal med stor produksjon av matfisk og jaktbart vilt, eller stort grunnlag for salg av opplevelser

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDE

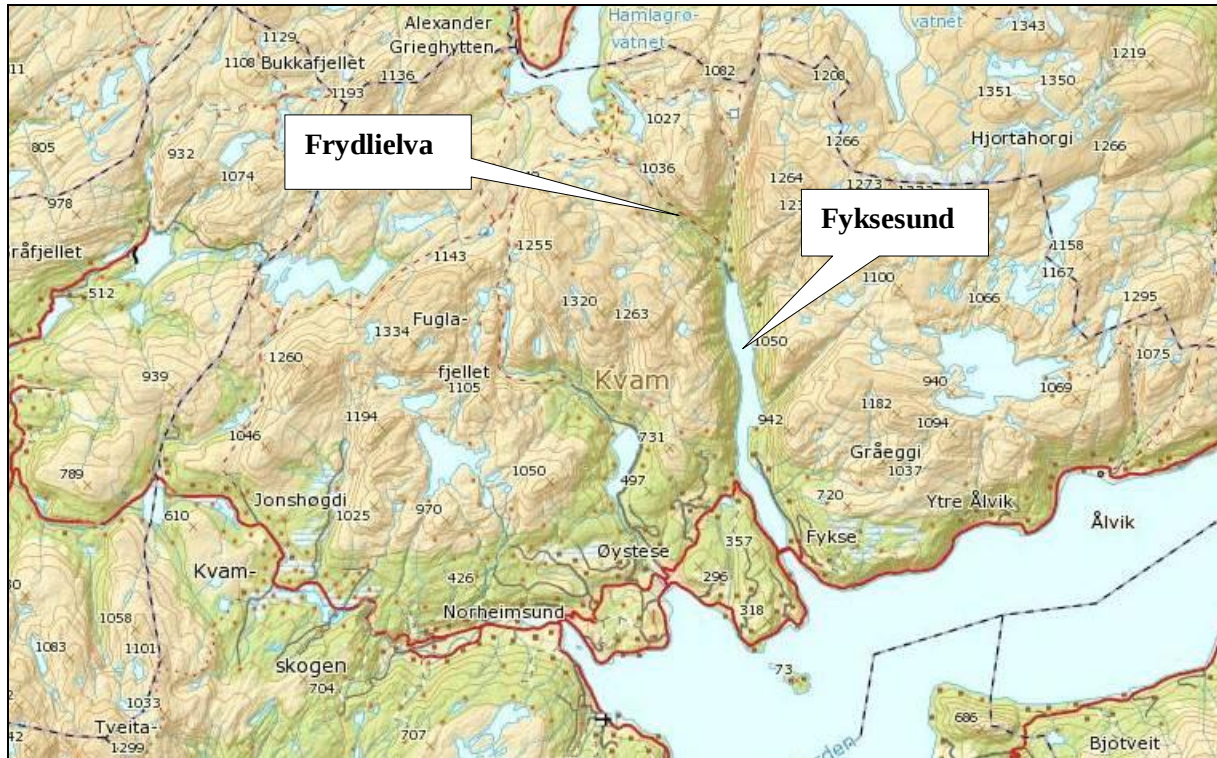
Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av det planlagte tiltaket og tilhørende virksomhet (jf. §3 i vannressursloven), mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket kan tenkes å ha en effekt. Tiltaksområdet til dette prosjektet omfatter fysiske installasjoner og anleggsareal i forbindelse med etablering av elveinntak, vannvei, tunnelpåslag, kraftstasjon med utløpskanal til elv og massedeponier.

Influensområdet. Når det gjelder biologisk mangfold, vil områder nært opp til anleggsområdene kunne bli påvirket, særlig under anleggsperioden. Hvor store områder rundt som blir påvirket, vil variere både geografisk og i forhold til topografi og hvilke arter en snakker om. For vegetasjon kan en grense på 20 m fra fysiske inngrep være rimelig (men ofte mer i områder med fosserøypåvirkning), mens det for viltarter vil kunne dreie seg om vesentlig mer grunnet forstyrrelser i anleggsperioden. NVE-veileder 3-2009 anbefaler en sone på minst 100 m fra fysiske inngrep som grense for influensområdet, men dette vil være lite for enkelte viltarter, for eksempel villrein og store rovdyr, og for mye for små spurvefuglarter.

For jord- og skogressurser, og kulturminner og kulturmiljø, vil influensområdet i stor grad tilsvare tiltaksområdet. Når det gjelder landskap og brukerinteresser, vil influensområdet kunne defineres som hele området inngrepet er synlig fra. For akvatisk miljø og ferskvannsressurser omfatter influensområdet hele vassdraget nedstrøms planlagte inntak i Frydlielva.

OMRÅDEBESKRIVELSE MED VERDIVURDERING

Frydlielva hører inn under Botnaelvvassdraget (vassdragsnummer 052.7Z), helt nord i Kvam herad i Hordaland fylke. Frydlielva er en sideelv til Botnaelva som løper ut ved Botnen i Fykkesund (**figur 5**), nordøst for Øystese. Botnen er en veiløs bygd, som i dag har få fastboende. Kun et gårdsbruk er i aktiv drift.



Figur 5. Frydlielva er del av Botnaelvvassdraget som renner ut i Fykkesund, helt nord i Kvam herad.

NATURGRUNNLAGET

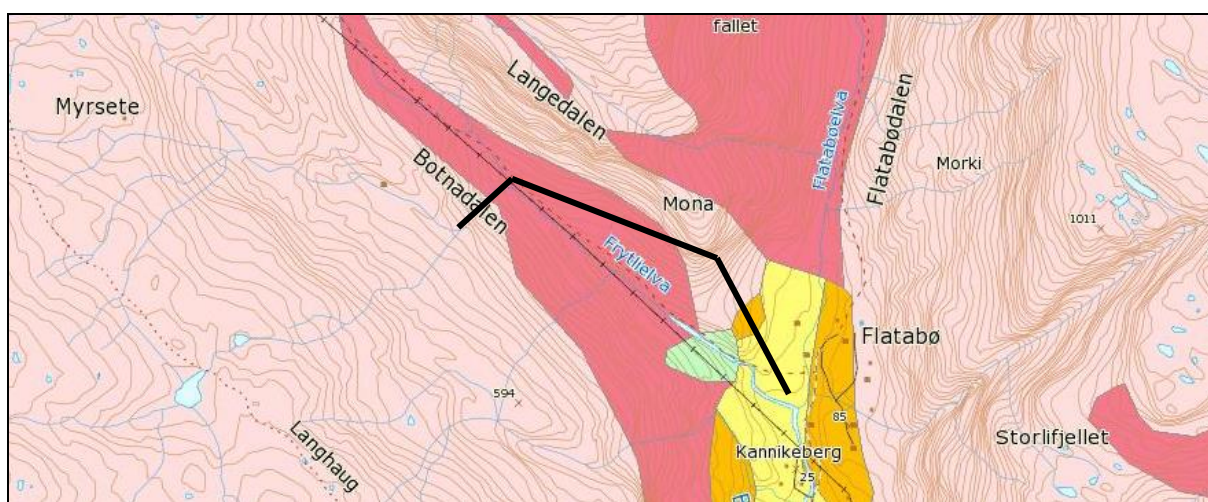
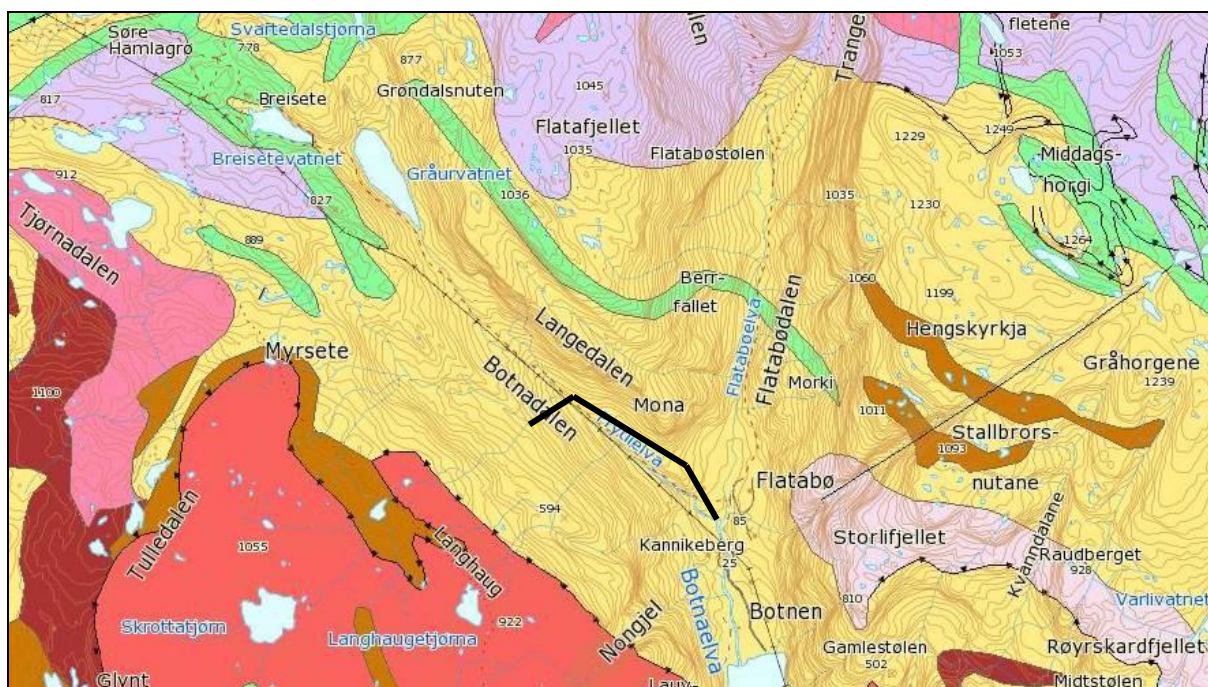
Tiltaksområdet er sørøstvendt. Dette medfører noe solinnstråling i sommerhalvåret, selv om dalføret er kløfteformet. I Øystese (Mo; 68 moh.) syv km sørvest for tiltaksområdet er årlig nedbørmengde 2 280 mm. Det faller mest nedbør i perioden september-desember (263-286 mm) og minst i april-mai (95-97 mm).

Klimaet, og særlig sommertemperatur, er avgjørende for inndelingen i vegetasjonssonen (Dahl 1998). Tiltaksområdet ligger i overgangen mellom den boreonemorale (edellauv- og barskogsone) vegetasjonssonen nærmest fjorden og den sørboreale (sørlige barskogsone) vegetasjonssonen litt høyere opp i dalen. Typisk for den boreonemorale vegetasjonssonen er at edellauvskoger med eik, ask, alm, lind, hassel og andre varmekrevende arter dominerer i solvendte lier med godt jordsmonn, mens bjørke-, gråor- eller barskoger dominerer resten av skoglandskapet (Moen 1998). Den sørboreale vegetasjonssonen domineres av barskog, men det finnes store arealer med oreskog og høymyr, samt bestander av edellauvskog og tørrengvegetasjon. Typisk for sonen er et sterkt innslag av arter med krav til høy sommertemperatur. Vegetasjonsseksjoner henger sammen med forskjeller i oseanitet, der luftfuktighet og vintertemperatur er de viktigste faktorene. Hele tiltaksområdet ligger innenfor klart oseanisk seksjon O2 (Moen 1998), som preges av vestlige arter og vegetasjonstyper, men hvor en del svakt østlige trekk inngår.

Informasjon om geologi og løsmasser er hentet fra Arealisdata på nett (www.ngu.no/kart/arealisNGU). Berggrunnen i influensområdet veksler fra det næringsrike og kalkholdige til det harde og sure.

Arealmessig dominerer lettforvitrende bergarter som fyllitt, glimmerskifer og glimmergneis innenfor prosjektets influensområde (**figur 6**). Dette er bergarter som er rike på plantenæringsstoffer, og denne typen berggrunn gir ofte opphav til artsrike vegetasjonstyper, spesielt i sørvendte lier med gode lokalklimatiske forhold. Det er også partier, særlig i nord og vest, med hardere berggrunn som ryolitt og granitt (**figur 6**).

Store deler av influensområdet er preget av sparsomt løsmassedekke med mye bart fjell (**figur 6**). Løsmassene begrenser seg til skredmateriale i de bratte partiene langs hele elvestrekningen, samt noe samt noe tynt morenedekke og elveavsetninger ved samløpet med Botnaelva (**figur 6**).



Figur 6. Øverst: Berggrunnen i Botnadal består for det meste av glimmerskifer (grønn og beige). I de omkringliggende områdene er det blant annet granitt (rosa) i vest, og del ryolitt (lilla) i nord, samt spredte partier med grønnstein og amfibolitt (brun). **Nederst:** Bart fjell med stedvis tynt morenedekke (lys rosa) dominerer i influensområdet, men langs elva er det skredmateriale (rosa), samt noe tynt morenedekke (lys grønn), elveavsetninger (gul) og breelvavsetninger (oransje) i nedre del. Vannveiene for prosjektet er grovt skissert med svart linje.

KUNNSKAPSSTATUS BIOLOGISK MANGFOLD OG NATURVERN

Holtan (2009) har kartlagt biologisk mangfold etter DN-håndbok 13 i Kvam herad. I tillegg har Askeland (2002) kartlagt viktige viltområder etter DN-håndbok 11 i kommunen. Både naturtypekartleggingen og viltkartleggingen er tilgjengelig i DN's Naturbase (http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp). Det foreligger også en del data om fisk fra ulike undersøkelser av Frydlielva: Sægrov mfl. (1999) og Hellen mfl. (2013). I Naturbasen og Artsdatabankens Artskart er det også flere artsregistreringer fra influensområdet. Ingen områder i influensområdet er vernet etter naturvernloven eller naturmangfoldloven. Kartfestede verdier for biologisk mangfold innenfor influensområdet er vist i **vedlegg 2** og artsliste er oppgitt i **vedlegg 4**.

RØDLISTEARTER

I Artsdatabankens Artskart foreligger det en registrering av fiskemåke (NT) ved Botnen. På befaringen den 23. juli 2013 ble de rødlistede treslagene ask (NT) og alm (NT) registrert, både i området for planlagt rørgate og i den bratte nordøstsiden langs Frydlielva. De registrerte forekomstene med ask og alm er ikke avgrenset på kart, siden det finnes store forekomster av disse artene i tiltaksområdet. Fiskemåke er heller ikke punktfestet, siden registreringen gjelder en observasjon og ikke en hekkelokalitet. Hele influensområdet kan være aktuelt leveområde for arten. Det er ikke påvist ål (CR) i elven ved elektrofiske i 2012 (Hellen mfl. 2013), men arten kan potensielt forekomme her. Det er heller ikke påvist elvemusling (VU) i dette vassdraget (Kålås 2012).

Tabell 4. Registrerte rødlistearter i influensområdet. Rødlistestatus iht. Kålås mfl. (2010) og påvirkningsfaktorer iht. www.artsportalen.artsdatabanken.no.

Rødlisteart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer	Kilde
Alm	NT (nær truet)	Tiltaksområdet	Påvirkning fra stedege arter, menneskelig forstyrrelse, høsting	RB AS
Ask	NT (nær truet)	Tiltaksområdet	Påvirkning fra stedege arter, menneskelig forstyrrelse, høsting	RB AS
Fiskemåke	NT (nær truet)	Botnen	Påvirkning fra stedege arter, menneskelig forstyrrelse, høsting	Artskart

I følge veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Korbøl mfl. 2009) skal arter på Bonn liste I og Bern liste II også vurderes i kapittelet om rødlistede arter. Vassdragstilknyttede arter som er registrert i tiltaksområdet, og som står oppført på Bern liste II, er fossekall (se avsnitt om fugl og pattedyr). På bakgrunn av at det er registrert flere arter med status nær truet i influensområdet, og at det i tillegg er registrert en art på Bern liste II, vurderes temaet rødlistearter å ha middels verdi.

- Rødlistearter har middels verdi.

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

Ingen naturtyper etter DN-håndbok 13 var fra før kartlagt i influensområdet. På befaringen den 23. juli 2013 ble det registrert to naturtyper. Frydlielva renner gjennom et lite dalføre, og nedre del er avgrenset som naturtypen bekkeløft og bergvegg (F09 jf. DN-håndbok 13). Langs nordøstsiden av kløften er det blokkmark, og det er også store blokker i selve elveløpet. Noe blokkmark er det også langs sørvestsiden av kløften, men her er også store bratte bergvegger (**figur 7**). Deler av sørvestsiden har derfor et sparsomt vegetasjonsdekke, og det som finnes er stort sett blåbærskog (A4 i Fremstad 1997) og småbregneskog (A05), men i nedre del er det også noe gråor-heggeskog (C3) i et smalt belte helt inntil elva. Nordøstsiden av kløfta har mye rikere vegetasjon. Her finnes alm-lindeskog (D4), blåbær-edelløvsog (D1) og gråor-heggeskog (C3).

Elva renner gjennom, og under, store steinblokker i bekkekløften. Kløften er åpen og får en del solinnstråling, noe som ikke gir spesielt fuktige forhold. Dette var også tydelig på befaringen, da det ikke ble registrert spesielt fuktikrevende eller oseaniske arter. Variasjonen av vegetasjonstyper gir også rom for å dele lokaliteten inn ytterligere, i naturtypene rik edelløvskog, gammel løvskog og gråorheggeskog. Det er her valgt å avgrense lokaliteten som bekkekløft, og både størrelsen og variasjonen i vegetasjonstyper, tilsier at lokaliteten er viktig (B-verdi).

Det ble også registrert en rik edelløvskog (F01) av typen alm-lindeskog i et parti med blokkmark øst for den registrerte bekkekløften og vest for Flatabøelva. I edelløvsken var det mye ask og alm, og flere av disse var styva (**figur 7**). I tillegg ble det registrert en ren lindebestand helt sør i lokaliteten. Det var også en god del hassel i lokaliteten, og noe rogn og bjørk. Også denne lokaliteten vurderes som viktig (B).



Figur 7. Styva alm i alm-lindeskog (t.v) og bergvegg i nedre del av bekkekløft (t.h).

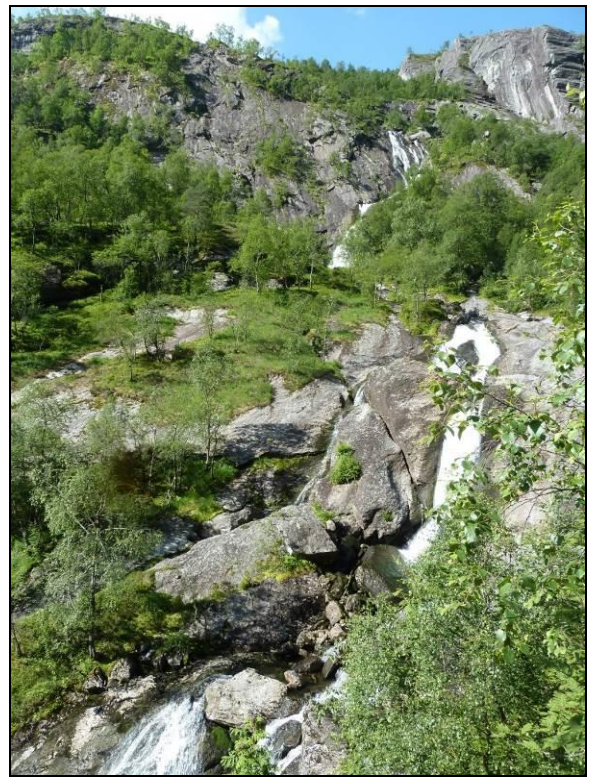
Det planlegges et øvre inntak ved kote 460 m i Frydlielva. På dette partiet renner elva over store, og til dels blankskurte, sva ned i bekkekløften i Botnadalen, og har lite fritt fall (**figur 8**). Dette partiet kan klassifiseres som den rødlistede naturtypen fosseberg (NT) (Lindgaard & Henriksen 2011). Lokaliteten er ikke vurdert å tilsvare naturtypen fossesprøytsone i DN-håndbok 13, fordi den verken har urterik eller moserik utforming. Det er derfor ikke laget en naturtypebeskrivelse for fosseberget, men lokaliteten er avgrenset i **figur 22**.

I nedre del av planlagt område for rørgate er det storfe på beite. Deler av beitearealene er sterkt beitet og åpne (**figur 14**), mens andre er delvis gjengrodd av ung bjørkeskog (**figur 10**). Trærne bærer lite preg av kontinuitet, det er gjort en del plukkhogst, og trolig er disse områdene strengt tatt gjengroende beitemark, og ikke beiteskog etter DN-håndbok 13. De åpne beiteområdene bærer lite preg av å være naturbeitemark. Feltsjiktet er gressdominert og artsfattig. Det ble derfor ikke avgrenset naturtyper tilknyttet kulturlandskapet i tiltaksområdet.

Forekomst av to naturtyper med B-verdi og en rødlistet naturtype tilsier middels verdi. Naturtypene er ytterligere beskrevet i **vedlegg 1** og er avgrenset i **figur 22**.

Karplanter, moser og lav

Kraftstasjonen for det nedre kraftverket planlegges på østsiden av elva, i et område med beitemark i mer eller mindre hevd. Det er fortsatt både sau og storfe på beite i influensområdet, og i feltsjiktet nordøst for elva er dominert av ulike gressarter med innslag av skogburkne, sumphaukeskjegg, fugletelg, hengeving, revebjelle og tveskjeggveronika. Videre er det flere fritidsboliger i området nord for planlagt kraftstasjon. Den planlagte rørgaten vil i nedre del gå gjennom ung bjørkeskog og beiteområder og opp forbi to fritidsboliger. Rørgaten vil fortsette forbi fritidsboligene og etter hvert svinge mot vest og oppover en bratt skråning. I denne skråningen er det blokkmark som helt nederst består av blåbærskog med unge bjørk og rogn, men vegetasjonen går raskt over i alm-lindeskog med ask, alm, lind og hassel som dominerende arter i tresjiktet. Partiet med alm-lindeskog er avgrenset som naturtype etter DN-håndbok 13, og er omtalt i eget kapittel. I den bratte skråningen er det også en del innslag av det fremmede treslaget platanlønn, spesielt i nedre del. Det er tykt mosedekke i blokkmarken dominert av storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*). I feltsjiktet ble det blant annet registrert myske, strutseving, storfrytle, fugletelg, skogstorkenebb, gauksyre, hengeving og krattmjølke.



Figur 8. Frydlielva på aktuell strekning for øvre kraftverk, sett fra stien (t.v.) og sett fra inntaksområdet for det nedre kraftverket (t.h.).

Langs Frydlielva er det i nedre del et smalt belte med gråor-heggeskog, som etter hvert utvides oppover den bratte nordøstsiden av kløften. Inntil elva er det gråor, bjørk og rogn hele veien langs aktuell strekning. I feltsjiktet ble det registrert strutseving, vendelrot, hvitbladtistel, bringebær, hegg og revebjelle. På berg og stein i og langs elva ble det registrert bergfrue, stjernesildre, fjellmarikåpe, enghumleblom, skogrørkvein og tepperot. I tørrere partier langs nordøstsiden av elva er det blåbær-edelløvskog med eik og osp som dominerende treslag. Mellom kote 200 og 215 m er det et plantefelt av gran inntil elva. Fra kote 215 og oppover er det, på nordøstsiden av elva, alm-lindeskog med mye stor alm, og i tillegg ask, rogn, bjørk, gråor, hassel og selje i tresjiktet. Feltsjiktet er noe rikere i denne vegetasjonstypen med blant annet taggbregne, krossved og hegg.

Sørvestsiden av elva har fattigere vegetasjon med blåbærskog og småbregneskog. Noe gråor-heggeskog finnes helt nederst mot kraftstasjonen.

På aktuell strekning for øvre kraftverk renner Frydlielva over store, blankskurte sva ned mot Botnadalen og har svært lite mosedekke. På små «terrasser» inne i mellom er det blåbærskog med småvokste bjørk (**figur 8**) langs bekken.

Epifyttfloraen var ikke så rik som man kanskje kunne forvente i et område med mye rikkbarkstrær. Dette kan skyldes svært skyggefulle og samtidig forholdsvis tørre forhold. På osp var hjelmbælremose (*Frullania dilatata*) svært dominerende, og det ble i tillegg registrert matteflette (*Hypnum cupressiforme*), stiftfiltlav (*Parmeliella triptophylla*) og stubbesyl (*Cladonia coniocraea*). På ask ble det blant annet registrert vortekantlav (*Lecanora chlarotera*), vanlig skriftlav (*Graphis scripta*), putevortelav (*Pertusaria pertusa*) og bleik bønnelav (*Buellia disciformis*). På styva forekomster av samme treslag ble mange av de samme artene registrert, i tillegg til kysttornemose (*Mnium hornum*), skjellnever (*Peltigera praetextata*), musehalemose (*Isothecium myosuroides*), muslinglav (*Normandina pulchella*), grynfiltlav (*Pannaria conoplea*), gulband (*Metzgaria furcata*) og en mellav-art (*Lepraria* sp.).

På styva alm ble det registrert en bustehette-art (*Orthotrichum* sp.), krinsflatmose (*Radula complanata*), stiftgyle (*Collema subflaccidum*), kysttornemose, stiftfiltlav, musehalemose, matteflette, vanlig skriftlav, skjellnever, krypsilkemose (*Homalothecium sericeum*), gulband og mellav-art. På hul eik ble det registrert sigdnervemose (*Paraleucobryum longifolium*), stubbesigd (*Dicranum montanum*), firtannmose (*Tetraphis pellucida*), stubbesyl, *Micarea prasina* og mellav-art. På hassel ble det kun registrert vanlig skriftlav, i tillegg til enkelte av skorpelavartene som ble registrert på ask og alm. På lind ble det registrert svært få epifytter. Lungenever (*Lobaria pulmonaria*) ble registrert på rogn inntil nedre del av elva.



Figur 9. Rik vegetasjon som alm-lindskog langs nordøstsiden av bekkekløften (t.v.) og fattig vegetasjon (blåbærskog) langs sørvestsiden (t.h.).

Lav- og mosefloraen tilknyttet Frydlielva var middels rik. I selve elvestrengen ble det registrert få arter, og det største artsmangfoldet ble registrert på de mer tørre steinblokkene i elva. På disse ble det blant annet registrert den kalkkrevende putevrime (*Tortella tortuosa*) og kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*), skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*), kystpute (*Cladonia subcervicornis*),

berghinnemose (*Plagiochila porelloides*), mattehutremose (*Marsupella emarginata*), bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*), vegkrukkemose (*Pogonatum urnigerum*), rødmesigmose (*Blindia acuta*) og gåsefotskjeggmoser (*Barbilophozia lycopodioides*), stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*), opalnikke (*Pohlia cruda*) og flikmose-art (*Lophozia* sp). På overhengende berg i nedre del av elva ble det registrert duskelvemose (*Fontinalis dalecarlica*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), mattehutremose, stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), rødmesigmose og putevrimose. På stein i og langs Frydlielva, var bekketvebladmose (*Scapania undulata*) og mattehutremose dominerende, og det ble i tillegg registrert knippegråmose, berghinnemose og bekkelundmose. Grønnever (*Peltigera aphthosa*) ble registrert på mold inntil Frydlielva.

Artsmangfoldet i tiltaksområdet vurderes samlet som relativt stort. Karplanter, moser og lav har middels verdi.



Figur 10. Området for planlagt kraftstasjon består av beitet blåbærskog med ung bjørk i tresjiktet.

Fugl og pattedyr

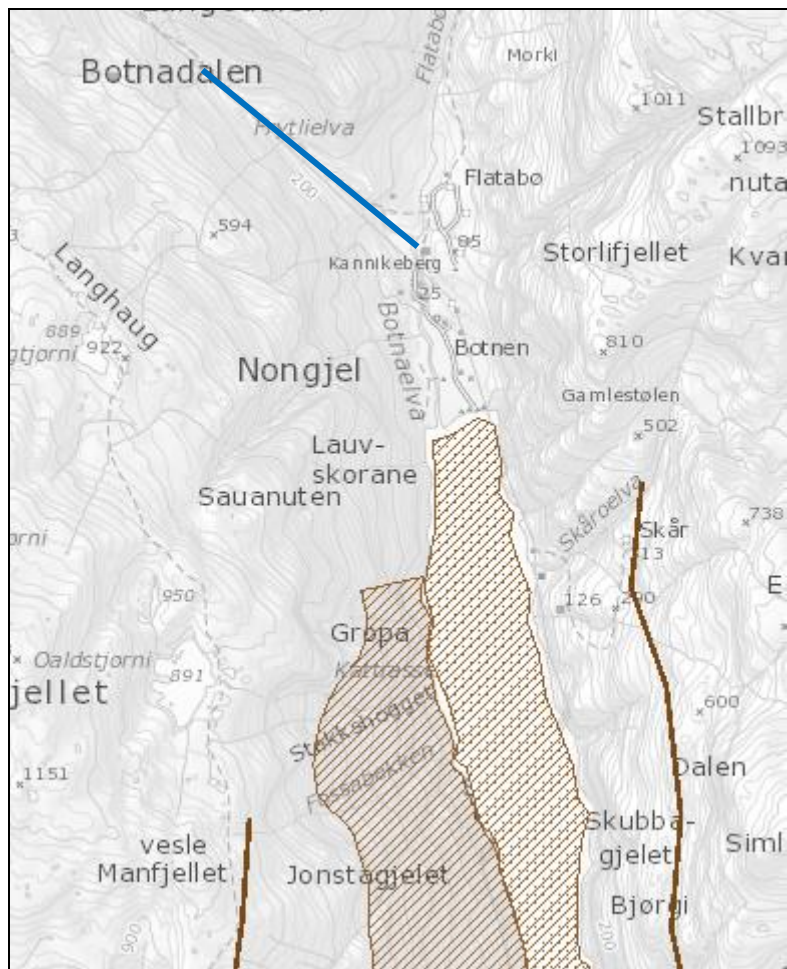
Det foreligger lite informasjon om fugl og pattedyr i aktuelle databaser. Nærmeste viltområde i Naturbasen er et beiteområde for hjort i lia sør for Frydlielva (**figur 11**). Det er også registrert flere trekkveier for hjort litt oppi liene innover Fykkesundet. Hjort er vanlig i influensområdet, og rødrev, hare og andre gnagere er det også sannsynlig å finne i disse fjellområdene.

Ved Botnen i Fykkesund er det i Artsdatabankens Artskart registrert vanlige fuglearter som grønnsisik, linerle, bokfink, gransanger, munk, spettmeis, fossefall, fiskemåke (NT), kråke og kjøttmeis. I følge Fylkesmannen i Hordaland er det også en art unntatt offentlighet innenfor influensområdet. Faunaen i influensområdet består trolig av vanlige arter og artsamangfoldet vurderes å være representativt for distriktet. Temaet fugl og pattedyr vurderes til liten til middels verdi.

Middels verdi for naturtyper, middels verdi for karplanter, moser og lav og liten til middels verdi for fugl og pattedyr gir middels verdi for temaet terrestrisk miljø.

- Terrestrisk miljø har middels verdi.

Figur 11. Den østvendte lia langs Fryksesundet er registrert som beiteområde for hjort (brun skravering), og langs begge sider av sundet går det trekkveier for hjort (brune linjer). Blå linje viser aktuell elvestrekning.



AKVATISK MILJØ

Verdifulle lokaliteter

Frydlielva har sin opprinnelse i flere små tjern vest for Botnadalen, og renner først mot øst og ned i Botnadalen, før den følger dalføret i sørøstlig retning ned til samløp med Botnaelva. Nederste del av Frydlielva har oppgang av anadrom fisk. DN-håndbok 15 (2000), om kartlegging av ferskvannslokaliteter, definerer "verdifulle lokaliteter" som gyte- og oppvekstområder for viktige fiskearter som laks, relikts laks, sjøaure, storaure, elvenioye, bekkenioye, harr, steinulker og asp. Dette inkluderer arter på Bern-konvensjonens lister, nasjonal rødliste (Kålås mfl. 2010) og arter som Direktoratet for naturforvaltning ønsker et spesielt fokus på.

DN-håndbok 15 henviser også til DN-hånd-bok 13 om naturtyper. Bekk i bekkekløft er å regne som en verdifull lokalitet, og i tillegg er elveløp vurdert som en "nær truet" (NT) naturtype i Norge (Lindgaard & Henriksen 2011). Verdifulle lokaliteter har middels verdi.

Fisk og ferskvannsorganismer

Ikke-anadrom strekning

Frydlielva er stri og bratt fra anadromt vandringshinder og oppover, og substratet domineres av grov stein. Det er kun små flekker med egnet gytesubstrat innimellom steinene, i små holer. Det er godt med skjul for ungfisk mellom steinene i de små hølene. Oppvandring av aure i Frydlielva krever gunstige vannføringer, da vannet vil forsvinne ned mellom de store steinene ved for liten tilrenning. Videre oppover elva blir substratet grovere og domineres av store steinblokker (**figur 12**). Trolig er det noe aure som slipper seg ned fra tjernene lenger opp i nedbørsfeltet.

Anadrom strekning

De nederste 250 meterne av Frydlielva er anadrom. Det ble elektrofisket på anadrom strekning i forbindelse med feltundersøkelsen den 12. oktober 2012. Det var lav til middels vannføring, og vanntemperaturen var 5,9 °C. I Frydlielva ble 30 m² av et strykområde med høy habitatverdi avfisket (**figur 12**), og det ble fanget 11 aure fordelt på 2 årsyngel, 6 ettåringer, 2 toåringer og 1 treåring. I tillegg ble det fanget en resistent aure på 24 cm og en sjøaure på ca. 35 cm i Frydlielva. Det ble også fisket på en stasjon i Botnaelva, her var det også lav tetthet av årsyngel, men god tetthet av eldre aure (Hellen mfl. 2013). Det ble ikke fanget laks på noen av stasjonene. I både Frydlielva og Botnaelva tilsvarer estimert tetthet av ungfisk tilstandsklasse “dårlig” for årsyngel og “svært god” for eldre ungfisk (**tabell 5**).



Figur 12. Øverst: Stasjon for elektrofiske i Frydlielva (t.v.) Frydlielva rett nedenfor anadromt vandringshinder (t.h.). Nederst: Øvre del av Frydlielva (t.v.). Område for planlagt inntak i Frydlielva (t.h.). Foto: Steinar Kålås og Linn Eilertsen.

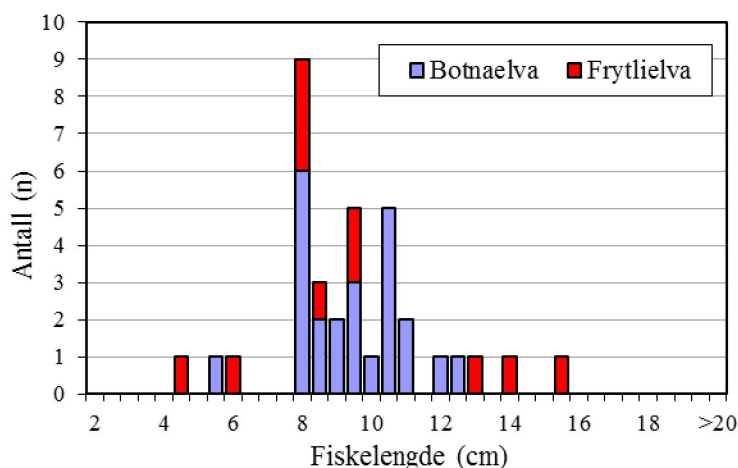
Tabell 5. Habitattype, habitatverdi og estimert tetthet for ulike aldersgrupper av ungfisk av aure ved elektrofiskestasjonene i Botnaelvvassdraget (data fra Hellen mfl. 2013).

Elv	Art	Habitat Type	Habitat Verdi	Tetthet per 100 m ²					Totalt
				0+	1+	2+	>2+	≥1+	
Botnaelva	Aure	Stryk	11	7,4	112,9	10,8	0,0	123,7	131,1
Frydlielva	Aure	Stryk	11	14,8	32,3	10,8	5,4	48,4	63,2

I 1999 ble det elektrofisket på 6 stasjoner på anadrom strekning i de tre elvene, og gjennomsnittlig tetthet av aure ble estimert til 55,9 per 100 m² i Botnaelva (2 stasjoner), 93,3 per 100 m² i Flatabøelva (3 stasjoner) og 104,3 per 100 m² på 1 stasjon i Frydlielva (Sægrov mfl. 1999).

Det var lave tettheter av årsyngel i de tre elvene, men høye tettheter av ettåringer og toåringer, spesielt i Flatabøelva og Frydlielva (Sægrov mfl. 1999). Den lave tettheten av årsyngel sammenlignet med eldre årsklasser ved flere undersøkelser tyder på at årsyngelen er til stede i elven, men at den underestimeres ved elektrofiske. Dette kommer sannsynligvis av at gytingen er konsentrert til enkelte svært produktive områder, og at ungfisken ikke sprer seg til resten av elven før den er omkring ett år og eldre.

Figur 13. Lengdefordeling for aure under 20 cm fanget i Botnaelvvassdraget 12. oktober 2012 (data fra Hellen mfl. 2013).



Bestandstilstanden for sjøaure er vurdert som “svært hensynskrevende” på grunn av vassdragsregulering og lakselus i fjorden, mens vassdraget ikke har en selvreproduserende bestand av laks (Lakseregisteret). Verdien for fisk og ferskvannsorganismer vurderes å være liten på ikke-anadrom strekning i Frydlielva, og middels på anadrom strekning. Aktuell strekning for det øvre kraftverket er svært bratt og uegnet for fisk, og vurderes også å ha liten verdi. Verken ål (CR) eller elvemusling (VU) er registrert i Frydlielva.

Vannkvalitet

Vannprøver tatt nederst i Frydlielva den 12. oktober 2012 indikerer gode vannkjemiske forhold for fisk, med noe høyere pH og kalsiuminnhold enn antydnet i klassifiseringen i Vann-nett (tabell 6). Det ble også midt på 1990-tallet gjort vannkjemiske undersøkelser i en rekke av innsjøene i vassdragets nedbørfelt, med tanke på eventuell forsuring. Det ble da i all hovedsak målt relativt god pH for aure (Sægrov mfl. 1999; Vannmiljø).

Botnaelva og dens sideelver tilføres en del grunnvann, og er derfor relativt varm vinterstid og kald sommerstid. Temperaturlogging utført av Rådgivende Biologer AS i perioden 1999 til 2007 (upubliserte data) viser at temperaturen i hovedelven stort sett ligger rundt 1 til 3 °C i de kaldeste månedene (januar til mars), og mellom 9 og 14 °C i de varmeste månedene (juli og august).

Tabell 6. Vannkjem i Botnaelvvassdraget (data fra Hellen mfl. 2013).

Elv	Dato	Surhet pH	Kalsium (mg Ca/l)	Fargetall (mg Pt/l)	Temperatur (°C)
Flatabøelva	12.10.2012	6,7	2,4	< 5	
Frydlielva	12.10.2012	6,6	1,4	12	6,0

Vurdering i forhold til vanndirektivet og tiltak

Vurdering av Frydlielva, vann-ID 052-139-R, i forhold til vanndirektivet:

- Kjemisk tilstand er sannsynligvis “god”
- Hydrologiske påvirkninger vurderes å ha “moderat” status
- Morfologiske påvirkninger har “svært god” status
- Habitatforholdene for fisk er “svært gode”
- Tettheten av ungfisk er “dårlig” for årsyngel og “svært god” for eldre ungfisk

Basert på resultatet av feltundersøkelsen, tidligere undersøkelser i elva, og data om vanntemperatur og vannkvalitet, vurderes Frydlielva å ha gode gyteforhold for anadrom fisk. Akvatisk miljø er samlet vurdert å ha liten verdi på ikke-anadrom strekning og middels verdi på anadrom strekning.

- *Akvatisk miljø har liten verdi på ikke-anadrom strekning og middels verdi på anadrom strekning i Frydlielva.*

VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG

Frydlielva hører inn under Botnaelvvassdraget, som ikke er omfattet av verneplan for vassdrag og som heller ikke inngår blant nasjonale laksevassdrag.

- *Verneplan for vassdrag og nasjonale laksevassdrag har ingen verdi.*

LANDSKAP

De regionale karaktertrekkene som skiller de ulike landsdeler og regioner fra hverandre er forårsaket av naturgeografiske og kulturelle prosesser. Influensområdet ligger i "Landskapsregion 23, Indre bygder på Vestlandet"; underregion 23.3 Samlafjordbygdene. Litt høyere opp i terrenget grenser regionen til "Landskapsregion 15, Lågfjellet i Sør-Norge" (Puschmann 2005, Elgersma & Asheim 1998). Landskapsregion 23 kjennetegnes av en betydelig nedskåret hovedform, som strekker seg dypt inn i landet og omgis av høye fjell. Sentralt i regionen er også de omkringliggende fjellområdene, som kan utgjøre selve silhuettavgrensningen rundt dal-/fjordtrauet. Fjellene har ofte avrundete paleiske former. Regionen har generelt lite løsmasser, vanligvis begrenset til et tynt og usammenhengende dekke med morene- eller skredavsetninger nederst i dal- eller fjordsidene. Lauvskoger dominerer, helst bjørkeskoger med innslag av edellauvtrær som alm, lind og hassel, særlig i bratte og solvarme lier. Jordbruket domineres av husdyrhold/grasproduksjon samt fruktdyrking. Regionen er spredtbygd.

Det aktuelle influensområdet er stort og kan grovt deles i to landskapsrom (**figur 14**):

- Nedre landskapsrom, som omfatter kulturlandskap og skogsområder i området rundt planlagt kraftstasjon.
- Øvre landskapsrom, som omfatter dalføret Frydlielva renner igjennom, opp til planlagt inntak.

Det nedre landskapsrommet er åpent og oversiktlig, og her løper Frydlielva sammen med den større og mer markerte Botnaelva. Landskapet i nedre del av influensområdet preges av kulturmark som delvis holdes i hevd av både storfe og sau, samt spredte skogsområder. Her er det grusvei og flere fritidsboliger. Det er også et gårdsbruk i aktiv drift, men dette er ved Flatabø, nordøst for selve tiltaksområdet. Den åpne dalbunnen omringes av de bratte og høye fjelltoppene Skrott og Geitafjellet i vest og Flatafjellet i øst. Kontrasten mellom kulturlandskapet og fjellene gjør forholdsvis sterkt inntrykk.

Det øvre landskapsrommet utgjør det skogdekte dalføret som strekker seg vest for det åpne kulturlandskapet øverst i Botnen. Landskapet er i dette partiet mer homogent og samtidig mindre berørt av inngrep. Her går det en tursti langs østsiden av elva, og det finnes enkelte gjerder i nedre del, men for det meste består dalføret av bratte, skogkledte sider ned mot elva. Langs østsiden av elva er det et granplantefelt, noe som er litt negativ for landskapsopplevelsen.

Influensområdet er ikke synlig fra større ferdselsårer, og Frydlielva er et lite markert landskapselement lokalt sett. Elva renner med jevnt fall på den aktuelle elvestrekningen, og det dannes ingen fosser i elva. Elva er også skjult av tett skog, men har opplevelsesverdi for turgåere, da turstien går helt inntil elva i nedre del. Frydlielva er et mer markert landskapselement på aktuell strekning for det øvre kraftverket, men er heller ikke synlig fra avstand. Frydlielva kan derimot skimtes igjennom skogen av turgåere opp mot Hamlagrø og Kvamsfjella (**figur 8**).

Landskapet i influensområdet er typisk for regionen og har enkelte inngrep. Landskapet vurderes til middels verdi, klasse B2.

- *Landskap har middels verdi.*



Figur 14. Øverst: Innmarksbeite og planta gran i nedre landskapsrom. Nederst: Utsikt ned mot Fykkesund fra øvre landskapsrom.

INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Tiltaksområdet ligger i sin helhet i et inngrepsnært område, noe som skyldes redusert vannføring i Frydlielva (**figur 15**). Det var tidligere etablert en kraftlinje gjennom Botnadalen, som fortsatt fremgår på kart, men den er nå fjernet. Elvestrekningen som planlegges utnyttet til det øvre kraftverket, ligger inntil et større inngrepsfritt naturområde med områder i INON-sone 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep) og 1(3-5 km fra tyngre tekniske inngrep).

- *Inngrepsfrie naturområder (INON) har liten verdi.*

KULTURMINNER OG KULTURMILJØ

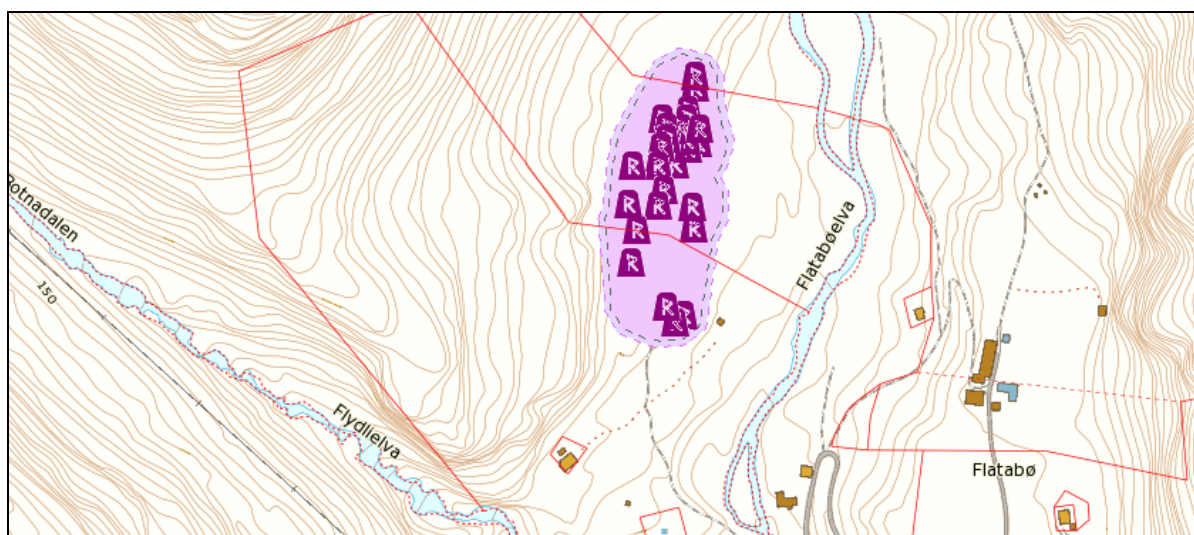
I Flatabødalen, vest for Flatabøelva, er det registrert et større gravfelt (**figur 16**). Gravfeltet ligger nær planlagt rørgate for det nedre kraftverket (se **figur 1**) og er et automatisk freda kulturminne. Ingen SEFRAK-bygninger er registrert i tiltaksområdet. For å få informasjon om andre kulturminneverdier i influensområdet, ble det sendt brev til Hordaland fylkeskommune den 8. mai 2013. I svarbrev datert 29. mai 2013, ble det opplyst at det ikke foreligger andre opplysninger fra influensområdet enn det som finnes i eksisterende databaser, men at det trolig er et stort potensial for funn av automatisk freda kulturminner i det aktuelle tiltaksområdet.

På bakgrunn av eksisterende informasjon, med funn av et freda kulturminne, vurderes kulturminner og kulturmiljø å ha middels verdi.

- *Kulturminner og kulturmiljø har middels verdi.*



Figur 15. På grunn av redusert vannføring i Bontaelvassdraget, ligger tiltaksområdet (rød sirkel) i et inngrepsnært område. Lys grønn farge viser INON-sone 2. Kraftlinjen som er markert på kartet er fjernet.



Figur 16. Et større gravfelt er registrert vest for Flatabøelva (www.kulturminnesok.no).

REINDRIFT

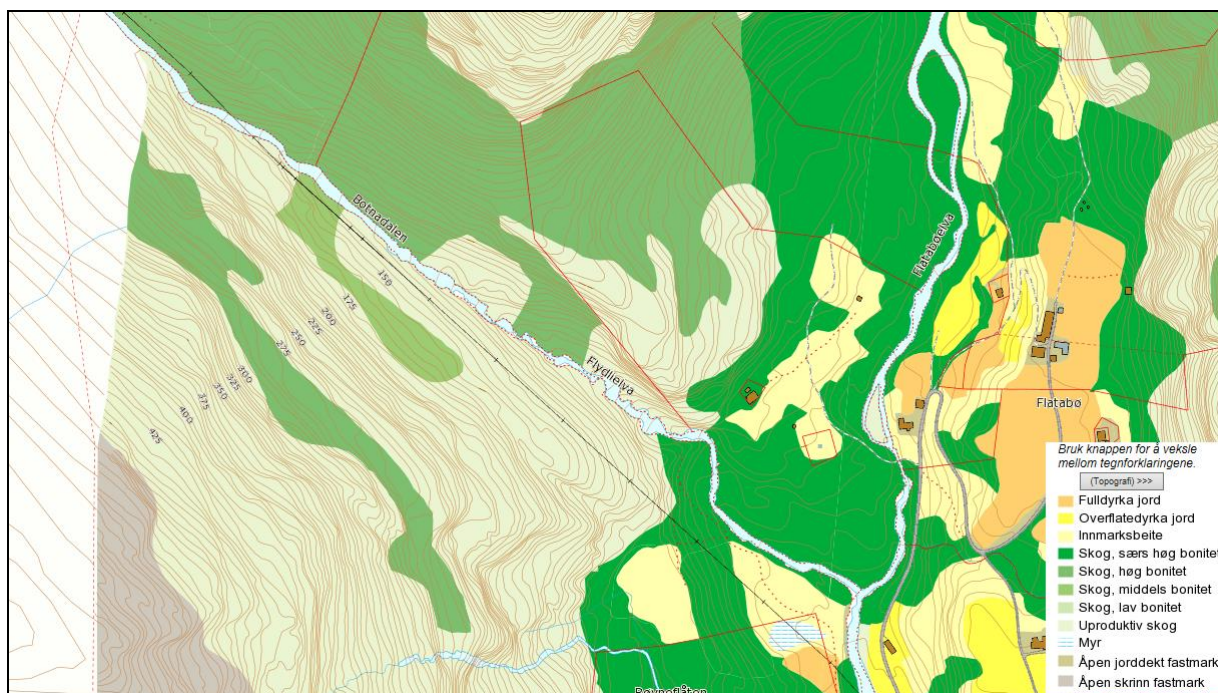
Det er ikke reindrift i influensområdet.

- *Reindrift har liten verdi.*

JORD- OG SKOGRESSURSER

Jordressurser

Det er ingen dyrka mark innenfor tiltaksområdet (**figur 17**), men en del av marka i tiltaksområdet er utnyttet til innmarksbeite for både stor- og småfe. Ved Flatebø, øst for Flatebøelva, og sør for Frydlielva er det noe overflatedyrka jord. Jordressurser har liten verdi.



Figur 17. Skog av svært høy bonitet langs elva i nedre del og skog av høy bonitet i den sørvestvendte lia i Botnadal (grønne områder). I tiltaksområdet er det ikke dyrka mark, kun innmarksbeite.

Skogressurser

Langs nedre del av Frydlielva er det ung skog av svært høy bonitet (**figur 17**), som i stor grad består av småbregneskog og gråor-heggeskog med bjørk og gråor som dominerende treslag. Det er også en del skog av høy bonitet, for det meste langs nordøstsiden av Botnadal. I dette området er det rike edelløvskoger og noen få plantefelter av gran. Treslags sammensetningen er variert, og alderen på skogen varierer også mye, fra yngre og påvirket skog i nedre del, til eldre skog i de bratteste partiene langs østsida av Botnadal. Driftsforholdene er stedvis vanskelige.

Det blir tatt ut noe skog i tiltaksområdet i dag, men det er i hovedsak til privat bruk. Skogressurser har middels verdi.

- *Jord- og skogressurser har liten til middels verdi.*

FERSKVANNRESSURSER

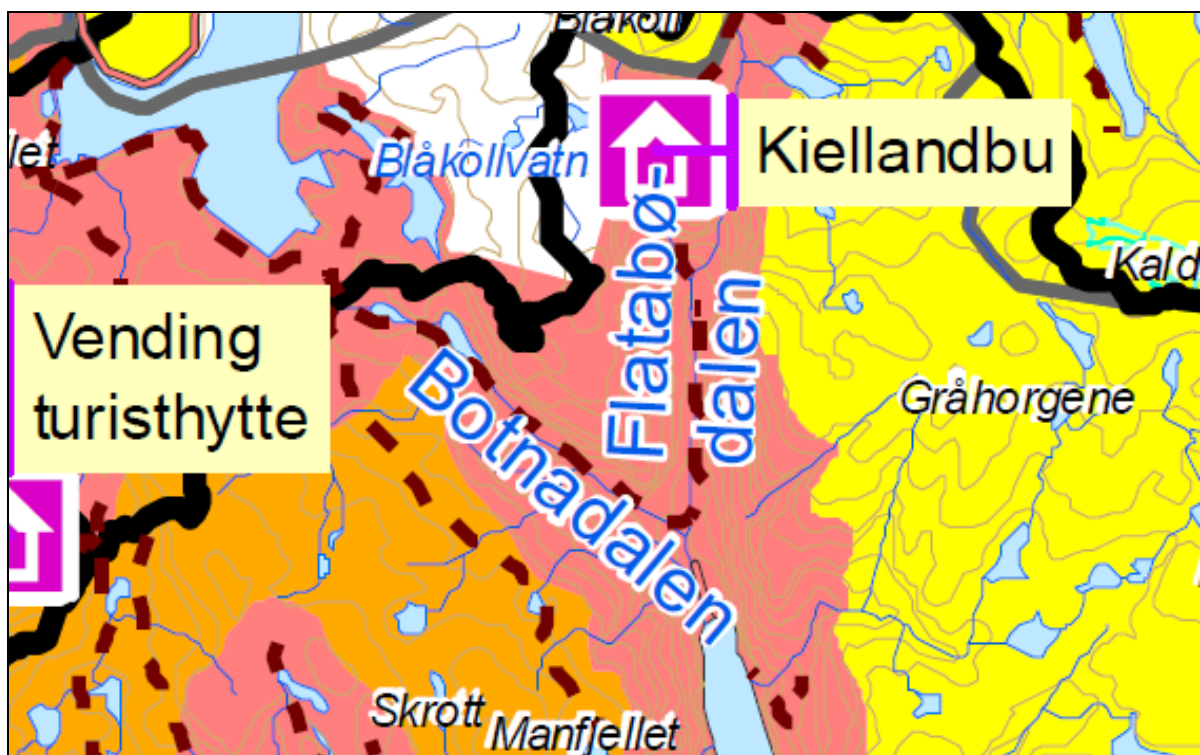
Frydlielva blir i liten grad utnyttet til vannforsyning og er heller ikke resipient. På befaringen den 23. juli ble det observert vannledninger i nedre del av elva, og disse er trolig benyttet til drikkevann for to fritidsboligene nordøst for elva (Åge Martin Kanikkeberg, pers. medd.). Vannkvaliteten vurderes som god (se akvatisk miljø).

Vannressurser med middels til god kvalitet og kapasitet til flere husholdninger, og vannressurser som er godt egnet til energiformål, gis middels verdi.

- *Ferskvannsressurser har middels verdi.*

BRUKERINTERESSER

Fra Botnen er det to merke turløyper opp til Kvamsfjella og Bergsdalen, den ene i Botnadalen mot Hamlagrø, og den andre i Flatabødalen mot Kiellandbu. Kvamsfjella og Bergsdalen er i stor grad brukt til friluftsliv, både i form av turgåing sommerstid, skigåing på vinteren og i forbindelse med jakt og fiske. Avstanden fra Voss og fra Bergen er relativt kort, og det er mye fritidsbebyggelse ved Kvamskogen, Bergsdalen og Hamlagrø. I Hordaland sin fylkesdelplan for småkraftverk (2009-2021) er det utarbeidet et verdikart for friluftsliv der de to dalførene ned mot Fykkesund har fått stor verdi (**figur 18**).



Figur 18. Utsnitt fra verdikart for friluftsliv i Hordaland (Hordaland fylkeskommune 2009-2021), der gul farge viser områder med liten verdi, oransje er middels verdi og rosa er stor verdi.

Botnen er et viktig utfartsområde i sommersesongen, men er kun tilgjengelig med båt. Om vinteren er det lite friluftslivsaktivitet i selve tiltaksområdet. Skigåing er mest utbredt i de høyereliggende fjellområdene rundt Hamlagrø, som er vanskelig tilgjengelig fra Botnen om vinteren. Generelt har influensområdet gode kvaliteter når det gjelder naturmiljø, og de aktuelle elvestrekningene har en viss opplevelsesverdi for turgåere. Jakt og fiske har tradisjonelt vært viktig i influensområdet, og er fortsatt viktige brukerinteresser i dag, om enn i mindre omfang enn før. I influensområdet jaktet det på hjort, og det fiskes noe i Frydlielva (Åge Martin Kanikkeberg, pers. medd.). Brukerinteressene vurderes samlet å ha stor til middels verdi.

- *Temaet brukerinteresser har stor til middels verdi.*



Figur 19. Den norske turistforening (www.ut.no) har flere løyper i influensområdet (t.v.). Sti fra Botnen og opp mot Hamlagrøvatnet, langs sørøstsiden av Botnadalen (t.h.).

KRAFTLINJER

Kraftverket kobles til eksisterende 22 kV. Fra stasjonen til det øvre kraftverket legges kabel sammen med vannvei til stasjonen til det nedre kraftverket. Fra den nederste stasjonen benyttes 450 m lang jordkabel til påkoblingpunktet, trase vil delvis gå i eksisterende grusvei, vist i **figur 1**.

ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER

Det foreligger en alternativ trase for rør i grøft for det nedre kraftverket, som går vest for hovedalternativet. I tillegg er det et alternativ for vannvei for det nedre kraftverket, langs motsatt side av Frydlielva, som i hovedsak vil gå i tunnel, men med noe rør i grøft nederst mot kraftstasjonen (**figur 24**).

OPPSUMMERING AV VERDIER

I **tabell 7** er verdisetningen for de ulike vurderte fagområdene oppsummert.

Tabell 7. Samlet vurdering av verdier i influensområdet for planlagt småkraftverk i Frydlielva.

Tema	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Rødlistearter	Ask (NT), alm (NT) og fiskemåke (NT).	-----	-----	-----
Terrestrisk miljø	En stor bekkekløft og en rik edelløvskog er registrert i tiltaksområdet. I tillegg er det fosseberg (NT) på øvre del av aktuell strekning. Verdifulle naturtyper har middels verdi. Vegetasjonen er variert og stedvis ganske rik. Faunaen består trolig av vanlige arter og vurderes å være representativ for distriktet.	-----	-----	-----
Akvatisk miljø	Frydlielva er anadrom på de nederste 250 meterne av elva. Ovenfor anadrom strekning er det aure. Aktuell strekning for det øvre kraftverket i Frydlielva er uegnet for fisk.	-----	-----	-----
Verneplan for vassdrag / nasjonale laksevassdrag	Frydlielva inngår ikke i et verna vassdrag og er heller ikke del av et nasjonalt laksevassdrag.	-----	-----	-----
Landskap	Landskapet har gode kvaliteter og er typisk for regionen. Kulturlandskapet i Botnen og de høye fjellene rundt skaper kontraster. De aktuelle elvene er noe markert i det nære landskapet.	-----	-----	-----
Inngrepsfrie naturområder	Tiltaket planlegges i et inngrepsnært område.	-----	-----	-----
Kulturminner og kulturmiljø	Et større gravfelt er registrert i området for planlagt rørgate. Ingen SEFRAK-bygninger.	-----	-----	-----
Reindrift	Det er ingen reindriftsinteresser i influensområdet.	-----	-----	-----
Jord- og skogressurser	Det er noe produktiv skog og innmarksbeite i tiltaksområdet.	-----	-----	-----
Ferskvannsressurser	Frydlielva er ikke resipient, men det tas ut noe vann fra Frydlielva til drikkevann. Vannkvaliteten er god.	-----	-----	-----
Brukerinteresser	Tiltaksområdet er mye brukt i barmarksesongen, da det går turløype opp til Hamlagrø langs elva. Om vinteren er tiltaksområdet mindre brukt. Influensområdet har gode kvaliteter når det gjelder naturmiljø, landskap og til dels også kulturmiljø.	-----	-----	-----

VIRKNING OG KONSEKVENSER AV TILTAKET

FORHOLD TIL NATURMANGFOLDLOVEN

Denne utredningen tar utgangspunkt i forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven, som er at artene skal forekomme i livskraftige bestander i sine naturlige utbredelsesområder, at mangfoldet av naturtyper skal ivaretas, og at økosystemene sine funksjoner, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimelig (§§ 4-5).

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som ”godt” (**tabell 1**) for temaene som er omhandlet i denne konsekvensutredningen (§ 8). ”Kunnskapsgrunnlaget” er både kunnskap om arters bestandssituasjon, natur-typers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger inkludert. Naturmangfoldloven gir imidlertid rom for at kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet. For de aller fleste forhold vil kunnskap om biologisk mangfold og mangfoldets verdi være bedre enn kunnskap om effekten av tiltakets påvirkning. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vises det til en egen diskusjon av dette i kapittelet ”om usikkerhet” bak i rapporten.

Denne utredningen har vurdert det nye tiltaket i forhold til de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet (§ 10), der influensområdet omfatter et mye større geografisk areal for tema som inngrepsfrie områder (INON) og landskap, mens det for andre tema i større grad begrenses til tiltaksområdet og nærområdene.

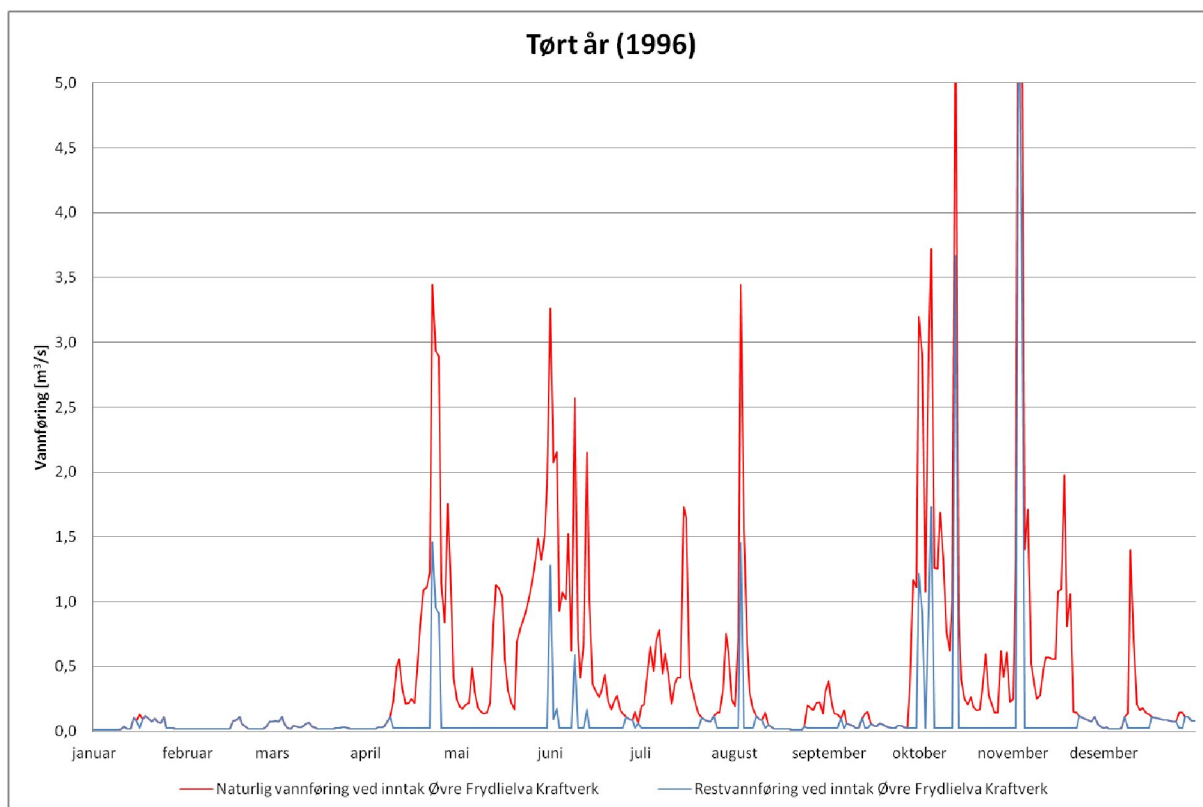
Det er foreslått konkrete og generelle avbøtende tiltak, som tiltakshaver kan gjennomføre for å hindre, eller avgrense, skade på naturmangfoldet (§ 11). Slipp av minstevannføring og justering av trase for rør i grøft vil være viktige slike tilpasninger. Ved bygging og drifting av tiltaket skal skader på naturmangfoldet så langt mulig unngås eller avgrenses, og en skal ta utgangspunkt i driftsmetoder, teknikk og lokalisering som gir de beste samfunnsmessige resultat ut fra en samlet vurdering både av naturmiljø og økonomiske forhold (§ 12).

TILTAKET

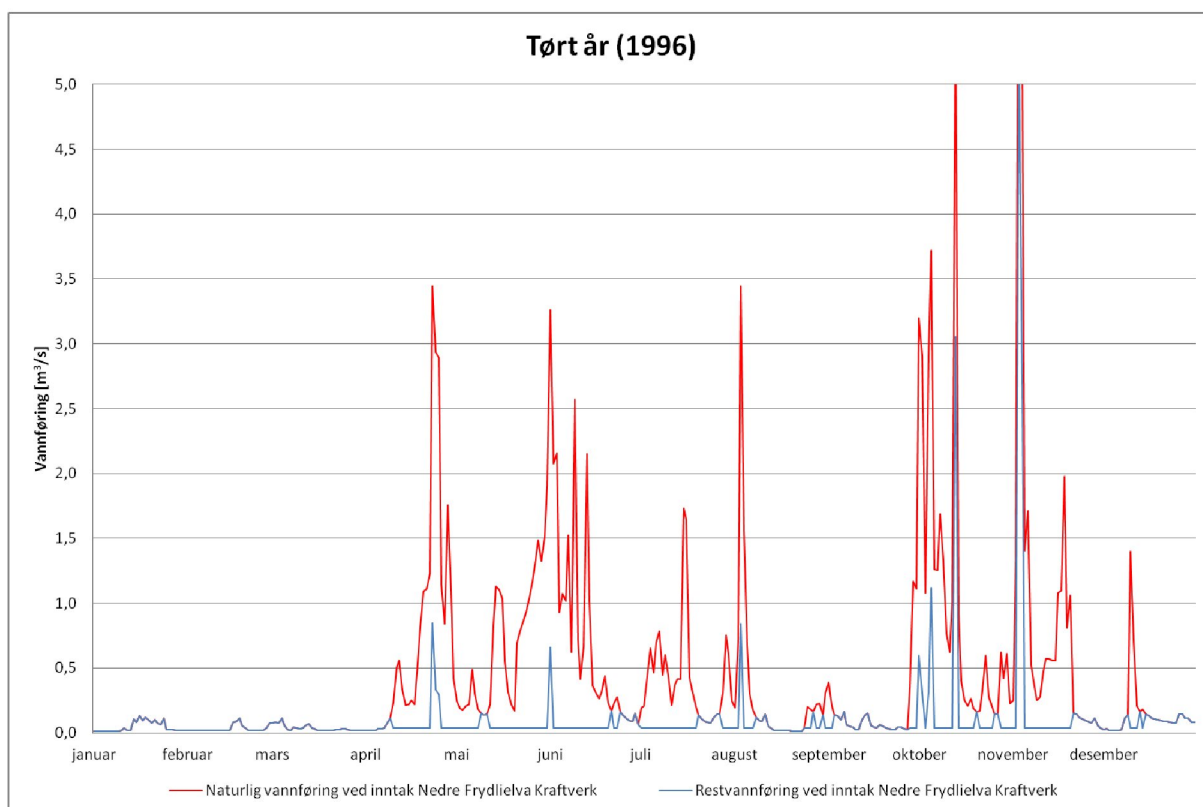
En utbygging av Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk medfører flere tekniske inngrep, som elveinntak, rør i grøft, tunnelpåslag, tunneler og massedeponi. I tillegg vil vannføringen på aktuelle elvestrekninger bli betydelig redusert.

Det øvre kraftverket vil ha en maks slukeevne på 1982 l/s og en minstevannføring på 28 l/s hele året. Dette fører til at det i et tørt år kun vil være 16 dager med flomoverløp på aktuell strekning, mens det i et middels år vil være 42 dager med flomoverløp. I et tørt år vil flomoverløpene skje om høsten (**figur 20**), mens det i et middels år også vil være noe flomoverløp om våren. Bidraget fra restfeltet vil være beskjedent og utgjøre kun 2 l/s.

Det nedre kraftverket vil ha en maks slukeevne på 2646 l/s og en minstevannføring på 40 l/s hele året. I et tørt år vil det da kun være 12 dager med flomoverløp om høsten (**figur 21**), og i et middels år vil det vil være 24 dager med flomoverløp, også i all hovedsak om høsten. I tillegg kommer det bidrag fra restfeltet på 90 l/s.



Figur 20. Naturlig vannføring og restvannføring ved inntak for det øvre kraftverket i Frydlielva med en planlagt minstevannføring på 28 l/s (kilde: Småkraftconsult AS). Maks. slukeevne er på 1,9 m³/s.



Figur 21. Naturlig vannføring og restvannføring ved inntak for det nedre kraftverket i Frydlielva med en planlagt minstevannføring på 40 l/s (kilde: Småkraftconsult AS). Maks. slukeevne er på 2,6 m³/s.

KONSEKVENSER AV 0-ALTERNATIVET

Som ”kontroll” for konsekvensvurderingen for de ulike reguleringsalternativene, er det her presentert en sannsynlig utvikling for de ulike berørte vassdragsdeler dersom de forblir uregulerte. Konsekvensene av det planlagte småkraftverket skal vurderes i forhold til den tilsvarende framtidige situasjonen i det aktuelle området, basert på kjennskap til utviklingstrekk i regionen, men uten det aktuelle tiltaket. Nedenfor er omtalt en del forhold som vil kunne påvirke verdiene i området.

Klimaendringer og eventuell økende ”global oppvarming” er gjenstand for diskusjon i mange sammenhenger. En oppsummering av effektene klimaendringene har på økosystemer og biologisk mangfold er gitt av Framstad mfl. (2006). Hvordan klimaendringene vil påvirke for eksempel årsnedbør og temperatur, er gitt på nettsiden www.senorge.no, og baserer seg på ulike klimamodeller. Disse viser høyere temperatur og noe mer nedbør i influensområdet. Det diskuteres også om snømengdene vil øke i høyfjellet ved at det kan bli større nedbørmengder vinterstid. Dette kan gi større vårflokker, samtidig som et ”villere og våtere” klima også kan resultere i større og hyppigere flommer også gjennom sommer og høst.

Skoggrensa omkring tiltaksområdet forventes også å bli noe høyere over havet, og vekstsesong kan bli noe lenger. Det er imidlertid vanskelig å forutsi hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke forholdene for de elvenære organismene. Lenger sommersesong og forventet høyere temperaturer kan gi økt produksjon av ferskvannsorganismer, og vekstsesongen for aure er forventet å bli noe lenger. Generasjonstiden for mange ferskvannsorganismer kan bli betydelig redusert.

Redusert isleggingen av elver og bekker og kortere vinter vil også påvirke hvordan dyr på land kan utnytte vassdragene. Bestander av fossefall vil kunne nyte godt av mildere vintrer med lettere tilgang til næringsdyr i vannet dersom isleggingen reduseres. Milde vintrer vil således kunne føre til bedre vinteroverlevelse og større hekkebestand for denne arten.

Reduserte utslipp av svovel i Europa har medført at konsentrasjonene av sulfat i nedbør i Norge har avtatt med 63-87 % fra 1980 til 2008. Nitrogenutslippene går også ned. Følgen av dette er bedret vannkvalitet med mindre surhet (økt pH), bedret syrenøytraliserende kapasitet (ANC), og nedgang i uorganisk (giftig) aluminium. Videre er det observert en bedring i det akvatiske miljøet med gjenhenting av bunndyr- og krepsdyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk. Faunaen i rennende vann viser en klar positiv utvikling, mens endringene i innsjøfaunaen er mindre (Schartau mfl. 2009). Denne utviklingen ventes å fortsette de nærmeste årene, men i avtakende tempo. Størst utvikling ventes imidlertid i en stadig reduksjon i variasjonen i vannkvalitet, ved at risiko for særlig sure perioder med surstøt fra sjøsaltepisoder vil avta i årene som kommer.

BKK planlegger å overføre flere av bekkene som i dag renner mot Botnen i Fykkesundet, til Hamlagrøvatnet og kraftverkene i Bergsdalen, inkludert Frydlielva (se mer i avsnittet om samlet belastning). På bakgrunn av at det foreligger andre planer om å utnytte deler av nedbørfeltet, vurderes 0-alternativet å ha **liten negativ konsekvens (-)** for det biologiske mangfoldet, brukerinteressene og landskapet, knyttet til influensområdet.

RØDLISTEARTER

Av de registrerte rødlisteartene er fiskemåke (NT) indirekte knyttet til vassdragsmiljøet i tiltaksområdet. Fossefall fra Bern liste II er også tilknyttet influensområdet. Redusert vannføring i Frydlielva vil trolig ha liten negativ virkning på både fiskemåke og fossefall. På generelt grunnlag er det vanskelig å fastslå hvor stor vannføring fossefallet trenger for å hekke. Dessuten er vintertemperatur viktig for å forklare svingninger i hekkebestanden (Walseng & Jerstad 2009). Tiltaket vil også medføre betydelig hogst av ask (NT) og alm (NT).

I anleggsfasen vil det bli økt støy og trafikk i tiltaksområdet. Selv om det er en turløype langs Frydlielva, må eksisterende ferdsel regnes som relativt lite forstyrrende i influensområdet, og anleggsarbeidet gi negativ virkning for rødlistearter, spesielt ved økt støy og trafikk i hekkeperioden. Anleggsperioden er imidlertid kortvarig og samlet vurderes tiltaket å gi liten negativ virkning på rødlistearter.

- *Tiltaket gir middels negativ virkning på rødlistearter.*
- **Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--) for rødlistearter.**

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

Bekkekløften vil bli lite berørt av de tekniske inngrepene, da rørgatene både for det øvre og nedre kraftverket planlegges i tunnel på den strekningen som omfattes av lokaliteten. Men elveinntak og tunnelpåslag gir likevel en del arealbeslag. På de 600 nederste meterne av rørgaten til det nedre kraftverket skal det legges rør i grøft og dette vil medføre hogst og fragmentering av den rike edelløvskogen (**figur 22**). Anleggsbredden for en rørgate er vanligvis 15-20 meter bred, og inngrepet blir derfor betydelig. Det planlegges også massedeponi i dette området, og det vil ta tid før dette revegeteres. For fosseberget i Frydlielva vil redusert vannføring være negativt. Redusert vannføring kan gi endret artssammensetning helt inntil elva i bekkekløften, men for store deler av bekkekløften vil den reduserte vannføringen ha liten negativ eller ingen virkning. Samlet vurderes tiltaket å ha middels virkning for verdifulle naturtyper.

Karplanter, moser og lav

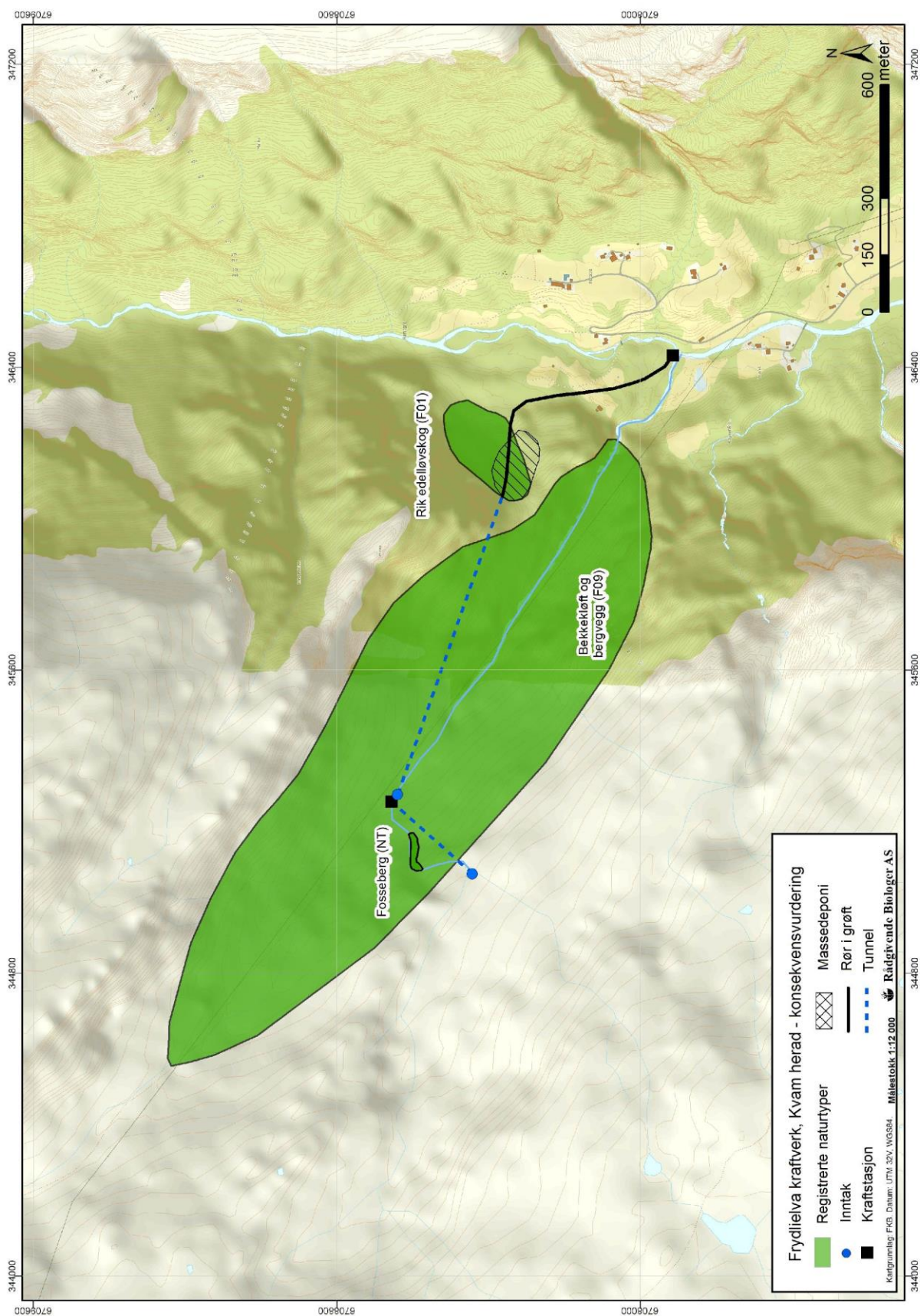
De planlagte vannveiene skal i hovedsak gå i tunnel, og det er kun de nederste 600 meterne av den nederste rørgaten som skal graves. Planlagt massedeponi vil også bli et stort teknisk inngrep i tiltaksområdet. I tillegg kommer elveinntak og tunnelpåslag som må regnes som varige inngrep. Tiltaket medfører betydelig redusert vannføring i Frydlielva, noe som gir et tørrere lokalklima langs vassdraget. Kunnskapen om hva slags virkning dette har på kryptogamer, er mangelfull (se f.eks. Hassel mfl. 2010, Ihlen 2010). Redusert vannføring medfører at artssammensetningen av lav- og moseartene som finnes langs elvene endres. Samlet vurderes tiltaket å ha middels negativ virkning på karplanter, moser og lav.

Fugl og pattedyr

Terrenginngrepene fører til at fugle- og pattedyrarter for en periode får tapt sine leveområder. Tiltaket vil ikke medføre arealbeslag i hekkelokaliteten til arten unntatt offentlighet. Etter avsluttet arbeid vil en del av inngrepsområdene på ny kunne utnyttes av viltet. Selve anleggsaktiviteten vil kunne være negativ for fugl og pattedyr på grunn av økt støy og trafikk. Spesielt i yngleperioden kan dette være uheldig, og da særlig for arten unntatt offentlighet, som har hekkelass omtrent 300 meter fra planlagt inntak for det nedre kraftverket. Anleggsperioden er relativt kort, men det kan ikke utelukkes at støy i anleggsperioden kan føre til mislykket hekking for arten unntatt offentlighet i en sesong. Samlet vurderes virkningene på fugl og pattedyr forventet å være lite negativt.

Planlagt Frydlielva kraftverk vurderes å ha middels negativ virkning for verdifulle naturtyper; og for karplanter, moser og lav, og liten negativ virkning for fugl og pattedyr. Samlet gir dette middels negativ virkning på terrestrisk miljø.

- *Tiltaket gir samlet middels negativ virkning på terrestrisk miljø.*
- **Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--) for terrestrisk miljø.**



Figur 22. Planlagte tekniske inngrep i forhold til registrerte naturtyper i tiltaksområdet.

AKVATISK MILJØ

Vannføringen i de aktuelle elveløpene vil bli sterkt redusert og en må forvente at det i tørre år vil være en betydelig større reduksjon i vannføringen enn den gjennomsnittlige. Dette har liten betydning på den øvre strekningen som er uegnet for fisk. I Frydlielva vil en minste vannføring på 40 l/s, samt tilførsler fra restfeltet, gi relativt god overlevelse på egg i gytegrøpene. Ved middels til lav vannføring er fisken samlet i kulpene i elven og vanndekt areal vil i stor grad bli opprettholdt ved foreslått minste vannføring. Det er derfor bare forventet liten reduksjon i ungfiskproduksjonen i elva.

Oppvandring i Frydlielva krever relativt høy vannføring. Fravær av flomvannføring i perioden før gyting kan gi redusert gyting i bekken, noe som igjen kan gi redusert ungfiskproduksjon. Botnaelva nedenfor samløpet vil få en samlet vannføring som før tiltaket, men i forbindelse med utfall i kraftstasjonen kan en få periodisk brå vannføringsreduksjon også i Botnaelva. Siden det upåvirkete restfeltet fra Flatabøelva er omtrent like stort som feltet til Frydlielva, vil vannføringen til Botnaelva fra Flatabøelva være så høy at det ikke er ventet noen strandingsfare i Botnaelva i forbindelse med slike utfall. For Botnaelva er det dermed ikke ventet noen negative virkninger av tiltaket.

Virkningen av tiltaket vurderes å være middels negativ for akvatisk miljø.

- **Liten verdi og middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for akvatisk miljø på ikke-anadrom strekning i Frydlielva.**
- **Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--) for akvatisk miljø på anadrom strekning i Frydlielva.**

VERNEPLAN FOR VASSDRAG OG NASJONALE LAKSEVASSDRAG

Frydlielva hører inn under Botnaelvvassdraget, som ikke er omfattet av verneplan for vassdrag og som heller ikke inngår blant nasjonale laksevassdrag.

- **Ingen verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).**

LANDSKAP

De tekniske inngrepene vil være lokalt være nokså synlige i landskapet. Særlig gjelder dette nedre del tiltaksområdet, der det skal etableres rør i grøft, tunnelpåslag, massedeponi og kraftstasjon. Ingen av inngrepene vil være synlig fra større ferdselsårer eller større områder med bosetting. Det er først og fremst for lokalbefolkning og turgåere/jegere at inngrepene vil gi en negativ landskapsopplevelse. Noe revegetering vil trolig skje på sikt, men det vil ta forholdsvis lang tid.

Redusert vannføring i Frydlielva som følge av tiltaket, vil også endre landskapsbildet. I Frydlielva vil effekten av redusert vannføring i nedre del være forholdsvis lite synlig fordi elva fra før renner gjennom, og under, store steinblokker på det meste av strekningen. Redusert vannføring på aktuell strekning for det øvre kraftverket vil i større grad bli merkbart i landskapet, men da kun for turgåere og andre som ferdes langs turløypa i Botnadalen. Det planlagte småkraftverket i Frydlielva vurderes å ha middels negativ virkning for landskap, i hovedsak på grunn av de tekniske inngrepene i det nedre landskapsrommet.

- *Tiltaket gir middels negativ virkning på landskap.*
- **Middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--) for landskap.**

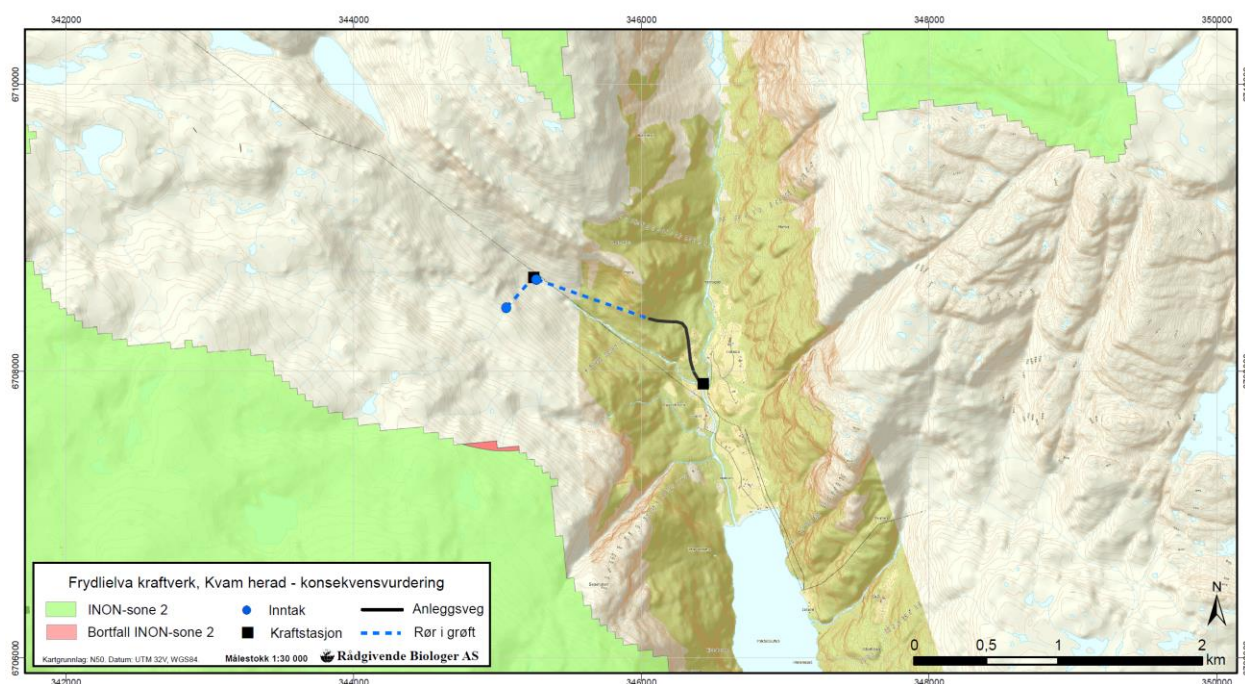
INNGREPSFRIE NATUROMRÅDER (INON)

Redusert vannføring i Frydlielva vil medføre noe reduksjon av det inngrepsfrie naturområdet sørvest for elva (**figur 23**). Det totale bortfallet av INON-sone 2 er beregnet til 0,01 km² (**tabell 8**). Virkningen av tiltaket på inngrepsfri natur vurderes å være liten negativ.

- Tiltaket gir liten negativ virkning på inngrepsfrie naturområder.
- Liten verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).

Tabell 8. Endring i inngrepsfrie naturområder ved planlagt Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk.

INON-sone	Areal som endrer INON-status	Areal tilført fra høyere INON-soner	Netto bortfall
Sone 2 (1-3 km fra inngrep)	0,01 km ²	0,0 km ²	0,01 km ²
Sone 1 (3-5 km fra inngrep)	0,0 km ²	0 km ²	0 km ²
Villmarkspregede områder (>5 km fra inngrep)	0 km ²	-	0 km ²



Figur 23. Det planlagte tiltaket medfører litt reduksjon av INON-sone 2.

KULTURMINNER OG KULTURMILJØ

Rørgaten til det nedre kraftverket er planlagt nært et automatisk freda kulturminne. Hvilken virkning tiltaket vil ha for denne lokaliteten avgjøres av hvor stor anleggsbredde og eventuelt riggområde som er nødvendig. Slik planene foreligger ser det ut til at rørgaten ikke vil berøre gravfeltet (**figur 1**). De planlagte arealbeslagene vurderes likevel å være negativ for kulturmiljøet i nedre del av tiltaksområdet.

- Tiltaket gir liten negativ virkning på kulturminner og kulturmiljøer.
- Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-).

JORD- OG SKOGRESSURSER

Tiltaket vil ikke medføre arealbeslag i jordbruksarealer, men vil medføre hogst i produktiv skog. Den planlagte rørgaten for det nedre kraftverket og kraftstasjonen vil beslaglegge beitearealer. Rørgaten vil bli tildekt og gro igjen, slik at området på ny kan utnyttes til beite. Massedeponiet planlegges i skogsområder, men i en bratt li som er lite egnet for skogsdrift. Trafikk og ferdsel i anleggsperioden kan være forstyrrende for beitedyr. Tiltaket gir liten negativ virkning på jord- og skogressurser.

- *Tiltaket gir liten negativ virkning på jord- og skogressurser.*
- **Liten til middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for jord- og skogressurser.**

FERSKVANNRESSURSER

Frydlielva er ikke resipient og er kun utnyttet til vannuttak to fritidsboliger. Foreslått kraftutbygging ventes å få negativ virkning for framtidige vannforsyningsinteresser, dels ved at tilgangen på råvann avtar – spesielt utenom flomperiodene, og dels ved at redusert vannføring vil kunne gi økt algebegroingen i elveløpet sammenlignet med dagens situasjon.

- *Tiltaket gir samlet liten negativ virkning på ferskvannsressurser.*
- **Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for ferskvannsressurser.**

BRUKERINTERESSER

Influensområdet har generelt gode kvaliteter når det gjelder både naturmiljø og landskap. De ulike inngrepene i forbindelse med tiltaket vil redusere en del av disse kvalitetene. Tunnelpåslag, planlagt massedeponi og rør i grøft i nedre del av tiltaksområdet vil bli svært synlig, både for lokalbefolkningen og for turgåere langs både Botnadalen og Flatabødalen. Influensområdet er fra før lite berørt av tekniske inngrep, og opplevelsen av landskapet og naturmiljøet vil bli redusert.

Redusert vannføring i Frydlielva kan gi dårligere forhold for eventuelle sportsfiskere. I tillegg vil redusert vannføring være visuelt sett negativt, noe som reduserer opplevelseskvalitetene.

I anleggsperioden vil planlagte inngrep redusere mulighetene for utøvelse av jakt i området. Jaktbart vilt vil i anleggsperioden bli påvirket av støy og ferdsel og i noen grad få innskrenket sine leveområder. I driftsfasen, vil tiltaket ikke ha nevneverdig virkning på jaktmulighetene. Det vil fortsatt være mulig å ferdes langs turløypene i influensområdet i både anleggs- og driftsperioden. Samlet vurderes tiltaket å ha middels negativ virkning på brukerinteresser.

- *Tiltaket gir samlet middels negativ virkning på brukerinteresser.*
- **Stor til middels verdi og middels negativ virkning gir middels negativ konsekvens (--) for brukerinteresser.**

REINDRIFT

Det er ikke reindrift i influensområdet.

- *Tiltaket gir ingen virkning på reindrift.*
- **Liten verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens (0).**

SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER

Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk er beregnet til å kunne produsere 21 GWh (8,3 for øvre og 12,7 for nedre kraftverk). I tillegg til å bidra med fornybar energi, vil tiltaket medføre økt sysselsetting i nærområdet, spesielt i utbyggingsfasen, men også i driftsfasen i form av daglig tilsyn og

vedlikeholdsarbeider. Kraftverkene vil gi et årlig bidrag til kommune og stat i form av skatteinntekter og sysselsetting. På grunnlag av dette blir tiltaket vurdert til å ha en liten positiv samfunnsmessig konsekvens.

- **Liten positiv konsekvens (+) for samfunnsmessige forhold.**

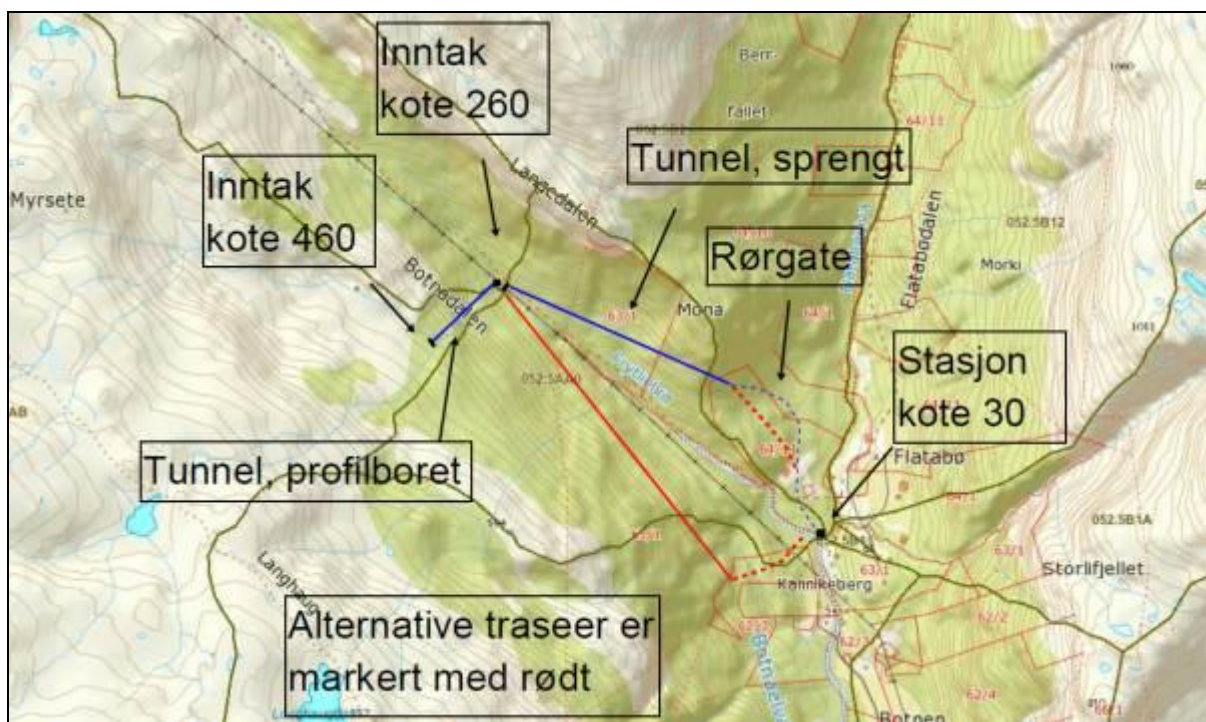
KRAFTLINJER

Kraftverket kobles til eksisterende 22 kV. Fra stasjonen til det øvre kraftverket legges kabel sammen med vannvei til stasjonen til det nedre kraftverket. Fra den nederste stasjonen benyttes 450 m lang jordkabel til påkoblingspunktet, trase vil delvis gå i eksisterende grusvei, vist i **figur 1**.

- **Ingen nevneverdige konsekvenser (0) av elektriske anlegg.**

ALTERNATIVE UTBYGGINGER

Alternativet med vannvei på motsatt side av Frydlielva vil gi mindre negative konsekvenser for flere tema, blant annet terrestrisk miljø og kulturminner og kulturmiljø. For akvatisk miljø vil valg av vannvei ha liten betydning.



Figur 24. Hovedalternativ for Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk er vist med blåe linjer, mens røde linjer viser alternative plasseringer av vannvei for det nedre kraftverket.

SAMLET VURDERING

Verdi, virkning og konsekvens for de ulike fagområdene som er vurdert, er oppsummert i **tabell 9**.

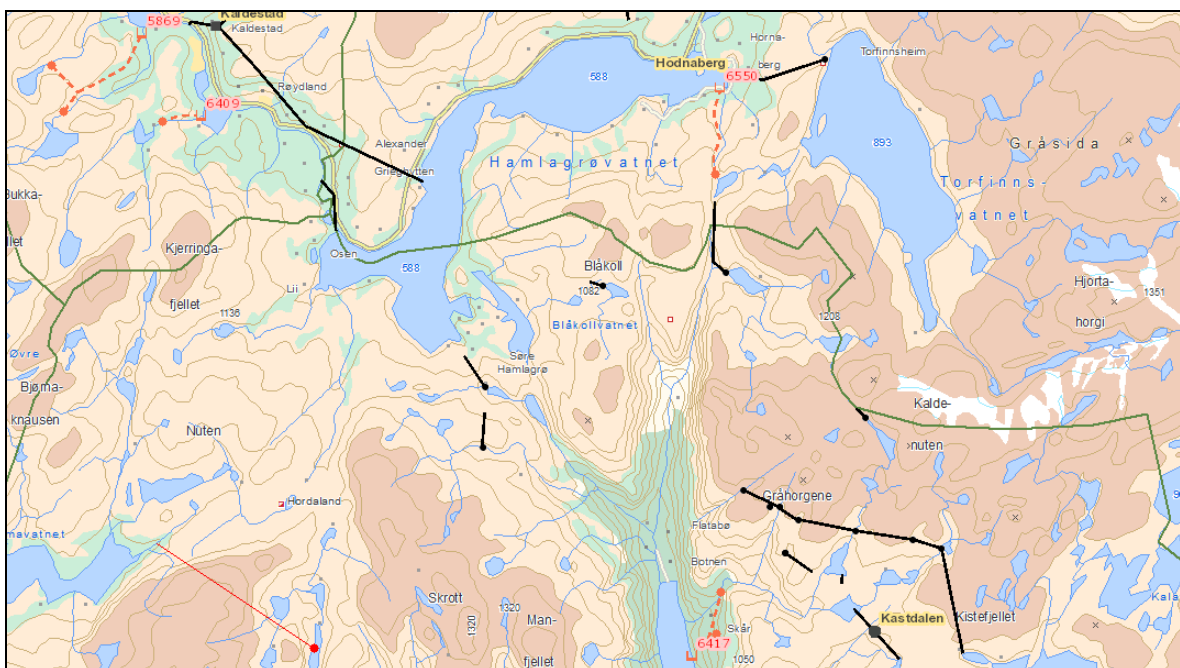
Tabell 9. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av planlagt småkraftverk i Frydlielva.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Middels negativ (--)
Terrestrisk miljø	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Middels negativ (--)
Akvatisk miljø	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Liten negativ (-) på ikke-anadrom strekning Middels negativ (--) på anadrom strekning
Verneplan for vassdrag/ nasjonale laksevassdrag	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Ubetydelig (0)
Inngrepsfrie natur- områder	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Liten negativ (-)
Landskap	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Middels negativ (--)
Kulturminner og kulturmiljø	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Liten negativ (-)
Jord- og skogressurser	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Liten negativ (-)
Ferskvannsressurser	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Liten negativ (-)
Brukerinteresser	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Middels negativ (--)
Reindrift	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Ubetydelig (0)

SAMLET BELASTNING

Naturmangfoldlovens § 10 krever at tiltakshaver skal foreta en vurdering av den samlede belastning et økosystem er eller vil bli utsatt for. Det gjelder eksisterende sammen med det aktuelle inngrepet og andre kjente planlagte inngrep. Formålet er å hindre en bit for bit forvaltning der resultatet er en gradvis forvitring og nedbygging. Dette gjelder særlig for konfliktfylte tema, som for eksempel landskap, friluftsliv og naturens mangfold, og situasjonen for aktuelle verdier skal belyses ut fra verdiens situasjon i regional og nasjonal sammenheng

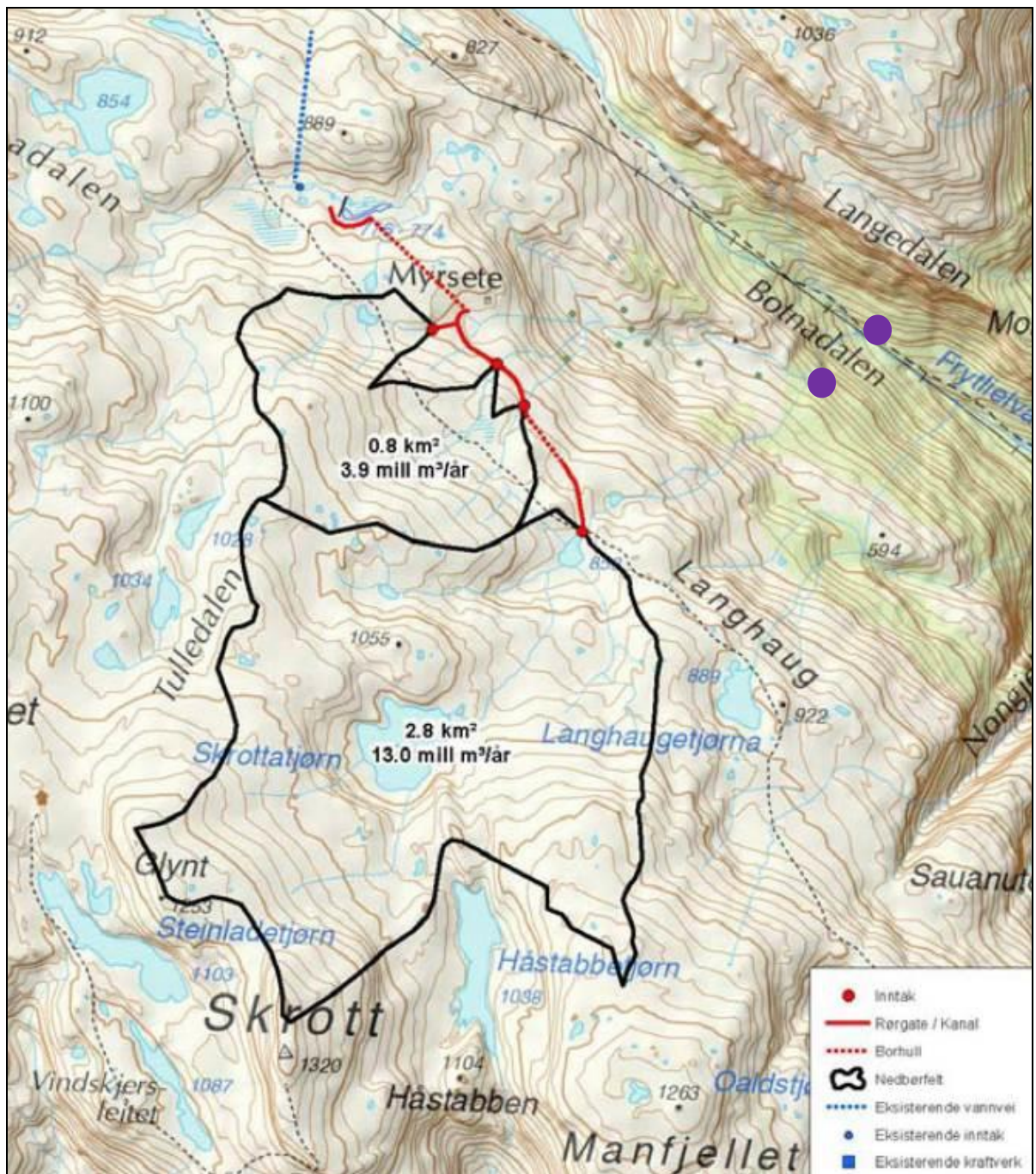
Det aktuelle småkraftverket planlegges i en region som er sterkt preget av kraftutbygging. 6,8 km² av fjellområdene nordøst for Geitafjell er allerede overført fra feltet til Frydlielva til Hamlagrøvatnet og BKK sine 3 kraftverk i Bergsdalen (**figur 25**). I tillegg planlegger BKK å overføre ytterligere fire bekker med 3,6 km² av nedbørfeltet til Frydlielva til eksisterende overføringstunnel i Tjørnadalen mot Hamlagrøvatnet (**figur 26**). Til sammen utgjør disse fire nye 16,9 mill m³ av den årlige tilrenningen til Frydlielva, og BKK har beregnet midlere årsproduksjon av denne nye overføringen til omtrent 21 GWh.



Figur 25. Eksisterende kraftverk og overføringer (svart) og konsekjunksøkte kraftprosjekter (rødt) i nærområdet til planlagt Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk.

Tiltaksområdet, og særlig fjellområdene ovenfor, er mye brukt til friluftsliv og har gode kvaliteter når det gjelder biologisk mangfold og landskap. Samlet belastning på disse temaene er relativt stor i influensområdet fra før, og planlagt Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk vil bidra til å øke belastningen ytterligere, selv om dette kanskje ikke er det største av de planlagte inngrepene. Med hensyn på biologisk mangfold, med rødlistede naturtyper og rødlistede og prioriterte arter, er det ikke noe som tilsier at de eksisterende og den planlagte utbyggingen i Frydlielva vil få særlig økt «samlet virkning». For forekomstene av anadrom laksefisk nederst i vassdraget, vil en ytterligere fraføring som følge av det planlagte kraftverket i Frydlielva, medføre økt problem for fisk i gytevandring, dersom dette ikke avbøtes.

Siden det er flere tiltakshavere som ønsker å utnytte deler av det samme nedbørfeltet, må disse vurderes med tanke på eventuell utnyttelse til kraftproduksjon.



Figur 26. Planlagte overføringer til Hamlagrøvatnet av BKK er vist med røde punkter og linjer på kartet (gjengitt med tillatelse fra BKK). Planlagte inntak i Frydlielva er vist med lilla punkter.

AVBØTENDE TILTAK

Nedenfor beskrives tiltak som kan minimere de negative konsekvensene og virke avbøtende ved en eventuell utbygging av Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk. Anbefalingene bygger på NVE's veileder 2/2005 om miljø-tilsyn ved vassdragsanlegg (Hamarsland 2005).

"Når en eventuell konsesjon gis for utbygging av et småkraftverk, skjer dette etter en forutgående behandling der prosjektets positive og negative konsekvenser for allmenne og private interesser blir vurdert opp mot hverandre. En konsesjonær er underlagt forvalteransvar og aktsomhetsplikt i henhold til Vannressursloven § 5, der det fremgår at vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø og eiendom. Før endelig byggestart av et anlegg kan iverksettes, må tiltaket få godkjent detaljerte planer som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotopiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/istandsetting".

TILTAK I ANLEGGSPERIODEN

Anleggsarbeid i og ved vassdrag krever vanligvis at det tas hensyn til økosystemene ved at det ikke slippes steinstøv og sprengstoffrester til vassdraget i perioder da naturen er ekstra sårbar for slikt.

MINSTEVANNFØRING

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra sted til sted, og alt etter hvilke temaer/fagområder man vurderer. Vannressurslovens § 10 sier bl.a. følgende om minstevannføring:

"I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minstevannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannsføremønstre. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser."

I **tabell 10** har vi forsøkt å angi behovet for minstevannføring i forbindelse med planlagt utbygging av Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk, med tanke på de ulike fagområder/temaer som er omtalt i Vannressurslovens § 10. Behovet er angitt på en skala fra små/ingen behov (0) til svært stort behov (+++).

Tabell 10. Behov for minstevannføring i forbindelse med en eventuell utbygging av Øvre- og Nedre Frydlielva kraftverk (skala fra 0 til +++).

Fagområde/tema	Behov for minstevannføring
Rødlistearter	++
Terrestrisk miljø	++
Akvatisk miljø	+++
Verneplan for vassdrag / nasjonale laksevassdrag	0
Landskap	++
Inngrepsfrie naturområder	0
Kulturminner og kulturmiljø	0
Reindrift	0
Jord- og skogressurser	0
Ferskvannsressurser	+
Brukerinteresser	++

Behovet for å opprettholde en minstevannføring er særlig knyttet til temaene akvatisk miljø, samt opplevelsesverdier i forhold til landskap og friluftsliv. Når det gjelder flora og fauna, vil minstevannføring være positivt for kryptogamer og fuktighetskrevenne plantearter i vekstsesongen, og for fossefall.

Det anbefales å øke minstevannføringen i sommersesongen for det nedre kraftverket til 60 l/s, og i sjøarens gytetid i midten og slutten av oktober må det her også sikres tilstrekkelig vannføring for oppvandring og gyting. Dette medfører at kraftverket i prinsippet må stå i de tre siste ukene i oktober, dersom det ikke er store nedbørmengder og flomoverløp ved inntaket. «Lokkeflommer» er ikke mulig siden her ikke er noe magasin å slippe fra.

ANLEGGSTEKNISKE INNRETNINGER

Det anbefales at dammer, anleggsveger, tunnelpåslag og massedeponi får en god terrengtilpassing, der store skjæringer og fyllinger unngås. Støydempende tiltak bør integreres i byggeprosessen. Det kan være nyttig å beholde skogvegetasjon i nærområdene langs trasèer/anleggsområder, slik at inngrepene i størst mulig grad blir skjult for innsyn. Massedeponi og riggområder bør avgrenses fysisk.

VEGETASJON

Å beholde mest mulig vegetasjon inntil tiltaksområdet, og foreta effektiv revegetering av berørte areal, er viktige tiltak i forbindelse med ulike inngrep ved vannkraftutbygging, f.eks. langs veiskråninger, riggområder mm. God vegetasjonsetablering bidrar til et landskapsmessig godt resultat. Revegetering bør normalt ta utgangspunkt i stedegen vegetasjon.

Gjenbruk av avdekningsmassene er som regel både den rimeligste og miljømessig mest gunstige måten å revegetere på. Dersom tilsåing er nødvendig (f.eks. for å fremskynde revegeteringen og hindre erosjon i bratt terreng), bør frøblandinger fra stedegne arter benyttes.

Det er viktig å bevare så mye som mulig av den opprinnelige tre- og buskvegetasjonen langs elveløpet, dette fordi karplanter, moser og lav er tilpasset både fuktighets- og lysforholdene i området. Der nest vil tre- og buskvegetasjon langs vannstrengen binde jorda og gjøre området mindre utsatt for erosjon, spesielt i forbindelse med store flommer. Se også Nordbakken & Rydgren (2007).

AVFALL OG FORURENSNING

Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Alt avfall må fjernes og bringes ut av området.

Bygging av kraftverk kan forårsake ulike typer forurensning. Faren for forurensning er i hovedsak knyttet til (1) tunneldrift og annet fjellarbeid, (2) transport, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier, og (3) sanitærløp fra brakkerigg og kraftstasjon.

Søl eller større utslipp av olje og drivstoff, kan få negative miljøkonsekvenser. Olje og drivstoff kan lagres slik at volumet kan samles opp dersom det oppstår lekkasje. Videre bør det finnes oljeabsorberende materiale som kan benyttes hvis uhellet er ute.

OM USIKKERHET

I veilederen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av små kraftverk (Korbøl mfl. 2009), skal også graden av usikkerhet diskuteres. Dette inkluderer også vurdering av kunnskapsgrunnlaget etter naturmangfoldloven §§8 og 9, som slår fast at når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Særlig viktig blir dette dersom det foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet (§9).

Feltregistrering og verdivurdering

Konsekvensvurderingen er basert på eksisterende informasjon og to befaringer i tiltaksområdet. Befaringene ble utført den 12. oktober 2012 av Steinar Kålås og den 23. juli 2013 av Linn Eilertsen, noe i rett sesong for å få oversikt over akvatisk miljø og naturtyper og flora. Aktuell elvestrekning for det øvre kraftverket ble kun undersøkt helt nederst, fordi området er for bratt og utilgjengelig videre opp mot inntaksområdet. Det var likevel mulig å få oversikt over vegetasjonen opp mot planlagt inntak fra avstand og elva renner i dette partiet for det meste over blankskurte sva. Usikkerheten knyttet til feltarbeidet og verdivurderingen vurderes derfor som liten.

Virkning og konsekvens

I de fleste konsekvensutredninger vil kunnskapsgrunnlaget for verdivurderingen av biologisk mangfold ofte være bedre enn kunnskapen om virkningen av tiltaket på biologisk mangfold. Det kan for eksempel gjelde omfanget av nødvendig minstevannføring for å sikre biologisk mangfold av både fuktighetskrevede arter av moser og lav langs vassdraget, men like mye for å sikre fiskens frie gang og fisk og øvrig ferskvannsbiologi i selve vassdraget. Siden konsekvensen av et tiltak er en funksjon både av verdier og virkninger, vil usikkerhet i enten verdigrunnlag eller i årsakssammenhenger for virkning, slå ulikt ut. For konsekvensviften (se metodekapittel) medfører dette at det for biologiske forhold med liten verdi, kan tolereres mye større usikkerhet i grad av påvirkning, fordi dette i liten grad gir seg utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske forhold med stor verdi, er det en mer direkte sammenheng mellom omfang av påvirkning og grad av konsekvens. Stor usikkerhet i virkning vil da gi tilsvarende usikkerhet i konsekvens.

For å redusere usikkerhet i tilfeller med et moderat kunnskapsgrunnlag om virkninger av et tiltak, har vi generelt valgt å vurdere virkning ”strengt”. Dette vil sikre en forvaltning som skal unngå vesentlig skade på naturmangfoldet etter ”føre var prinsippet”, og er særlig viktig der det er snakk om biologisk mangfold med stor verdi. I dette prosjektet vurderes det å være lite usikkerhet knyttet til vurderingene av virkning og konsekvens for de ulike fagtemaene i foreliggende rapport.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Vurderingene i denne rapporten bygger på eksisterende informasjon og to befaringer av tiltaksområdet, utført den 12. oktober 2012 og 23. juli 2013. Datagrunnlaget vurderes som godt og det vil ikke være behov for oppfølgende undersøkelser eller overvåkning tilknyttet det planlagte småkraftverket i Frydlielva.

Det nederste kraftverket planlegges på anadrom strekning, og med hensyn på de sårbare bestandene av sjøaure i Hardangerfjorden, bør en eventuell utbygging her sørge for en jevnlig dokumentasjon av sjøaure.

REFERANSER

- Askeland, Ø. 2002. Viltet i Kvam. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. Kvam herad og Fylkesmannen i Hordaland, miljøvernnavdeling. MVA-rapport 5/2002. 60 s.
- Anon 2011. Veileder 01-2011. Vannforskriften: Karakterisering og risikovurdering av vannforekomster. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanddirektivet, 84 s. ISBN 978-82-7072-825-1.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O. K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Revidert utgave av veileder 1/2004. Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Elgersma, A. & Asheim, V. 1998. Landskapsregioner i Norge. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, NIJOS rapport 2/98.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000a. Viltkartlegging. DN-håndbok 11. www.dirnat.no.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000b. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15. www.dirnat.no.
- Direktoratet for naturforvaltning 2001. Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. DN-håndbok 18.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. 2006, rev. 2007.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R. Wright, R. Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2. 62 s.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Hamarsland, A. 2005. Miljøtilsyn ved vassdragsanlegg. NVE-veileder 2-2005. 115 s.
- Hassel, K., Blom, H. H., Flatberg, I., Halvorsen, R. & Johnsen, J. I. 2010. Moser. Anthoceroophyta, Marchantiophyta, Bryophyta. – I: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge. Artsdatabanken, Norge.
- Hellen, B.A., M. Kambestad & G. H. Johnsen 2013. Habitatkartlegging og forslag til tiltak for sjøaure i utvalgte vassdrag ved Hardangerfjorden. Rådgivende Biologer AS rapport 1781, 251 sider. ISBN 978-82-8308-003-2.
- Holtan, D. 2009: Kartlegging og verdisetting av naturtyper i Kvam. Kvam herad og Fylkesmannen i Hordaland. MVA-rapport 2/2009: 103 s.
- Ihlen, P. G. 2010. Botaniske verdier og småkraft. I Frilund, G. (red.) 2010. Etterundersøkelser ved små kraftverk. Norges vassdrags- og energidirektorat, rapport miljøbasert vannføring 2010-2. 113 s. pluss vedlegg.
- Korbøl, A., Kjellevold, D. og Selboe, O.-K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. NVE-veileder 3/2009. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, S. 2012. Status for bestandar av elvemusling i Hordaland 2010. Rådgivende Biologer AS rapport 1494, 57 sider, ISBN 978-82-7658-882-8.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

- Melby, M.W. & Gaarder, G. 2005. Rauma kommune. Miljøverdier i nedbørfelt uten vern. Grunnlagsrapport til kommunal temaplan småkraftverk. Miljøfaglig Utredning rapport 2005:23.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- Nordbakken, J.-F. & Rydgren, K. 2007. En vegetasjonsøkologisk undersøkelse av fire rørgater på Vestlandet. NVE-rapport 2007-16, 33 s.
- Nordisk Ministerråd 1987. Natur- og kulturlandskapet i arealplanleggingen. Miljørapport 1987:3.
- OED/Det kongelige olje- og energidepartement 2007. Retningslinjer for små vannkraftverk. 53 s.
- Puschmann, O. 2005. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av Norges 45 landskapsregioner. NIJOS-rapport 10/2005.
- Schartau, A.K., A. M. Smelhus Sjøeng, A. Fjellheim, B. Walseng, B. L. Skjelkvåle, G. A. Halvorsen, G. Halvorsen, L. B. Skancke, R. Saksgård, S. Solberg, T. Høgåsen, T. Hesthagen & W. Aas. 2009. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2008. NIVA rapport 5846, 163 s.
- SFT veileder 97:04. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Sægrov, H., B. A. Hellen, S. Kålås & K. Urdal 1999. Fiskeundersøkingar i Botnaelv-vassdraget i Kvam, og konsekvensvurdering for overføring av Kannikebekken. Rådgivende Biologer AS, rapport 420, 22 sider.
- US Forest Service 1974. National Forest Landscape Management. Volume 2. The Visual Management System. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook nr. 462. USA.
- Walseng, B. & K. Jerstad. 2009. Vannføring og hekking hos fossefall. NINA-rapport 453.

DATABASER OG NETTBASERTE KARTTJENESTER

- Arealisdata på nett. Geologi, løsmasser, bonitet: www.ngu.no/kart/arealisNGU/
- Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no
- Den norske turistforening (DNT). UT.no - hele Norges turplanlegger: <http://ut.no/kart>
- Direktoratet for naturforvaltning. INON: <http://dnweb12.dirnat.no/inon/>
- Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase: www.naturbase.no
- Norges vassdrags- og energidirektorat. <http://atlas.nve.no/ge/Viewer.aspx?Site=NVEAtlas>
- Norges vassdrags- og energidirektorat, Meteorologisk institutt & Statens kartverk. www.senorge.no
- Riksantikvaren. Kulturminnesøk – oversikt over kulturminner i Norge. <http://www.kulturminnesok.no/>

MUNTlige KILDER

- | | |
|-----------------------|--|
| Olav Overvoll | Rådgiver, Miljøvern avdelingen, Fylkesmannen i Hordaland |
| Åge Martin Kanikeberg | Grunneier |

VEDLEGG

VEDLEGG 1: Naturtypebeskrivelser

Botnadalen	Bekkekløft og bergvegg (F0902)
------------	--------------------------------

Geografisk avgrensning, sentralpunkt:

UTM_{WGS84}: 32V 345373 6708599

Innledning: Lokaliteten er beskrevet av Linn Eilertsen på grunnlag av feltarbeid den 23. juli 2013.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Lokaliteten ligger i Botnadalen, innerst i Fyksesund i Kvam herad. Lokaliteten er avgrenset mellom kote 60 og 500 meter og er sørøstvendt. Berggrunnen i dette området er forholdsvis rik og består av fyllitt og glimmerskifer. Langs nordøstsiden av kløften er det skog av høy bonitet, mens det på motsatt side er uproduktiv skog. Kløften består i stor grad av blokkmark, men det finnes en del bergvegger på sørvestsiden av kløften og i nedre del. Elva renner gjennom og under store steinblokker på hele strekningen av Frydlielva. Det dannes ingen fosser og dermed heller ingen fossesprøytoner.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Lokaliteten er avgrenset som bekkekløft og bergvegg med utforming bekkekløft (F0902). Kløften er stor og omfatter flere vegetasjonstyper og kan også deles ytterligere inn i naturtyper. Langs nordøstsiden av kløften er det alm-lindeskog (D1), blåbær-edelløvskog (D1) og gråor-heggeskog (C3). Deler av sørvestsiden har sparsomt vegetasjonsdekke, og det som finnes er stort sett blåbærskog (A4) og småbregneskog (A05).

Artsmangfold: I nedre del av kløften er det et smalt belte med gråor-heggeskog med gråor, selje, rogn og bjørk i tresjiktet. I partiene med blåbær-edelløvskog er eik og osp som dominerende treslag. Her er det også innslag av hassel. I alm-lindeskogen ble det registrert mye stor alm, og i tillegg ask, rogn, bjørk, gråor, hassel og selje. I feltsjiktet ble det kun registrert vanlige arter for vegetasjonstypene.

Epifyttfloraen var ikke så rik som man kanskje kunne forvente i et område med mye rikkbarkstrær. Dette kan skyldes svært skyggefulle og samtidig forholdsvis tørre forhold. På osp var hjelmbælremose (*Frullania dilatata*) svært dominerende, og det ble i tillegg registrert matteflette (*Hypnum cupressiforme*), stiftfjelllav (*Parmeliella triptophylla*) og stubbesyl (*Cladonia coniocraea*). På styva alm ble det registrert busthetteart (*Orthotrichum* sp.), krinsflatmose (*Radula complanata*), stiftglye (*Collema subflaccidum*), kysttornemose, stiftfjelllav, musehalemose, matteflette, vanlig skriftlav, skjellnever, krypsilkemose (*Homalothecium sericeum*), gulband og mellav-art. På en hul eik inntil elva ble det registrert sigdnervemose (*Paraleucobryum longifolium*), stubbesigd (*Dicranum montanum*), firtannmose (*Tetraphis pellucida*), stubbesyl, *Micarea prasina* og mellav-art. På hassel ble det kun registrert vanlig skriftlav i tillegg til en del av skorpelavartene som ble registrert på ask og alm.

På tørre steinblokker i elva ble det blant annet registrert putevrिमose (*Tortella tortuosa*), kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*), skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*), kystpute (*Cladonia subcervicornis*), berghinnemose (*Plagiochila porelloides*), mattehutremose (*Marsupella emarginata*), kornbrunbeger, bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*), vegkrukkemose (*Pogonatum urnigerum*), rødmesigmose (*Blindia acuta* og gåsefotskjeggmoser (*Barbilophozia lycopodioides*), stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*), opalnikke (*Pohlia cruda*) og flikmose-art (*Lophozia* sp.). På overhengende berg og steinblokk ble det registrert duskelvemose (*Fontinalis dalecarlica*), knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*), mattehutremose, stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*), rødmesigmose og putevrिमose. På stein i og langs elva var bekketvebladmoser (*Scapania undulata*) og mattehutremose dominerende og det ble i tillegg registrert knippegråmose, berghinnemose og bekkelundmose. Grønnever (*Peltigera aphthosa*) ble registrert på mold inntil elva.

Bruk, tilstand og påvirkning: Lokaliteten har noen få tekniske inngrep. Det går en turløype langs nordøstsiden av elva. Skogen i kløfta har en del variasjon i alder, her finnes både eldre og styva trær, samt en del ung skog. Det er en god del død ved, mest liggende, i lokaliteten.

Fremmede arter: Mellom kote 200 og 215 m er det et plantefelt av gran inntil nordøstsiden av elva.

Skjøtsel og hensyn: Den største trusselen mot lokaliteten er hogst og arealbeslag, men redusert vannføring kan også være litt negativt for fuktighetskrevende arter i og langs elva.

Verdivurdering: Den avgrensa lokaliteten er stor og kun deler av lokaliteten er grundig undersøkt. Ingen rødlistearter ble registrert på befaringen, men potensialet for funn av rødlistede epifytter ved nærmere undersøkelser vurderes som forholdsvis stort. Tross mangel på enkelte typiske elementer som fossesprøytoner og gjel, er lokaliteten stor og variert med tanke på skogstruktur og artssammensetning. Lokaliteten vurderes derfor som viktig (B-verdi).

V for Flatabøelva	Rik edelløvskog (F01)
-------------------	-----------------------

Geografisk avgrensning, sentralpunkt:

UTM_{WGS84}: 32V 346180 6708393

Innledning: Lokaliteten er beskrevet av Linn Eilertsen på grunnlag av feltarbeid den 23. juli 2013.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Lokaliteten ligger i en bratt skråning vest for Flatabøelva, innerst i Fykkesund i Kvam herad. Lokaliteten er avgrenset mellom kote 100 og 200 meter og er østvendt. Berggrunnen i dette området er forholdsvis rik og består av fyllitt og glimmerskifer. Skogen har høy bonitet.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Lokaliteten er avgrenset som naturtypen rik edelløvskog (F01). Vegetasjonstypen er alm-lindeskog (D1).

Artsmangfold: I edelløvskogen var det mye ask og alm, og flere av disse var styva. I tillegg ble det registrert en ren lindebestand helt sør i lokaliteten. Det var også en god del hassel i lokaliteten, noe rogn og bjørk, og en god del innslag av platanlønn. Det er et tykt mosedekke i blokkmarken, og storkransemose var dominerende art. I feltsjiktet ble det blant annet registrert myske, strutseving, storfrytle, hengeving, gauksyre, skogstorkenebb og krattmjølke.

På ask ble det registrert vortekantlav (*Lecanora chlarotera*), vanlig skriftlav (*Graphis scripta*), putevortelav (*Pertusaria pertusa*) og bleik bønnelav (*Buellia disciformis*). På styva ask ble det registrert matteflette, kysttornemose (*Mnium hornum*), skjellnever (*Peltigera praetextata*), musehalemose (*Isothecium myosuroides*), muslinglav (*Normandina pulchella*), grynfiltrav (*Pannaria conoplea*), gulband (*Metzgeria furcata*), stiftfiltrav og en mellav-art (*Lepraria* sp.). På hassel ble det kun registrert vanlig skriftlav i tillegg til en del av skorpelavartene som ble registrert på ask og alm.

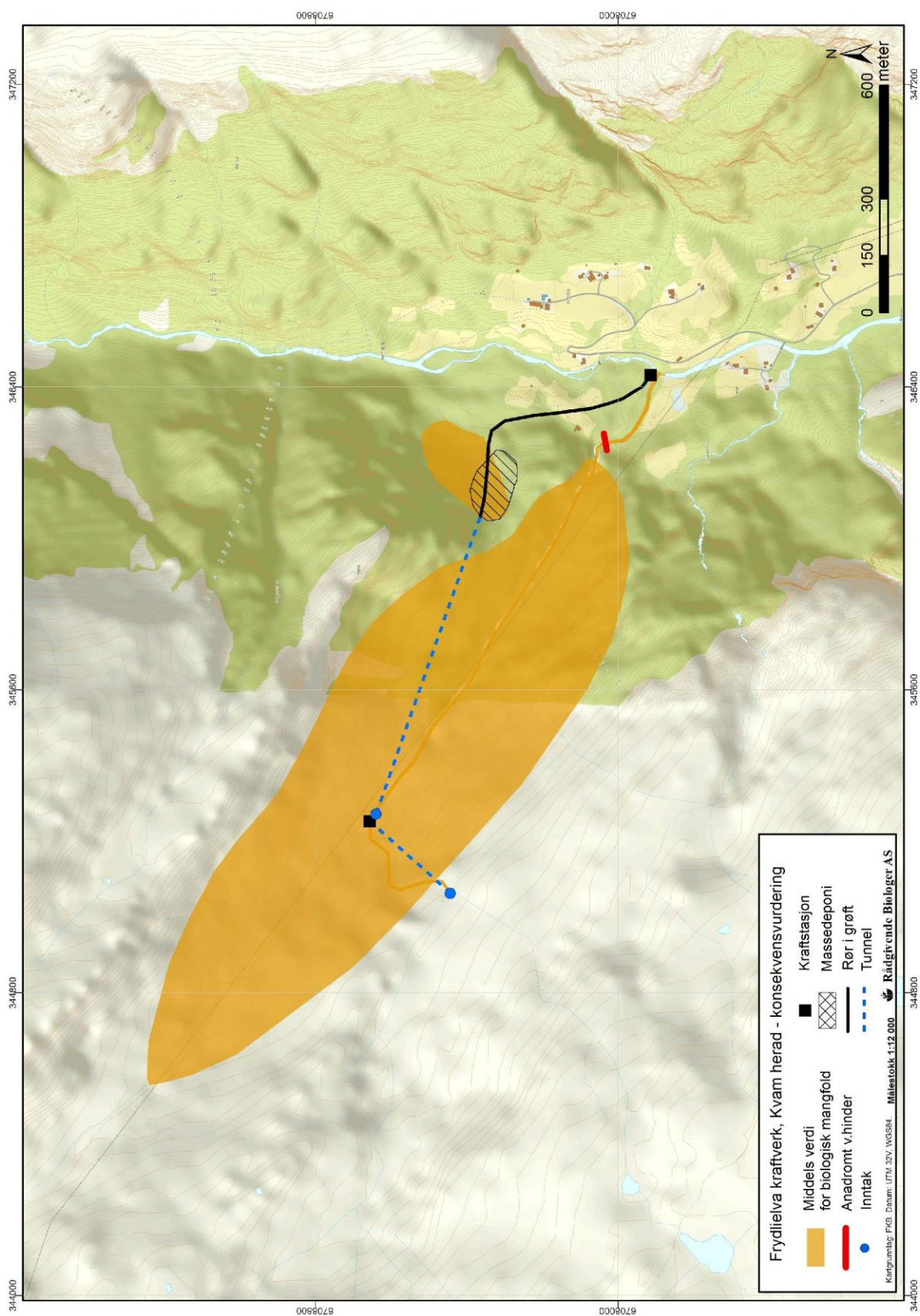
Bruk, tilstand og påvirkning: Lokaliteten er ikke påvirket av tekniske inngrep.

Fremmede arter: Platanlønn og enkelte innslag av gran.

Skjøtsel og hensyn: Innslaget med platanlønn og gran kan med fordel fjernes fra lokaliteten. Den største trusselen mot lokaliteten er hogst og arealbeslag.

Verdivurdering: Lokaliteten er typisk for naturtypen og er upåvirket av tekniske inngrep, men har innslag av en del fremmede arter. Bortsett fra alm og ask er ingen sjeldne eller rødlistede arter registrert og lokaliteten vurderes å ha B-verdi.

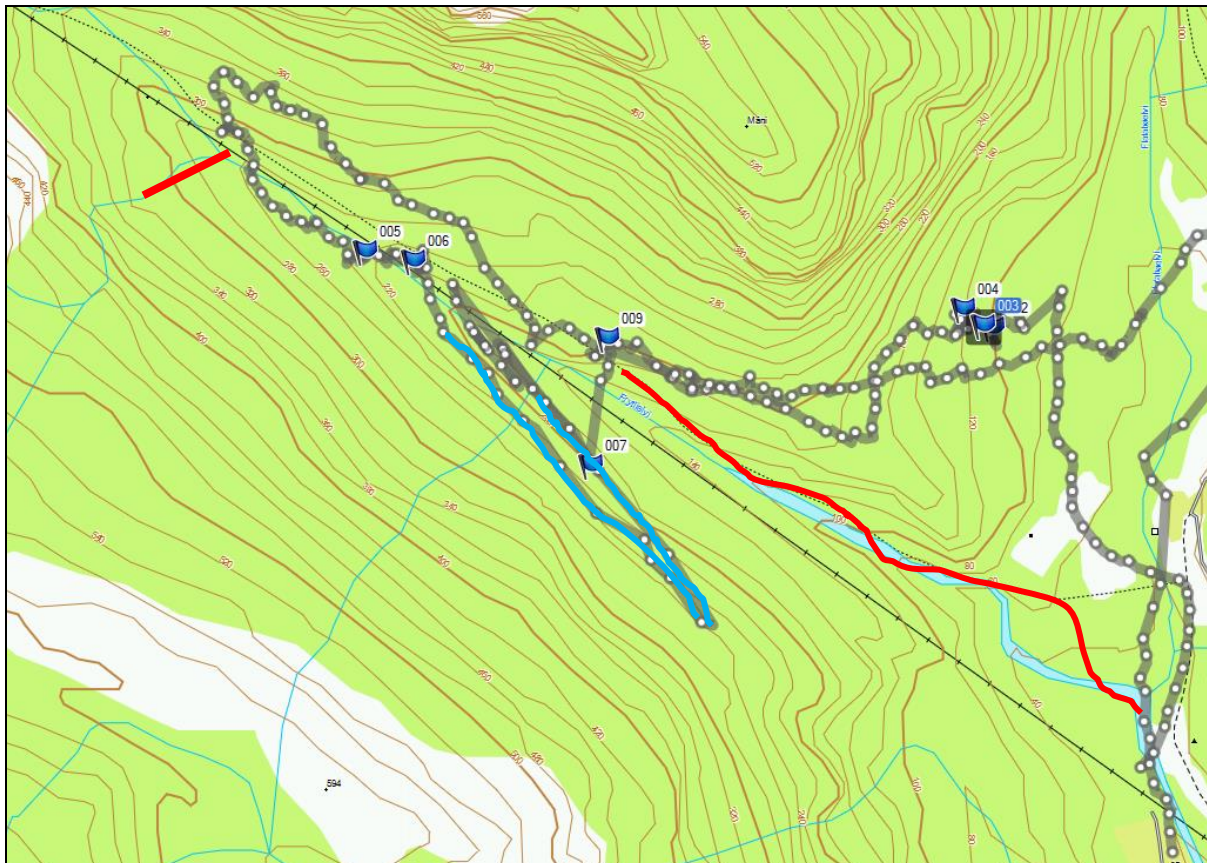
VEDLEGG 2: Verdikart for biologisk mangfold



VEDLEGG 3: Sporlogger

Linn Eilertsen, 23. juli 2013

(rød strek markerer områder som er befart, men som ikke er vist på sporlogg, blå strek markerer områder som er vist på sporlogg, men som ikke er befart)



Steinar Kålås, 12. oktober 2012



VEDLEGG 4: Artsliste

Pattedyr

Rødrev
Hjort
Hare

Fugl

Fiskemåke
Fossekall
Grønnsisik
Linerle
Bokfink
Gransanger
Munk
Spettmeis
Kråke
Kjøttmeis

Fisk

Aure
Sjøaure
Laks

Karplanter

Ask
Alm
Lind
Bjørk
Gråor
Eik
Hegg
Gråselje
Osp
Rogn
Hassel
Vier-arter
Krossved
Gran
Platanlønn
Einer
Blåbær
Tyttebær
Røsslyng
Blokkebær
Gulaks
Smyle
Skogørkvein
Rødsvingel
Sølvbunke
Blåknapp
Hvitbladtistel
Mjødurt

Vendelrot
Enghumleblom
Revebjelle
Strutseving
Gullris
Skogstorkenebb
Krattmjølke
Storfrytle
Myske
Sveve-art
Tveskjeggveronika
Fjellmarikåpe
Bergfrue
Stjernesildre
Sumphaukskjegg
Gauksyre
Skogfiol
Tepperot
Fugletelg
Hengeving
Skogburkne
Taggbregne
Bringebær

Moser

Heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*)
Knippegråmose (*Racomitrium fasciculare*)
Stripefoldmose (*Diplophyllum albicans*)
Matteflette (*Hypnum cupressiforme*)
Storkransmose (*Rhytidiadelphus triquetrus*)
Mattehutre (*Marsupella emarginata*)
Bekketvebladmose (*Scapania undulata*)
Duskelvmose (*Fontinalis dalecarlica*)
Bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*)
Kysttornemose (*Mnium hornum*)
Hjelmbælremose (*Frullania dilatata*)
Kysttornemose (*Mnium hornum*)
Musehalemose (*Isothecium myosuroides*)
Krinsflatmose (*Radula complanata*)
Krypsilkemose (*Homalothecium sericeum*)
Sigdnervemose (*Paraleucobryum longifolium*)
Stubbesigd (*Dicranum montanum*)
Firtannmose (*Tetraphis pellucida*)
Busthette-art (*Orthotrichum* sp)
Gulband (*Metzgeria furcata*)
Putevrimose (*Tortella tortuosa*)
Kystpute (*Cladonia subcervicornis*)
Berghinnemose (*Plagiochila porelloides*)
Bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*)
Vegkrukkemose (*Pogonatum urnigerum*)
Rødmesigmose (*Blindia acuta*)
Gåsefotskjeggmoser (*Barbilophozia lycopodioides*)

Flikmose-art (*Lophozia* sp)
Opalnikke (*Pohlia cruda*)

Lav

Papirlav (*Platismatia glauca*)
Vanlig kvistlav (*Hypogymnia physodes*)
Stubbesyl (*Cladonia coniocraea*)
Kornbrunbeger (*Cladonia pyxidata*)
Skjoldsaltlav (*Stereocaulon vesuvianum*)
Grønnever (*Peltigera aphthosa*)
Stiftfiltlav (*Parmeliella triptophylla*)
Vortekantlav (*Lecanora chlorotera*)
Vanlig skriftlav (*Graphis scripta*)
Putevortelav (*Pertusaria pertusa*)
Skjellnever (*Peltigera praetextata*)
Bleik bønnelav (*Buellia disciformis*)
Stiftglye (*Collema subflaccidum*)
Micarea prasina
Mellav-art (*Lepraria* sp.)
Muslinglav (*Normandina pulchella*)
Grynfiltlav (*Pannaria conoplea*)
Stor køllelav (*Baeomyces placophyllus*)
Lungenever (*Lobaria pulmonaria*)

- **Øvre Frydlielva Kraftverk**
- **Nedre Frydlielva Kraftverk**

Post: Postboks 7033, St. Olavsplass, 0130 Oslo

Besøk: Fridtjof Nansens plass 6, Oslo

E-post: firmapost@fjellkraft.no

www.fjellkraft.no



Fjellkraft
– et selskap i Nordkraft-konsernet

