

# NNI-Rapport 490

## Kvanndalselva kraftverk, Fusa kommune. Landskap og ulike brukerinteresser. Verdier, virkninger og konsekvenser



Arnold Håland

NNI-Rapport 490  
Bergen, desember 2017

NNI Resources AS

# NNI - Rapport nr. 490

Bergen, desember 2017

**Tittel:** Kvanndalselva kraftverk, Fusa kommune. Landskap og ulike brukerinteresser.  
Vurdering av verdier, virkninger og konsekvenser

**Forfatter:**

Arnold Håland

**Prosjektansvarlig:**

*Cand. real* Arnold Håland,  
Leder NNI Resources AS

**Prosjektmedarbeidere:**

Arnold Håland og Beate Hult

**ISSN / ISBN:**

1504 - 2367

**Oppdragsgiver**

Sunnhordaland Kraftlag AS

**NNI Resources AS©**

Adresse: Lillehatten 11, 5148 Fyllingsdalen

Tlf. + 47 17 77 10, Faks. + 47 55 17 77 11

E-post: [post@nni.no](mailto:post@nni.no) På nettet: <http://www.nni.no>

**Forside:** Venjavatn mot Kvanndalselva nedbørsfelt. Ottanosa i bakgrunnen. Elven har lav synlighet i det storskala landskapet. 5. juli 2017. Foto: Arnold Håland©

## FORORD

Fusa Kraftlag & SKL arbeider med planer om å bygge et kraftverk i Kvanndalselva, Fusa kommune. NNI har gjennomført feltkartlegging i tiltaks- og influensområdet innrettet mot ulike fagtema – i denne utredning med fokus på tema landskap og ulike brukerinteresser. En separat utredning omhandler natur – og biologisk mangfold (BM).

Et viktig perspektiv i dette prosjektet er at det tidligere er gjennomført en omfattende regulering i vassdraget med formål vannkraftproduksjon, med ditto reduksjon av vannføringen. Plan om ny utbygging/videreført utbygging i vassdraget omfatter 3 ulike alternativer, der et er fremsatt som hovedalternativet.

Utredningen skal, sammen med andre temautredninger, legge grunnlag for at NVE og andre myndigheter kan fatte en beslutning om hvorvidt tiltaket kan gjennomføres eller ikke. Kraftverket vil produsere fra et nedbørsfelt på 8,9 km<sup>2</sup> og med en årlig produksjon på 18,3 GWh (16,6 og 14,6 GWh i Alt. 1 og 2).

En takk rettes til fagkonsulent Beate Hult for gjennomført innledende feltarbeid i 2012 og fotobidrag. En takk også til Fusa Kraftlag & SKL og Torfinn Kolle, SKL for god support i prosjektperioden.

Bergen, 24 des. 2017

Arnold Håland  
Leder NNI Resources AS

# INNHOOLD

<b>1</b>	<b>LOKALISERING OG UTBYGGINGSPLANER.....</b>	<b>8</b>
1.1	Lokalisering av vassdraget .....	8
1.2	Forvaltningsstatus.....	8
1.3	Nedbørsfelt og hydrologi .....	10
1.3.1	Avgrensning av nedbørsfeltet og feltkarakteristika.....	10
1.3.2	Hydrologiske forhold.....	11
1.4	Kvanndalselva kraftverk – planer og alternativer.....	14
1.4.1	Nyttbart nedbørsfelt .....	14
1.4.2	Inntak og overføringer .....	15
1.4.3	Vannveier – fra inntak til stasjon .....	15
1.4.4	Regulerbart inntaksmagasin.....	17
1.4.5	Kraftstasjonen .....	18
1.4.6	Veibygging - permanent.....	18
1.4.7	Veibygging - midlertidig .....	18
1.4.8	Nettilknytning.....	18
1.4.9	Massetak og deponi .....	18
1.4.10	Berørt areal – omfang av inngrepene .....	18
1.5	Alternative utbyggingsløsninger .....	20
<b>2</b>	<b>MATERIALE OG METODER.....</b>	<b>21</b>
2.1	Tema, metoder og utredningens struktur .....	21
2.2	Foto og kartanalyser .....	21
2.2.1	Foto .....	21
2.2.2	Kartanalyser landskap .....	21
2.3	Gjennomføring av feltarbeidet .....	21
2.3.1	Datagrunnlaget.....	22
2.3.2	Vurdering av verdier i landskapet og konsekvenser .....	22
2.3.3	Sentrale begrep i landskapsbeskrivelsen .....	25
2.4	Tema – Vannkvalitet og vannforsyning.....	27
2.4.1	Datagrunnlag og eksisterende kunnskap .....	27
2.4.2	Vurdering av verdier og konsekvenser.....	27
2.5	Tema – Landbruk .....	27
2.5.1	Datagrunnlag.....	27
2.5.2	Vurdering av verdier og konsekvenser.....	27
2.6	Tema – Kulturminner og kulturmiljø.....	27
2.6.1	Data – og kunnskapsgrunnlag .....	27
2.6.2	Vurdering av verdier og konsekvenser.....	27
2.7	Tema – Friluftsliv og ferdsel.....	27
2.7.1	Data- og kunnskapsgrunnlag.....	27
2.7.2	Vurdering av verdier og konsekvenser.....	28
2.8	Tema – Naturvern .....	28
2.8.1	Datagrunnlag.....	28
2.8.2	Vurdering av verdier og konsekvenser.....	28
2.9	Vurdering av verdier og konsekvenser .....	28
<b>3</b>	<b>TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET .....</b>	<b>30</b>

3.1	Inngrepsområdet .....	30
3.2	Influensområdet .....	30
<b>4</b>	<b>NATURGRUNNLAG OG AREALBRUK .....</b>	<b>32</b>
4.1	Berggrunn .....	32
4.2	Topografi og løsmasser .....	33
4.3	Naturgeografi og klima .....	34
4.4	Arealbruk og inngrep .....	34
<b>5</b>	<b>LANDSKAPET – VERDI OG KONSEKVENSER .....</b>	<b>36</b>
5.1	Overordnede landskapstrekk i regional sammenheng .....	36
5.2	Det storskala landskapet.....	37
5.3	Landskapsrom .....	40
5.4	Elvelandskapet og elvens synlighet.....	43
5.5	Landskap og vegetasjon i rørtraséen .....	48
5.5.1	Bebyggelse, bygningsmasse og tekniske anlegg .....	53
5.6	Andre elementer i landskapet .....	53
5.7	Vurdering av verdier i landskapet.....	53
5.8	Vurdering av omfang og landskapsmessige virkninger .....	54
5.9	Konsekvenser for landskapet.....	55
5.10	0-alternativet – ingen utbygging.....	56
<b>6</b>	<b>VANNKVALITET OG VANNFORSYNING – VERDI OG KONSEKVENSER.....</b>	<b>57</b>
6.1.1	Samlet verdivurdering for vannkvalitet og vannforsyning.....	57
6.1.2	Vurdering av konsekvenser for vannkvalitet og vannforsyning.....	57
6.1.3	0-alternativet.....	58
<b>7</b>	<b>LANDBRUK – VERDI OG KONSEKVENSER.....</b>	<b>59</b>
7.1.1	Verdivurdering .....	61
7.1.2	Omfanget av tiltaket .....	61
7.1.3	Vurdering av konsekvenser for landbruket.....	61
7.1.4	0-alternativet.....	62
<b>8</b>	<b>KULTURMINNER OG KULTURMILJØ .....</b>	<b>63</b>
8.1	Kunnskapsstatus for lokale kulturminner og kulturmiljøer .....	63
8.1.1	Samlet verdivurdering for kulturminner og kulturmiljø .....	65
8.1.2	Vurdering av konsekvenser .....	65
8.1.3	0-alternativet.....	66
<b>9</b>	<b>FRILUFTSLIV OG FERDSEL .....</b>	<b>67</b>
9.1	Kunnskapsstatus om lokalt friluftsliv .....	67
9.2	Brukere, lokale og tilreisende friluftslivsutøvere.....	67
9.3	Friluftsliv og ferdsel ved Kvanndalselva .....	69
9.4	Jakt og fiske .....	70
9.5	Samlet verdivurdering for friluftsliv .....	70
9.5.1	Vurdering av konsekvenser for friluftslivet.....	71
9.5.2	0-alternativet.....	72
<b>10</b>	<b>NATURVERNOMRÅDER .....</b>	<b>73</b>
10.1.1	Vurdering av konsekvenser for verneområder .....	73
10.1.2	0-alternativet.....	73
<b>11</b>	<b>INNGREPSFRI NATUR – INON.....</b>	<b>74</b>
11.1	Omfang av tiltaket .....	74
11.2	Vurdering av konsekvenser.....	74

---

<b>11.2.1</b>	0-alternativet.....	75
<b>12</b>	<b>KONKLUSJONER OG OPPSUMMERING .....</b>	<b>76</b>
12.1	Verdier, omfang og konsekvenser av de planlagte tiltak.....	76
12.2	Usikkerhet i vurderingene.....	78
12.3	Samlet belastning i regionen .....	78
<b>13</b>	<b>AVBØTENDE TILTAK .....</b>	<b>80</b>
13.1	Landskapet .....	80
13.2	Vannkvalitet .....	80
13.3	Vannforsyning.....	80
13.4	Landbruk .....	81
13.5	Kulturminner og kulturmiljø .....	81
13.6	Friluftsliv og ferdsel.....	81
13.7	Naturvernområder .....	81
13.8	INON.....	81
13.9	Andre brukerinteresser.....	82
<b>14</b>	<b>REFERANSER .....</b>	<b>83</b>
14.1	Internettreferanser .....	84
<b>15</b>	<b>VEDLEGG 1 ENDRINGER I VANNFØRING ETTER UTBYGGING – 3 ALTERNATIVER .....</b>	<b>85</b>

# INNLEDNING

Fusa Kraftlag & SKL har arbeidet med planer om å bygge et småkraftverk i Kvanndalselva, i Fusa kommune. NNI gjennomførte en første runde feltkartlegging i tiltaks- og influensområdet for tema biologisk mangfold (akvatisk og terrestrisk naturmiljø), samt utredning av tema landskap, friluftsliv, kulturminner mfl. i 2012. Ved fremlegging av nye alternativer (denne rapport) er nye feltbefaringer gjennomført sommeren 2017. Et perspektiv på plan om kraftutbygging i Kvanndalselva er at det tidligere er gjennomført reguleringer i vassdraget for vannkraftproduksjon (Eikelandssosen kraftverk), dvs. både verdisetting og vurdering av virkninger er gjort i perspektiv av at ca 75% av vannressursen tidligere er fraført Kvanndalselva. Plan om utbygging og aktuelle tiltak/inngrep foreligger i nå i et hovedalternativ og 2 tilleggsalternativer (alt. 1 og 2), dvs. samlet med 3 ulike utbyggingsalternativer.

Inngrep i naturlandskap og økosystem kan gi negative virkninger for ulike samfunnsmessige forhold og for annen menneskelig bruk av naturressursene, for eksempel landskap, friluftsliv og reiseliv, kulturminner og kulturmiljø, landbruket og selve vannressursen (vannkvalitet og bruk av vannet). Virkninger av nye tiltak og utbygginger kan måles via ulike metoder og med ulike kriterier, både de direkte virkninger og indirekte virkninger. En annen NNI-Rapport behandler tema biologisk mangfold (jfr. Håland & Simonsen 2017).

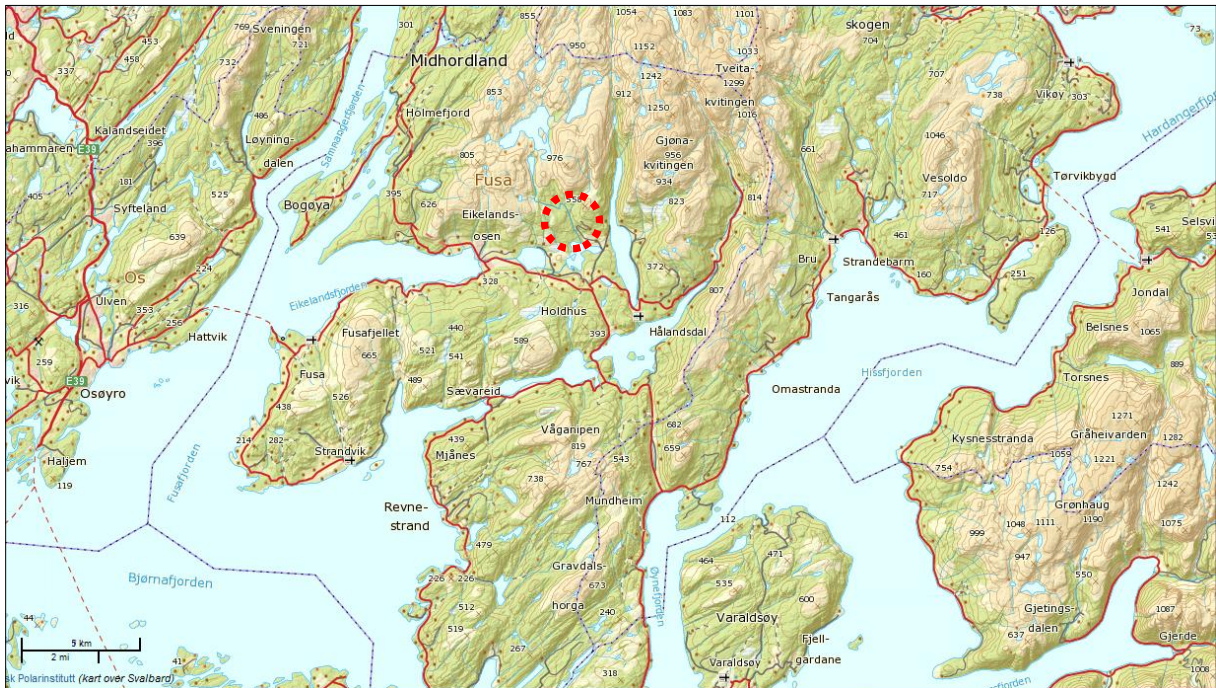
Landskapsmessige forhold er tema som er nært knyttet opp mot både friluftsliv og reiseliv og utredning av hvilke konsekvenser nye inngrep får for landskapsmessige verdier står derfor også i direkte relasjon til en del andre brukerinteresser. For hvert av temaene i rapporten er det utarbeidet et kort metodekapittel. Løsningsmodellen i dette prosjektet er basert på en metode som er knyttet opp til Håndbok 140/V712 (Statens vegvesen 2006, 2014), dvs. med gjennomført tematisk verdisetting, omfangsvurdering og vurdering av konsekvenser av tiltaket for de ulike tema. Planlagt kraftverket vil produsere fra et nedbørsfelt på 8,9 km<sup>2</sup> og med en årlig produksjon på 17,1 GWh i hovedalternativet (15,8 og 14,8 GWh i Alt. 1 og 2).

Feltarbeidet, med datafangst av biologiske parametre samt fokus på økologisk status og karakteristika i landskapet, ble gjennomført 29. aug. 2012 av Beate Hult (Høyskolen i Bergen (HiB)- realfag, 8 års prosjektarbeid i NNI), med feltassistent, i tillegg supplert med en feltbefaring 17. oktober 2012 (av prosjektleder (A. Håland - *Cand. real - UiB, økolog*). Nytt feltarbeid i 2017, knyttet til nye alternativer, ble utført over 2 feltdager av NNIs fagbiologer Arnold Håland og Åge Simonsen. Feltarbeid i 3 omganger i 2012 og 2017 har gitt forfatter et god grunnlag for utarbeiding av rapporten. Rapporten er skrevet av A. Håland, leder i NNI.

# 1 LOKALISERING OG UTBYGGINGSPLANER

## 1.1 Lokalisering av vassdraget

Fusa Kraftslag og SKL arbeider med planer om et kraftverk i Kvanndalselva, lokalisert nord i Fusa kommune, Hordaland fylke (Fig. 1). Vassdraget Kvanndalselva er lokalisert øst/nordøst for tettstedet Eikelandsosen, og nedbørsfeltet har i hovedtrekk en sørlig eksponering i landskapet, med utløp til nordsiden av Vengsvatnet.



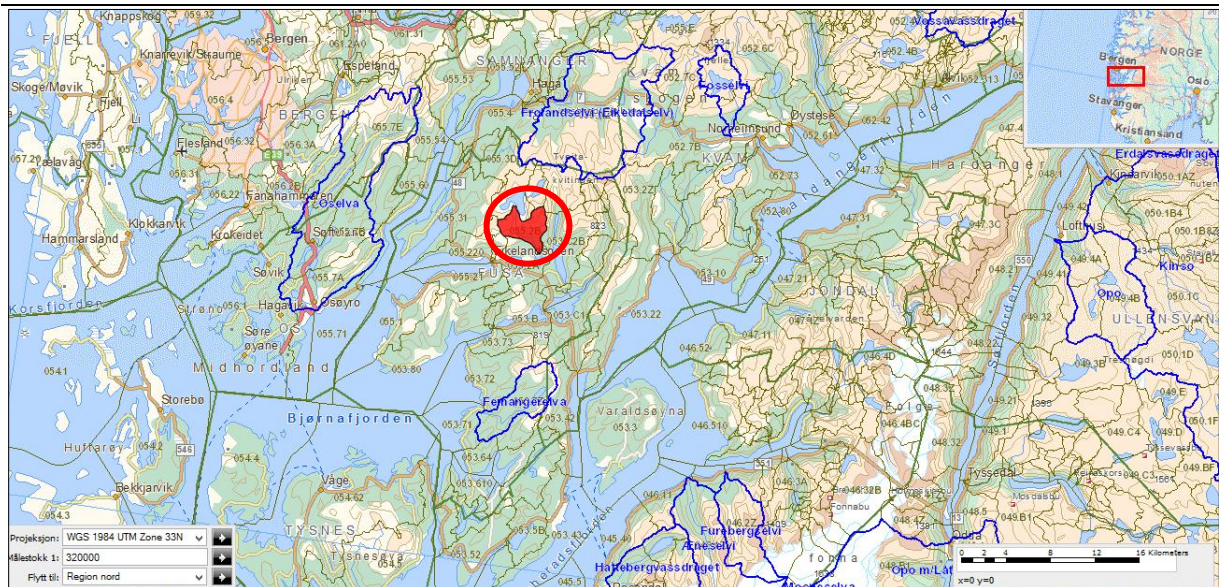
**Fig. 1.** Lokalisering av Kvanndalselva i Fusa kommune i Hordaland. Prosjektområdet er markert med rødt. Kartkilde: Statkart.

## 1.2 Forvaltningsstatus

Vassdraget er påvirket av regulering fra før, et anlegg med magasin i Botnavatnet. Ca 70% av nedbørsfeltet er utnyttet i Eikelandsosen kraftverk. Langs deler av planlagt utbygd strekning i Kvanndalselva er det lokal vei i dalen som er det viktigste enkeltinngrep i det lokale naturlandskapet, jfr. kart og foto i rapporten.

Når det gjelder områdets forvaltningsstatus er ikke Kvanndalselva omfattet av Verneplan for vassdrag, jfr. aktuelle objekter i regionen i oversiktskartet i Fig. 2. Nærmeste vernede vassdrag, Frølandselvi (Eikedalselv) i Samnanger, er lokalisert nord-nordøst for Kvanndalselva (Fig. 2). Det er heller ingen andre verneobjekter i dette området.





**Fig. 2.** Kart over vernede vassdrag (avgrenset med blå linjer) i sentrale deler av Hordaland. Kvanndalselva, lokalisert med rød sirkel, inngår ikke som en del i de nasjonale verneplaner. Kilde: NVE.

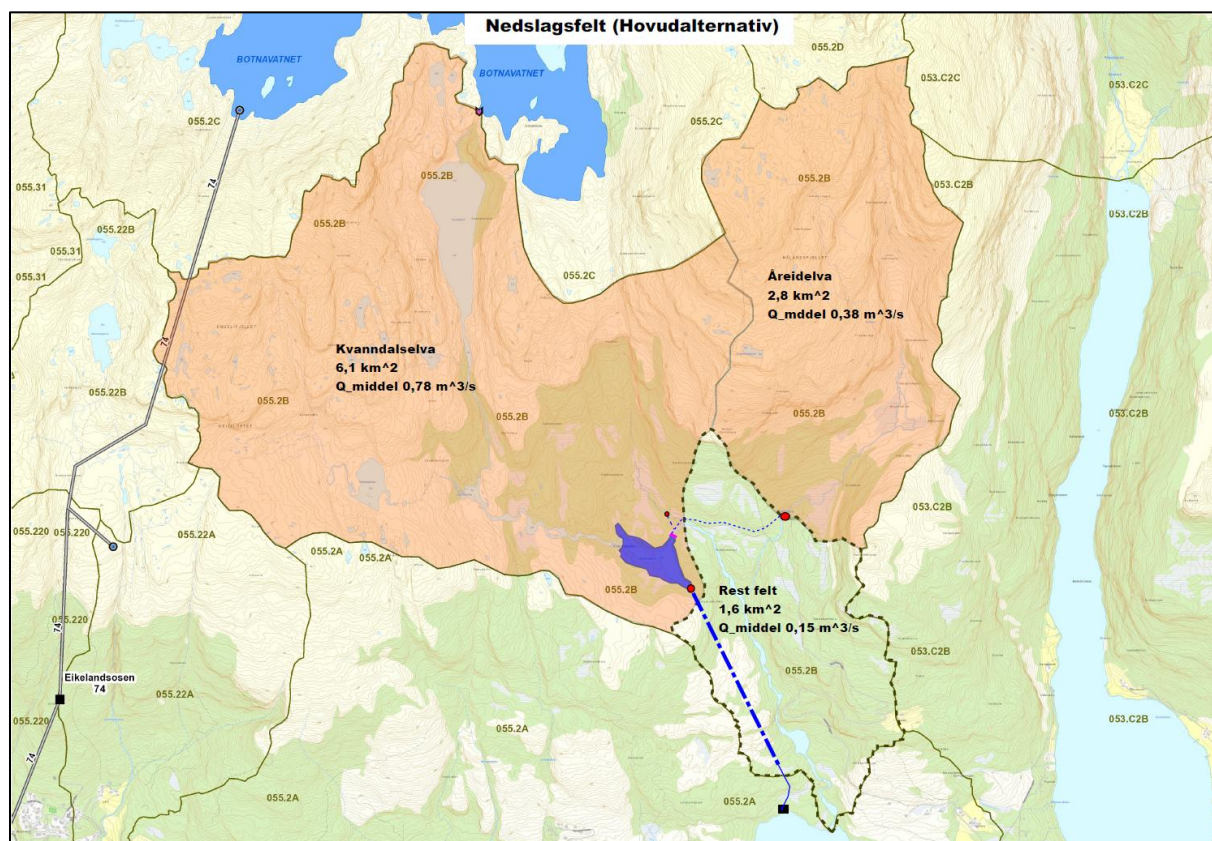


**Fig. 3.** Lokalisering av Kvanndalselva samt avgrenset nedbørsfelt utnyttet i Eikelandsosen kraftverk. Kart: SKL

## 1.3 Nedbørsfelt og hydrologi

### 1.3.1 Avgrensning av nedbørsfeltet og feltkarakteristika.

Kvanndalselva kraftverk er planlagt å benytte vannføring i Kvanndalselva og Åreidselva, vassdragsnummer (Regine-enhet) 55.2B. Planlagt utnyttet nedbørsfelt er samlet på 8,9 km<sup>2</sup> (Fig. 4). Karakteristika for planlagt nyttet delfelt (og salmet felt) er vist i (Fig. 4). Feltet har samlet en innsjøandel på 3,5,0 %, andelen snaufjell i feltet er 72 % og høyeste punktet er 975 moh (Ottanosa). Breareal mangler. Restfeltet mellom inntaket og utløp i Vengsvatnet er på 1,6 km<sup>2</sup>.



**Fig. 4.** Avgrensning av nedbørsfeltet knyttet til prosjektet i Kvanndalselva. Nyttbart nedbørsfelt er samlet beregnet til 8,9 km<sup>2</sup>, med 6,1 km<sup>2</sup> i Kvanndalselva og 2,8 km<sup>2</sup> i Åreidselva. Restfeltet nedstrøms inntaket er på 1,6 km<sup>2</sup>. NVE-Regine nr: 55.2B. Kart: SKL.

**Tab. 1.** Feltkarakteristika for delfelt og samlet nedbørsfelt for Kvanndalselva kraftverk. Kilde: SKL.

Stasjon	Observasjonsperiode	Feltareal (km <sup>2</sup> )	Snaufjell (%)	Effektiv sjø (%)	Q <sub>N</sub> (l/s·km <sup>2</sup> )	Q <sub>m</sub> (l/s·km <sup>2</sup> )	Høgdeintervall. (moh.)
55.2B Kvanndalselva	-	6,1	68,2	4,6	151,1	-	330 – 966
55.2B Åreidselva	-	2,8	81,6	0,7	160,1	-	350 – 966
55.2B Kvanndalselva/ Åreidselva	-	8,9	72,1	3,5	154,3	-	330 - 966

### 1.3.2 Hydrologiske forhold

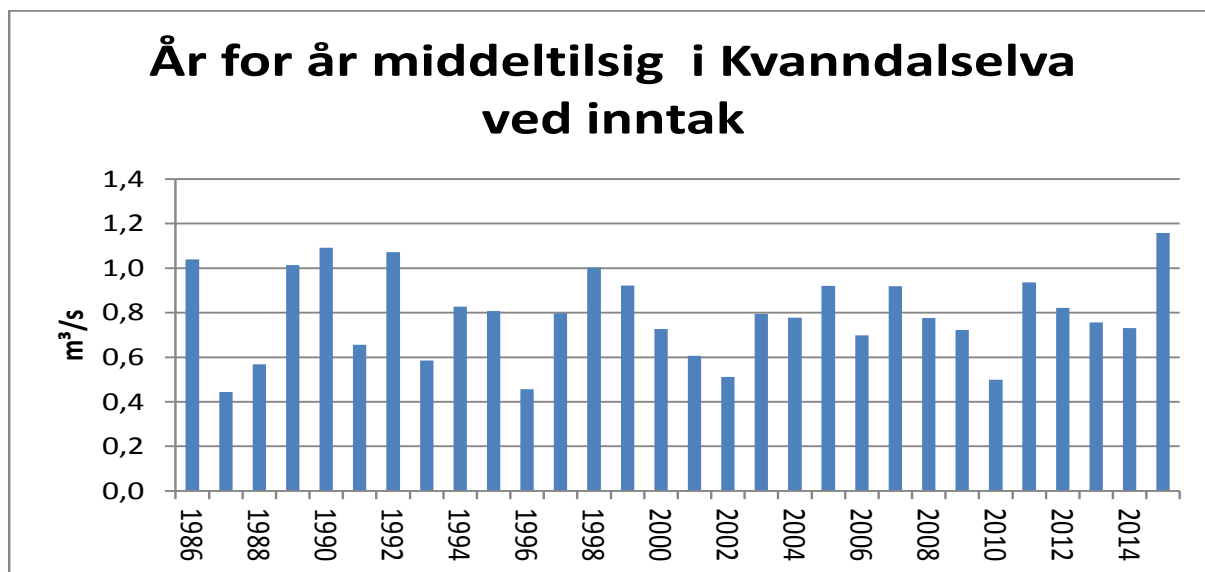
Med basis i et nyttbart nedbørsfelt (jfr. Fig. 4, Tab. 1) er middelvannføringen i Kvanndalselva ved inntaket 0,78 m<sup>3</sup>/s (hele året), i Åreidselva 0,38 m<sup>3</sup>/s. Sesongvannføringer (sommer og vinter) er vist i Tab. 2.

**Tab. 2.** Nedbørsfelt, avrenning og vannføring knyttet til de ulike alternativer. Kilde: SKL.

Vassføring ved inntak	Kvanndalselva	Åreidselva
Middelvassføring heile året	0,78 m <sup>3</sup> /s	0,38 m <sup>3</sup> /s
Middelvassføring 1/5 – 30/9	0,60 m <sup>3</sup> /s	0,29 m <sup>3</sup> /s
Middelvassføring 1/10 – 30/4	0,91 m <sup>3</sup> /s	0,44 m <sup>3</sup> /s

Det er relativt stor variasjon i vannføring fra år til år i vassdraget, her illustrert med vannføringsdata fra 1986 til 2015 (Fig. 5). Vannføringen i 1987, 1996, 2002 og 2010 var år med en lav vannføring (Fig. 5), mens år som 1990 og 2015 hadde et stort tilslag til elvene (Fig. 5). Skalert middelvannføring i observasjonsperioden har variert fra 0,442 m<sup>3</sup>/s i det tørreste året (1987) til 1,153 m<sup>3</sup>/s i det våteste året (2015) for Kvanndalselva. Skalert middelvannføring i observasjonsperioden har variert fra 0,215 m<sup>3</sup>/s i det tørreste året (1987) til 0,561 m<sup>3</sup>/s i det våteste året (2015) for Åreidselva (Fig. 6).

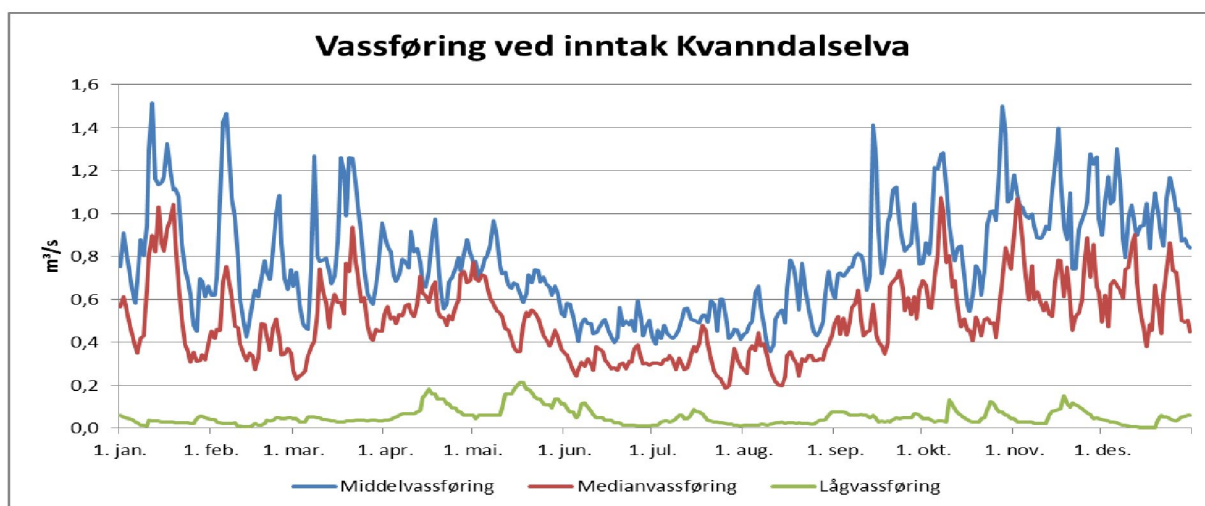
Vannføringen i vassdraget varierer mye gjennom året (Fig. 7 og 8), i første rekke knyttet til variasjon i nedbør, et forhold som også er knyttet til at vassdraget er relativt kystnært der snøsmelting på våren ikke er så fremtredende som i innlands og høyfjellsvassdrag.



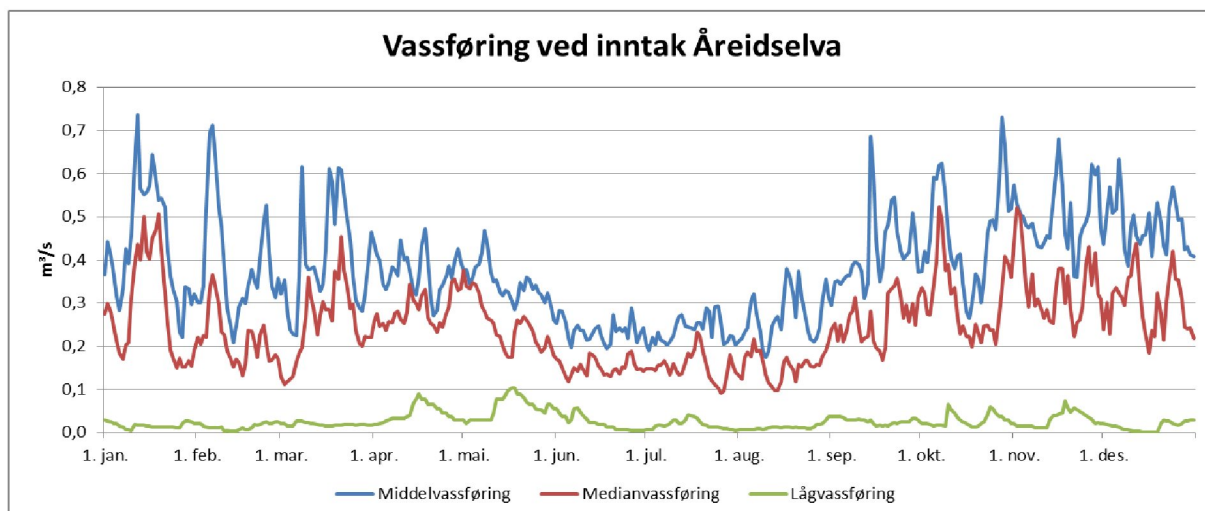
**Fig. 5.** Variasjon i middelvannføring (m<sup>3</sup>/s) i Kvanndalselva perioden 1986 - 2015. Kilde: SKL.



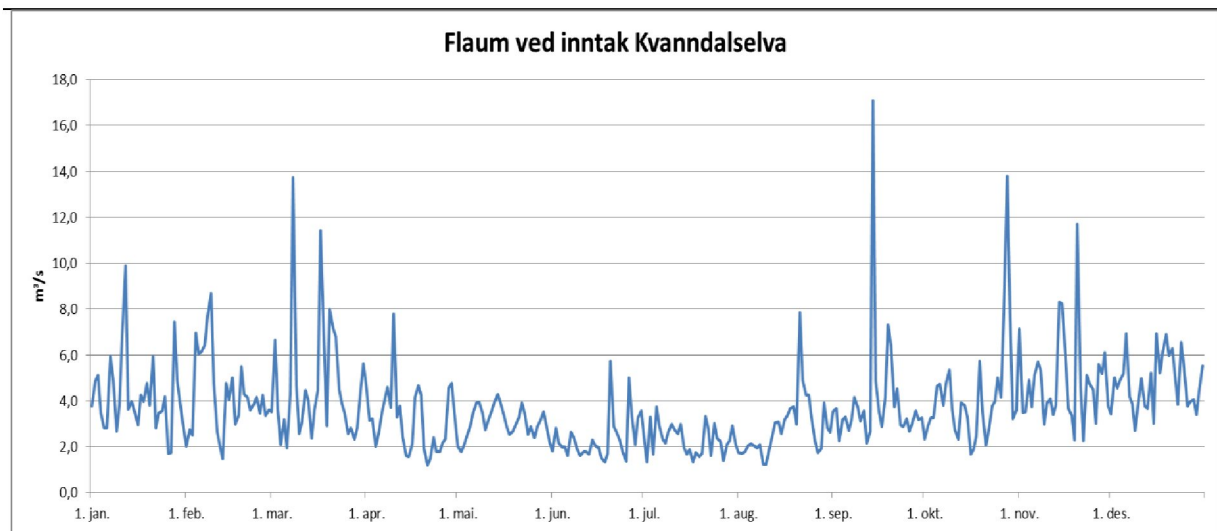
**Fig. 6.** Variasjon i middelvannføring (m<sup>3</sup>/s) i Åreidselva perioden 1986 - 2015. Kilde: SKL



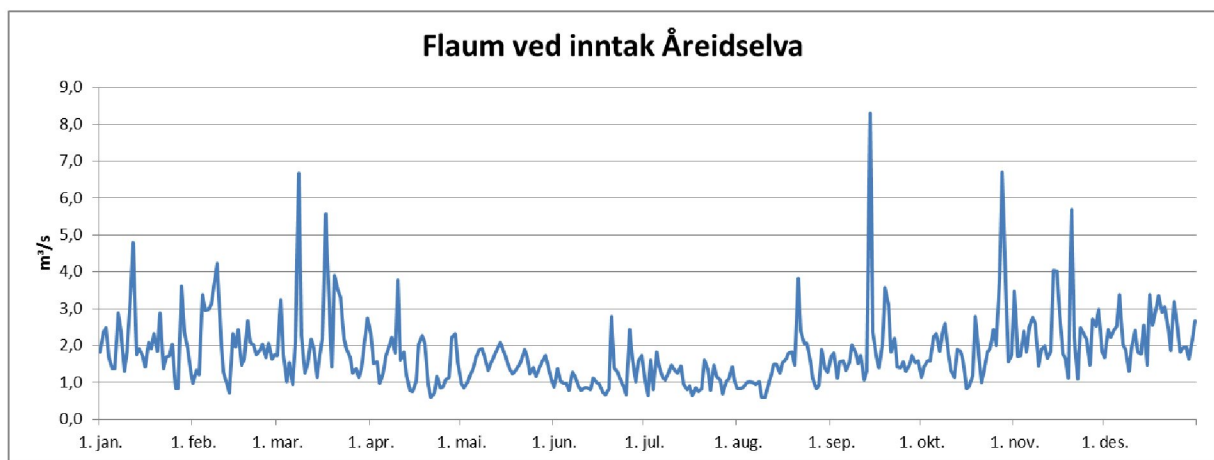
**Fig. 7.** Sesongvariasjon i vannføring (m<sup>3</sup>/s) i Kvanndalselva, basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er vist. Kilde: SKL.



**Fig. 8.** Sesongvariasjon i vannføring (m<sup>3</sup>/s) i Åreidselva, basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er vist. Kilde: SKL.



**Fig. 9.** Maksimale flommer vist som døgnmiddel ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) i Kvanndalselva gjennom året. Kilde: SKL.



**Fig. 10.** Maksimale flommer vist som døgnmiddel ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) i Åreidselva gjennom året. Kilde: SKL.

Kvanndalselva har regelmessig flomvannføring der maksimum ligger mellom 14 til 17  $\text{m}^3/\text{s}$  (Fig. 9). I Åreidselva er maksimum på over 8  $\text{m}^3/\text{s}$ , nådd i september (Fig. 10).

## 1.4 Kvanndalselva kraftverk – planer og alternativer

Plan om utbygging inneholder et hovedalternativ, samt 2 alternative utbyggingsløsninger. I det følgende er SKL sine planer vist med data og løsninger. Opplysningene er hentet fra SKL (2017).

### 1.4.1 Nyttbart nedbørsfelt

Prosjektets nyttbare nedbørsfelt er vist i Fig. 4. Feltet er på 8,9 km<sup>2</sup> og årlig tilsig er beregnet til 34,8 mill. m<sup>3</sup> for hovedalternativet og 35,4 mill. m<sup>3</sup> for alt. 1 og 2. Den spesifikke avrenning i feltet er rundt 124 l/s/km<sup>2</sup> (Tab. 3), dvs. feltet er svært nedbørsrikt.

**Tab. 3.** Hoveddata for planlagt utbygging i Kvanndalselva. Kilde: SKL.

Kvanndalselva kraftverk, hoveddata					
TILSIG		Hoved- alternativ	Alt. 1	Alt.2	Overføring Åreidselva
Nedbørfelt*	km <sup>2</sup>	8,9	9,1	9,1	2,8
Årlig tilsig til inntaket	mill.m <sup>3</sup>	34,8	35,4	35,4	11,9
Spesifikk avrenning	l/s/km <sup>2</sup>	124	123,4	123,4	134,8
Middelvassføring	m <sup>3</sup> /s	1,10	1,12	1,12	0,38
Alminnelig lågvassføring	l/s	45	57	57	27
5-persentil sommar (1/5-30/9)	l/s	42	53	53	25
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	50	63	63	29
Restvassføring**	m <sup>3</sup> /s	0,33	0,33	0,38	-
<b>KRAFTVERK</b>					
Inntak	moh.	329,3	310	310	350
Magasinvolument	m <sup>3</sup>	90 000	3000	3000	500
Avløp	moh.	78	78	78	332/310
Lengde på råka elvestrekning	km	2,2	2,2	1,9	0,6
Brutto fallhøgd	m	254	232	232	-
Gjennomsnittleg energiekvivalent	kWh/m <sup>3</sup>	0,58	0,52	0,52	-
Slukeevne, maks	m <sup>3</sup> /s	2,5	2,5	2,5	1,0
Slukeevne, min	m <sup>3</sup> /s	0,05	0,05	0,05	0,0
Planlagt minstevassføring, sommar	l/s	42	57	57	27
Planlagt minstevassføring, vinter	l/s	50	57	57	27
Tilløpsrør, diameter	mm.	1000	1000	1000	655
Tunnel, tverrsnitt	m <sup>2</sup>	0,88	-	-	-
Tilløpsrør/tunnel, lengde	m	450/1000	1700/0	1700/0	-
Overføringsrør/tunnel, lengde	m	850	450	450	-
Installert effekt, maks	MW	5,0	4,6	4,6	-
Brukstid	timar	3420	3325	2890	-
<b>REGULERINGSMAGASIN</b>					
Magasinvolument	mill. m <sup>3</sup>	0,09	0,09	-	-
HRV	moh.	329,3	329,3	-	-
LRV (1/5-30/9 LRV 328,3)	moh.	327,3	327,3	-	-
Naturhestetekrefter	nat..hk	88	88	-	-

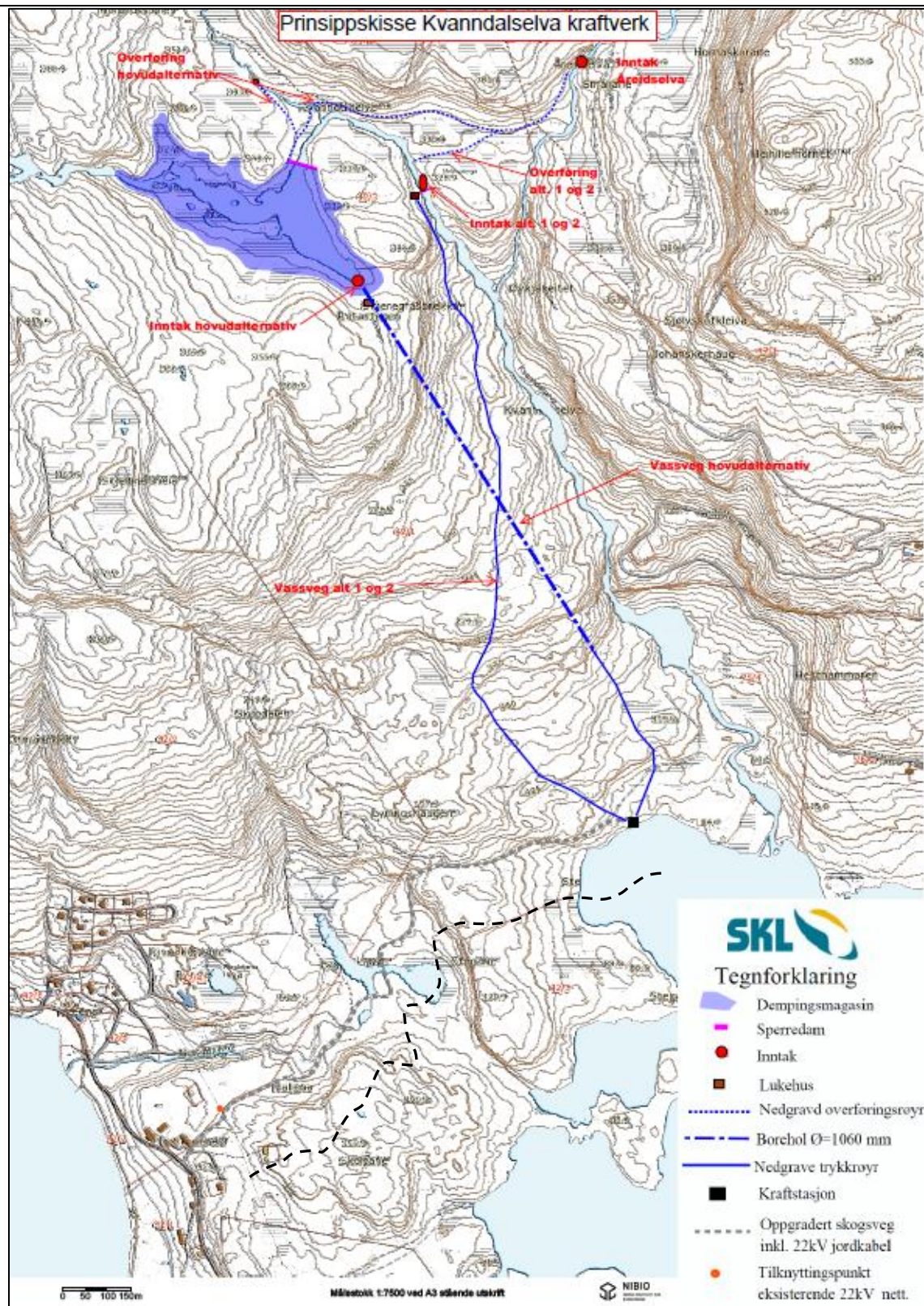
<b>PRODUKSJON***</b>					
Produksjon, vinter (1/10-30/4)	GWh	11,1	10,4	9,5	
Produksjon, sommar (1/5-30/9)	GWh	6,0	5,6	5,3	
Produksjon, årleg middel	GWh	17,1	15,8	14,8	
Erfaring frå drifta av utbygde småkraftverk med relativt små nedslagsfelt utan nemnande sjølvregulering eller dempingsmagasin vert oppnådd produksjon om lag 90 % av simulert. Basert på erfaring vert gjennomsnitt årsproduksjon vurdert til:	GWh	17,1	15,3	13,3	
<b>ØKONOMI</b>					
Utbyggingskostnad (år)	mill. kr	77,6	76,6	73,0	
Utbyggingspris (år)	Kr/kWh	4,54	5,00	5,49	

### 1.4.2 Inntak og overføringer

Hovedalternativet innebærer inntak direkte i Holdhustjørna som etableres som et inntaksmagasin (Fig. 11), med inntaket plassert i den sørøstre enden av Holdhustjørna (på kote 329,3). Inntaket blir dykket. Detaljer om inntaksmagasinet er gitt nedenfor. For alternativ 1 og 2 er inntaket plassert i Kvanndalselva ca ved kote 310 (Fig. 11), men alt. 1 innebærer også bruk av inntaksmagasinet i Holdhustjørna med slipp av vann til inntaket på kote 310. Inntaket utformes som et Coanda inntak (med rist og en bredde på 18,5 m). Total bredde på denne inntaksdammen blir ca 25 m og høyden 3 m. For alle 3 alternativ blir det etablert inntaksdam i Åreidselva ved kote 350 for overføring enten til Holdhustjørna (hovedalternativet) eller til Kvanndalselva (alt. 1 og 2 – jfr. Fig. 11). Dammen i Åreidselva blir ca 2,5 m høy og med 10 m bredde. Inntaket er planlagt med en utforming som gir mulighet for at minstevannføring blir prioritert (framfor overføring til Holdhustjørna/Kvanndalselva). Overføring av vannressursen fra Åreidselva til inntakene i Kvanndalselva gir mellom 4,5 og 4,9 GWh ekstra kraftproduksjon.

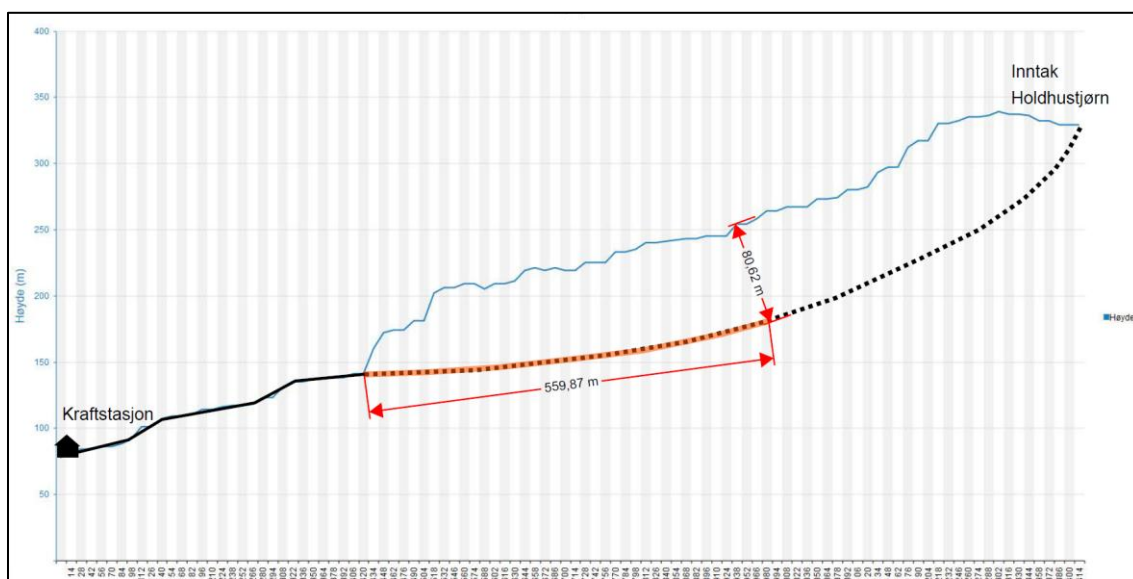
### 1.4.3 Vannveier – fra inntak til stasjon

For hovedalternativet, jfr. Fig. 11, er vannveien todelt (jfr. Fig. 12). Nedre del, fra kraftstasjonen opp til om ca kote 150, blir et Duktile trykkrør grav ned. Røret har diameter på 1,0 m. Lengden på dette avsnittet er ca 450 meter. Fra dette punktet og opp til inntaket i Holdhustjørna etableres et borehull (diameter 1,06 m, lengde ca 1000 m). Borehullet blir i nedre del foret med et 1,0 m stålrør på de nederste 560 m. For alt. 1 og 2 er det planlagt nedgrad Duktile trykkrør på hele strekningen mellom inntaket (kote 310) og kraftstasjonen (Fig. 11). Rørdiameter er 1,0 m, lengden ca 1700 m. På deler av strekningen må det sprenges ut en grøft, pga grunnlendt mark og eksponert berg (jfr. foto i rapporten). Under anleggsarbeidet er det regnet med inngrep i en bredde mellom 15 – 20 m. Etter at vannveien er ferdig etablert skal trykkrøret tildekkes som grunnlag for en permanent etablering av en landbruksvei (i klasse 8). I tilknytning til opparbeiding av borehull blir det etablert et midlertidig sedimenteringsbasseng på ca 0,2 daa nær nedre borehullsende. Boreaksen er planlagt utnyttet som omfyllingsmasser i rørtraséen, eller benyttet i veisammenheng. For hovedalternativet og alt. 1 blir det behov for uttak av lokale morenemasser nær utløpet av Holdhustjørna, til bruk for etablering av dammen i magasinet.



**Fig. 11.** Plan om utbygging i Kvanndalselva, med vist hovedalternativ med inntak i og regulering av Holdhustjørna, eller etter Alt. 1 og Alt. 2 som har inntak i Kvanndalselva, men der Alt. 1 også skal kunne benytte inntaksmagasinet mht styring av vannmengde. Alle 3 alternativer har overføring av Åreidselva, men til 2 ulike inntak. Dagens skogbilvei fra Skjeldbreid frem til planlagt kraftstasjon er vist med stiplet linje (planlagt oppgradert til bilvei). Kilde: SKL

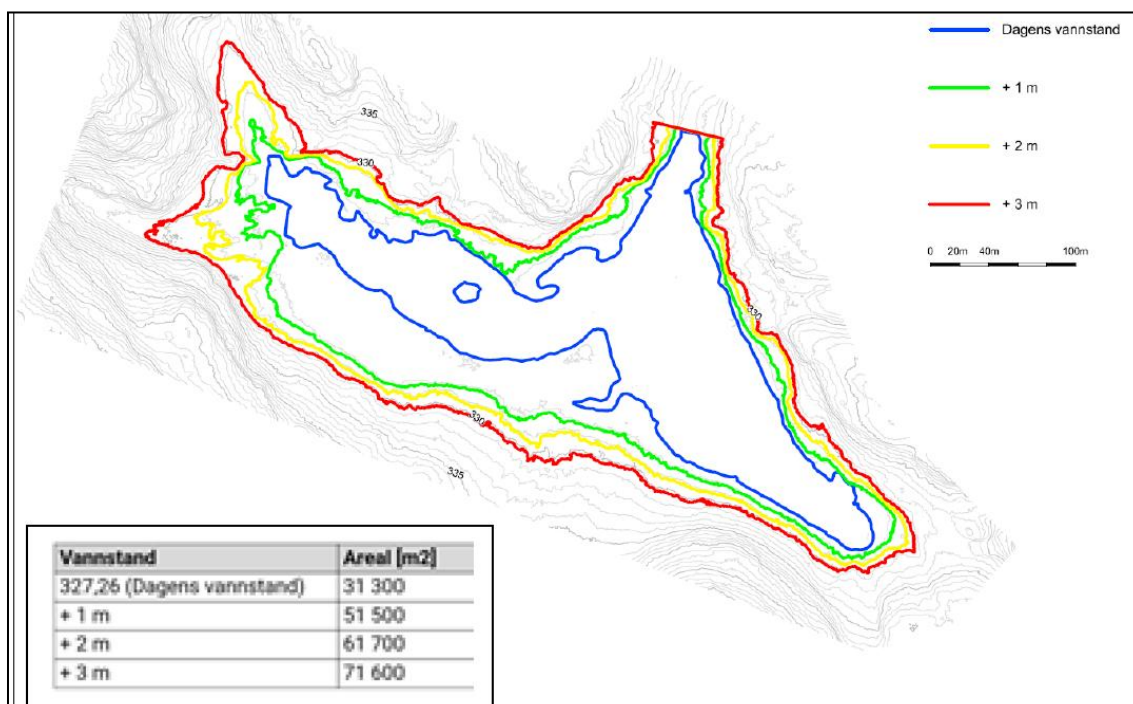




**Fig. 12.** Prinsippkisse for vannvei for hovedalternativet, med borehull (øverst) og nedgravd trykkrør (nederst). Kilde: SKL.

#### 1.4.4 Regulerbart inntaksmagasin

For hovedalternativet og alt. 1 er det planlagt inntaksmagasin i Holdhustjørna med HRV kote 329,3 og LRV kote 327,3 (lik normal vasstand), dvs. i perioden 1/10 – 30/4 (2 meters vannstandsregulering) og LRV 328,3 i 1/5 – 30/9 (1 meters regulering). Ca 30 daa blir neddemt ved vannstand lik HRV, jfr. Fig. 13. Det er planlagt en løsmassedam med betongkjerne ved utløpet fra Holdhustjørna, med arrangement for slipp av minstevassføring og tappeluke. Høyden på dammen blir inntil 2 m og lengden ca 35 m (toppen av dammen).



**Fig. 13.** Planlagt inntaksmagasin i Holdhustjørna med dagens vannstand på kote 327,3, samt koter for 1, 2 og 3 meters oppdemning. Prosjektet er planlagt omsøkt med max. 2 meters reg. høyde. Kilde: SKL (2017).

### 1.4.5 Kraftstasjonen

Kraftstasjonen er planlagt bygget i dagen ved Vengsvatnet, jfr. lokalisering i Fig. 11.

### 1.4.6 Veibygging - permanent

Det går i dag en enkel skogsvei fra Skjelbreid til Kvanndalselva. Denne veien er planlagt oppgradert til bilvei på ca 1,5 km, fram til planlagt kraftstasjonsplassering (Fig. 11). Der det er planlagt nedgravd trykkrør (gjelder alle tre alternativ) blir det etter at anleggsarbeidet er avsluttet liggende en skogsvei kl. 8 (jfr. <http://www.skogkurs.no/veinormaler/>). Det er ikke planer om å rydde skog m.m. i samband med etablering av nevnte veier, utover det som må til for etablering av selve rørtraséen.

### 1.4.7 Veibygging - midlertidig

Det er ikke planlagt midlertidige anleggsveier i det anleggsveg langs rørtrasé planlegges som permanent skogsvei kl. 8 (se ovenfor).

### 1.4.8 Nettilknytning

Kraftverket er planlagt knyttet til Fusa Kraftverk SA sitt 22kV distribusjonsnett ved Skjelbreid, via en ca 1500 m lang jordkabel. Kabelen blir lagt i grøft langs tilkomstveien til kraftverket.

### 1.4.9 Massetak og deponi

I tilknytning til etablering av inntaksmagasinet i Holdhustjørna blir det bygget en dam ved utløpet fra tjernet. Et aktuelt alternativ for dam er en løsmassedam med morenekjerne. Langs traséen for overføringsrøret fra Åreidselva (Fig. 11) er det noen mindre partier med tilgjengelige morenemasser. Ved parkeringsplassen for Bygdastølen skianlegg er det også et steinbrudd der det kanskje er mulig å ta ut stein til dammen ved Holdhustjørna. For hovedalternativet vil det bli produsert ca 1600 m<sup>3</sup> borekaks (løsmasse) som blir arrondert på/langs veien til kraftstasjonen og i/ved traséen for nedgravd trykkrør.

### 1.4.10 Berørt areal – omfang av inngrepene

Samlet berørt areal varierer mellom de ulike alternativer, jfr. Tab. 4. **Arealbruk (i daa) for ulike alternativer. Kilde: SKL.**

Inngrep	Midlertidig			Permanent			Merknader
	Hoved	Alt. 1	Alt. 2	Hoved	Alt. 1	Alt. 2	
Alternativ							
Reguleringsmagasin	30	30	-	30	30	-	
Overføring	10	6	6	1	0,5	0,5	
Inntaksområde	0,5	1	1	0,2	0,5	0,5	
Rørgate/tunnel	9	34	34	2	7,5	7,5	
Riggområde og sedimenteringsbasseng	1,5	1,5	1,5	-	-	-	
Veier	6*	6*	6*	8	13,5	13,5	*Eksisterende vei til Skjelbreid
Kraftstasjonsområde	1	1	1	0,5	0,5	0,5	

## Lokalisering og utbyggingsplaner

Massetak/deponi	2	2	2	-	-	-	
Netttilknytning	1,5	1,5	1,5	**	**	**	** Jordkanal i vei til Skjelbreid
Sum	61,5	83	83	41,7	52,5	22,5	

Alt. 1 gir det største inngrepet med 52,5 daa permanent inngrepsareal, noe mindre for hovedalternativet (41,7 daa). Maks neddemming av Holdhustjørna omfatter ca 30 daa (jfr. Tab. 4, Fig. 13).

**Tab. 4.** Arealbruk (i daa) for ulike alternativer. Kilde: SKL.

Inngrep	Midlertidig			Permanent			Merknader
	Hoved	Alt. 1	Alt. 2	Hoved	Alt. 1	Alt. 2	
Alternativ							
Reguleringsmagasin	30	30	-	30	30	-	
Overføring	10	6	6	1	0,5	0,5	
Inntaksområde	0,5	1	1	0,2	0,5	0,5	
Rørgate/tunnel	9	34	34	2	7,5	7,5	
Riggområde og sedimenteringsbasseng	1,5	1,5	1,5	-	-	-	
Veier	6*	6*	6*	8	13,5	13,5	*Eksisterende vei til Skjelbreid
Kraftstasjonsområde	1	1	1	0,5	0,5	0,5	
Massetak/deponi	2	2	2	-	-	-	
Netttilknytning	1,5	1,5	1,5	**	**	**	** Jordkanal i vei til Skjelbreid
Sum	61,5	83	83	41,7	52,5	22,5	

## 1.5 Alternative utbyggingsløsninger

Det er tidligere utarbeidet en vurdering av en kraftutbygging med rørtraséer lokalisert på østsiden av Kvanndalselva (vurdert av Håland & Hult (2012)). Opprinnelig alternativ hadde ikke regulerbart inntaksmagasin. De nye alternativer (denne rapport) har vannvei/rørtrasé på vestsiden av elva. Hovedalternativet (og Alt. 1) i nye løsninger innbærer at begge alternativ har et inntaksmagasin/reguleringsmagasin i Holdhustjørna.

## 2 MATERIALE OG METODER

### 2.1 Tema, metoder og utredningens struktur

Denne utredningen tar for seg tema knyttet til landskap og naturressurser, samt ulike bruker- og forvaltningsinteresser knyttet til tiltaksområdet. Alle tema står i forhold til NVEs krav om hvilke tema og tematikk som skal omtales i selve konsesjonssøknaden (NVE 2011). I vurdering av konsekvenser av den foreliggende utbyggingsplan for de ulike deltema har vi benyttet samme løsningsmodell som for konsekvensutredninger ellers, dvs. med fokus på en tematisk *verdisetting*, vurdering av *omfanget* og virkninger av nye inngrep/tiltak samt vurderinger av aktuelle *konsekvenser og nivået for disse*, jfr. Statens Vegvesen Håndbok V712 (2014). Veiledning og tematiske kriterier ellers er hentet fra ulike veiledere - eller vi har brukt eget faglig skjønn og premissetting knyttet til fremlagte planer. Når det gjelder utredning av de ulike brukerinteresser er våre vurderinger utført i et omfang som har vært vanlig i konsesjonssøknader om utbygging av småkraftverk. For å fremskaffe det nødvendige datagrunnlaget for de ulike tema, er det hentet opplysninger og data fra en rekke kilder, i tillegg til gjennomføring av eget feltarbeid i 2012 og 2017. I det følgende er det redegjort i mer detalj om kilder og datafangst.

### 2.2 Foto og kartanalyser

#### 2.2.1 Foto

Foto i denne rapporten er fra feltarbeidet i 2012 og 2017 (se nedenfor). I tillegg til foto presentert i rapporten foreligger det et større utvalg foto fra de ulike avsnitt av landskapet ved Kvanndalselva. Foto benyttet i rapporten er tatt av Arnold Håland og Beate Hult, NNI.

#### 2.2.2 Kartanalyser landskap

I tillegg til befaring i tiltaksområdet og det nære landskapet, er landskapsforhold vurdert i større landskapsrom ved Vengsvatnet, inkludert kartanalyser og ortofoto. Følgende deltema er aktuelle for tiltaks- og influensområdet; *landskapsformer* (lokale og overordnede), *vegetasjonsmønstre* (kanter, randsoner/ overgangssoner, løvskog, barskog og heivegetasjon), *vann og vassdrag*, samt eksisterende *bygningssmasse og tekniske anlegg* (bygningssmiljø som f. eks. kraftstasjon, veganlegg, tilstedeværelse av kraftlinjer mm.). Samlet informasjon om disse forhold er lagt til grunn for verdibeskrivelser og vurderinger av virkninger og fastsettelse av konsekvensnivå.

### 2.3 Gjennomføring av feltarbeidet

Feltarbeidet og datafangst knyttet til temaene landskap og brukerinteresser ble gjennomført 29. aug. i 2012, av B. Hult og 17. oktober av A. Håland. Videreført av forfatter 6. juli og 20. august 2017, knyttet til nye alternativer. Fokusområder var elv og det omgivende landskapet der alle tiltak, som inntak i elv eller tjern, rørtraséer, veier og stasjonsområdet, har hatt spesiell oppmerksomhet, avhengig av utredningstema.

### 2.3.1 Datagrunnlaget

Vurderinger av tiltaksområdets verdier for landskap og ulike brukerinteresser er basert på innsamling av eksisterende kunnskap samt gjennomføring av befaring og feltarbeid i 2012 og 2017. Konkret er vårt grunnlag basert på følgende:

#### 2.3.1.1 Eksisterende kunnskap om landskapet

Kunnskap om landskapsbildet er hentet ved eget feltarbeid/registrering i tiltaks- og influensområdet. Sentrale kilder for informasjonsinnhenting ellers har vært skriftlig dokumentasjon fra bl.a. NIJOS (både fagartikler og informasjon fra internett), Hordaland Fylkeskommune og planer i Fusa kommune.

#### 2.3.1.2 Nytt feltarbeid og registrering av landskapet

Befaringene som er gjennomført har omfattet tiltaksområdet, samt omkringliggende landskap som blir visuelt berørt av utbyggingen. Fokus i registreringene har vært viktige landskapsforhold i henhold til føringer i gjeldende håndbøker. Formålet med befaringene har vært å danne et helhetlig, overordnet inntrykk av landskapet i visuelt berørte områder, samt hvordan en utbygging av et kraftverk i Kvanndalselva (med rørtrasé, bygningsmasse/ kraftstasjon og veier, inkl. eventuelt tilhørende fyllmasser), visuelt vil berøre nær- og fjernområder.

### 2.3.2 Vurdering av verdier i landskapet og konsekvenser

#### 2.3.2.1 Landskapsregioner

Landskap som er unike i nasjonal sammenheng, vil ha stor landskapsverdi. Områder som ikke er vanlige i regionen, men som er vanlige i landet for øvrig, vil vanligvis få middels verdi (B-områder). NIJOS referansesystem for landskap, Rapport 10, 2005, danner ellers grunnlag for en klassifisering av landskapet i B-områder (område typiske for regionen). I følge Statens vegvesen HB 140/V712 er dette områder som generelt vurderes til et "middels verdi".

Med grunnlag i landskapstyper med samlende trekk er Norge inndelt i 45 landskapsregioner (LR). De 45 landskapsregionene er inndelt i 444 underregioner. Mens landskapsregionene er kartfestet og beskrevet, er underregionene kun kartfestet. Landskaps-

regionene fungerer som et referansesystem bl.a. ved verdisettingen av lokale landskap. Det er da metodisk relevant at områder som sammenlignes mht verdi befinner seg i samme landskapsregion (Fig. 14).

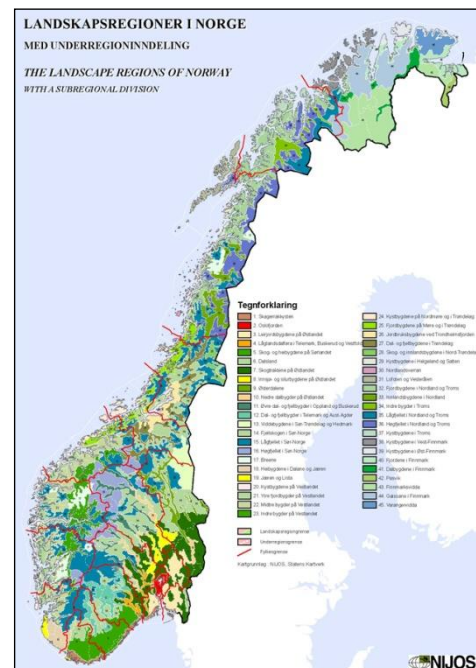


Fig. 14. NIJOS referansesystem for landskap.

Hovedelementer i verdisetningen av landskapet er:

- Landskapsform (hovedformer og småformer/terrengformer)
- Vegetasjon - vegetasjonsbildet
- Vann, vassdrag og fjord
- Bygningsmasse/tekniske anlegg – eksisterende inngrep i landskapet

Vassdragets visuelle karakter og opplevelsesverdi er spesielt vektlagt i denne utredningen.

### 2.3.2.2 Verdiskala for tema landskap

Verdiskalaen for tema landskapsbilde er inndelt i en tredelt skala: liten, middels og stor verdi (Fig. 15). Verdivurderingene tar også utgangspunkt i tre ulike hovedtyper av landskapsområder:

- områder der naturlandskapet er dominerende
- områder i spredtbygde strøk
- områder i by og tettbygde strøk

	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
<b>Områder der naturlandskapet er dominerende</b>	- Områder med reduserte visuelle kvaliteter	- Områder med visuelle kvaliteter som er typiske/representative for landskapet i et større område/region - Områder med vanlig gode visuelle kvaliteter	- Områder med spesielt gode visuelle kvaliteter, som er uvanlige i et større område/region - Områder der landskapet er unikt i nasjonal sammenheng
<b>Områder i spredtbygde strøk</b>	- Områder med reduserte visuelle kvaliteter - Områder hvor landskap og bebyggelse/anlegg til sammen gir et mindre godt totalinntrykk	- Områder med visuelle kvaliteter som er typiske/representative for landskapet i et større område/region - Landskap og bebyggelse/anlegg med vanlig gode visuelle kvaliteter	- Områder med spesielt gode visuelle kvaliteter, som er uvanlige i et større område/region - Områder hvor landskap og bebyggelse/anlegg til sammen gir et spesielt godt eller unikt totalinntrykk
<b>Områder i by og tettbygde strøk</b>	- Områder som bryter med byformen og utgjør et mindre godt totalinntrykk - Områder som har reduserte eller dårlige visuelle kvaliteter eller utgjør et mindre godt totalinntrykk	- Områder med vanlig gode visuelle kvaliteter - Områder som er tilpasset byformen og gir et vanlig godt totalinntrykk	- Områder som forsterker byformen og utgjør et spesielt godt totalinntrykk - Områder som har spesielt gode visuelle kvaliteter eller som gir et spesielt godt totalinntrykk

**Fig. 15.** Egenskaper i landskapet som grunnlag for verdisetning av ulike hovedtyper av landskap (Kilde: Hb. 140).

Metodisk skal de vurderte områder plasseres i en av de tre områdetypene. *Et*

*utgangspunkt for verdivurderingen er at områder som er typiske eller vanlige for regionen/stedet har middels verdi.* Noen områder inneholder visuelle kvaliteter som tilsier at verdien kan økes, eller omvendt at landskapet har redusert verdi, for eksempel knyttet til signifikante inngrep i landskapet. Det er anbefalt at det skal redegjøres spesielt for områder som har dårligere eller bedre visuelle kvaliteter enn det som er vanlig. Det vil framgå av beskrivelsene av landskapet hva disse kvalitetene eventuelt består i. Dersom et landskap er blitt forringet av inngrep, synker verdien, og landskapet blir i mindre grad sårbar for ytterligere inngrep, men også at samlet belastning gir føringer for sårbarhet og verdier.

### 2.3.2.3 Tiltakets omfang

I tillegg til generell beskrivelse av omfangsbegrepet i Hb 140 har landskapstemaet følgende 5-delte skala for vurdering av tiltakets omfang, jfr. Fig. 16. Omfanget er avhengig av om tiltaket er i en skala som harmonerer med landskapet, og om tiltaket har visuell forankring i landskapet/stedet, eller om det vil medføre skjemmende sår i terrenget. Omfanget av tiltaket er i tillegg avhengig av tiltakets konkrete fysiske utforming, samt eksponeringen av det. I forhold til synlighet og barrierevirkning (visuell og fysisk) vil elementer som form, dimensjon, retning og beliggenhet ha betydning.

	<b>Stort positivt omfang</b>	<b>Middels positivt omfang</b>	<b>Lite/intet omfang</b>	<b>Middels negativt omfang</b>	<b>Stort negativt omfang</b>
<b>Tiltakets lokalisering og linjeføring</b>	Neppe aktuell kategori	Tiltaket vil stedvis framheve landskapets/stedets form og elementer, og tilføre landskapet nye kvaliteter	Tiltaket vil stort sett være tilpasset/forankret til landskapets/stedets form og elementer	Tiltaket vil stedvis være dårlig tilpasset eller forankret til landskapets/stedets form og elementer	- Tiltaket vil være dårlig tilpasset eller forankret til landskapets/stedets form og elementer
<b>Tiltakets dimensjon/ Skala</b>	Tiltaket vil erstatte eller endre eksisterende veger eller anlegg slik at tiltaket vil stå i et harmonisk forhold til landskapets/omgivelsenes skala	Tiltaket vil erstatte/endre eksisterende veger eller anlegg slik at tiltaket vil stå i et noe mer harmonisk forhold til landskapets/omgivelsenes skala	Tiltakets dimensjon vil stort sett stå i et harmonisk forhold til landskapets/omgivelsenes skala	Tiltakets dimensjon vil stå i et lite harmonisk forhold til landskapets/omgivelsenes skala	Tiltakets dimensjon vil sprengte landskapets/omgivelsenes skala



<b>Tiltakets utforming</b>	Tiltakets utforming vil framheve omgivelsenes kvaliteter/særpreg	Tiltakets utforming vil styrke omgivelsenes kvaliteter/særpreg	Tiltakets utforming vil stort sett være tilpasset omgivelsene	Tiltakets utforming vil stedvis være dårlig tilpasset omgivelsene	Tiltakets utforming vil være dårlig tilpasset omgivelsene
----------------------------	--	--	---	---	---

**Fig. 16.** Kriterier for vurdering av tiltakets omfang for landskapsbildet. Kilde: Hb. 140 (Statens Vegvesen 2006).

Tiltakets endelige utforming vil kunne redusere nivået på det negative omfang ved en god landskapsmessig løsning/tilrettelegging. Omfanget er ellers vurdert i forhold til 0-alternativet for området (ingen ny utbygging – vassdraget blir liggende som i dag).

#### 2.3.2.4 Konsekvensvurderinger

Landskapsmessige konsekvenser av tiltak som planlagt vurderes ut fra to forhold:

1. Landskapets verdi (skala: liten - middels - stor), jfr. Fig. 15.
2. Tiltakets omfang og virkninger (skala: stort positivt omfang - stort negativt omfang), jfr. Fig. 16.

#### 2.3.2.5 Sårbarhet

Verdisetting av landskapet må også sees i sammenheng med landskapets evne til å tåle og absorbere inngrep (landskapets sårbarhet). Generelt er områder uberørt av inngrep mer sårbare enn områder som allerede er eksponert for inngrep, selv om de to områdene i utgangspunktet innehar en rekke av de samme kvalitetene.

Sårbarheten er ulik for ulike landskapstyper, der faktorer som topografi, skala (stor- og småskala landskap), arealbruk samt linjene i landskapet er med å avgjøre graden av sårbarhet. Flate, åpne landskap med lite/lav vegetasjon vil tåle inngrep dårligere enn områder preget av kupert terreng med god/stor vegetasjon. Unntaket i kupert landskap er om tiltak gjennomføres slik at de bryter randsoner og silhuetter i kupert terreng eller ved vann. Lokalisering av nye tiltak slik at man vil oppleve en verdiforringelse av hele landskapet på bakgrunn av et spesielt enkeltsted (punkt) alene, vil også kunne influere tiltakets samlede negative konsekvenser, avhengig av tiltakets fysiske omfang.

### 2.3.3 Sentrale begrep i landskapsbeskrivelsen

I beskrivelse og vurdering av landskap og landskapsverdier er det en rekke begrep som benyttes for å finne frem til gode beskrivelser og et godt vurderingsgrunnlag. Som følger:

*Landskap;* et område som utgjør en geografisk enhet. Karakteriseres ved områdets terreng, vegetasjon og menneskers bruk.

*Landskapsbilde;* blir benyttet som en beskrivelse av helhetsinntrykket av et landskap, både visuelle og estetiske opplevelsesverdier som landskapet gir. Opplevelsen varierer i takt med lys og lyd i

---

	en døgn- og årstidsvariasjon. Den visuelle opplevelsen av både bebygd og ubebygd naturlandskap inngår i beskrivelsen av et landskapsbilde. For å kunne gi en god beskrivelse av landskapsbildet benyttes ulike begrep:
<i>Topografi/terrengform;</i>	beskrivelse av terrengforhold/terrengform som høyde, hav, innsjøer, elver, vegetasjon, veier, bygningsmasse mm.
<i>Landskapsrom;</i>	landskap inndeles etter topografi/landform, der utgangspunktet for avgrensingen er det fysiske visuelle landskapsrom. Eksempler på avgrensning kan være et lokalt dalføre, en helning, en fjellvegg, vegetasjon, leplanting eller et relativt stort homogent område.
<i>Landskapsområder;</i>	områder satt sammen av et eller flere landskapsrom, der det er samlende karaktertrekk.
<i>Landskapstyper;</i>	gruppering av landskapsområder der vi finner fellestrekk i sammensetning, innhold og form.
<i>Landskapskarakter;</i>	landskapstyper sammenstilles på bakgrunn av helhetstrekk, mangfold og særpreg.
<i>Landskapselementer;</i>	forskjellige natur- og/eller menneskeskapte elementer i landskapet.
<i>Landskapets skala;</i>	landskapselementer har ulike dimensjon og romlig variasjon og vi deler landskapet inn i <i>storskala</i> (mindre heterogent) og <i>småskala</i> (heterogent) landskap. Landskapets skala kan være stor med enkle terrengformer eller liten med mange og små former (for eksempel småkupert landskap).
<i>Profil;</i>	formen på omriss av elementer i landskapet.
<i>Linjer i landskapet;</i>	elementer som markerer seg, og som bidrar til variasjon i landskapet. Naturlige linjer i landskapet kan være vegetasjonslinjer som skogkanter, elver og elvevegetasjon, silhuetter og strandlinjer. Vi finner og mange menneskeskapte linjer, som rørtraséer, veier, jernbane og kraftledninger.
<i>Barrierer;</i>	hindre i landskapet som stopper eller reduserer ferdsel eller sikt. Barrierer som hindrer ferdsel kan eksempelvis være bygninger, veier eller rørtraséer. Andre barrierer kan være av visuell karakter, slik som vegetasjon, en terrengform eller kraftlinjer som forhindrer lange siktlinjer.

---

## **2.4 Tema – Vannkvalitet og vannforsyning**

### **2.4.1** Datagrunnlag og eksisterende kunnskap

Elvas karakterstikk mht til vannkvalitet er ettersøkt i eksisterende kilder (skriftelige kilder og internett). Info om vannforsyning/vannbruk er hentet fra Fusa kommune og grunneiere.

### **2.4.2** Vurdering av verdier og konsekvenser

Som grunnlag for vurdering av vassdragets verdi som vannkilde er det lagt vekt på vassdragets utforming/geomorfologiske karakterstikk, samt de hydrologiske, limniske og økologiske forhold, inkludert nedbørsfeltets inngrepstatus og dagens arealbruk.

## **2.5 Tema – Landbruk**

### **2.5.1** Datagrunnlag

Vurderinger av tiltaksområdets verdier for landbruket (jordbruk og skogbruk) er basert på rådende bruk og naturforhold, kulturlandskapets tilstand, vegetasjonstyper og avledet arealbruk og eventuelt informasjon fra grunneier.

### **2.5.2** Vurdering av verdier og konsekvenser

Som grunnlag for vurdering av vassdragets verdi for landbruket er ressursgrunnlaget vurdert, dvs. beiteareal og skogareal, bonitet mm. Verdi- og konsekvensvurderinger er gjort med perspektiv i konsekvensmatrisen.

## **2.6 Tema – Kulturminner og kulturmiljø**

### **2.6.1** Data – og kunnskapsgrunnlag

Kunnskap om fornminner og nyere tids kulturminner er hentet fra ulike databaser på internett, spesielt data fra Riksantikvaren og Hordaland Fylkeskommune. I tillegg har vi sett etter spor og nyere tids kulturminner ved vårt feltarbeid i 2012 og 2017.

### **2.6.2** Vurdering av verdier og konsekvenser

Som grunnlag for vurdering av vassdraget verdi for kulturminner er det tatt utgangspunkt i aktuelle kriterier gitt i Håndbok V712 (Statens Vegvesen 2014). Kulturlandskapet er vurdert blant annet i forhold til kriterier gitt i DN (1994).

## **2.7 Tema – Friluftsliv og ferdse**

### **2.7.1** Data- og kunnskapsgrunnlag

Hovedkilden mht kunnskap om områdets funksjon og bruk i friluftssammenheng er tilgjengelig informasjon fra Fylkesmannen, Hordaland Fylkeskommune og Fusa kommune sammen med aktuell litteratur for temaet. I tillegg til eksisterende kunnskap er det gjennomført egne observasjoner i forbindelse med vårt feltarbeid i 2012 og 2017.



Områdets verdier for de ulike tema er, sammen med vurdering av tiltakets omfang, sammenstilt og konsekvensvurdert i hht. den nidelte konsekvensviften for en samlet konsekvensvurdering, jfr. Fig. 17.

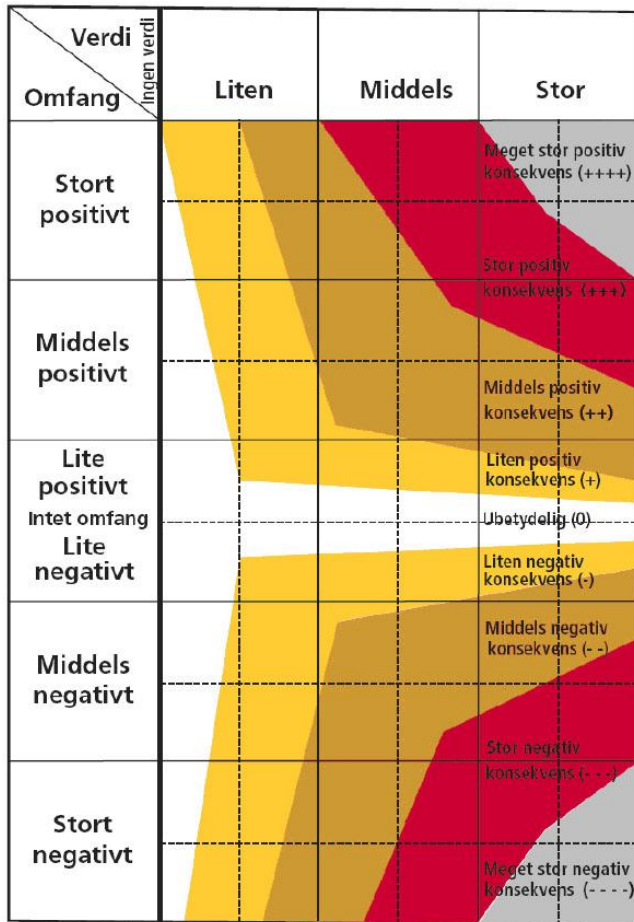


Fig. 17. Konsekvensmatrise fra håndbok 140/V712 (Statens Vegvesen 2006, 2014).

## 3 TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

### 3.1 Inngrepsområdet

Ifg. §3 i vannressursloven består inngrepsområdet av alle de områder som vil bli direkte fysisk påvirket av planlagt tiltak og tilhørende virksomhet. *Inngrepsområdet* i dette prosjektet er de avsnitt av vassdraget som ligger fra inntaket og ned til utløpet fra kraftstasjonen. Konkrete fysiske inngrep i dette prosjektet er knyttet til: 1) inntak og inntaksmagasin (for eksempel i Holdhustjørna – Fig. 18); 2) areal for rørtraséer og overføringer, inkl. tunnelpåhogg; 3) areal for kraftstasjon og utløpet fra denne og 5) veier (og riggområder), permanente og midlertidige, jfr. prosjektbeskrivelse for detaljer.



**Fig. 18.** Holdhustjørna er i hovedalternativet planlagt som regulerbart inntaksmagasin. Innløpet er i venstre kan av bildet, utløpet oppe i kanten til høyre.

### 3.2 Influensområdet

I tillegg til inngrepsområdet omfatter *influensområdet* de elvestrekninger og områder som direkte eller indirekte påvirkes av tiltaket. Influensområdet er i denne utredningen avgrenset til en 100 meter bred sone ut fra berørte vassdragsavsnitt for flere av deltemaene (men se nedenfor). Tilsvarende bred sone i de områder der rørtraséen (og veier) er planlagt.

Influensområdet knyttet til landskapsvurderingene har et omfang som er basert på tiltakets lokalisering, tiltakets synlighet og dominans i forhold til de landskapsrom tiltakene er lokalisert i, dvs. landskapet ved Kvanndalselva samt dallandskapet som vassdraget har avrenning til, dvs. i de ulike storskala og småskala landskapsrom. Lokale topografiske forhold påvirker størrelsen på influensområdet når det gjelder

*nærvirkninger*. Når det gjelder *fjernvirkninger*, dvs. de landskapsmessige virkninger sett fra ulike eksponerte betrakningspunkter i et større landskap, er det spesielt omfanget av inngrep som avgjør synligheten av tiltak og de tilhørende landskapsvirkninger, men også hvordan topografi og vegetasjonsforhold påvirker synlighet i en større sammenheng.



**Fig. 19.** Planlagt utbygd strekning i Kvanndalselva ligger sørvendt, i Fusa, øst for Eikelandsosen. Kilde: Norkart.

## 4 NATURGRUNNLAG OG AREALBRUK

Faktorer som berggrunn, topografi, løsmasser og arealbruk, legger alle premisser for biologiske og økologiske forhold i vann- og landmiljøer, samt for de ulike brukerinteresser knyttet til vurderingsområdet. Det er i det følgende gitt en kort omtale av slike forhold.

### 4.1 Berggrunn

Berggrunnen i tiltaks- og influensområder for Kvanndalselva kraftverk er hovedsakelig dominert av harde bergarter som granitt, men også med soner av fyllitt i de øvre deler av feltet (jfr. Fig. 20). Berggrunnen gir ikke alene et grunnlag for rikere vegetasjon, flora og dyreliv og lokale naturforhold påvirkes også av mikroklima, soleksponering, løsmasser, jordsmonn, samt tidligere og nåtids arealbruk (for eksempel beitepåvirkning og skogbruk). Fyllittsonene i øvre avsnitt av influensområdet gir i utgangspunktet et godt potensial for mer krevende arter og med mer baserikt vann som kan påvirke vegetasjon i lokale elveavsnitt nedenfor de mer kalkrike soner.




**Fig. 20.** Berggrunnskart for området ved Kvanndalselva. Mye av nedbørsfeltet er dominert av gneis og migmatitt. Kilde: NGU.

**Tab. 5.** Dominerende bergarter i tiltaks- og influensområdet ved Kvanndalselva. Kilde: NGU.

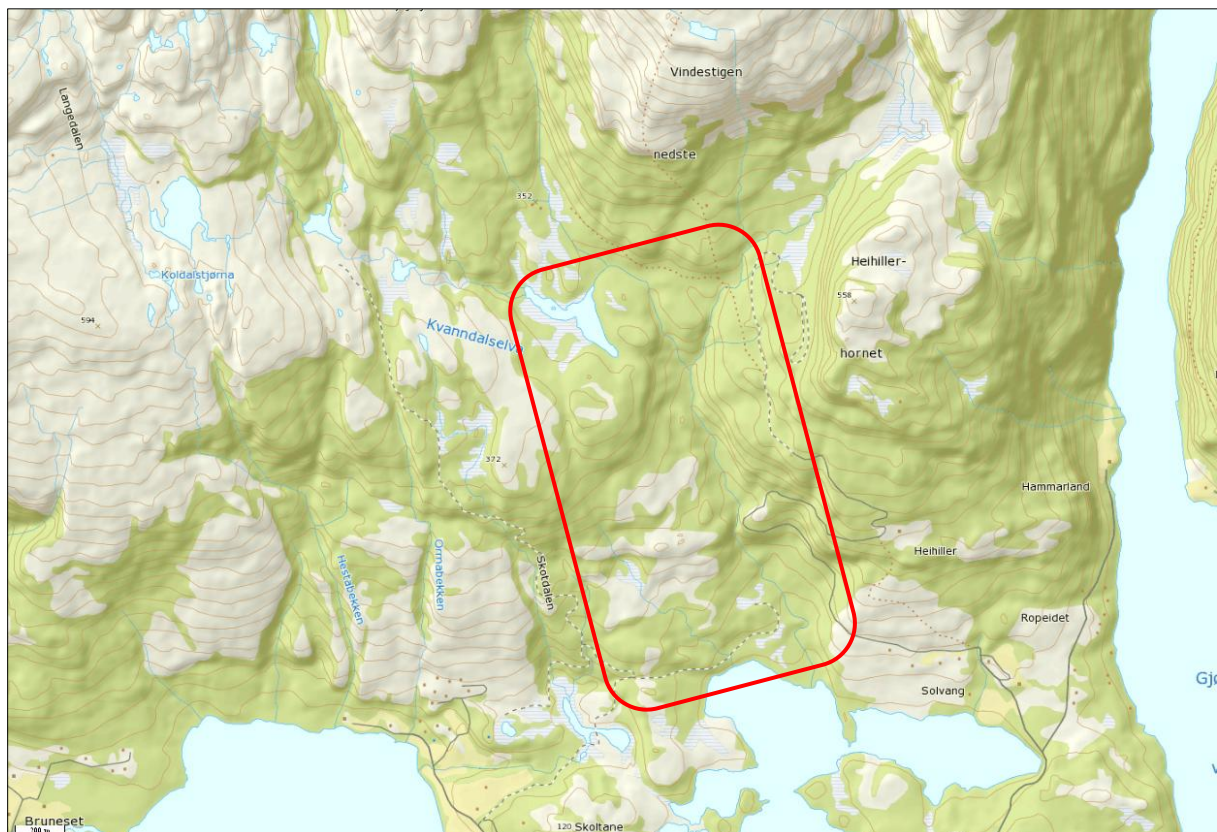
Kartfarge	Hovedbergart	Bergarter
	Granitt, granodioritt	Biotittgranitt, middels- til grovkornet



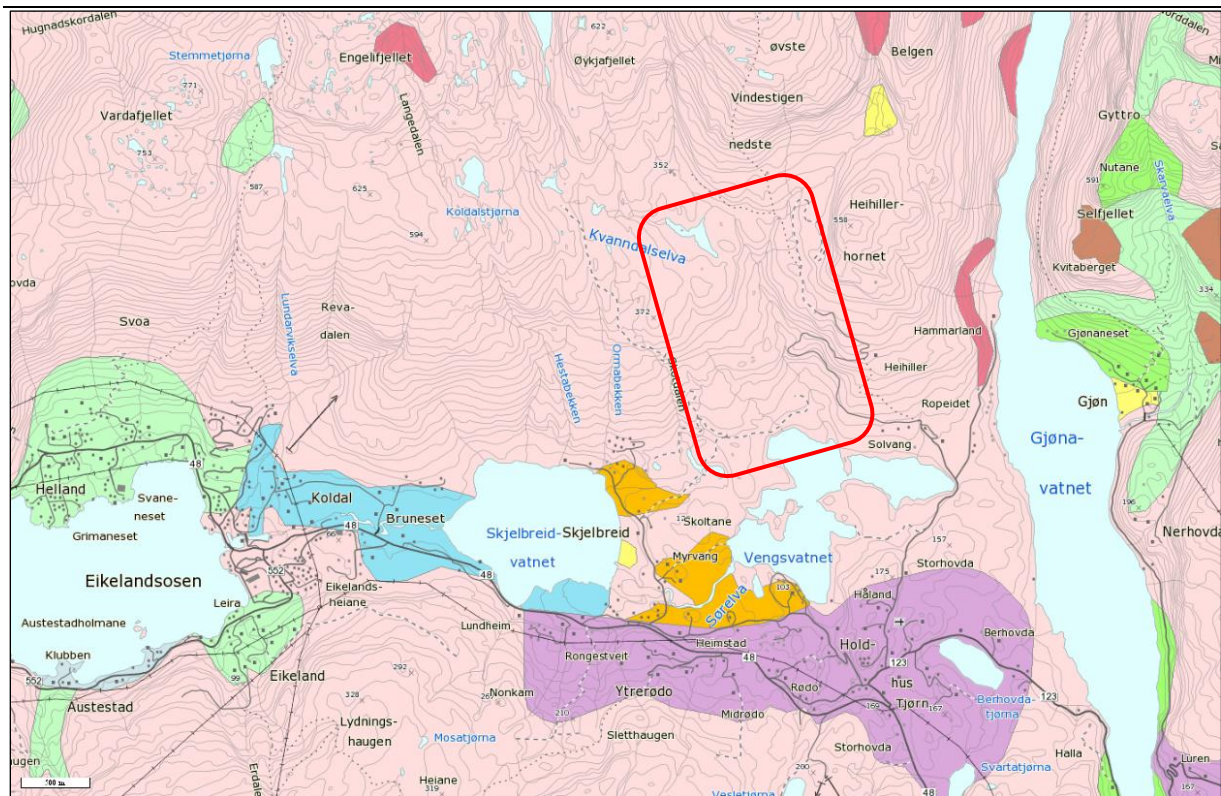
	Fyllitt, glimmerskifer	Glimmerskifer med kvartslinser, gråsvart til grønn, stedvis karbon- og granatførende, stedvis rester etter stedegen basalkvartsitt og marmor
---	------------------------	--

## 4.2 Topografi og løsmasser

Nedbørsfeltet til Kvanndalselva rommer ulike topografiske elementer, fra de øvre berg og fjelldominerte partier (Heihillerhornet, Vindestigen), til en lite til middels erodert elvedal, og til et mer åpnere landskap ned mot Vengsvatnet (Fig. 21). Hele området preges av partier med bart fjell i dagen, og generelt finnes lite løsmasser (Fig. 22). Deler av tiltaks- og influensområdet har mye eksponert berg og bergflater (se i landskapsbeskrivelser og foto).




**Fig. 21.** Topografiske forhold i Kvanndalselva og det omgivende landskapet. Kilde: NGU.



**Fig. 22.** Løsmasser i landskapet ved Kvanndalselva. Se også tab. 7. Kartkilde: NGU.

**Tab. 6.** Dominerende løsmasseflater i tiltaks- og influensområdet ved Sandvassli. Kilde: NGU.

Kartfarge	Løsmasstype	Definisjon
	Bart fjell	Brukes om områder som stort sett mangler løsmasser, mer enn 50 % av arealet er fjell i dagen.

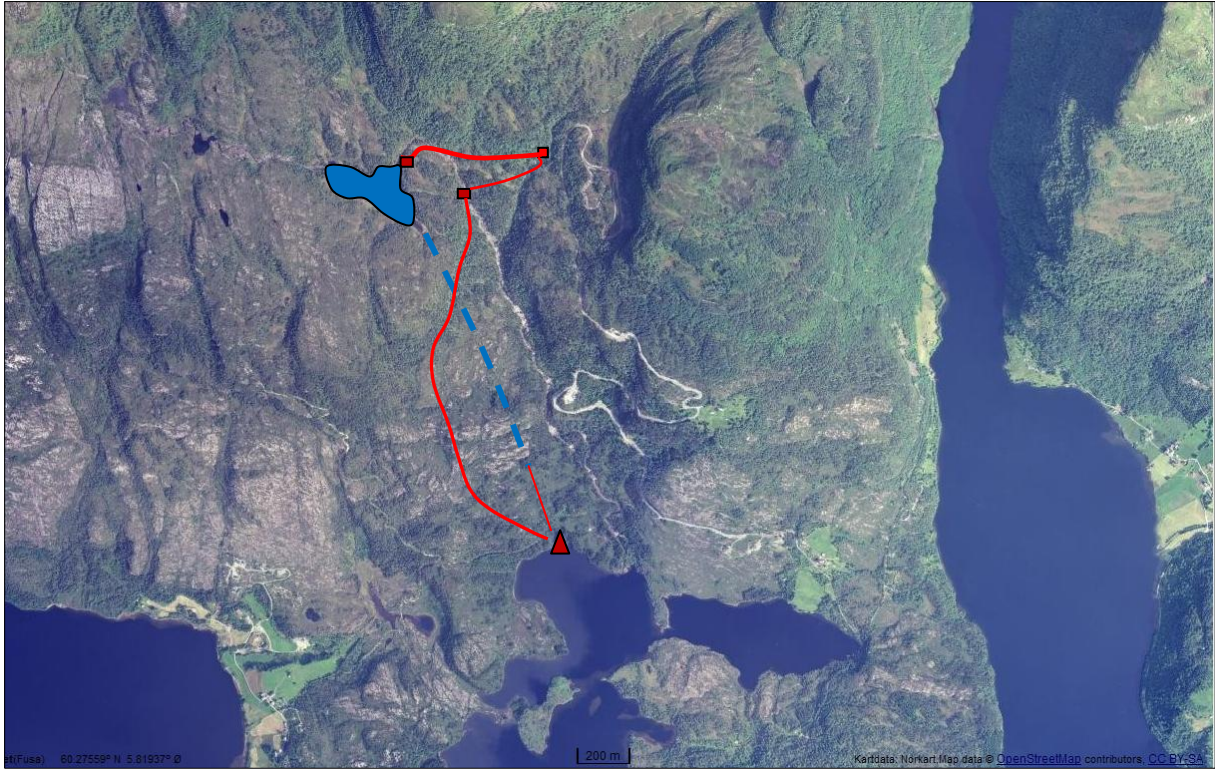
### 4.3 Naturgeografi og klima

Plantelivet i Norge har stor regional variasjon med en klar sammenheng i klimavariasjoner fra sør mot nord, og fra vest mot øst, fra kysten til innlandet. På bakgrunn av dette er vegetasjonskarakteristika inndelt i 2 regioner, hhv. *vegetasjonssoner* og *vegetasjonsseksjoner*. Vegetasjonssonene er gitt på bakgrunn av planter krav til varmemengde i vekstsesongen, mens vegetasjonsseksjonene gjenspeiler geografisk variasjon i klimafaktorene mellom kyst og innland. Ut fra oversiktskart gitt i Moen (1998) ligger den aktuelle del av Kvanndalselva og nedbørsfeltet i overgang mellom boreo-nemoral til sørboreal vegetasjonssone. Klimatisk tilhører Kvanndalselva sitt nedbørsfelt *sterkt oseaenisk vegetasjonsseksjon (O3)* (Moen 1998). Nedbørsmengdene i vassdraget er store, med en beregnet spesifikk avrenning på hele 124 l/s/km<sup>2</sup>.

### 4.4 Arealbruk og inngrep

Vassdraget er sterkt påvirket av vannkraftutbygging i det ca 70% av nedbørsfeltet er fraført for produksjon i Eikelandsosen kraftverk. Vannføringsmengde og dynamikk er derfor vesentlig endret i Kvanndalselva etter den tidligere kraftutbygging, jfr. omtale av hydrologiske forhold i rapporten. Influensområdet er ellers påvirket av en lokal vei

gjennom området øst for elva, samt et skianlegg i den øvre delen av influensområdet (se Fig. 23). Ellers fremstår naturlandskapet vest for Kvanndalselva som lite påvirket. Foto fra ulike deler av vassdraget dokumenterer dagens naturtilstand, fra området ved inntak, areal for rørtraséer og området der kraftstasjonen er planlagt. Foto er fra feltarbeid gjennomført i 2012 og 2017.



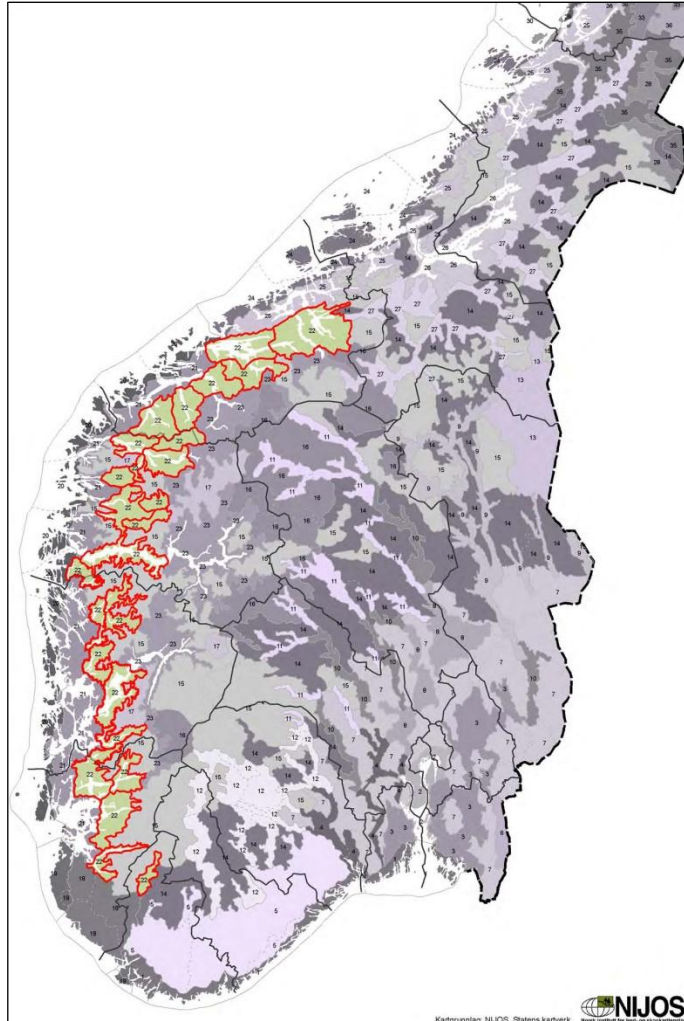
**Fig. 23.** Det er bygget kjørbær vei opp elvedalen langs Kvanndalselva, opp til skianlegget i det midtre avsnittet av nedbørsfeltet. Planlagt kraftanlegg med inntak, regulert magasin, vannveier og stasjon er vist (se også prosjektkartet for detaljer i de ulike alternativene). Ortofoto: Norkart.

## 5 LANDSKAPET – VERDI OG KONSEKVENSER

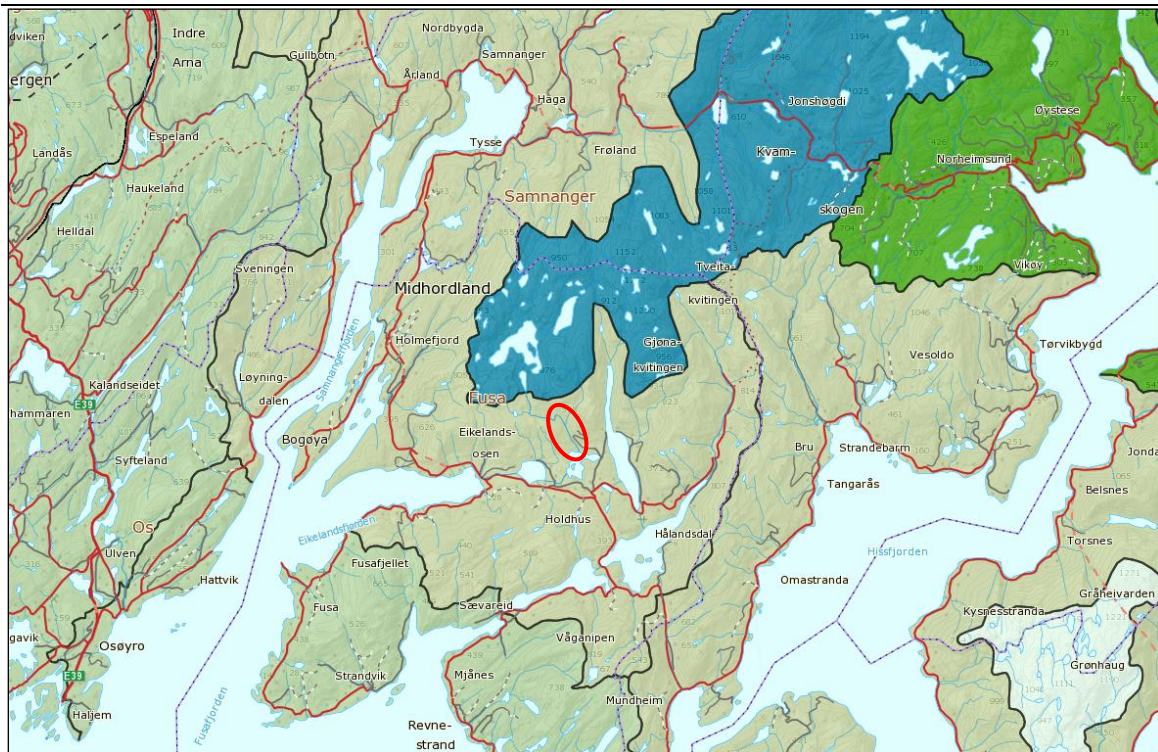
### 5.1 Overordnede landskapstrekk i regional sammenheng

Naturlandskapet som Kvanndalselva tilhører ligger i overgangssonen mellom fjord- og kystlandskapet i Hordaland. Området ved Kvanndalselva inngår i landskapsregion 22 (LR 22), *Midtre bygder på Vestlandet* (Fig. 24), nærmere bestemt til *underregion 22.8 Samnanger fjorden/Eikelandsfjorden*. LR 22 strekker seg gjennom hele Vestlandsregionen, fra Agder til Trøndelag (Fig. 24), og varierer mye i forhold til berggrunn og løsmasser som former landskapene. I Hordaland er det utført en

kartlegging av landskapstyper innen de ulike LR (Uttakleiv 2009), aktuelt kontra de fremlagte utbyggingsplaner. Lokalt finnes landskapstypen 22-10 og 22-8, henholdsvis 22 T10-09 *Kvanndal* og 22 T8-06 *Skjelbreid* (Fig. 25). Kulturlandskapet har liten rolle i aktuelt influensområde der det meste av området kan karakteriseres som utmark (men tiltaksområdet brukes også som beite av storfe – se omtale under tema landbruk). Historisk har nok deler av naturressurser i større grad vært nyttet som beite, men uten at dette har gitt spesiell karakter til landskapet i dag. Kvanndals- elva ligger i et bratt, sørvendt landskap, med et større innsjølandskap i lavlandet som motsats. Fjellformene er for det meste paleiske. Mindre elver og mange bekker har generelt en beskjeden synlighet i dette landskapet, ofte ligger elver og bekker skult i skog, sette fra betraktningsspunkter i det storskala landskapet.



**Fig. 24.** Kvanndalselva ligger i landskapsregion 22, *Midtre bygder på Vestlandet*, *underregion 22.8 Samnangerfjorden/Eikelandsfjorden*. Kilde: NIJOS 2012.



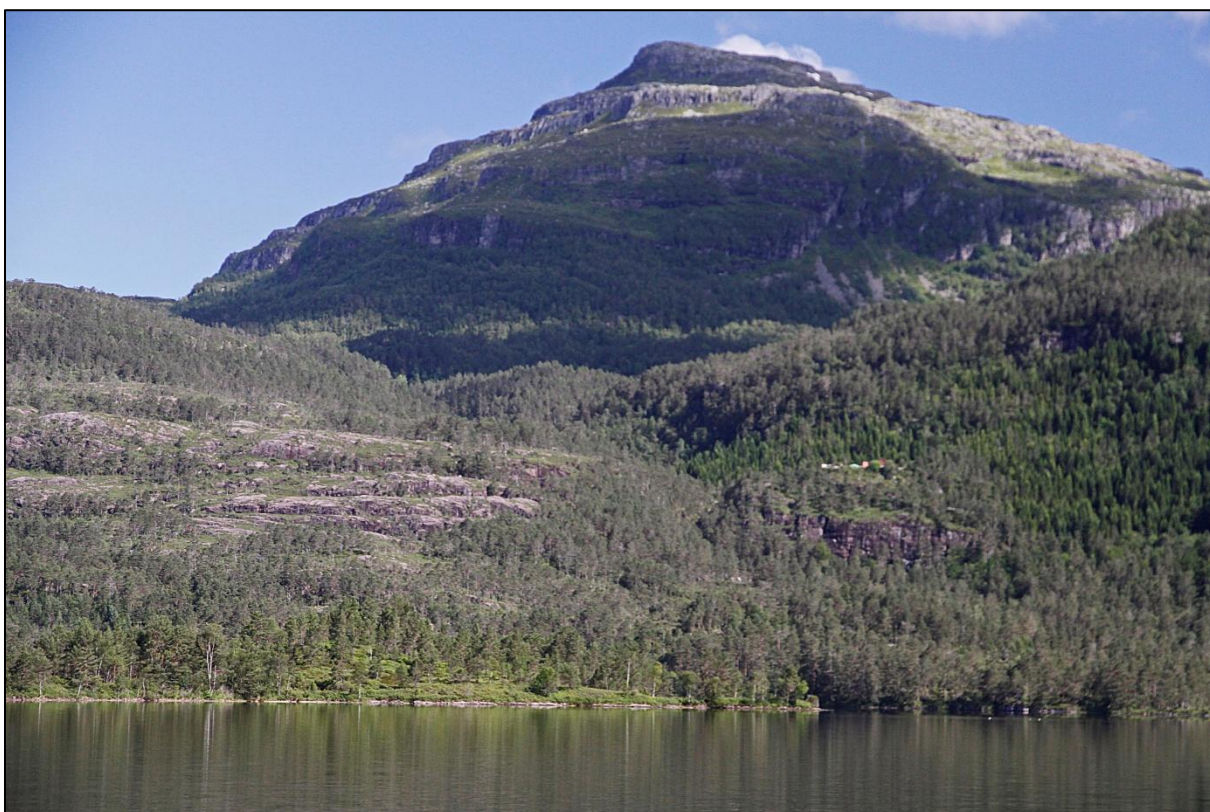
**Fig. 25.** Kvanndalselva ligger i landskapsregion 22, *Midtre bygder på Vestlandet*, underregion 22.8 *Samnangerfjorden/Eikelandsfjorden*. Kvanndalselva er lokalisert med rødt. Kilde: NIJOS.

## 5.2 Det storskala landskapet

Fusa kommune er kystkommune, men med overgang mot fjordlandskapet. Store arealer er preget av kystfuruskog, men med markante innslag av rikere skogstyper som edelløvsog eller boreonemorale blandingsskoger. Kvanndalselva har sitt nedløp fra et fjellområde, med avrenning mot lavlandets innsjøer og kulturlandskap. Omgivelsene er i hovedtrekk preget av rolige, paleiske storformer, med middels inntrykkstyrke (Fig. 26). Kvanndalselva ligger sentralt i et åpent, østvendt barskogslandskap, i en middels erodert elvedal. Et lite trangt gjel ligger omtrent midt på planlagt utnyttet elvestrekning (se foto i avsnitt om elvelandskapet). Elven er lite synlig i det storskala landskapet og som landskapselement er inntrykkstyrken i denne skala heller lav (Fig. 26 og 27). Det gjelder fra de fleste betraktningpunkter. Fra litt øst (for eksempel fra riksveien) og litt vest i det store landskapsrommet, er ikke Kvanndalselva synlig i det hele tatt (egne observasjoner). Kvanndalselva har ellers flere avsnitt som viser vannets geomorfologiske arbeid, men uten at det over tid er utviklet dypere kløfter (dyperosjon - jfr. Sulebakk 2007) eller med større fossefall. Samlet sett er det barskogslandskapet, iblandet relativt store partier med åpne svaberg, som til sammen preger det storskala landskapet i denne delen av Fusa kommune. *Verdien av det storskala landskapet ved Kvanndalselva* vurderes å være typisk for landskapsregionen og de lokale landskapstyper, og av *middels verdi* (jfr. oppgitte verdikriterier). Omtale av mindre landskapsavsnitt, deriblant Kvanndalselva sitt nære landskap, er drøftet i de følgende kapitler.



**Fig. 26.** Landskap og terrengformer i Kvanndalselva sine omgivende skog, fjell- og innsjølandskap. Det storskala landskapet er sørvendt mot et større, åpent landskapsrom der Vengsvatn er et sentralt element. I de øvre deler er landskapet dominert av bratte, barskogskledde marker (i hovedsak furuskog) og mer eksponerte berg; i de nedre partier i overgang til et åpent innsjølandskap. Kvanndalselva er lite synlig i dette skalaperspektivet.



**Fig. 27.** Oversikt over landskapet på begge sider av Kvanndalselva. Vengsvatn i forgrunnen. Ottanosa på 875 moh i bakgrunnen, det høyeste punktet i nedbørsfeltet. Kvanndalselva er middels nedskråret i landskapet og i hovedsak lite synlig fra dette betraktningsspunktet. 7. juli 2017. Foto: A. Håland.



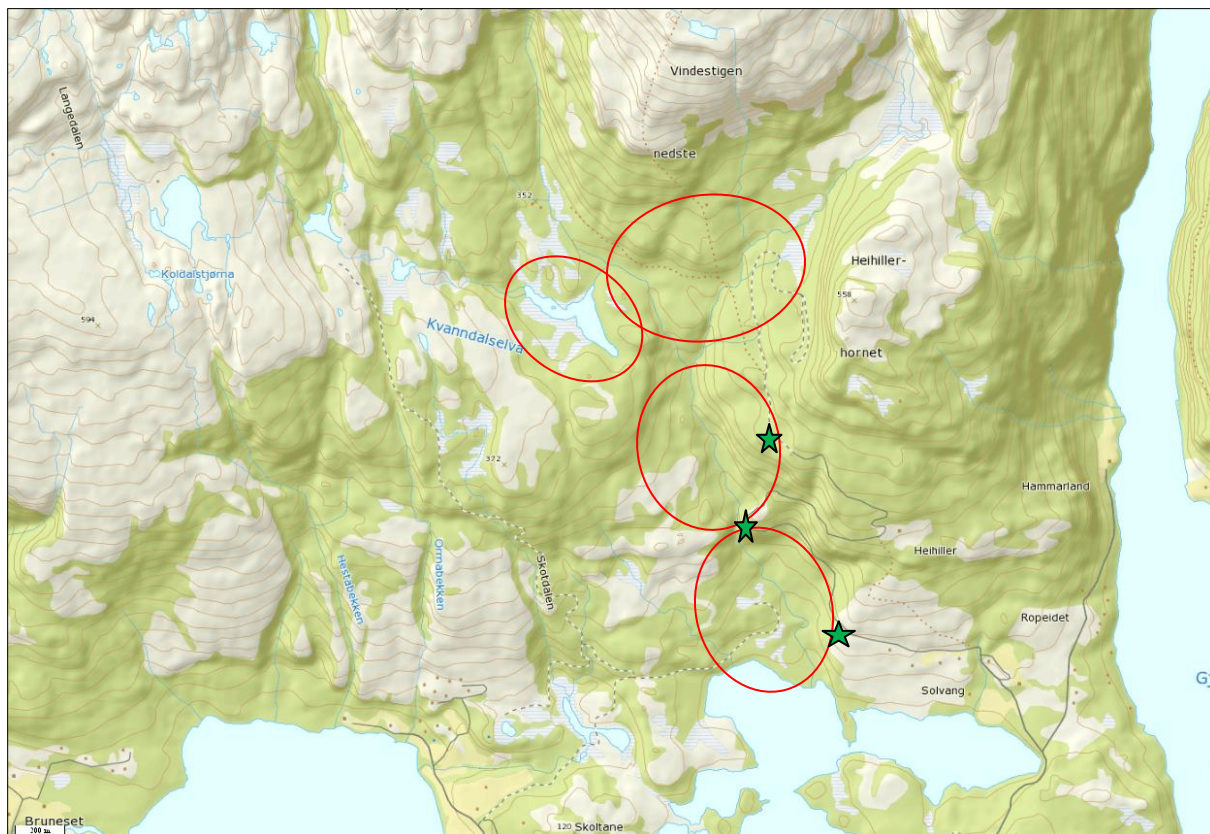
**Fig. 28.** Det storskala landskapet sett fra punkt innen vassdraget, dvs. ved vei ca 1/3 oppover dalen. Kvanndalselva nedre del kan skimtes mellom furutrær sentralt i bildet. 17. okt 2012. Foto: A. Håland.



**Fig. 29.** Deler av det storskala landskapet, sett fra punkt ved vei ca 1/3 oppover dalen, mot NV og de sentrale, skogkledde deler av nedbørsfeltet. Holdhustjørna ligger bak høydedraget sentralt i bildet. 6. juli 2017. Foto: A. Håland.

### 5.3 Landskapsrom

Mindre landskapsrom kan utgjøre viktige element i det storskala landskapet (kap. 5.2), men ofte er det kun i de nære landskap de oppleves som egne landskapsrom. Slike landskapsrom avgrenses med basis i topografi og landsform, dvs. avgrensning har basis i det fysiske - visuelle landskapsrommet. Ved Kvanndalselva kan flere mindre landskapsrom knyttet til elvelandskapet avgrenses (Fig. 30), inkl. et åpent landskap ved Holdhustjørna. I det omgivende barskoglandskapet er romskalaen enda mindre, bortsett fra i mindre partier der åpne myr- og fuktdrag dominerer (se foto i rapporten).



**Fig. 30.** Elvelandskapet har flere mindre landskapsrom, der elvens karakter, den omgivende skogmiljøet og flere brattberg er hovedelementer i opplevelsen. Tre utsiktspunkter knyttet til veien opp dalen er vist. Alle har et vidt utsyn i det storskala landskapet, men også til de lokale landskapsrom og avsnitt i Kvanndalselva.



**Fig. 31.** Landskap og terrengformer i Kvanndalselvas nedre landskap, sett fra nedre utsiktspunkt vist i Fig. 30. 17. okt. 2012. Foto: A. Håland.

Et av de mest distinkte landskapsrom langs selve vassdraget er Holdhustjørna, jfr. Fig. 32 til 36, det eneste innen tiltaksområdet som rommer et mindre innsjølandskap, og i kontrast til de større landskapsrom ved Vengsvatn og Skjelbreidvatnet.





**Fig. 32.** Landskapet ved Holdhustjørna er åpent, omgitt av lave åser. Vannflaten, som pga det lave terrenget rundt vannet, er et dominerende visuelt landskapselement i dette området 5. juli 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 33.** Deler av strandsonen i Holdhustjørna - et åpent landskapsrom der innsjø/tjern, strand, myr og skogkanter setter distinkte rammer som godt avgrenser denne delen av vassdraget. 5. juli 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 34.** Avsnitt i vannet sett mot innløpet i NV. Kystfuruslogen rammer her inn en mindre del av Holdhus-tjernet. 5. juli 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 35.** Eldre furuskog vokser ned i strandsonen i Holdhustjørna i sørøst. 5. juli 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 36.** Nærsonen rundt Holdhustjørna varierer i utforming mht vegetasjonen i tre- og feltsjiktet, men i hovedsak er det furu og bjørk som er skogdannende og som omkranser vannet. 5. juli 2017. Foto: A. Håland.

#### 5.4 Elvelandskapet og elvens synlighet

Kvanndalselva ligger i overgangen fra et variert fjellandskap til brattlendte barskoger og blandingsskoger mot et innsjø – og kulturlandskap i lavlandet, jfr. Fig. 26. På planlagt utbygd strekning er Kvanndalselva landskapsmessig karakterisert av de omgivende furudominerte skoger, med stort sett lite synlighet så snart en beveger seg bort fra elven. Unntaket er de nedre deler, og delvis midtre deler, som er noe mer åpent med innsyn til elvelandskapet fra omgivende og varierte terreng (og vei). Elvelandskapet har et spekter av mindre landskapselementer som bidrar til landskapsopplevelsen lokalt, så som blokkstein og berg samt variasjon i elvehabitatet mht bredde og bratthet (jfr. foto fra ulike elveavsnitt). I perioder med (relativt) stor vannføring vil elven ha en dominerende visuell posisjon i landskapsinntrykket lokalt, også i den lydmessige opplevelsen (fossedur). Mest synlig er Kvanndalselva i det nedre avsnittet, der et mindre elvegjel og et par mindre fossestryk bryter markant med omgivelsene – og i det midtre elvelandskapet etter utløpet fra Holdhustjørna (f.eks. Fig. 37). Helt nederst varierer elveløpet gjennom lyng- og myrdominert furuskog, ned mot utløpet i Vengsvatnet via et slakere elveløp. Kvanndalselva har derfor samlet sett *liten synlighet i et storskala-perspektiv*, men mer synlig i lokale landskapsrom og elveavsnitt, også sett fra turstier og veien opp gjennom dalen. Synlighet er et vesentlig moment når det gjelder opplevelser og landskapets verdi knyttet til vassdragsnaturen, og med vandring langs Kvanndalselva varierer dette aspektet fra liten til stor grad avhengig av ferdselsvei, jfr. foto fra de ulike avsnitt av Kvanndalselva i det følgende.



**Fig. 37.** Kvanndalselva nedenfor Holdhustjørna, men ovenfor samløpet med Åreidselva. Vannføringen på denne dato er beregnet til 0,46 m<sup>3</sup>/s. 5. juli 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 38.** Et representativt avsnitt av Åreidselva mellom inntak og samløpet med Kvanndalselva. 600 meter av denne sideleven blir berørt av utbyggingen pga overføring av vann til inntaket. 5. juli 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 39.** Ved vandringer langs elven er elvelandskapet et sentralt opplevelseselement. 29. aug. 2012. Foto: B. Hult.



**Fig. 40.** Kvandalselva ved elveavsnittet der inntaket er planlagt plassert (i alt. 2), sett oppover (til venstre) og sett nedover (til høyre). Relativt åpent elvelandskap i dette avsnittet. 29. aug. 2012. Foto: B. Hult.



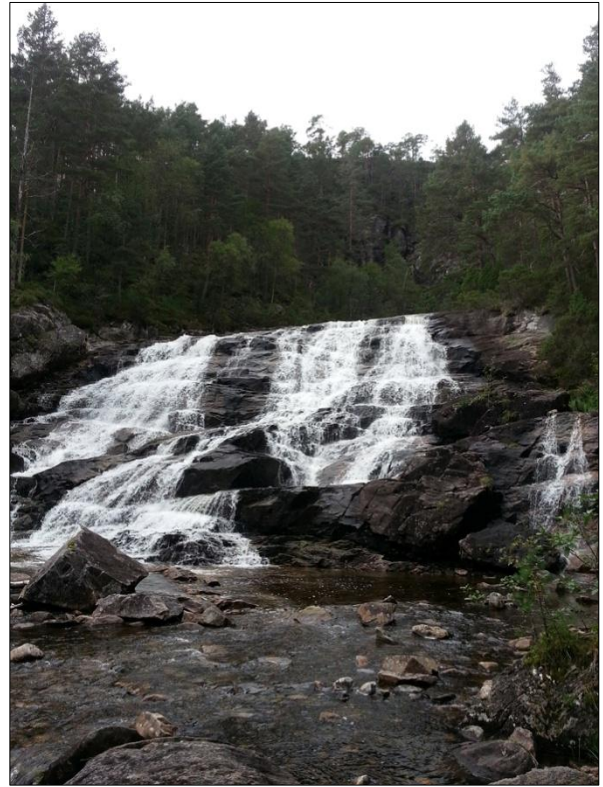
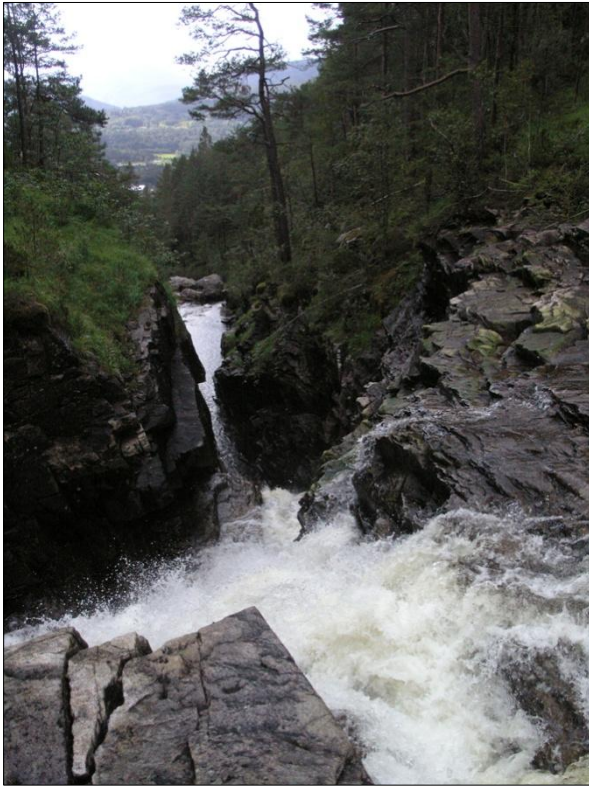
**Fig. 41.** Venstre: Kvanndalselva ved samløpet med Åreidselva. Høyre: parti av Åreidselva like over samløpet. 29. aug. 2012. Foto: B. Hult.



**Fig. 42.** Nedover i elven er det flere partier med glattskurte berg, og lite løsmasser. 29. aug. 2012. Foto: B. Hult.



**Fig. 43 a og b.** a; Varierte avsnitt i elvelandskapet. 29. aug. 2012. Foto: B. Hult.



**Fig. 44a og b.** Innsnevring i elveløpet og fossepartiet like nedenfor. 29. aug. 2012. Foto: B. Hult.



**Fig. 45a og b.** Kvanndalselva – avsnitt i nedre deler av elven. 29. aug. 2012. Foto: B. Hult.



**Fig. 46.** I nedre deler, sett fra bro over elven, renner Kvanndalselva gjennom et flatere parti, ned mot utløpet i Vengsvatnet. 29. aug. 2012. Foto: B. Hult.



**Fig. 47.** Det nederste fossepartiet i Kvanndalselva. 29. aug. 2012. Foto: B. Hult.

Alternativet til ferdsel langs elven er vandring i barskogslandskapet (eller på lokalvei i dalen), noe som gir et monotont inntrykk av landskapet. Kvanndalselva er imidlertid lite synlig i det storskala landskapet (Fig. 26), dvs. med lav inntrykkstyrke pga stor avstand til mulige utsiktspunkter i regionen. Fra veien som fører opp dalen er det bare i korte avsnitt at elven er synlig, jfr. Fig. 29. Vannføring har generelt en stor innflytelse opplevelsesmessig. Valg av betraktningpunkter langs planlagt utbygd elvestrekning er derfor avgjørende for landskapsinntrykk og opplevelsesverdier, særlig gjelder det selve elven og de opplevelsesverdier som er knyttet til denne. Verdien av elvelandskapet i Kvanndalselva i dag, etter tidligere vannkraftutbygging, vurderes samlet sett av *liten til middels verdi*, men med noen avsnitt som viktigere enn andre, for eksempel de mer markante fossepartier nær tilrettelagte utkikkspunkter eller ved turstier.

## 5.5 Landskap og vegetasjon i rørtraséen

Langs Kvanndalselva er det furu- og furublandingsskogen som dominerer inntrykket der "elv i barskog" er hovedinntrykket (Fig. 48). Løvsskog og fuktige partier langs elven modifierer inntrykk og opplevelser lokalt, men samlet sett er variasjonen relativt liten (jfr. foto fra de ulike deler av elvestrekket). I rørtraséen er det barskogen som dominerer, vekslende mellom ulike typer skog (bærløng kontra lavdominert skog), inkl. et mindre avsnitt med rikere løvsskog som ligger i nærsone i øst, og der treslag som eik, hassel, alm, ask og lind inngår. Vegetasjon i og ved elv og rørtrasé har generelt *middels inntrykkstyrke*, jfr. Fig. 37 til 47.





**Fig. 48.** Furuskoger dominerer på begge sider av Kvanndalselva, her fra det midtre og øvre avsnittet av influensområdet der kystfuruskogen er sterkt dominerende. 7. juli 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 49.** Midtre deler av skoglandskapet der rørtraséen for alle 3 alternativer vil medføre inngrep. Hovedalternativet, med bruk av tunnel, vil ha påhogg i bergskrenten sentralt i bildet, like vest for Kvanndalselva og med nedgravd trykkrør videre ned til stasjonen ved Vengsvatnet. Alt. 1 og 2 vil ha rørtrasé i det berglendte landskapet i bakgrunnen, med bruk av forsenkinger i terrenget (se prosjektkart). 16. aug. 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 50.** Skogavsnitt ved Vengsvatnet der kraftstasjon er planlagt. 16. aug. 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 51.** Noe rikere lavurt-småbregne, prealpin bjørkeskog finnes i traséområdet for overføring mellom Åreidselva og Holdhustjørna. 7. juli 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 52.** Åpen skogsmyr nær øvre del av Kvanndalselva. 7. juli 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 53.** Avsnitt av skogsnatur der rørtrasé - overføring er planlagt. Mye blåtopp og einer i henholdsvis felt- og busksjiktet. 29. aug. 2012. Foto: B. Hult.



**Fig. 54.** Utsnitt av naturlandskapet nedenfor tunnelpåhogget, skogholt dominert av furu veksler med åpner partier med fuktmark, myr og mer glissen tresetting. 16. aug. 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 55.** Parti av naturmiljø i nedre del, der rørtrasé er planlagt. Glissen furuskog veksler med tettere skogholt, samt mye grunnlendt mark. 16. aug. 2017. Foto: A. Håland.

### 5.5.1 Bebyggelse, bygningsmasse og tekniske anlegg

Bortsett fra veien opp langs dalen, et mindre bygg ved veien og et skianlegg øverst, er det ingen andre anlegg eller bygningsmasser langs Kvanndalselva innen influensområdet for de planlagte tiltak. Inntrykkstyrken når det gjelder eksisterende inngrep, sett fra ulike betraktningpunkter, er på nivået liten inntrykkstyrke, bortsett fra helt lokalt (Fig. 56). Prosjektet vil tilføre ny bygningsmasse ved bygging av kraftstasjonen ved Vengsvatnet.



**Fig. 56.** Teknisk anlegg ved veien sentralt i dalen. 17. okt. 2012. Foto: A. Håland.

## 5.6 Andre elementer i landskapet

Utover de nevnte landskapsmessige forhold er det ikke andre elementer som påvirker de landskapsmessige verdier spesielt i dette området, bortsett fra det særpreg at det i de storskala omgivelser er flere større svaberglignende områder, nesten helt uten vegetasjon (se foto).

## 5.7 Vurdering av verdier i landskapet

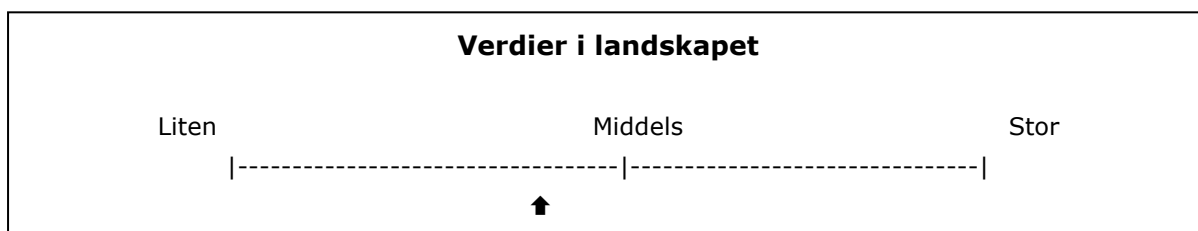
Naturlandskap som er representative og vanlige innen en landskapsregion har i utgangspunktet en middels verdi (jfr. kap. 3). Nedbørsfeltet knyttet til Kvanndalselva har storskala utforminger og landskapsmessige kvaliteter som er typiske for denne regionen. Selve vassdraget er *lite synlig* i det storskala landskapet, og med *liten til middels synlighet* fra mange betraktningpunkter i elvedalen (bortsett fra ved ferdsel langs selve elveløpet – jfr. foto i rapporten). Det aller meste av Kvanndalselva er lite synlig fra riksveien i sør og ellers i det storskala landskapet. Ferdsel i barskogsnaturen, langs Kvanndalselva, er gjennomgående nødvendig for å oppleve elvelandskapet i tiltaksområdet. Kvanndalselva er nok mer synlig ved stor vannføring eller i perioder uten løv på trærne (høst, vinter, vår), men denne effekten er begrenset da det omgivende skogsnaturen er dominert av vintergrønne trær (furu). Hovedtrekket er derfor at

elvelandskapet er lite synlig året rundt, sett fra betraktningpunkter i det omgivende storskala landskapet. Samlet sett er dette et relativt vanlige geomorfologisk og landskapsmessig trekk ved mange vassdrag i denne regionen (Puschmann 2005), uten større og distinkte elvejuv/kløfter som preger en del andre elver i regionen.

Kvanndalselva med tilhørende nedbørsfelt fremstår som et skogkledd nedbørsfelt, der elven kan skimtes i mindre partier. Den samlede og overordnede *landskapsverdi* for Kvanndalselva sett i et storskala perspektiv vurderes til nivået *liten til middels verdi*. Et moment er at vassdraget har mistet sin opprinnelige, naturlige vannføring, noe som generelt trekker ned verdien (selv om dagens restvannføring kan være tilstrekkelige for gode landskapsmessige inntrykk og opplevelser ved ferdsel langs elven).

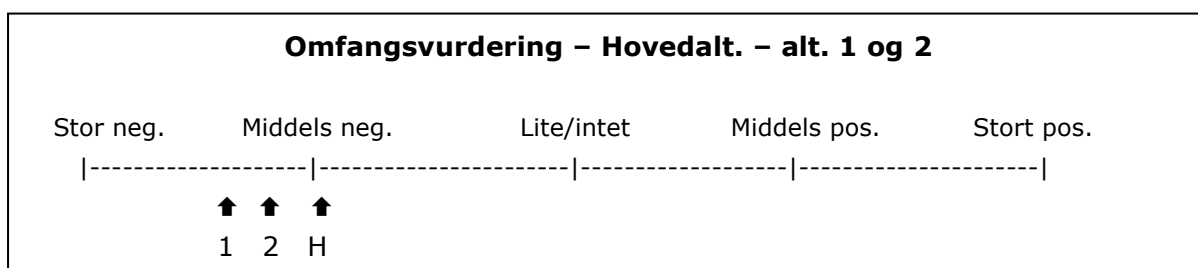
Inne langs selve Kvanndalselva, i det nære elvelandskapet, er dette i hovedsak preget av intakte og naturlige landskapselementer, uten andre inngrep enn veien i dalen som stedvis ligger inn mot elven. Kvanndalselva er lite til middels nedskåret i landskapet, og slik sett med liten inntrykkstyrke. Distinkte, elvejuv/bekkekløfter mangler som landskapselement og fossene i elven er små fosser (men mange), og med liten (til middels) inntrykkstyrke. Visuelt er inntrykkstyrke/opplevelse alltid avhengig av elvens vannføring og ikke minst hvor betraktningpunkt er lokalisert. Langs hele elvestrekningen er det nære landskapet ellers omgitt av en sammenhengende skog. De landskapsmessige verdier knyttet til selve elvelandskapet vurderes derfor til *middels verdi*.

*Samlet har det storskala og småskala landskapet i området en middels til liten verdi.*



## 5.8 Vurdering av omfang og landskapsmessige virkninger

Omfanget av planlagt utbygging etter *hovedalternativet*, med overføring fra Åreidselva, regulert inntaksmagasin (Holdhustjørna), nedgravd rørtrasé nederst, samt et nytt kraftstasjonsområde, vurderes til *middels negativ omfang*. Bruk av vannvei i tunnel kontra nedgravd rør senker klart den negative virkning i det storskala landskapet. En utbygging etter alt. 1 og 2 betinger utsprengt/utgravd rørtrasé gjennom et intakt skoglandskap (også via avsnitt med eksponerte, sårbare berg i landskapet (jfr. Fig. 27)), til *middels til stort negativt omfang*, begrunnet i tiltakets store synlighet i landskapet. I Alt. 1 - med bruk av regulering av Holdhustjørna, er omfanget større enn alt. 2. Samlet omfang av de ulike alternativ *ligger mellom middels og middels til stort*, lavest for hovedalternativet.



## 5.9 Konsekvenser for landskapet

Den foreliggende utbyggingsplan, med 3 ulike alternativer, inneholder en del konkrete tiltak som vil kunne påvirke landskapet og landskapsopplevelsen. Planlagt utbygging har følgende tiltak som er lik for begge alternativer:

- Endring av vannføring i Kvanndalselva med gjenværende restvannføring, samlet berørt strekning er, 2,2 km. Avbøtende tiltak med relevans for tema landskap og landskapsopplevelser er foreslått minstevannføring på 57 l/s hele året ved inntak kote 310 (elveinntak). Videre minstevannføring (mvf) i Åreidselva på 27 l/s (samme hele året, SKL 2017).
- Etablering av et regulerbart inntaksmagasin i Holdhustjørna med 2 m regulering (i hovedalt. og alt. 1). Overføring fra Åreidselva via 850 meter rørtrasé.
- Etablering av inntaksdam i Kvanndalselva på kote 310 (alt. 1 og 2) og overføring fra Åreidselva der inntaket er lagt på kote 350.

Når det gjelder vannveien er det forskjell mellom de 3 alternativer med klar betydning for virkninger for tema landskap. I **Hovedalt.** vil vannveien gå i et borehull på ca 2/3 av strekningen, dvs. i den øvre og midtre delen av influensområdet (jfr. prosjektkartet). Det sparer inngrep over en relativt lang strekning i det terrestre skoglandskapet (1000 meter), og i det elvenære landskapet øverst i influensområdet. Samlet vannvei i dette alternativet er på 1450 meter, derav 1000 m i tunnel. Den nedre delen av vannveien vil imidlertid bli etablert som nedgravd trykkrør, med påfølgende revegetering med stedlige masser og lokal vegetasjon. **Alt. 1** og **2** er foreslått med en vannvei som er basert på nedgravd rør på *hele strekningen*, og med en samlet lengde på 1700 meter, men alt. 1 og 2 er forskjellig mht bruk av Holdhustjørna som dempingsmagasin. Hovedforskjellen er da at i Hovedalt. vil vannveien ikke være synlig i landskapet i det hele tatt på 2/3 av vannveien, kontra et sammenhengende lineært inngrep med nedgravd rørtrasé i Alt. 1 og 2. Etablering av nedgravd rørtrasé innebærer også etablering av en permanent skogsvei langs hele rørtraséen. Mye av landskapet er eksponert mht nakne berg og begrenset skogdekning mht en fremtidig rørtrasé.

De planlagte tiltak vil ha ulik synlighet fra ulike betrakningspunkter i det storskala landskapet, jfr. fotodokumentasjon fra betrakningspunkter i sør (Fig. 26 og 27). Det gjelder i første rekke for alt. 1 og 2, og i mindre grad for hovedalt (bruker tunnel på det meste av vannveien). Hovedalternativets nedre rørtrasé lar seg sannsynligvis lettere avbøte med landskapsmessige tiltak enn alt. 1 og 2 (mer grunnlendt mark og eksponerte berg på midtre strekning, jfr. Fig. 27). Planlagte inngrep (magasin, inntak, vannvei, stasjon) vil være synlig i ulikt omfang i det nære, småskala landskapet, ved ferdsel i landskapet og/eller langs selve Kvanndalselva, men igjen med en forskjell mellom de ulike alternativer i det Hovedalt. har en boret vannvei på ca 2/3 av strekningen, kontra Alt. 1 og 2. som har nedgravd rør på hele strekningen.

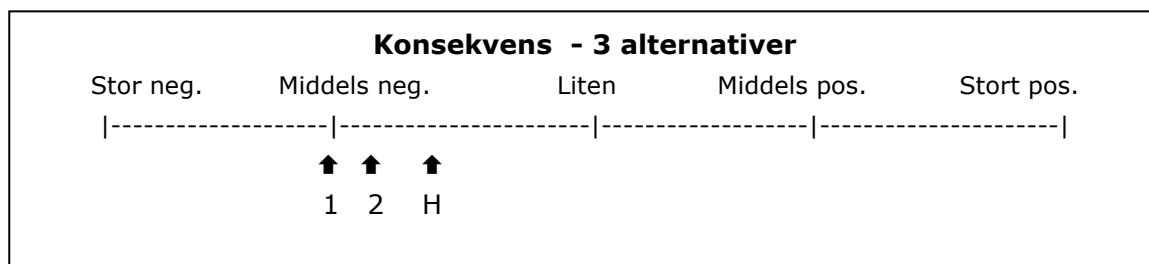
Med basis i foreliggende prosjektplan (3 alternativer) og aktuelle avbøtende tiltak, vurderes konsekvenser for det storskala landskapet til *liten til middels negativ konsekvens når det gjelder Hovedalt.* og noe større, til *middels til stor negativ konsekvens, av en utbygging etter Alt. 1 og 2*, der alt. 1 har større negativ konsekvens

enn alt. 2 pga bruk av Holdhustjørna som regulerbart inntaksmagasin.

Ved stor vannføring/flomvannføring er det slukeevnen i anlegget som avgjør hvor mye vann som slipper forbi og gjennom elvelandskapet. Hydrologiske scenarier etablert for restvannføring viser at elven også etter utbygging vil ha en rimelig stor dynamikk mht vannføring i våte og normale år (og delvis også i tørre år pga et usedvanlig nedbørsrikt felt), og derved også en varierende funksjon som lokalt viktig landskapselement. Den minstevannføring som er foreslått vil imidlertid i mindre grad sikre de visuelle kvalitetene i elvelandskapet pga elveløpets utforming og historiske etablering knyttet til en vesentlig større vannføring. Pga av tidligere gjennomført kraftutbygging der ca 2/3 av opprinnelig vannføringen er borte, er det også i dag perioder der liten restvannføring gir liten dekning i elveløpet og lav vannføring over de mange små fossestryk i Kvanndalselva. På den annen side er restvannføringen som er til stede i dag såpass stor (fra 9 km<sup>2</sup> nedbørsfelt og stor spesifikk avrenning), at de landskapsmessige inntrykk og opplevelser ofte er på et godt nivå, jfr. foto i denne rapport/egne observasjoner. Med hyppige nedbørsperioder og mye nedbør er det ofte at vannføringen i Kvanndalselva er såpass stor at elvelandskapet har middels til stor verdi sett i opplevelses- og friluftssammenheng (se også i tema friluftsliv og ferdsel).

Når det gjelder fraføring av vann fra Kvanndalselva, vurderes *den negative konsekvens for elvelandskapet som liknende i alle alternativer, men større ved bruk/regulering av Holdhustjørna* (Hovedalternativet og alt. 1) samme inntak, berører samme elvestrekning, og til nivået *liten til middels negativ konsekvens for elvelandskapet*. Dette er begrunnet i at elven har liten synlighet i det storskala landskapet (fra de aller fleste aktuelle betrakningspunkter) men en god synlighet i det småskala (og nære) landskapet kun i noen mindre avsnitt av influensområdet langs elven.

Den samlede landskapsmessige konsekvens er ut fra nevnte drøftinger (storskala og småskala virkninger) og forhold vurdert til *å ligge i nivået middels til middels til liten negativ konsekvens, men med et klart lavere konsekvensnivå for Hovedalt. kontra Alt. 1 og 2, og der alt. 1 kommer ut med noe større negativ konsekvens enn alt. 2 pga inngrep/regulering av Holdhustjørna og landskapsavsnitt knyttet til overføring og uttak av morenemasser.*



## 5.10 0-alternativet – ingen utbygging

Uten en utbygging vil landskapsverdiene som finnes i dag bli bevart og lite endret i 0-alternativet, selv om vegetasjonsforholdene over tid vil kunne endre seg noe, særlig avhengig av omfanget av skogbruk i området, inkl. uttak av ved, eller via annen utbygging.

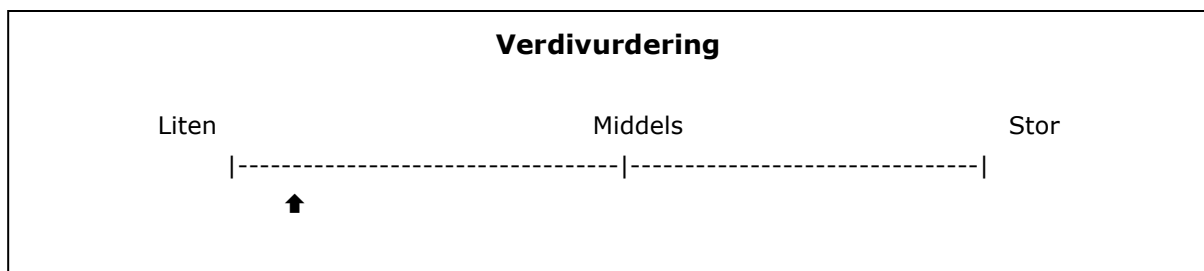


## 6 VANNKVALITET OG VANNFORSYNING – VERDI OG KONSEKVENSER

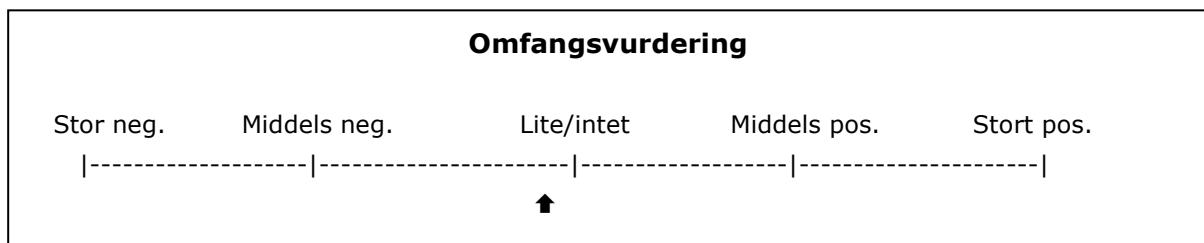
Beskrivelse av vannkvalitet er basert på eksisterende, lokal kilde samt informasjon hentet ut fra eget feltarbeid i vassdraget i 2012 og 2017.

### 6.1.1 Samlet verdivurdering for vannkvalitet og vannforsyning

Vannkvaliteten synes god, basert på egne observasjoner i felt i 2012 og 2017 (jfr. Håland & Simonsen 2017, denne rapport). Verdien av Kvanndalselva i perspektiv av vannforsyning og vannkvalitet settes til *lokal, liten verdi*.



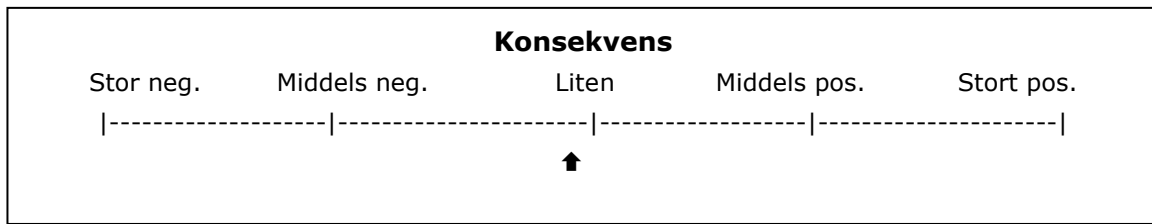
De planlagte utbyggingstiltak i Kvanndalselva vurderes å ha et lite negativt omfang i forhold til dette tema. Vassdraget er også regulert fra før. Ny fraføring av vann på planlagt utbygd strekning, med gjenværende minste/restvannføring, vurderes som lite til middels negativt omfang for vannressursene lokalt. Samlet negativt omfang: *lite negativt omfang*.



### 6.1.2 Vurdering av konsekvenser for vannkvalitet og vannforsyning

Tiltaket medfører redusert vannføring i Kvanndalselva fra inntak (Fig. 9). Vassdraget er regulert fra før. Ved befaringsstidspunktet i august og oktober 2012 og i juli og august 2017, synes vannkvaliteten i elven å være god, uten at det er foretatt konkrete analyser av vannkvalitet.

Generelt vil vannkvaliteten bli lite endret etter regulering og stabilisering av et nytt vannføringsregime. Fravær av mye vann på regulert elvestrekning vil senke elvens potensial som resipient i det området, for eksempel hvis området i fremtiden blir beitet i større omfang enn i dag. Minstevannføring vil kunne sikre tilgang til vann på utbygd strekning, i tillegg til en viss restvannføring ned mot utløpet i Vengsvatnet.



Den negative konsekvens for vannkvalitet og vannforsyning vurderes ut fra dette til nivået *liten negativ konsekvens*.

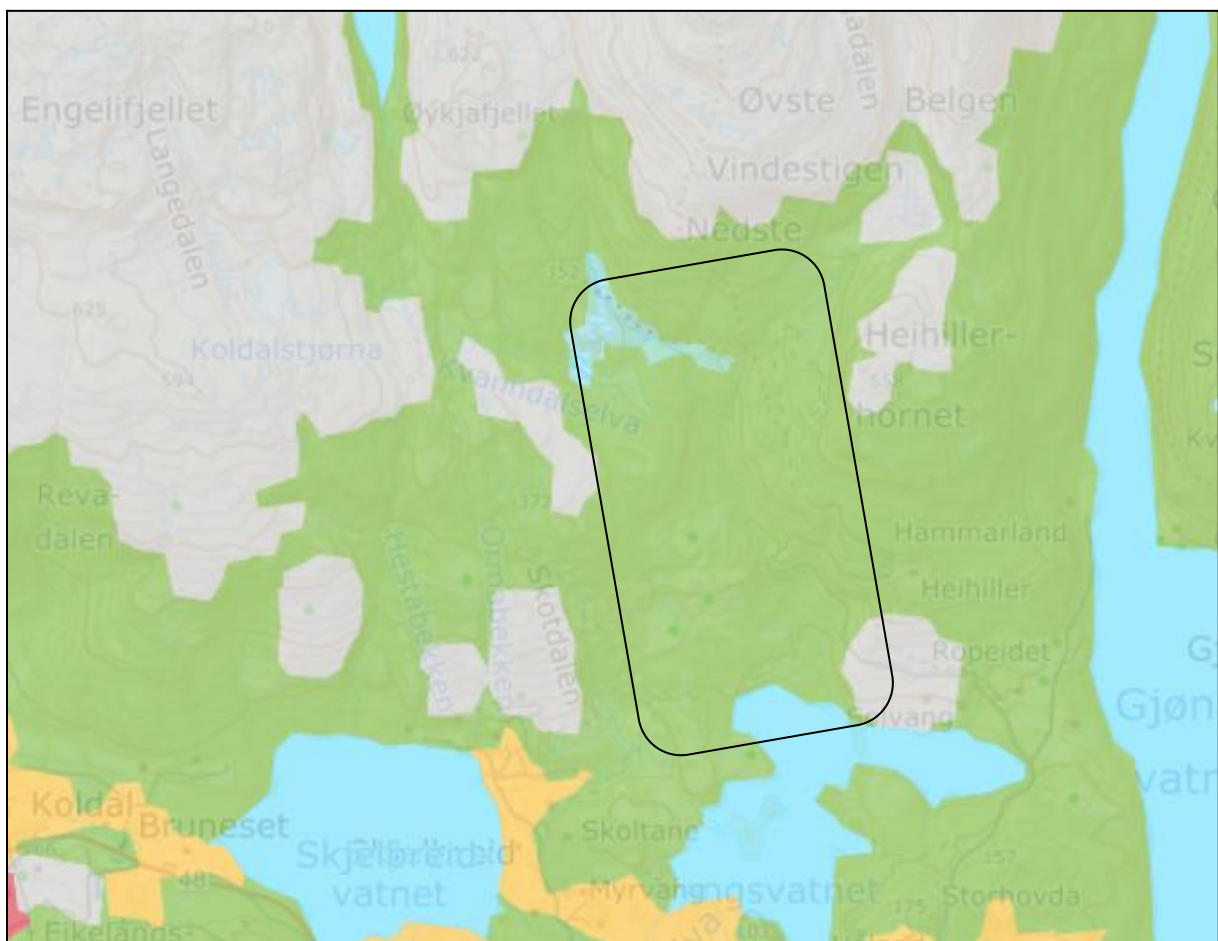
### 6.1.3 0-alternativet

Uten en utbygging vil verdier knyttet til vannkvalitet og vannressurs bli bevart og lite endret, selv om vegetasjonsforholdene i nedbørsfeltet over tid vil kunne endre seg noe (mer skogkledd landskap – klimatilknyttet og lav beitebruk), i tillegg til økt bruk av skianlegg og eventuell videre utvikling av den delen av nedbørsfeltet for fritidsformål/sport.

## 7 LANDBRUK – VERDI OG KONSEKVENSER

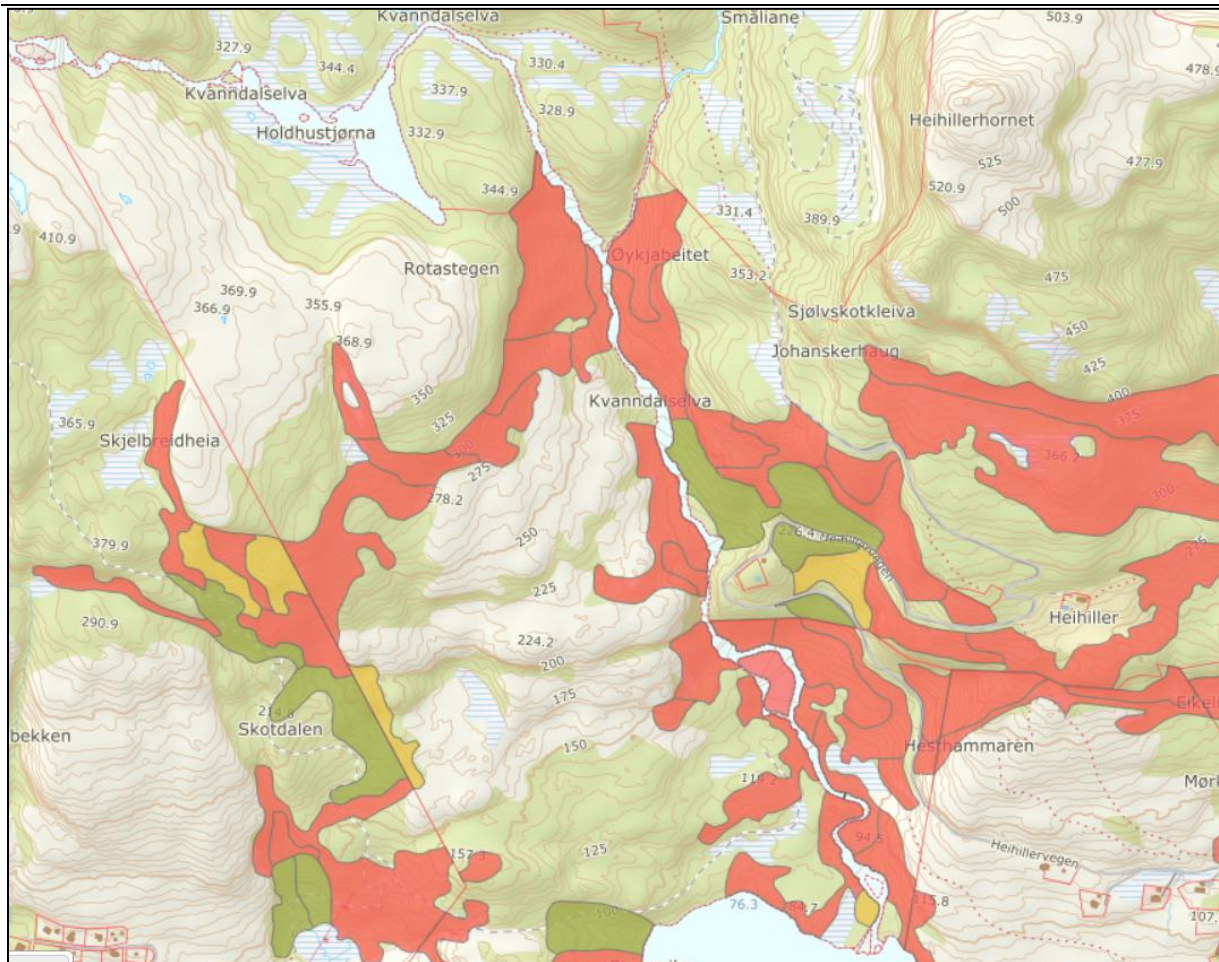
Landbruket, i form av jord- og skogbruk, er en viktig del av næringslivet i Fusa kommune. Ca 240 bruk var i drift i kommunen (i 2012), vesentlig med melkeproduksjon. Ellers forvalter landbruket store skog- og utmarksareal i Fusa kommune, og har i dag også en del utfordringer i forhold til ønsker om økt hyttebygging og videreutvikling av reiseliv/turisme. Områdene omkring Kvanndalselva er i bruk for friluftsmål og skisport (se drøfting i eget tema).

I influensområdet, ved planlagt regulert elvestrekning i Kvanndalselva, er det generelt skogdekt arealer som dominerer (Fig. 57), med barskog av ulik utforming. Ved befaring så vi lite til direkte spor etter skogbruk, bortsett fra langs vei øst for elva der flere granplantefelt finnes. Som skogsbeite er det i dag hjorten som i første rekke utnytter det meste av ressursene, selv om storfe beitet i området i august 2017. Det er ikke dyrket areal i drift innen influensområdet.

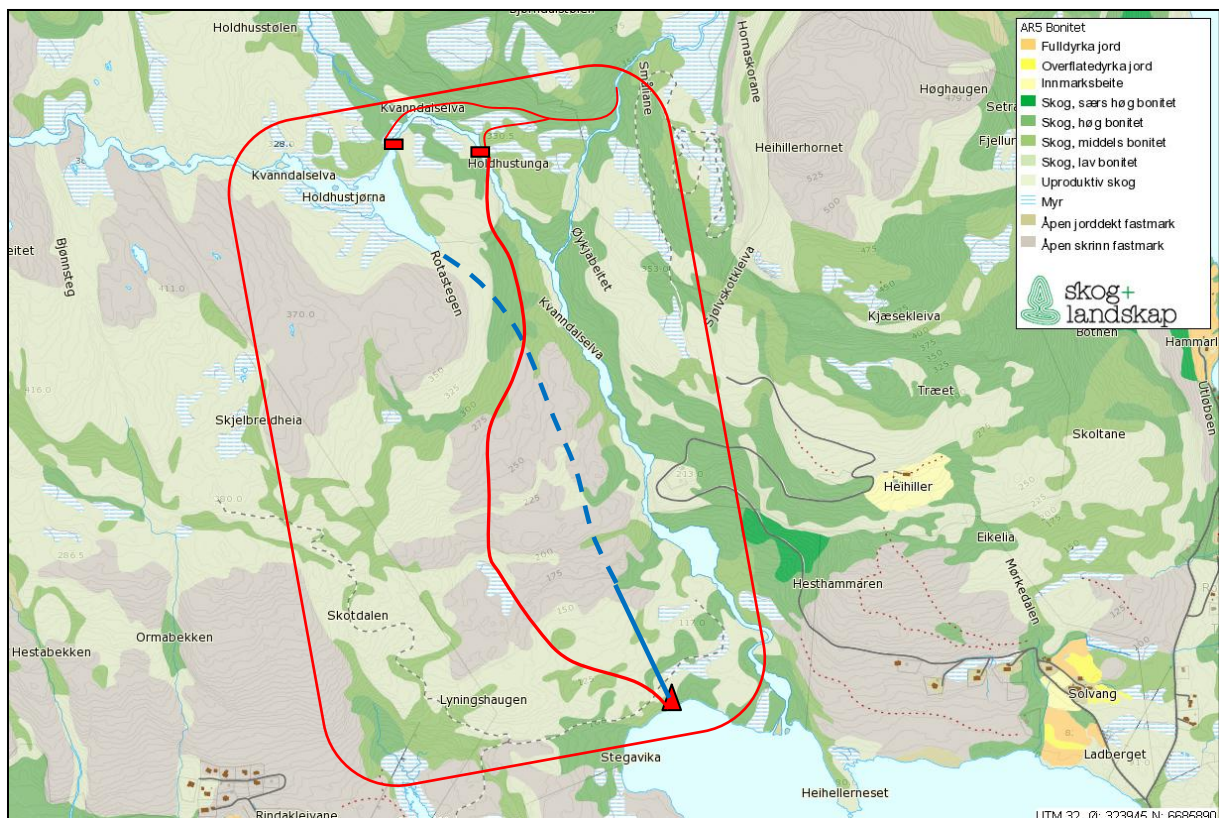


**Fig. 57.** Skogdekt areal i vurderingsområdet. Kilde: Miljøstatus.no

Når det gjelder tilstand i det skogdekte arealet, viser kartlegging en del areal med eldre skog (Fig. 58), samt lokalisering av plantefelt øst for lokalveien opp gjennom Kvanndalen. Bonitetsforhold i skoglandskapet er vist i Fig. 58.



**Fig. 58.** Fordeling av gammel skog (røde areal), eldre skog (gule), samt yngre skog (grønne areal). Kilde: Miljøstatus.no



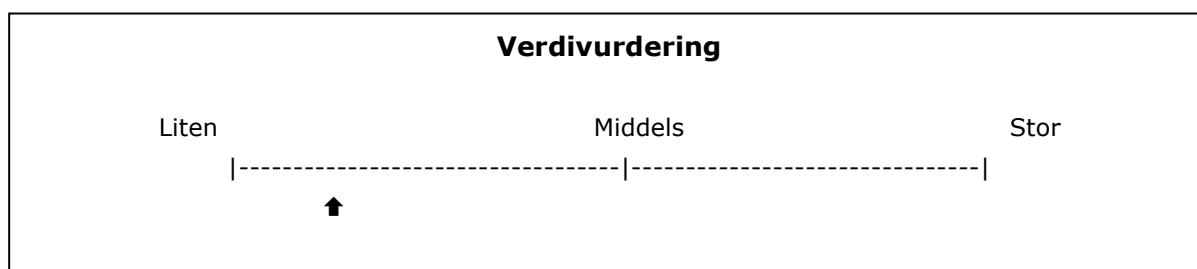
**Fig. 59.** Dominerende naturtyper i influensområdet er furuskoger på middels og lav bonitet. Kartkilde: Kilden.

### 7.1.1 Verdivurdering

I tradisjonelt perspektiv (jordbruk og skogbruk) har tiltaks- og influensområdet lokal verdi, men viktig for de grunneiere det gjelder. Mye av området er skogkledd (Fig. 57), samt en del areal med eldre kystfuruskog og stedvis litt edelløvsog. Mye av arealet er imidlertid grunnlendet mark, der det også er frekvent med åpne berg og annen åpen mark (og myr), jfr. Fig. 27 og andre foto i rapporten. I 2017 ble deler av området beitet av storfe.

Utmark har jo i våre dager også et potensial for nye aktiviteter/nye bruk, så som hyttebygging og tilrettelagt friluftsliv, som i økonomisk sammenheng kan ha et større potensial enn tradisjonelt landbruk.

I et annet perspektiv har vannressursen et potensial for småkraftproduksjon, jfr. dette prosjektet. Økonomisk sett er nok det i dag det største potensial verdimesig for grunneiere, generelt sett, men i dette prosjektet er eierskapet til fallrettighetene ervervet av kraftselskapet (jfr. SKL 2017). Samlet sett vurderes tiltaks- og influensområdets verdi for landbruket (i tradisjonell forstand) å ha *liten til middels verdi, med et potensial for etablering av nye aktiviteter.*

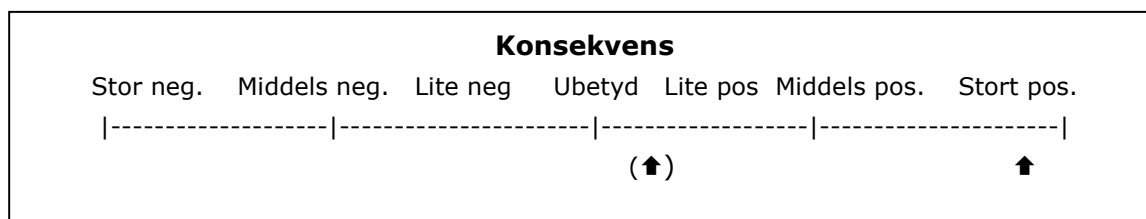


### 7.1.2 Omfanget av tiltaket

Omfanget av de planlagte tiltak i forhold til tema landbruk (jordbruk og skogbruk) som også omfatter opprusting av vei til kraftstasjon, samt ny skogsvei langs rørtraséen til *lite til middels positivt omfang* for landbruket og skogbruket.

### 7.1.3 Vurdering av konsekvenser for landbruket

Tiltaket medfører redusert vannføring i Kvanndalselva fra inntak til utløp i Vengsvatnet. Kvanndalselva har middels stor vannføring knyttet til snøsmeltingsperioden vår og sommer (jfr. hydrologi), ellers middels til stor vannføring høst og vinter. En ny utbygging av Kvanndalselva vil ha små positive virkninger på tradisjonelt landbruk (beiteressurser, skog, fjellbeiter, nye veier), vurdert til nivået *liten positiv konsekvens*. *Utbygging av småkraftverket vil ha stor positiv konsekvens for rettighetshavere, som i hovedsak er SKL Produksjon AS og delvis grunneiere, ved en kraftutbygging, og et litt positiv konsekvens for landbruk/skogbruk via nye veier i området.*



#### **7.1.4** 0-alternativet

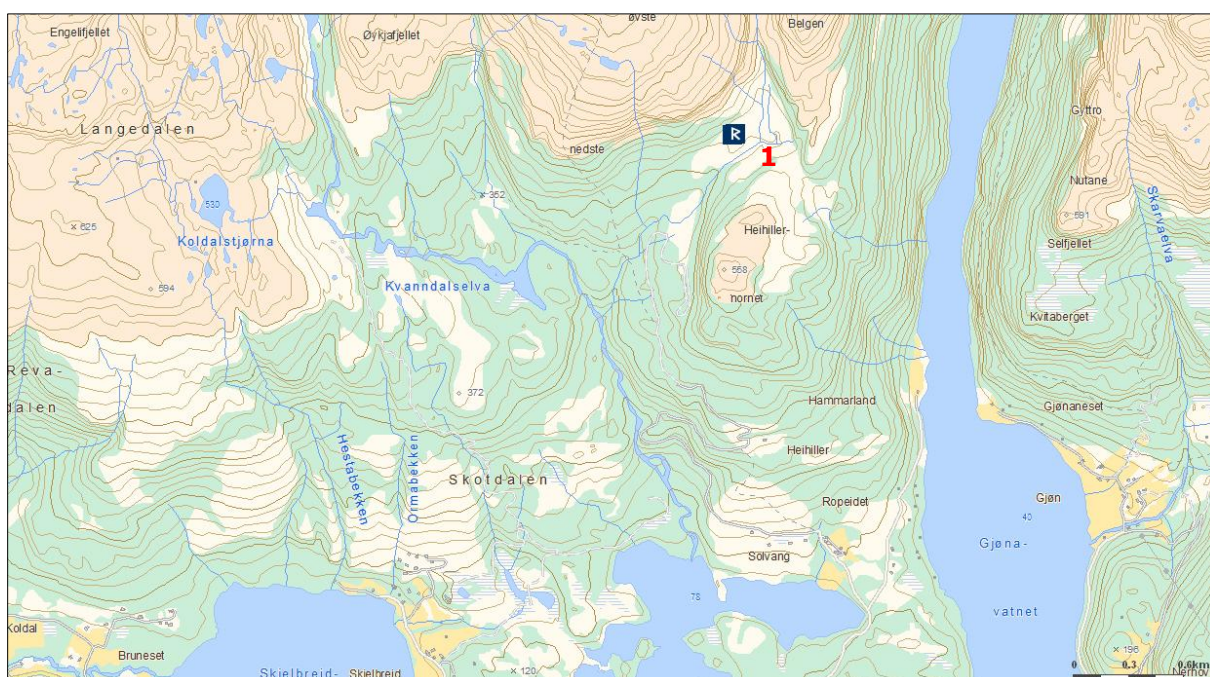
Uten en utbygging vil områdetets verdi for landbruket bli bevart og forbli lite endret, selv om vegetasjonsforholdene over tid vil endre seg noe (mer skogkledd landskap, noe redusert beitemark, men med noe mer skog for eksempel til vedproduksjon).

## 8 KULTURMINNER OG KULTURMILJØ

### 8.1 Kunnskapsstatus for lokale kulturminner og kulturmiljøer

Vi har i vårt søk etter kulturminnefunn/forekomster i tiltaks- og influensområdet ved Kvanndalselva benyttet tilgjengelige databaser. Kjente arkeologiske funn og nyere tids kulturminner er vist i Fig. 60 - Fig. 61, og er omtalt i teksten.

Det er registrert få kulturminner (arkeologiske funn) i områdene omkring Kvanndalselva. Det er ikke registrert fornminner ved/i selve Kvanndalselva, og Bygdastølen nord for Heihillerhornet er nærmeste registrerte kulturminne, jfr. Fig. 60 og Tab. 7. Bygdastølen nordøst for Kvanndalselva blir ikke berørt av tiltaket (ligger utenfor influensområdet), og er derfor ikke med i verdivurdering av påviste kulturminner.



**Fig. 60.** Arkeologiske kulturminner i landskapet ved Kvanndalselva, jfr. også Fig. 60. Kilde: Riksantikvaren. 2017 (kulturminnesøk.no).

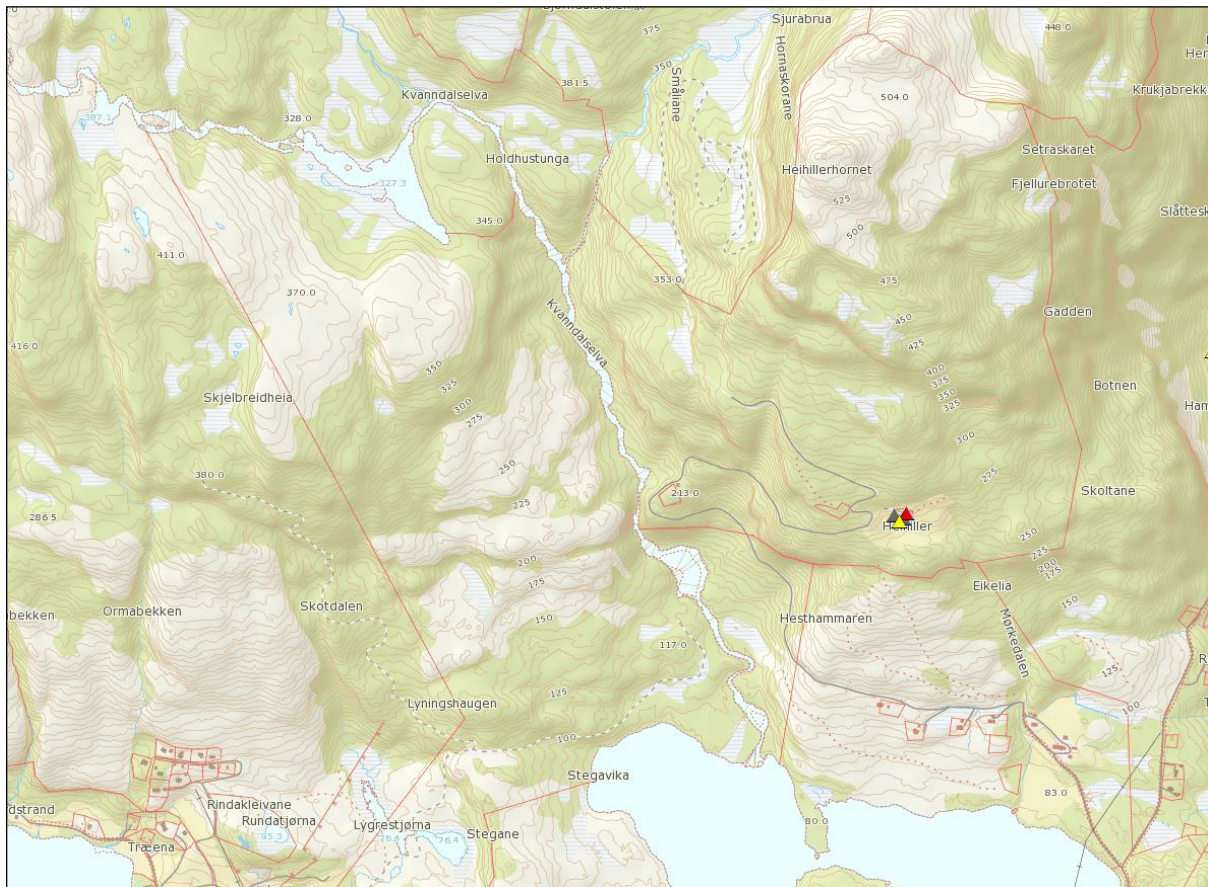
**Tab. 7.** Arkeologiske kulturminner i tiltaks- og influensområdet, jfr. Fig. 60.

Funn	Lokkid	Kart-symbol	Opprinnelig funksjon	Datering	Vernetype
<b>Bygdastølen 1</b>					
Tuft	150404	1	Bosetting – aktivitetsområde	Jernalder – middelalder	Automatisk fredet

Innen influensområdet er det ikke registrert bygninger i SEFRAK-registeret. Nærmeste registrerte bygninger i området er lokalisert på østsiden av Kvanndalselva, på Heihiller, utenfor influensområdet, jfr. Fig. 61.

På Heihiller er det registrert en løe, et stabbur, en tuft etter do og en tuft etter vedhus,

(Fig. 62), oppført i perioden; andre kvartal av 1800 tallet til første kvartal av 1900 tallet. Kulturmiljøet blir ikke direkte berørt av tiltaket, og er derfor ikke tatt med i verdi-vurderingen av kulturminner i området.



**Fig. 61.** Eneste registrerte bygninger i SEFRAK-registeret i områdene rundt tiltaket i Kvanndalselva er bygningene ved Heihiller. Kilde: Miljøstatus.no 2017.

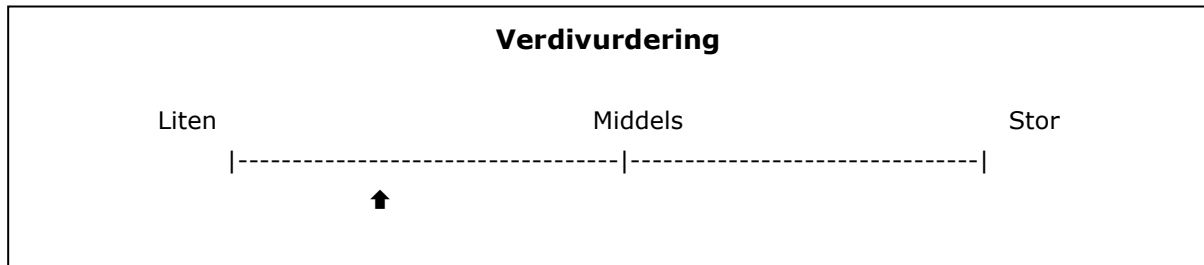


**Fig. 62.** Det er 4 registreringer i SEFRAK-registeret ved Heihiller, øst for influensområdet til Kvanndalselva. Okt. 2012. Foto: A. Håland.



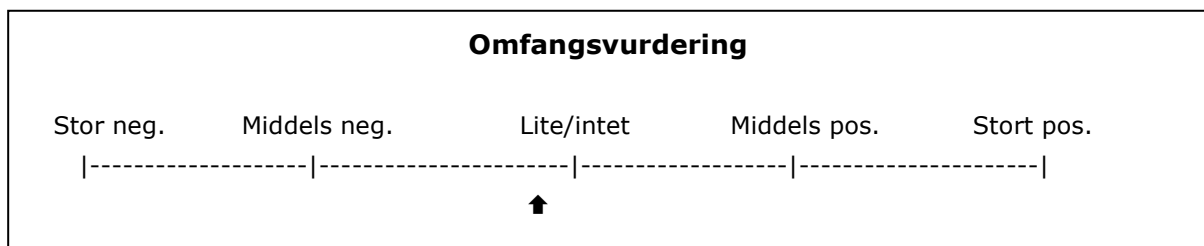
**8.1.1** Samlet verdivurdering for kulturminner og kulturmiljø

Kulturminner og kulturmiljøer i influensområdet vurderes til å ha liten - middels kunnskapsverdi, liten opplevelsesverdi og liten bruksverdi. Samlet vurderes nivået til *liten til middels verdi*. Omfanget av tiltaket er vurdert til *lite negativt omfang* for kulturminner. Registrerte objekter i SEFRAK vurderes isolert til å ha lokal, liten verdi, og omfanget av tiltaket for dette tema til lite negativt omfang.

**8.1.2** Vurdering av konsekvenser

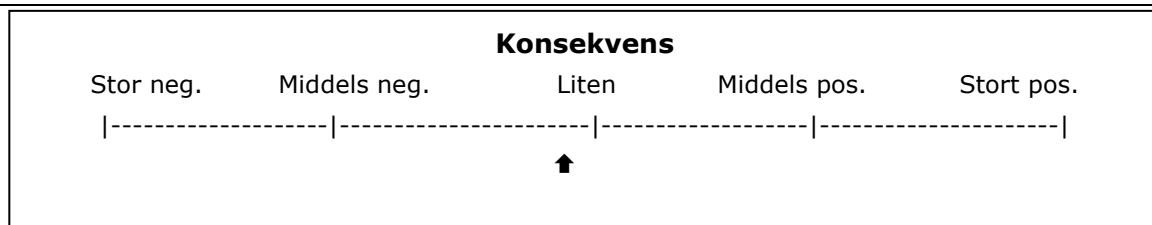
Tiltaket medfører redusert vannføring i Kvanndalselva mellom inntak og utløp i Vengsvatn (jfr. prosjektkart), i tillegg til fysiske inngrep i natur ved inntak, rørtraséer og kraftstasjon.

De planlagte inngrep, i første rekke rørtraséen, vil ikke berøre direkte kjente kulturminner (Fig. 60, Fig. 611). Inntaket er planlagt i Kvanndalselva i et barskogsdominert område, uten at det i det konkrete området er registrert fornminner og nyere



tids kulturminner. Rørtraséen er planlagt gjennom barskog på hele strekningen mellom inntak og stasjon (Alt. 1 og 2), eller delvis i langt borehull (Hovedalt.), men ingen tiltak vil gripe *direkte* inn i kjente funn, strukturer og objekter som har verneverdi i kulturfaglig sammenheng. Ny regulering av vannføringen i Kvanndalselva vil berøre en naturressurs, men det er ikke registrert/kjent kulturminner (for eksempel kvern/sag) som i historisk tid er knyttet til utnyttelse av denne ressursen.

*Konsekvens* av planlagte tiltak og reguleringer i vassdraget vurderes ut fra kjente kulturminner i influensområdet til nivået *liten negativ konsekvens* for dette temaområdet.



### 8.1.3 0-alternativet

Uten en utbygging vil kulturminneverdiene som finnes i området i dag bli bevart og lite endret, selv om vegetasjonsforholdene over tid vil endre seg noe avhengig av bruk (spesielt skogbruk) og på lang sikt, klimavariasjoner.

## 9 FRILUFTSLIV OG FERDSEL

Grensen for hvilke aktiviteter friluftslivet omfatter, er uklar. Mange utendørsaktiviteter overlapper i dag mot den organiserte idretten. Moderne friluftsliv har endret seg en del fra det tradisjonelle friluftslivet, der fart og spenning preger en del av de "nye" aktivitetene. Nye frilftsaktiviteter som *rafting, fallskjerm, basehopping, juving, elveklatring, isklatring, paraseiling, kiteskiing, elvebrett, klippeklatring, terrengsykling og frikjøring* er eksempler på moderne friluftsliv som flere og flere mennesker utøver.

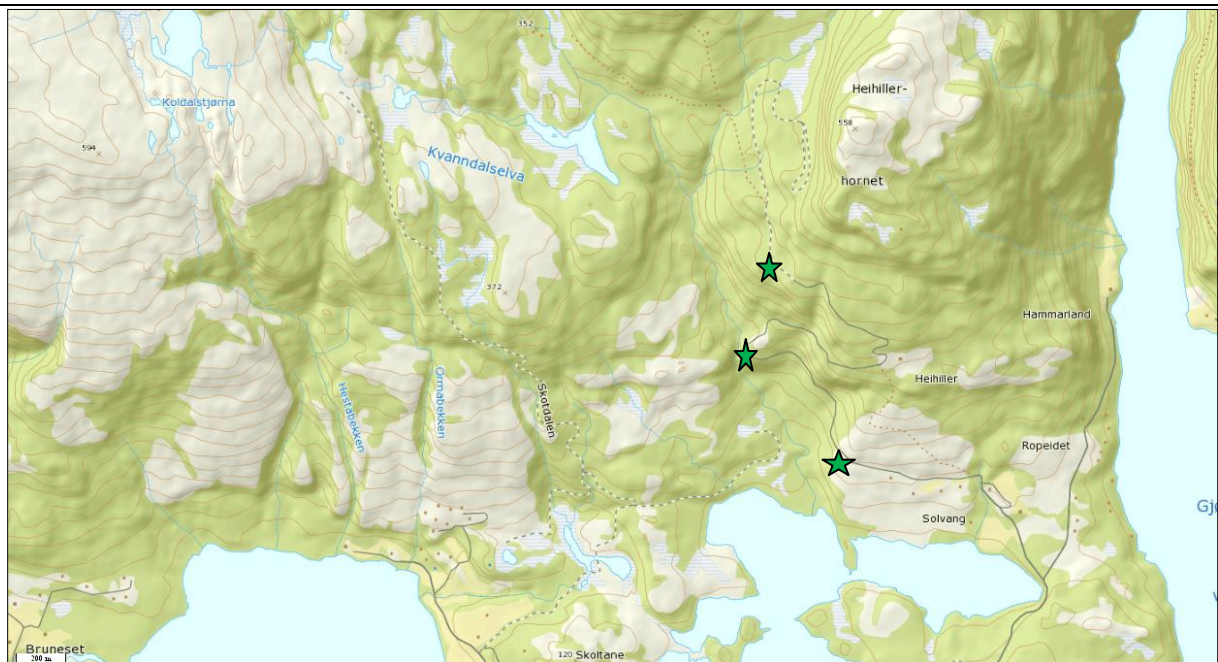
I denne utredningen forholder vi oss til Miljøverndepartementets definisjon på friluftsliv, bla. omtalt i "St. meld. nr 39, Friluftsliv – en veg til høgare livskvalitet" der friluftsliv defineres som «... opphold og fysisk aktivitet i friluft i fritiden med sikte på miljøforandring og naturopplevelse», der "ønsket om naturkontakt og naturoppleveling er karaktertrekk som kanskje klarast skil friluftsliv frå andre nærliggjande fritidsaktivitetar" (MD 1998, 2001). Det lokale friluftslivet ved og omkring Kvanndalselva er således vurdert med hovedfokus på mer tradisjonelle aktiviteter som ski- og turgåing, bærplukking, bading, naturstudier, fiske og jakt da dette er mest aktuelt i området.

### 9.1 Kunnskapsstatus om lokalt friluftsliv

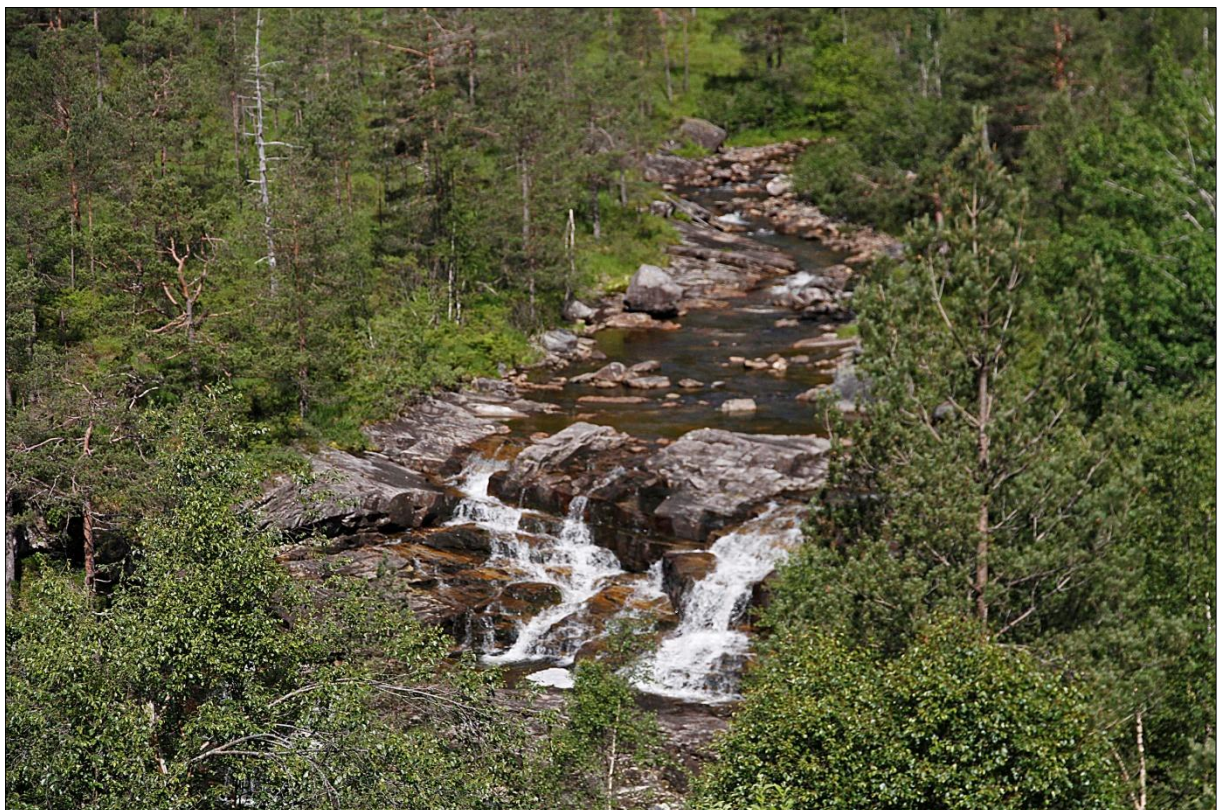
I Fusa kommune er landbruk, jakt og fiske og friluftsliv viktige faktorer, og høsting av naturressurser har vært en viktig del av livet for bygdefolket gjennom lang tid. Kommunen har et godt tilbud med mange muligheter for fysisk aktivitet ute i naturen hele året. Mange av aktivitetene er tradisjonelle, men også nyere aktiviteter er i vekst og vektlegges av Fusa kommune. I tillegg til kommunens egne idrettsanlegg er det tilrettelagt for uorganisert aktivitet og friluftsliv mange steder i området. Naturlandskapet i kommunen innbyr til gode muligheter for bl.a. jakt og fiske, det er anlagt skiløyper samt et aktivitetstilbud der natur og friluftsliv står i fokus. Muligheten for opplevelsen av urørt natur i naturlandskapet der f.eks. stølsveiene kan benyttes til både sykkel- og gåturer eller padling på et av kommunens mange vann er sentralt i Fusa kommunes satsing der kommunen presenterer seg som *Naturkommunen Fusa – På lag med naturen*.

### 9.2 Brukere, lokale og tilreisende friluftslivsutøvere

Fusa kommune har gode muligheter for friluftsliv på helårsbasis, med ulike aktiviteter. Friluftsliv er et viktig argument både for fastboende og for reiselivet, og det er i dag ut over tradisjonelle aktivitetsanlegg ulike satsingsområder med bl.a. bygdeturisme og gårdsturisme med fokus på jakt og fiske. Kommunen kan tilby tilgang til store friluftsområder i utmark der et av aktivitetpunktene er nettopp tilrettelegging for friluftslivet.



**Fig. 63.** Størst ferdsel i influensområdet er sannsynligvis langs veien opp dalen (gående, kjørende). Langs veien er det 3 utkikkspunkter til det storskala og det lokale landskapet. Kvanndalselva har størst influens på landskapsopplevelsen i fra det midtre utkikkspunktet i dalen.



**Fig. 64.** Elvelandskapet, og det omgivende skoglandskapet, sett fra det midtre utkikkspunktet, jfr. Fig. 62. 6. juli 2017. Foto: A. Håland.



**Fig. 65.** Utsikt til det landskapet vest for Kvanndalselva, sett fra det midtre utkikkspunktet (jfr. Fig. 62), en rygg i landskapet med grunnlendt mark og lav skogdekning. 6. juli 2017. Foto. A. Håland.

### 9.3 Friluftsliv og ferdsel ved Kvanndalselva

Primært er området omkring Kvanndalselva basis for friluftsliv i egen regi (turgåing, sykling, skigåing etc. – jfr. faktaboks), og i mindre grad organiserte tilbud. Eneste (for oss) kjente registrerte organiserte aktivitet er *Ottanosi duathlon* som arrangeres av Hålandsdalen Idrettslag og Fusa sykkel, der sykkel delen går fra Eikelandosen og opp til parkeringsplassen ovenfor Heihiller, og med turdelen videre opp til Ottanosi.

På nettstedet knyttet til friluftsliv som omtaler mulighetene for friluftslivsaktiviteter i Fusa generelt, og Kvanndalselvas omgivelser spesielt, fokuseres det i hovedsak på de mange tur- og naturopplevelser, i tillegg til jakt og fiske.

Området vest for Heihillerhornet, Bygdastølen ski- og tursenter, brukes om vinteren til skigåing, der det er tilrettelagt løypesystem, blant annet med 5 km lysløype. Omfanget av bruken av dette anlegget er ikke kjent. Skianlegget og løyper ligger øst for Kvanndalselva, men inntak i Åreidselva ligger sentralt i området. Toppturen opp til Ottanosi går også i gjennom dette området, og med utsikt ned mot deler av Kvanndalselva. I nedre del av Kvanndalselva er der en tursti med bro over elven (Fig. 66), en tursti som benyttes av lokalbefolkningen, samt tilreisende, f.eks. elever fra leirskolen ved Vengsvatnet.

#### Ottanosi

Ein krevjande topptur opp til 976 moh der du får betalt med ei fantastisk utsikt. Turen er lett i starten, men det er relativt bratt frå Bjørndalstølen og opp. Turen tek omlag 2,5 time.

Frå Ottanosa er det ein fin rundtur å gå over Kjerringafjell og ned att til Bygdastølen. På vegen kan du sjå minnetavlene etter flysleppa i 1944-45.

Frå parkeringa på Heihiller er det også fint å gå på traseen til skiløypa - 3 til 4 km rundtur. Eller du kan gå til Heihillerhornet, Holdhusstølen eller til Botnavatnet.

Kilde: [www.visitfusa.no](http://www.visitfusa.no)



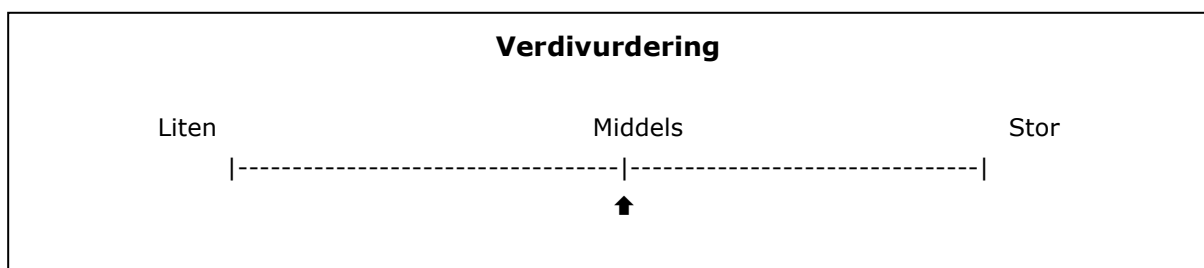
**Fig. 66.** I nedre del av området, et stykke ovenfor planlagt stasjonsområde, går en tursti langs Vengsvatnet, og med bro over Kvanndalselva. 16. august 2017. Foto: A. Håland.

#### 9.4 Jakt og fiske

Tiltaks- og influensområdet har også funksjon som jaktområde, både for små- og storviltjakt (hjortejakt), men omfanget er verdimesst ukjent. Jaktterrenget vurderes som lett tilgjengelig pga av lokal vei og stier. Det er ikke kjent fiskeinteresser knyttet til planlagt regulert strekning av Kvanndalselva, men elven har en bestand av ørret på strekningen Holdhustjønnja og Vengsvatn (jfr. Håland & Simonsen 2017).

#### 9.5 Samlet verdivurdering for friluftsliv

Kvanndalselvas nedbørsfelt er et lokalt viktig friluftsområde med gode opplevelseskvaliteter, knyttet til lett tilgjengelighet pga vei og utbygd skianlegg/turløyper (Fig. 67). Områdene langs Kvanndalselva og ved Holdhustjønnja er klasset som *Svært viktig friluftsområde* (Kilde: Naturbase). I Fusa sin kommunedelplan nevnes naturopplevelser som viktige, blant annet har lokal leirskole mye bruk av vann og vassdrag i nærområdet (Vengsvatnet). Ut fra dette vurderer vi influensområdets samlede verdi for friluftslivet til *middels verdi*.

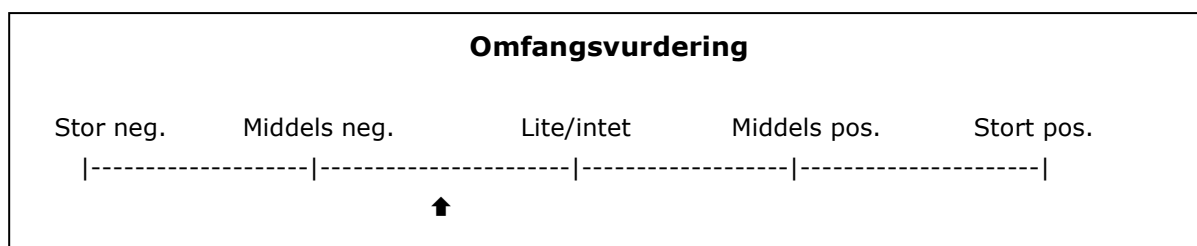


Omfanget av tiltaket er vurdert til nivået *middels negativt omfang for friluftslivet*, jfr.

vurdering av tema landskap som er et sterkt integrert tema for friluftslivet, men landskapsverdier skal ikke telle 2 ganger i en konsekvensutredning.



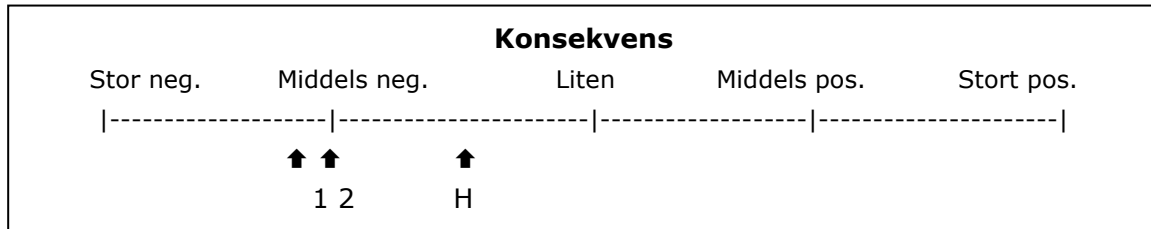
**Fig. 67.** Skogslandskapet mellom Holdhustjørna og etablert skianlegg ved Åreidselva i øst. Trasé for overføring i rør er vist til a) Holdhustjørna og b) til inntaksområdet for alt. 1 og 2. Uttak av morenemasser langs trasé er aktuelt (SKL 2017). Bygdastølen skianlegg er både et eksisterende inngrep i natur og landskap, men på den annen side et anlegg som gir verdi for friluftslivet.



### 9.5.1 Vurdering av konsekvenser for friluftslivet

Planlagte inngrep vil redusere friluftsverdiene i et visst omfang, i størst grad knyttet til en redusert vannføring i Kvandalselva, samt de fysiske tiltak knyttet til rørtraséer og etablering/reguleringer i Holdhustjørna. Mindre vannføring i Kvandalselva, i lange perioder kun med minstevannføring, vil redusere opplevelsesverdiene tilknyttet elven fra flere utkikkspunkter (jfr. omtale i tema landskap). Den foreslåtte minstevannføringen vil i liten grad sikre de visuelle verdier knyttet til elv og vannføring, selv om vannføring i dag (pga av tidligere regulering av vassdraget), ofte gir lave vannføringer og lite vanndekt areal i elveløpet. I perioder med mye overvann (i snøsmeltingsperioden på våren og i frekvente nedbørsperioder høst og vinter, jfr. hydrologi), vil elv og fossepartier opprettholde mye av sine opplevelsesverdier, dvs. med lignende landskapsverdier som i dag. Varigheten av slike perioder er imidlertid kort (se vedlegg for vannføring før og etter en utbygging). Rørtraséen vil i mindre omfang gi negative konsekvenser for dagens friluftsliv ved utbygging etter Hovedalt., men i større grad ved Alt. 1 og 2, mens overføringstraséen fra Åreidselva er lik for alt. 1 og 2, og større for hovedalt. Stasjons-

området ved Vengsvatnet berører ikke areal som er kjent viktige for friluftslivet. Den negative konsekvens for tema friluftsliv og ferdsel vurderes til nivået *liten til middels negativ konsekvens* for hovedalternativet, og middels stort for Alt. 1 og 2. Alt. 1 gir imidlertid noe større negativ konsekvens enn alt. 2, pga inngrep/regulering av Holdhustjønna.



### 9.5.2 0-alternativet

Uten en ny utbygging av vassdraget vil friluftslivsverdiene som finnes bli bevart slik de eksisterer i dag.



---

## 10 NATURVERNOMRÅDER

Tiltaksområdet, med tilhørende influensområder, ligger ikke i nærheten av områder eller enkeltobjekter vernet etter Naturmangfoldloven. Tiltaksområdet har ingen verdi for eksisterende verneområder. Omfanget av tiltaket er intet negativt omfang.

### **10.1.1** Vurdering av konsekvenser for verneområder

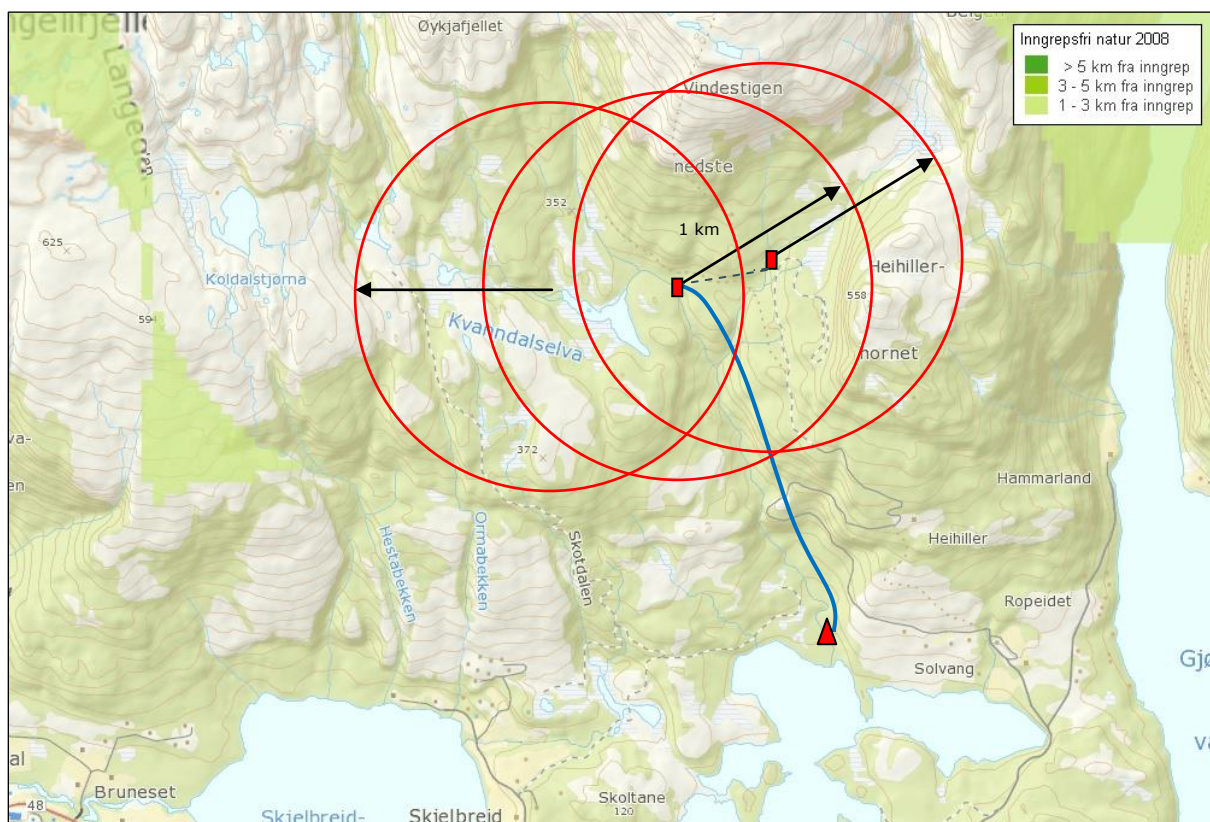
Tiltaket medfører redusert vannføring i Kvanndalselva. Realisering av utbyggingen vil ikke ha negative konsekvens for noen verneområder, dvs. *ingen negativ konsekvens* for dette tema.

### **10.1.2** 0-alternativet

Uten en utbygging som planlagt vil verneverdier som finnes i dag bli bevart og lite endret, selv om vegetasjonsforholdene over tid vil endre seg noe (mer skogkledd landskap – skoggrensen høyere oppe landskapet pga klimaendringer).

# 11 INNGREPSFRI NATUR – INON

Kvanndalselva ligger ikke nært til INON-areal. I kategori 1 – 3 km, ligger INON-areal relativt langt unna tiltaksområdet (Fig. 68). Nedbørsfeltet i Kvanndalselva har ingen verdi i INON-sammenheng, knyttet til kriterier gitt av OED (2007), der det vektlegges hvor mye INON-areal som finnes igjen i regionen og foredling på de ulike INON-kategorier. Planlagt utbyggingsområde og tilknyttet influensområde har ingen verdi i INON-sammenheng. Grensene for INON i området er satt pga eksisterende inngrep (vei, skianlegget Bygdastølen og vannkraftanlegg).



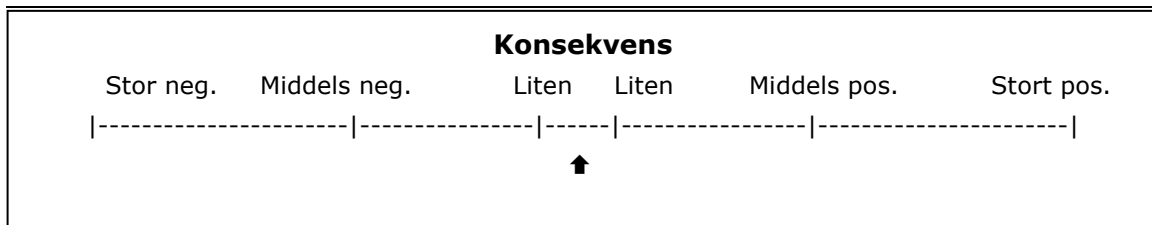
**Fig. 68.** INON-områder i tiltaks- og influensområdet ved Kvanndalselva. Kartkilde: DN 2012.

## 11.1 Omfang av tiltaket

De planlagte tiltak og inngrep vurderes å ha et omfang i nivået *intet negativt omfang* for INON-areal (jfr. Fig. 68).

## 11.2 Vurdering av konsekvenser

Realisering av planlagt utbygging vil ikke påvirke dagens areal for inngrepsfri natur i Kvanndalselva. En utbygging som planlagt, med inntak på kote 329 (alt. 1 og 2 på kote 310), vil ikke ha innvirkning på dagens INON-areal, dvs. *ingen negativ konsekvens (dvs. ubetydelig)*.



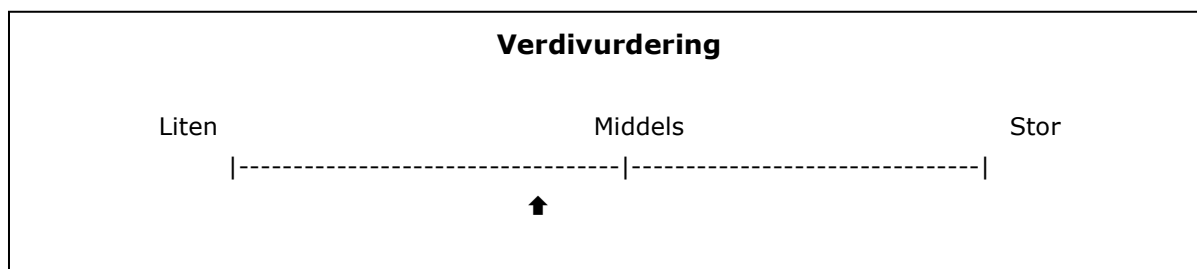
### 11.2.1 0-alternativet

Ingen endringer i forhold til dagens INON-områder.

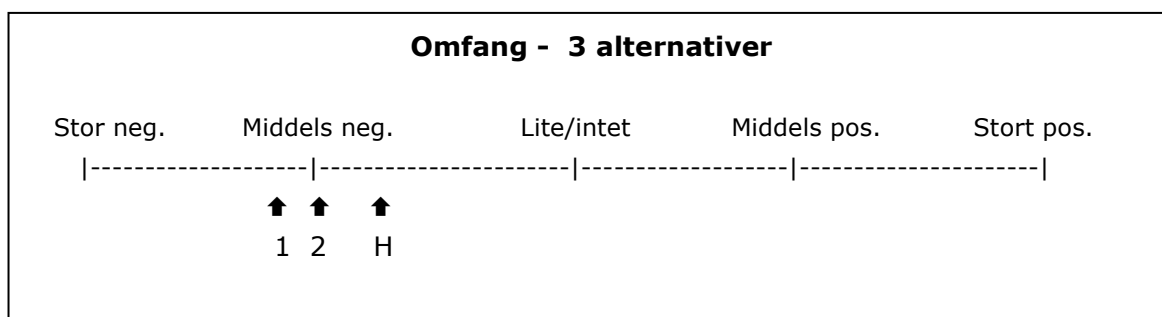
## 12 KONKLUSJONER OG OPPSUMMERING

### 12.1 Verdier, omfang og konsekvenser av de planlagte tiltak

Den samlede verdi for alle deltema utredet i denne rapporten, dvs. landskapsmessige verdier, landbruk, friluftsliv, kulturminner, vannressurser samt flere forvaltningsmessige interesser (verneområder og INON-areal), er vurdert til nivået *middels til liten verdi*, jfr. oversikt i samletabell (Tab. 8), der tema landskap og friluftsliv er vektet noe høyere enn de andre tema ved vurdering av samlet verdi og samlet konsekvensnivå.



Tiltaket medfører redusert vannføring i Kvanndalselva nedenfor inntaket (kote 329/310) og ned til utløpet i Vengsvatnet. Generelt er dette et elvemiljø av typisk karakter for regionen, i overgang mellom kyst og fjordlandskapet. Kvanndalselva har tidvis stor vannføring, knyttet til et nedbørsrikt felt (jfr. hydrologi), men vassdraget er utbygd fra før med ca 2/3 av vannressursen fraført til produksjon av vannkraft i Eikelandssosen kraftverk. Den planlagte utbygging av Kvanndalselva, inkl. inngrep i det terrestre miljøet (inntak, rørtrasé, vei og kraftstasjon), vil samlet ha et *omfang som varierer mellom de 3 alternativene, varierende fra middels til lite negativt (hovedalternativet), via middels negativt (alt. 2) og middels til stort negativt for alt. 1, alle tema vurdert samlet (jfr. Tab. 9). Størst påvirkning på omfanget er utbygging med eller uten inngrep/regulering av Holdhustjønna (hovedalt. og alt 1.) og med ( alt. 1 og 2) eller uten rørtrasé i dagen på hele vannveistrekningen fra inntak til stasjon (tunnel på 2/3 vannveistrekning i hovedalternativet).*

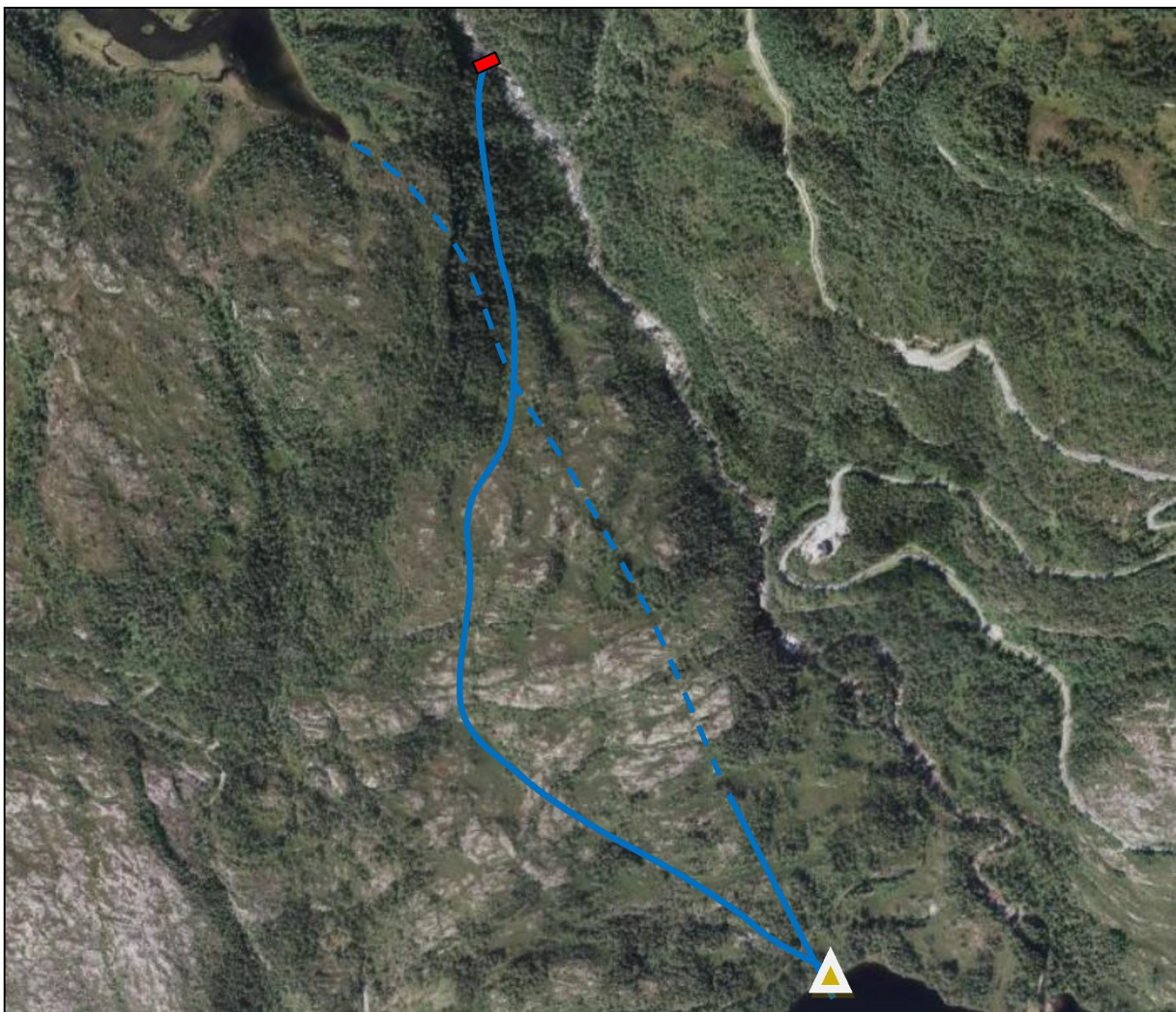


Med samlet verdi vurdert til *middels til liten verdi* og vurdert *omfang* av utbyggingen til *middels til stort negativt omfang*, er den negative konsekvens for alle tema behandlet (jfr. Tab.9) konkludert til nivåer ***middels eller middels til stort negativ konsekvens, men med mindre negativ konsekvens for Alt. 2 kontra Alt. 1.*** Negativ konsekvens er vurdert nesten likt for hovedalternativet og alt. 2 da de har ulike inngrep i ulike deler

av vassdraget, men vekting av omfang av rørtrasé gir noe lavere negativ konsekvens for Hovedalt. kontra alt. 2.



**Fig. 69.** Arealmessige virkninger av planlagt inntaksmagasin i Holdhustjørna eller ved inntaket i elv. Tiltak i Holdhustjørna adderer relativt mye til samlet negativt omfang for hovedalt. og alt. 1. Kilde. SKL.



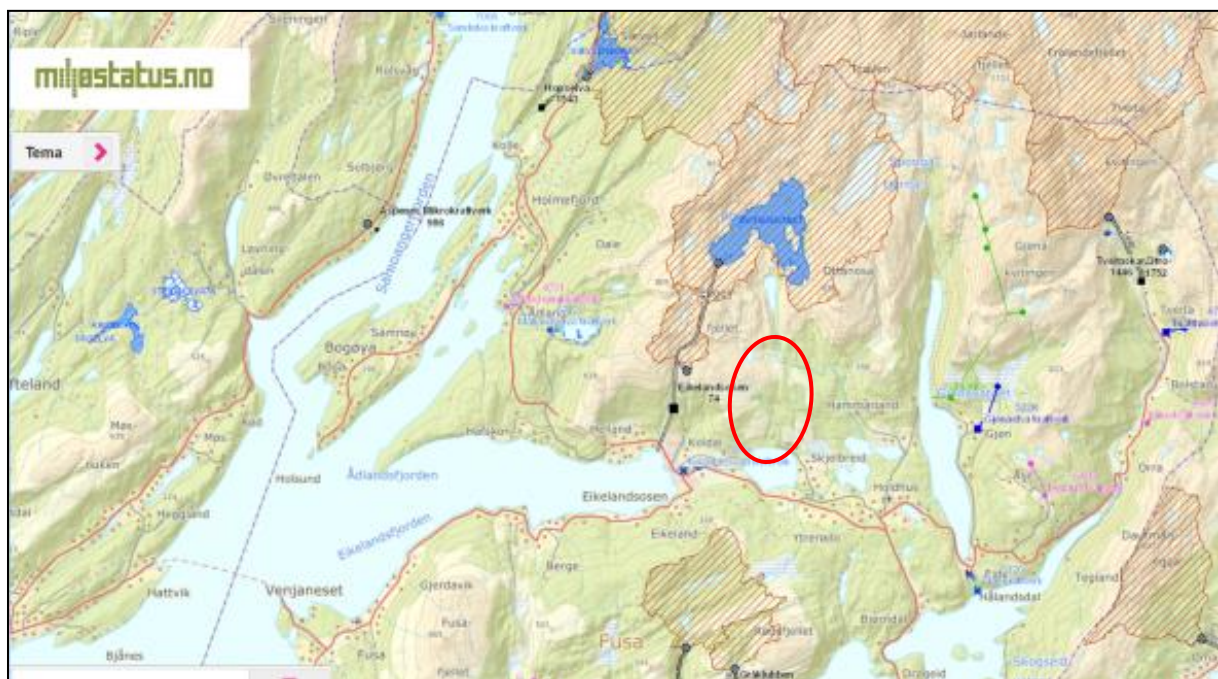
**Fig. 70.** Viktig i omfangsvurderingen har vært alternativer med ulik løsning mht. rørtrasé. Alt. 1 og 2 er planlagt med utgravd/utprengt i dagtrasé som tildekkes etter nedlegging av rør.

**Tab. 8.** Oversikt over verdi-, omfangs- og konsekvensvurderinger for de ulike tema behandlet i rapporten. Omfang og konsekvens er vist for de 3 ulike alternativene. L: lite negativt, M: middels negativt og S: stort negativt. I: Intet og 0: ingen konsekvens. LP: litt positivt

Tema	Tema	Verdi	Omfang Hoved	Omfang A1	Omfang A2	Kons Hoved	Kons A1	Kons A2
1	Landskap	M – L	M - L	M - S	M	M - L	M	M (L)
2	Vannressurs	L	L	L	L	L	L	L
3	Landbruk	L (til M)	LP	LP	LP	LP	LP	LP
4	Kulturminner og kulturmiljø	L – M	L	L	L	L	L	L
5	Friluftsliv og ferdsel	M	M	M - S	M	M	M - S	M
6	Naturvern	I	I	I	I	0	0	0
7	INON	I	I	I	I	0	0	0
<b>Samlet</b>		<b>M - L</b>	<b>M</b>	<b>M - S</b>	<b>M</b>	<b>M (L)</b>	<b>M - S</b>	<b>M</b>

## 12.2 Usikkerhet i vurderingene

Den faglige usikkerheten ved de her fremførte konklusjoner mht verdi, omfang og konsekvens er vurdert som lav, basert på en generell god kunnskap om de ulike deltema som er behandlet i rapporten.



**Fig. 71.** Oversikt over kjente vannkraftreguleringer i regionen. Kvanndalselva er vist med en rød sirkel. Kilde: Miljøstatus – Energi, pr. november 2017.

## 12.3 Samlet belastning i regionen

Vassdraget er lokalisert sentralt i Fusa kommune og vurderes som typisk for den aktuelle landskapsregionen. Det foreligger ikke noen sammenlignende studier av brukerinteresser

knyttet til mindre vassdrag i denne regionen, så det er vanskelig å konkludere med at andre vassdrag inneholder de samme ressurser og verdier som er knyttet til Kvanndalselva. Sannsynligvis forekommer lignende livsmiljøer og landskap i flere av de mange småelvene som har avrenning til hovedvassdraget, men området ved Kvanndalselva er tilrettelagt for mange friluftaktiviteter på ulikt nivå (fritid, konkurranser, leirskole og skianlegg med 5 km preparerte løyper). Når det gjelder dette perspektivet, samlet belastning på ulike landskaps- og brukerverdier knyttet til vassdrage i regionen, er det viktig å få på plass en oversikt over relative verdier i forhold til at det etter hvert gis konsesjon til nye vassdrag i regionen og færre står uregulerte tilbake. En oversikt over eksisterende vannkraftutbygginger i regionen er vist i Fig. 71.

## 13 AVBØTENDE TILTAK

For de ulike tema er noen avbøtende tiltak aktuelle, jfr. omtale i det følgende:

### 13.1 Landskapet

Ved gjennomføring av de planlagte tiltak er det aktuelt å gjennomføre revegetering der fysiske tiltak gjennomføres. Det er også viktig å minimalisere de fysiske inngrep knyttet til anleggsarbeidet i forbindelse med bygging av inntaket, rørtrasé, veier og kraftstasjon. Minstevannføringer som er planlagt (mvf – 57 l/s sommer og vinter i hovedelven og 27 l/s i Åreidselva – begge nær 5-percentilen) er viktig for landskapsverdier, særlig i det midtre/nedre avsnittet som har mest synlighet fra de mer brukte delene av naturlandskapet (elv vei og stier). Bruk av borehull i Hovedalternativet er absolutt avbøtende kontra en mye lengre rørtrasé/vannvei som vil kreve sprenging og graving i et større omfang i det terrestre landskapet (Alt. 1 og 2).

### 13.2 Vannkvalitet

Det er ikke aktuelt med konkrete tiltak utover slike som hindrer forurensing i bygge- og driftsfasen (spesielt avrenning av finpartikulært materiale).

### 13.3 Vannforsyning

Deler av vannressursen vil være tilgjengelig for brukere langs elva. Avbøtende tiltak er ikke aktuelt. Minstevannføring vil være et bidrag til god vanntilgang for potensielle brukere.



**Fig. 72.** Hele området bærer preg av beitepåvirkning og i 2017 beites området også av storfe. 16. aug. 2017. Foto: A. Håland.



### 13.4 Landbruk

Det er ikke aktuelt med avbøtende tiltak mht landbruket. Minstevanns/restvannføringen vil sikre tilstrekkelig vannressurser for eventuelle skogsbeitende dyr. Lav vannføring kan imidlertid redusere gjerdeeffekten (storfe beitet i terrenget vest for elven i 2017 – jfr. Fig. 70), men dagens vannføring er ofte lav pga tidligere kraftutbygging.

### 13.5 Kulturminner og kulturmiljø

I forhold til registrerte kulturminner er det ikke aktuelt med avbøtende tiltak i forhold til slik prosjektets alternativer foreligger beskrevet. Hensyn bør vises ved registrerte kulturminner og avbøtes ved detaljplanlegging, dvs. for å unngå direkte inngrep der slike påtreffes.

### 13.6 Friluftsliv og ferdsel

Det viktigste tiltaket når det gjelder tema friluftsliv er å sikre en adekvat minstevannføring og at rørtaséen tildekkes med stedlige masser (i Hovedalt, og i Alt. 1 og 2), noe som på sikt vil sikre at stedegen vegetasjon etablerer seg.

### 13.7 Naturvernområder

Det er ikke aktuelt med avbøtende tiltak mht dette tema da ingen verneområder blir berørt.

### 13.8 INON

Tiltaket vil ikke berøre eksisterende INON-areal. Eksisterende inngrep definerer dagens INON-areal og grenser.



**Fig. 73.** Holdhustjørna er en grunn, mindre vannforekomst der vannstanden i dag er påvirket av en liten betongterskel i utløpet, etablert etter tidligere utbygging av vassdraget. 5. juli 2017. Foto: A. Håland.

### **13.9 Andre brukerinteresser**

Det er ikke aktuelt med avbøtende tiltak mht andre brukerinteresser utover det som er omtalt i de foregående kapitler.

---

## 14 REFERANSER

**Direktoratet for naturforvaltning, 2001.** Friluftsliv i konsekvensutredninger etter plan- og bygningsloven. Håndbok 18–2001.

**Direktoratet for naturforvaltning 2004.** Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. Håndbok 25-2004.

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

**Fusa kommune, 2011.** Fusa – Midt i blinken. Samfunnsdelen til kommuneplan 2011-2023. 62 s.

**Gunnerød, T. B. & Mellquist, P. 1979 (red).** Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakseelver. NVE, 293 s.

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

**NVE 2011.** Mal for konsesjonssøknad for småkraftverk. Mars 2011.

**OeD 2007.** Retningslinjer for små vannkraftverk. 54 s.

**Pushmann, O. 2005.** Nasjonalt referansesystem for landskap. - *NIJOS-Rapport 10/2005*, 196 s.

**Saltveit, S. J. 2006 (red).** Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap. – NVE, 152 s.

**Statens Vegvesen, Vegdirektoratet. 2014.** Konsekvensanalyser. Håndbok Nr. V712 i Vegvesenets håndbokserie.

**Sulebak, J. R. 2007.** Landformer og prosesser. Fagbokforlaget, Bergen. 391 s.

**Uttakleiv L. A. 2009.** Landskapskartlegging av Hordaland fylke. - *Aurland Naturverkstad rapport 02/2009*.

---

## 14.1 Internettreferanser

Aktiviteter for barn [<http://aktiviteterforbarn.no/>]

Den Norske Turistforeningen [[www.turistforeningen.no](http://www.turistforeningen.no)]

Digitalt ressursbibliotek for nordisk arkeologi [<http://www.arkeoland.uib.no/>]

Miljødirektoratet [[www.miljodirektoratet.no](http://www.miljodirektoratet.no)]

Hordaland fylkeskommune [[http:// www.Hordaland.no/](http://www.Hordaland.no/)]

Fusa kommune [<http://www.Fusa.kommune.no/>]

Miljøstatus i Norge [<http://www.miljostatus.no>]

Norges geologiske undersøkelse - NGU [<http://www.ngu.no/kart/bg250/>]

Norges vassdrag og energi – NVE [<http://atlas.nve.no/ge/Viewer.aspx?Site=NVEAtlas>]

Riksantikvaren [<http://www.riksantikvaren.no>] [<http://www.kulturminnesok.no/>]

Skog og landskap [<http://kart4.skogoglandskap.no/karttjenester/markslag/>]

Skog og landskap

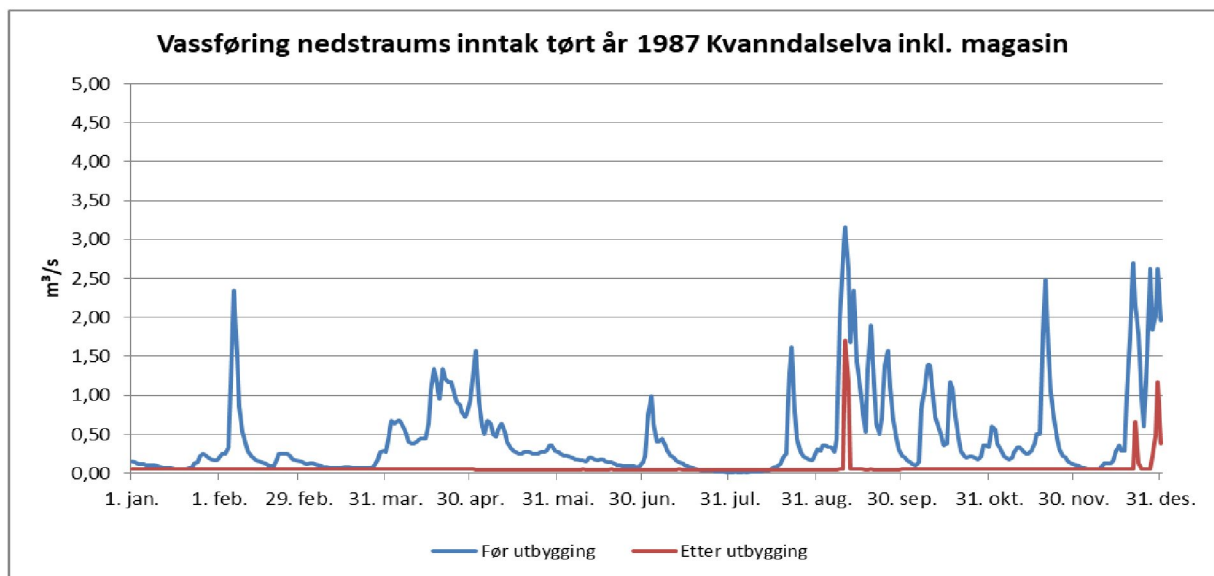
[<http://kilden.skogoglandskap.no/map/kilden/index.jsp?theme=LANDSKAP>]

Statens Kartverk [<http://www.statkart.no/>]

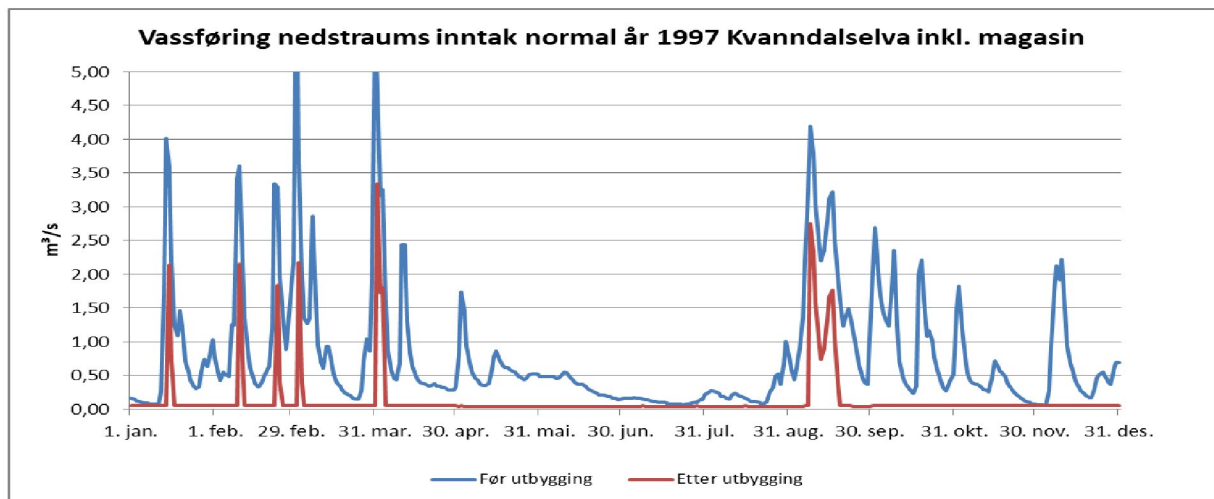
Fusa Utviklingsselekskap AS [[www.visitfusa.no](http://www.visitfusa.no)]

## 15 VEDLEGG 1 ENDRINGER I VANNFØRING ETTER UTBYGGING – 3 ALTERNATIVER

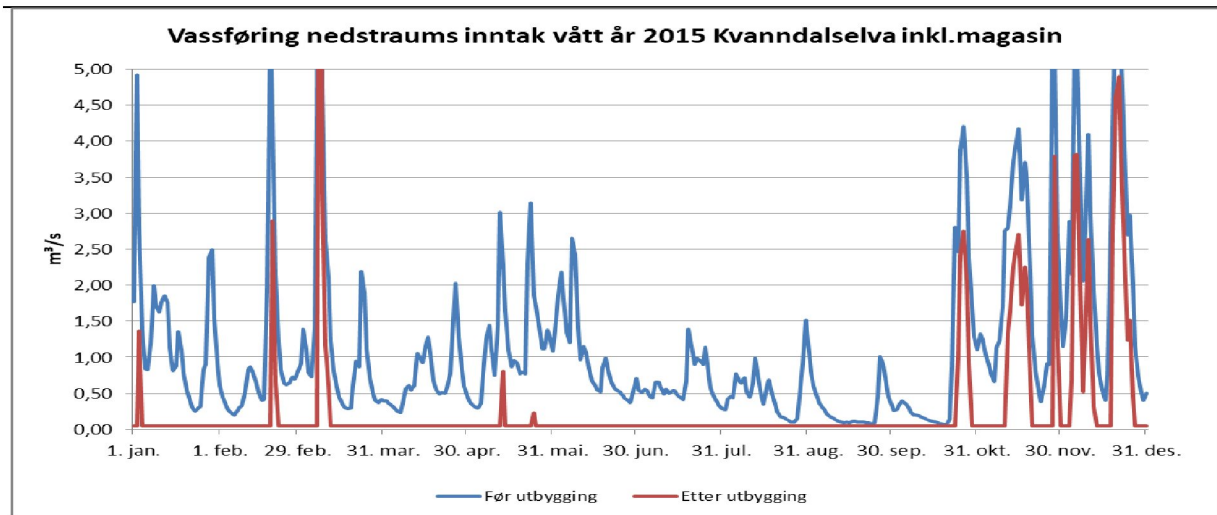
I det følgende er vist de hydrologiske endringer i henholdsvis tørt, middels og vått år for alle de 3 alternative, hovedalternativet først (Fig. 60, 61 og 62); alt. 2 (fig. 63, 64 og 65) og til slutt alt.2 (Fig. 66, 67 og 68).



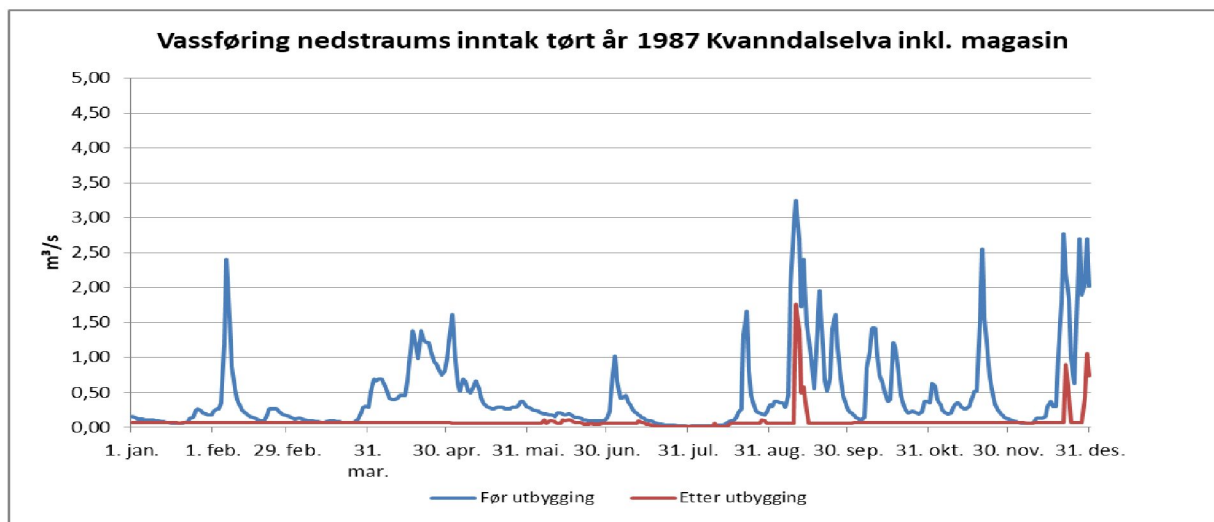
**Fig. 74.** Endringer i vannføring før og etter utbygging i et tørt år, hovedalternativet. Kilde: SFT.



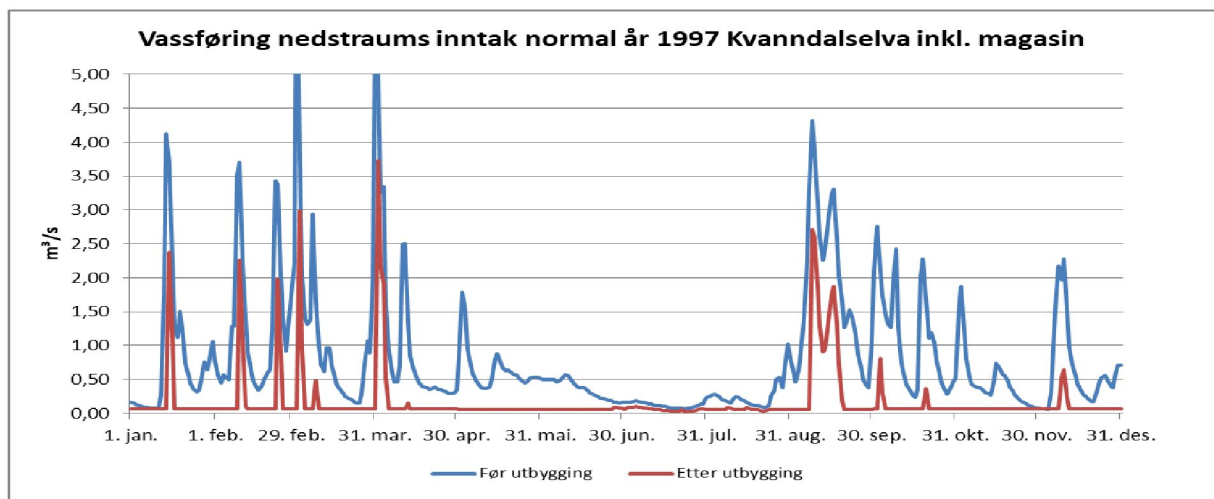
**Fig. 75.** Endringer i vannføring før og etter utbygging i et normalt år, hovedalternativet. Kilde: SFT.



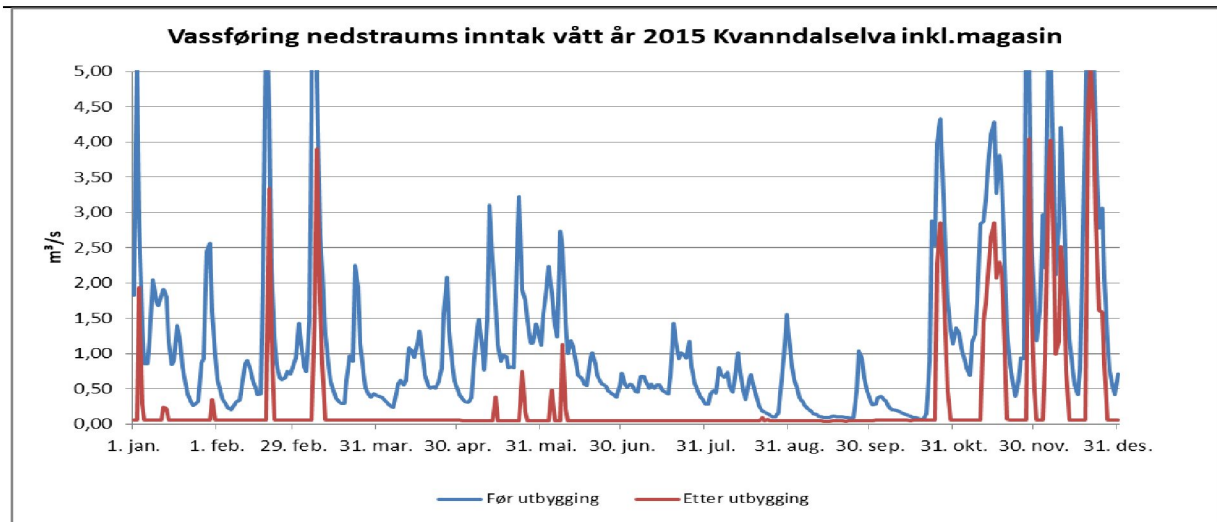
**Fig. 76.** Endringer i vannføring før og etter utbygging i et tørt år, hovedalternativet. Kilde: SFT.



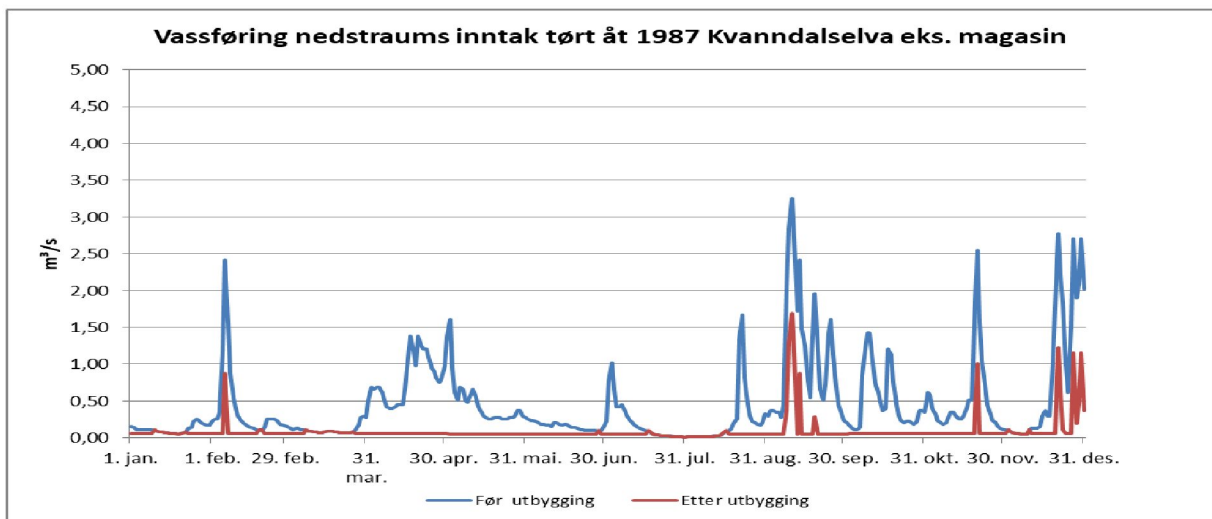
**Fig. 77.** Endringer i vannføring før og etter utbygging i et tørt år, alternativ 1. Kilde: SFT.



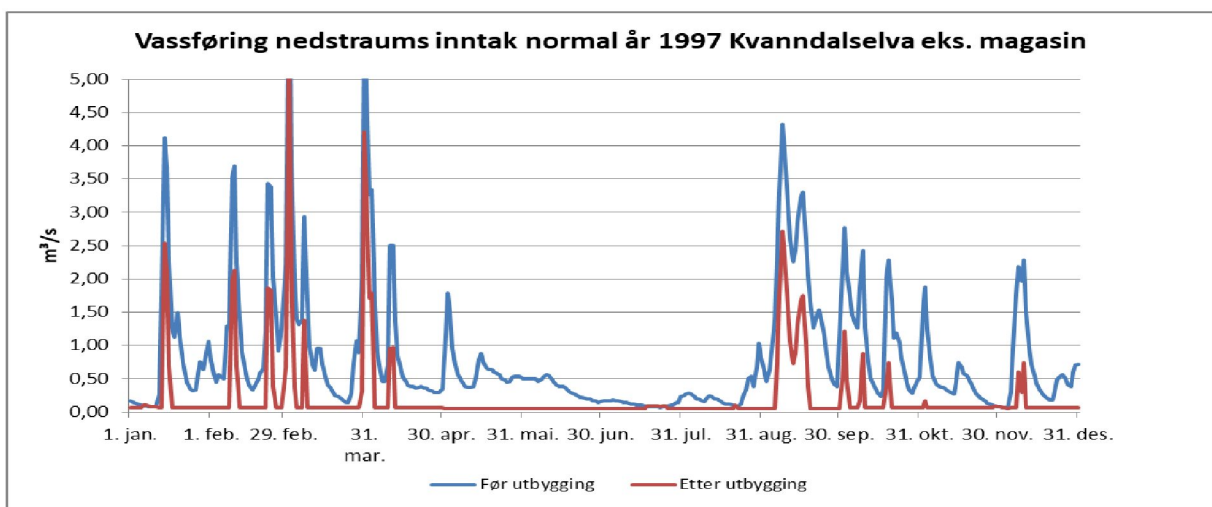
**Fig. 78.** Endringer i vannføring før og etter utbygging i et tørt år, alternativ 1. Kilde: SFT.



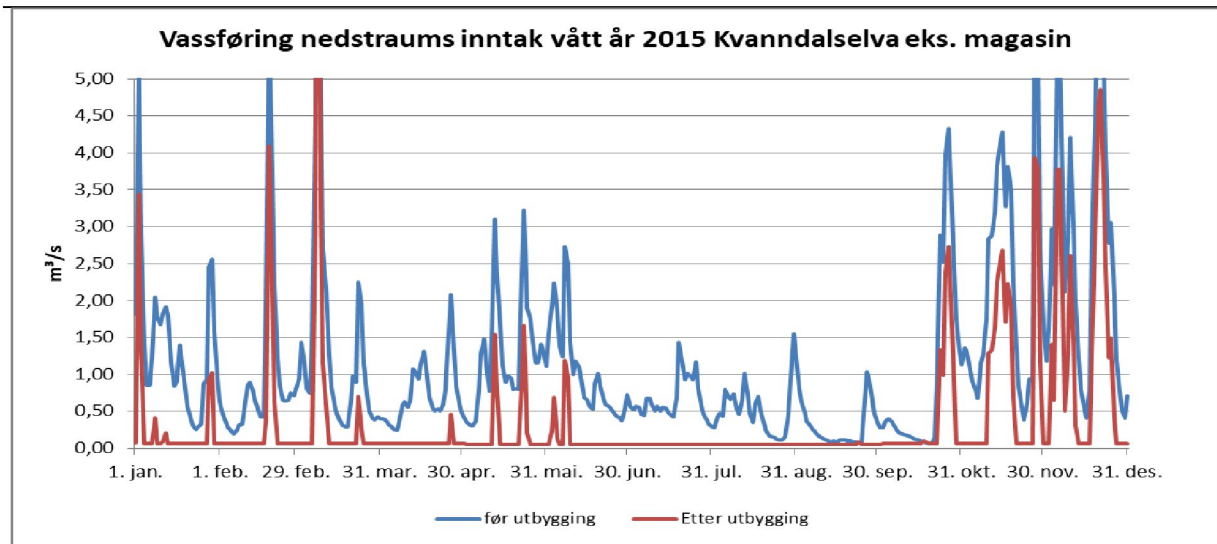
**Fig. 79.** Endringer i vannføring før og etter utbygging i et tørt år, alternativ 1. Kilde: SFT.



**Fig. 80.** Endringer i vannføring før og etter utbygging i et tørt år, alternativ 2. Kilde: SFT.



**Fig. 81.** Endringer i vannføring før og etter utbygging i et tørt år, alternativ 2. Kilde: SFT.



**Fig. 82.** Endringer i vannføring før og etter utbygging i et tørt år, alternativ 2. Kilde: SFT.