

**Konsesjonssøknad for
TVEISME KRAFTVERK
Ullensvang herad, Hordaland**



Bergen, august 2009

Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

13. august 2010

**SØKNAD OM TILLATELSE TIL Å BYGGE TVEISME KRAFTVERK I
ULLENSVANG HERAD, HORDALAND FYLKE.**

HardangerAlliansen ønsker å utnytte vannfallet i Tveisme i Ullensvang herad i Hordaland fylke, og søker herved om følgende tillatelser:

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

- Bygging av Tveisme kraftverk i samsvar med fremlagte planer

2. Etter energiloven om tillatelse til:

- Bygging og drift av Tveisme kraftverk, med tilhørende koblingsanlegg og kraftlinjer som beskrevet i søknaden

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagt utredning.

Med hilsen
HardangerAlliansen

Sammendrag

Det er planlagt et småkraftverk på Tveisme, Ullensvang herad. Tveisme ligger om lag 7 km fra Kinsarvik, og 23 km fra Eidfjord.

Det er planlagt et inntak på kote 725 moh. Fra inntaket skal det gå et borehull med lengde 400 m og diameter $\varnothing 800$ mm. Fra borehullet skal det legges 330 m med $\varnothing 800$ mm rør på fundament i tunnelen for så å gå 1100 m i grøft ned til kraftstasjonen dimensjon $\varnothing 800$ mm. Kraftstasjonen bygges med et areal på om lag 80 m^2 og skal plasseres på kote 45 moh, som gir et brutto fall på 680 m. Tunnelen er 430 m lang og vil ha et tverrsnitt på 16 m^3 (mindre tverrsnitt kan bli aktuelt). Det vil bli om lag 10.000 m^3 med tunnelmasse samt 150 m^3 med borehullskaks som er planlagt brukt som til å utbedre den eksisterende skogsvegen slik at den kan benyttes som anleggsveg.

Samlet installert effekt er 6,0 MW. Det er planlagt å benytte en turbin av type pelton. Årsproduksjon med foreslått minstevannføring lik alminnelig vannføring på 50 l/s, er 18,0 GWh som gir en utbyggingspris på 2,74 kr/kWh når prosjektkostnaden er beregnet til kr 49,3 mill.

Vassdraget og rørgaten ligger stort sett lite eksponert for innsyn for hele det berørte området. Inngrepene vil i all hovedsak gå igjennom tette granplantinger.

Tveismeelva er et lite vassdrag opp mot Hardangervidda som drenerer de vestlige fjellpartier på sørsiden av Eidfjorden. Elva renner mot vest/nordvest og har utløp ved Tveisme. Hoveddalføret er bratt og har et V-formet tverrsnitt. Nedbørsfeltet ligger som en gryte under Tveismenuten, Toraldsnuten, Vetleflåtten og Vasdalshøgdi. Snaufjellarealet av nedslagsfeltet er beregnet til 100 %.

Det ligger fruktgårder ved utløpet av Tveismeelva. Opp fra gårdene er det flere gamle løer og det er spor etter tidligere beite- og slåtteområder som er i ferd med å gro igjen. Kyr og sau har beitet i dalen i lang tid, men dette har nå opphørt.

Arealet langs vassdraget er preget av menneskelig aktivitet som gårdsdrift, støling, skogsdrift med granplanting og en skogsveg/sti like opp til påhugget for tunnelen.

Samlet sett er det biologiske mangfoldet godt vurdert i dette prosjektet. Tiltaket er samlet sett vurdert å ha liten negativ konsekvens for terrestrisk miljø.

Minstevannføringen er foreslått til alminnelig lavvannføring på 50 l/s hele året.

Innhold

SAMMENDRAG	2
1. INNLEDNING	5
1.1 OM SØKEREN	5
1.2 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET	5
1.3 GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	5
1.4 DAGENS SITUASJON OG EKSISTERENDE INNGREP	5
1.5 SAMMENLIGNING MED ØVRIGE NEDBØRFELT/NÆRLIGGENDE VASSDRAG	6
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	7
2.1 HOVEDDATA	7
2.2 TEKNISK PLAN FOR DET SØKTE ALTERNATIV	8
2.3 KOSTNADSOVERSLAG.....	15
2.4 FORDELER OG ULEMPER VED TILTAKET	15
2.5 AREALBRUK OG EIENDOMSFORHOLD.....	16
2.6 FORHOLDET TIL OFFENTLIGE PLANER OG NASJONALE FØRINGER.....	16
2.7 ALTERNATIVE UTBYGGINGSLØSNINGER.....	17
3. VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN.....	18
3.1 HYDROLOGI (VIRKNINGER AV UTBYGGINGEN).....	18
3.2 VANNTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA.....	20
3.3 GRUNNVANN, FLOM OG EROSJON	20
3.4 BIOLOGISK MANGFOLD OG VERNEINTERESSER	20
3.5 FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI.....	21
3.6 FLORA OG FAUNA.....	22
3.7 LANDSKAP.....	22
3.8 KULTURMINNER.....	22
3.9 LANDBRUK	23
3.10 VANNKVALITET, VANNFORSYNING- OG RESIPIENTINTERESSER	23
3.11 BRUKERINTERESSER	23
3.12 SAMISKE INTERESSER	23
3.13 REINDRIFT	23
3.14 SAMFUNNSMESSIGE VIRKNINGER	23
3.15 KONSEKVENSER AV KRAFTLINJER	24
3.16 KONSEKVENSER VED BRUDD PÅ DAM OG TRYKKRØR.....	24
3.17 KONSEKVENSER AV EVENTUELLE ALTERNATIVE UTBYGGINGSPLANER	24
4. AVBØTENDE TILTAK	25
4.1 MINSTEVANNFØRING	25
4.2 REDUSERE STØY FRA KRAFTSTASJONEN.....	25
5. REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA.....	26
6. VEDLEGG.....	27

1. Innledning

1.1 Om søkeren

Tiltakshaver: HardangerAlliansen
v/Kraftkarane AS
Kysnes Næringspark
5626 Kysnesstrand

Kontaktperson er: Lars Arne Eide
Telefon: 99 10 17 51
E-post: lars-arne@kraftkarane.no

Prosjektets navn: Tveisme kraftverk

HardangerAlliansen vil bli medeiere i et driftsselskap som skal stå for drift og vedlikehold av det planlagte småkraftverket. Driftsselskapet vil leie fallrettene i Tveismeelva med vassdragsnummer 050.21, se vedlegg 2. Det er i alt tre grunneiere / fallrettshavere som blir berørt av tiltaket.

Navn	Gnr/bnr	Eier
Sjur Oppedal	134/1, Ullensvang herad	Grunneier / fallrettshaver
Kjellrun Tveisme og Knut Bårtveit	134/2, Ullensvang herad	Grunneier / fallrettshaver
Karen Sofie Tveisme	134/3, Ullensvang herad	Grunneier / fallrettshaver

1.2 Begrunnelse for tiltaket

HardangerAlliansen og grunneierne / fallretthaverne ønsker å etablere et nytt småkraftverk og utnytte vannfallet i elven Tveismeelva til kraftproduksjon. Kraftverket vil årlig produsere 18,0 GWh ren og fornybar energi som tilsvarer forbruket til 900 husstander.

Tiltaket er tidligere ikke vurdert etter vannressursloven.

1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket ligger 7 km nord for Kinsarvik og 23 km sydvest for Eidfjord, Ullensvang herad, Hordaland fylke, se vedlegg 10.

1.4 Dagens situasjon og eksisterende inngrep

Vassdraget er ikke vernet i henhold til verneplan for vassdrag.

Vassdraget omfatter flere mindre vann og tjern samt fire større innsjøer Steintjørnane som ligger på kote 1343 - 1378 moh i nedbørfeltet som samles til slutt i Tveismeelva.

Høydeforskjell i feltet er kote 725 – 1580 moh.

Vassdraget har en utstrekning fra Tveismenuten på kote 1248 moh i nordvest, Toraldsnuten på kote 1324 i nord, Vetleflåtten på kote 1579 i øst og Steintjørnreet på kote 1456 moh i syd og løper gjennom snaufjell ned til inntaket på kote 725 moh.

Nedbørsfeltet til det planlagte inntakspunktet på kote 725 moh er om lag 8,4 km².

Feltet har en snaufjellsandel på 100 % og innsjøandel på tilnærmet 0,0 % (se egen definisjon / forklaring i vedlegg 1).

Nedbørsfeltet mellom inntaket og utløpet fra kraftstasjonen på kote 45 moh er regnet ut til om lag 2,9 km².

Vassdraget, rørgaten og kraftstasjonen er ikke eksponert for innsyn fra Rv13. Fra sjøsiden er vassdraget noe eksponert, men den tette løv- og granskogen vokser helt ned til elven slik at vassdraget er heller ikke er særlig synlig, og spesielt sommerstid. Inngrepene vil i all hovedsak gå igjennom tette granplantinger.

Arealet langs vassdraget er preget av tidligere menneskelig aktivitet som gårdsdrift, støling og skogsdrift med granplanting.

Langs elvens nordside går det en sti som begynner ved bebyggelsen på om lag kote +40, og ender ved om lag kote +750.

Langs Eidfjorden går riksveg 13. Parallelt med riksvegen går en høgspenlinje.

På 1970-tallet ble det utført elveforbygning på elvens nordbredde.

Det er ingen reguleringer av Tveismeelva eller andre bekker i dag.

1.5 Sammenligning med øvrige nedbørsfelt/nærliggende vassdrag

Tveismeelva er et av flere mindre vassdrag opp mot Hardangervidda som drenerer de vestlige fjellpartiene på sørsiden av Eidfjorden. Hoveddalføret er bratt og har et V-formet tverrsnitt, noe som er typisk for flere av de andre elvene/bekkene i området. Tveismeelva anses for å være typisk vassdrag i området.

Det er søkt om konsesjon for et nytt småkraftverk på Bjotveit som ligger 6-7 km nord for Tveisme.

2. Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata

Kraftverket

TILSIG	Alternativ 1	Alternativ 2
Nedbørsfelt Tveismeelva (km ²)	8,4	9,9
Årlig tilsig til inntaket (mill. m ³)	18,6	21,7
Spesifikk avrenning (l/s*(km ²) ⁻¹)	70	70
Middelvannføring (m ³ /s)	0,588	0,693
Alminnelig lavvannsføring (m ³ /s)	0,050	0,059
5-persentil sommer (01.05 – 30.09, m ³ /s)	0,059	0,069
5-persentil vinter (01.10 – 30.04, m ³ /s)	0,017	0,020
KRAFTVERK		
Inntak dam1 (moh)	725	400
Avløp ved kraftstasjon til Tveismeelva (moh)	45	20
Lengde på berørt elvestrekning (m)	1720	1280
Brutto fallhøyde (m)	680	380
Midlere energiekvivalent (kWh/m ³)	1,67	0,93
Slukeevne, maksimal (m ³ /s)	1,011	1,386
Slukeevne, minimum (m ³ /s)	0,030	0,040
Tilløpsrør, diameter (mm)	800	800
Tunnel, tverrsnitt (m ²)	16	-
Tilløpsrør/tunnel, lengde (m)	1100/430	1350
Installert effekt, maks (kW)	6000	4500
Bruktid (t)	3000	3310
MAGASIN DAM		
Magasinvolum (m ³)	400	600
HRV (moh)	725,0	400,0
LRV (moh)	724,5	399,5
PRODUKSJON		
Produksjon, vinter 01/10-30/04 (GWh)	2,2	1,7
Produksjon, sommer 01/05-30/09 (GWh)	15,8	11,9
Produksjon, årlig middel (GWh)	18,0	13,6
ØKONOMI		
Utbyggingskostnad (mill. kr)	49,3	35,8
Utbyggingspris (kr/kWh)	2,74	2,63

Elektriske anlegg Alternativ 1

Generator	Ytelse MVA	Spenning kV
Synkron	7,2	3,3 alt 6,6
Transformator	Ytelse MVA	Omsetning kV/kV
	7,2	3,3-6,6/22
Kraftlinjer	Lengde, m	Nominell spenning kV
Luftlinje	70	22

Elektriske anlegg Alternativ 2

Generator	Ytelse MVA	Spenning kV
Synkron	5,4	3,3 alt 6,6
Transformator	Ytelse MVA	Omsetning kV/kV
	45,4	3,3-6,6/22
Kraftlinjer	Lengde, m	Nominell spenning kV
Luftlinje	120	22

2.2 Teknisk plan for det søkte alternativ

Det eksisterer ingen målinger av NVE av vannføring i det aktuelle vassdraget. Det er innhentet hydrologisk grunnlag fra NVE, se vedlegg 1.

Hydrologi og tilsig alternativ 1

Nedbørfeltet er av NVE planimetret til samlet 8,4 km², se vedlegg 1.

Maksimal slukeevne for turbin er planlagt til 172 % av årlig middelvannføringen, dvs. 1011 l/s. Minste slukeevne vil være om lag 5 % av maksimal slukeevne, dvs. 23 l/s. Planlagt minstevannføring = alminnelig lavvannføring = 50 l/s.

Ved å gå inn på varighetskurven og se på kurve for "slukeevne" ser vi at med en maksimal slukeevne på 1011 l/s vil en få et flomtap på 33 % av tilgjengelig vannmengde. Ved å se på kurve for "sum lavere" ser vi at med en minstevannføring på 50 l/s og et minste pådrag på turbinen på 30 l/s vil en få et "minstevannføringstap" på 2 % av tilgjengelig vannmengde. Med en årsmiddelvannføring på 588 l/s gir dette følgende midlere restvannføring for Tveismeelvi: 588 l/s x 0,35 = 206 l/s.

Det er beregnet et årlig middelavløp som varierer mellom om lag 230 l/s til om lag 900 l/s, se figur 3, vedlegg 1.

Det må påregnes år-til-år variasjoner i middelavløpet på opptil +/- 20 % i forhold til normalavløpet.

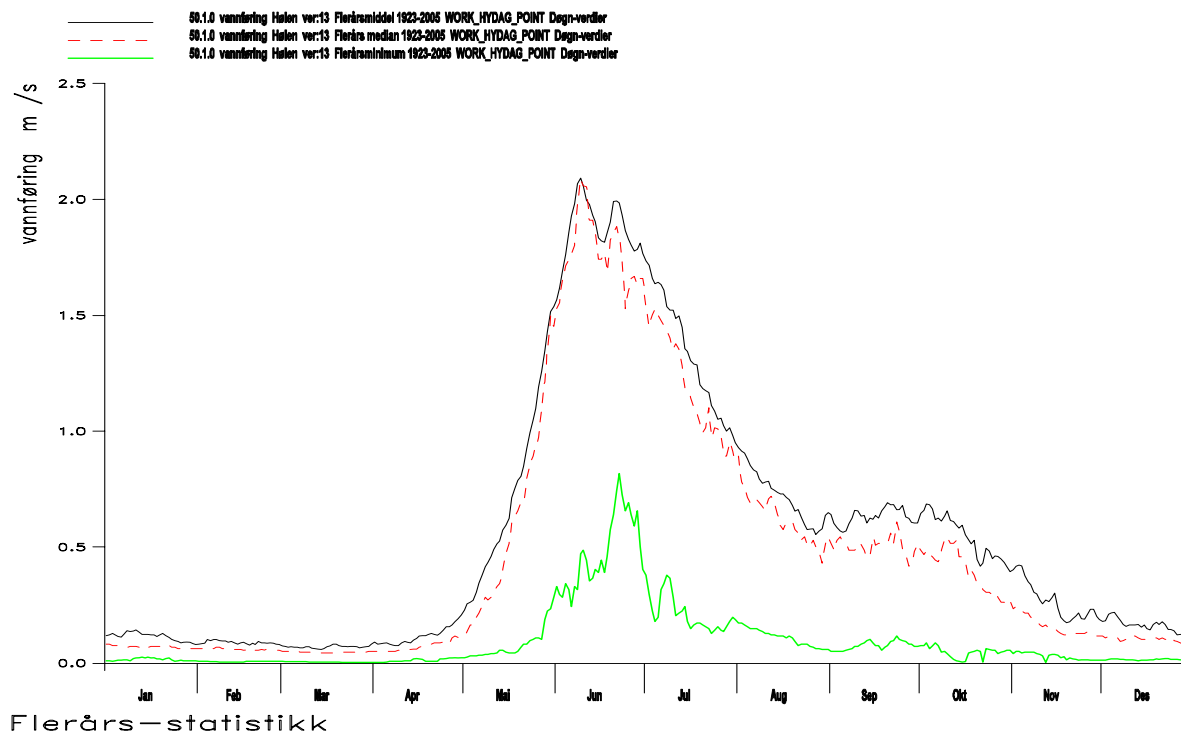
Alminnelig lavvannføring summert for hele nedbørfeltet er beregnet til 50 l/s.

5 persentil sesongvannføring summert er beregnet til 59 l/s i sommersesongen og 17 l/s i vintersesongen.

Figur 1 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårs median) og minimumsvannføringen (flerårs minimum) i Tveismeelva over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved sammenligningsstasjoner 1923-2005.

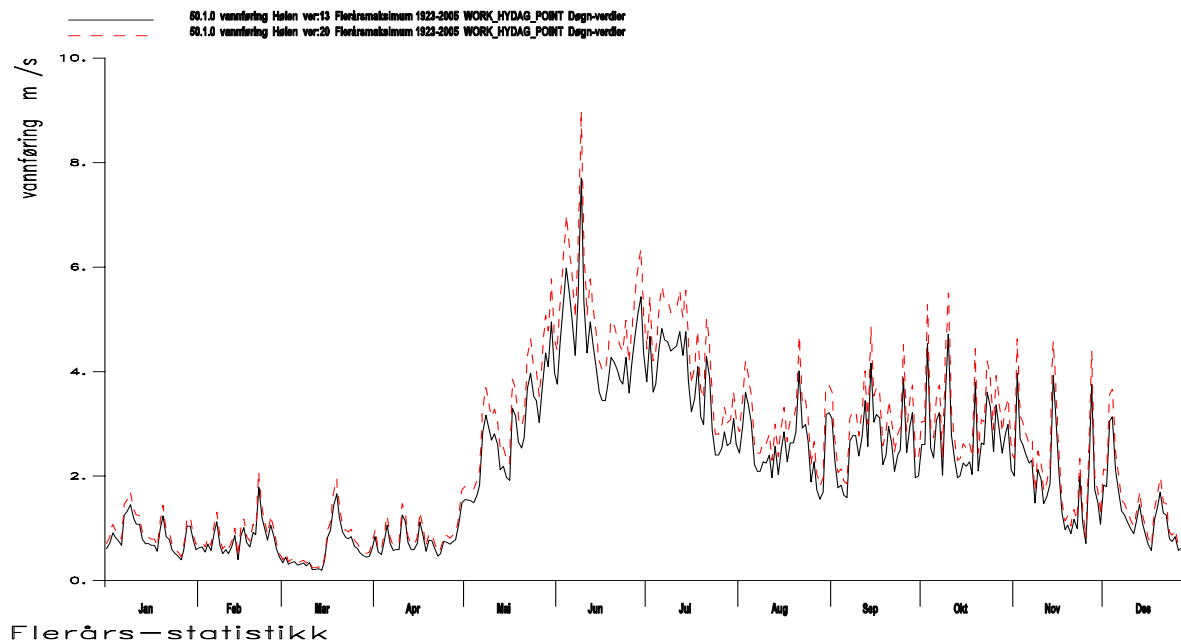
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer.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

Figur 2 viser maksimale flommer som døgnmiddelverdier.



Figur 1. Kurven viser flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum for Tveismeelva kote 725 moh

Maksimal flommer fordeles over året som vist i figur 2



Figur 2. Maksimal flommer som døgnmiddel i m^3/s i Tveismeelva, rød stiplet er inntak kote 400 moh

Hydrologi og tilsig alternativ 2

Nedbørfeltet er av NVE planimetret til samlet $9,9 \text{ km}^2$, se vedlegg 1.

Maksimal slukeevne for turbin er planlagt til 200 % av årlig middelvannføringen, dvs. 1386 l/s . Minste slukeevne vil være om lag 5 % av maksimal slukeevne, dvs. 40 l/s . Planlagt minstevannføring = alminnelig lavvannføring = 60 l/s .

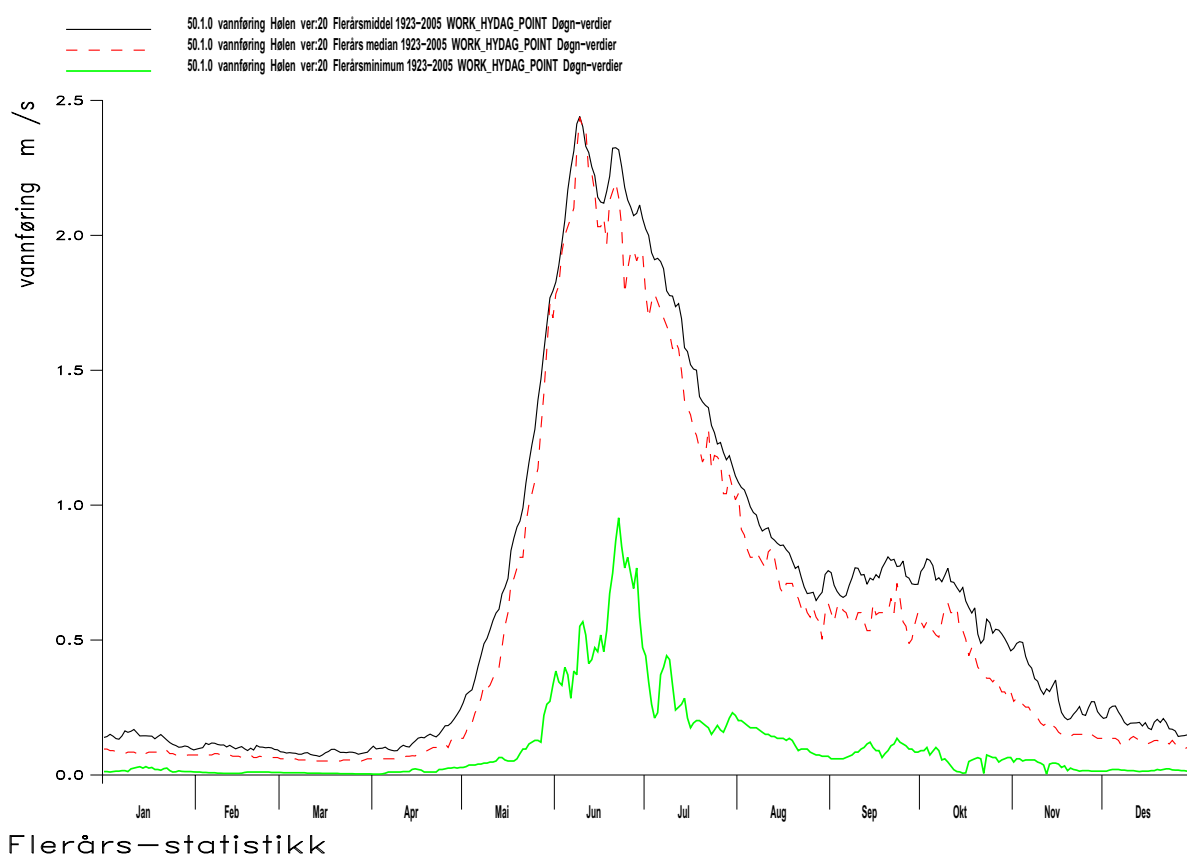
Ved å gå inn på varighetskurven og se på kurve for "slukeevne" ser vi at med en maksimal slukeevne på 1386 l/s vil en få et flomtap på 22 % av tilgjengelig vannmengde. Ved å se på kurve for "sum lavere" ser vi at med en minste vannføring på 60 l/s og et minste pådrag på turbinen på 40 l/s vil en få et "minste vannføringstap" på 3 % av tilgjengelig vannmengde. Med en årsmiddel vannføring på 693 l/s gir dette følgende midlere restvannføring for Tveismeelvi: $693 \text{ l/s} \times 0,25 = 173 \text{ l/s}$.

Det er beregnet et årlig middelavløp som varierer mellom om lag 270 l/s til om lag 1050 l/s, se figur 3, vedlegg 1.

Det må påregnes år-til-år variasjoner i middelavløpet på opptil +/- 20 % i forhold til normalavløpet.

Alminnelig lavvannføring summert for hele nedbørfeltet er beregnet til 60 l/s.

5 persentil sesongvannføring summert er beregnet til 69 l/s i sommersesongen og 20 l/s i vintersesongen.



Figur 3. Kurven viser flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum for Tveismeelva kote 400 moh

Reguleringer og overføringer

Det skal ikke bygges reguleringsmagasiner.

Inntak alternativ 1

Det er planlagt å bygge en dam med inntak med HRV på kote 725 moh, se vedlegg 17. Dammen er planlagt med en platedam av betong med høyde på 0-2/3 m og lengde 20 m. Turbinvannet vil bli samlet bak dammen og ført ut på siden i et inntak og videre ned i et borehull med diameter $\varnothing 800$. Ved inntaket skal det monteres to rister. Flomløpet vil gå i elveløpet som det gjør i dag.

Inntak alternativ 2

Det er planlagt å bygge en dam med inntak med HRV på kote 400 moh, se vedlegg 23. Dammen er planlagt med en platedam av betong med høyde på 0-2/3 m og lengde 15 m. Turbinvannet vil bli samlet bak dammen og ført ut på siden i et inntak og videre inn i en nedgravd rørgate med diameter $\varnothing 800$. Ved inntaket skal det monteres to rister. Flomløpet vil gå i elveløpet som det gjør i dag.

Vannvei alternativ 1

Vannveien fra inntaket og ned til kraftstasjonen vil være 400 m med borehull $\varnothing 800$ mm, 330 m med rør $\varnothing 800$ mm på fundament i tunnel og 1100 m med rør $\varnothing 800$ i grøft ned til kraftstasjonen.

Terrenget der røret kommer i grøft består av utmark like ned til kraftstasjonen. Det går en skogsveg/sti langs hele traseen, og denne er planlagt benyttet i anleggsperioden. Traseen for turbinrøret er ikke bonitert, men det må påregnes sprengning i det meste av vannveien.

Inngrepet vil bli forholdsvis omfattende i anleggsperioden, og det vil bli en anleggsgate på 10-15 m da en må anlegge om lag 1100 m med anleggsveger langs traseen for transport av omfyllingsmasser og rør.

Vannvei alternativ 2

Vannveien fra inntaket og ned til kraftstasjonen vil være 1350 m med rør $\varnothing 800$ i grøft.

Terrenget der røret kommer i grøft består av utmark like ned til kraftstasjonen. Det går en skogsveg/sti langs mesteparten av traseen, og denne er planlagt benyttet i anleggsperioden. Traseen for turbinrøret er ikke bonitert, men det må påregnes sprengning i det meste av vannveien.

Inngrepet vil bli forholdsvis omfattende i anleggsperioden, og det vil bli en anleggsgate på 10-15 m da en må anlegge om lag 1250 m med anleggsveger langs traseen for transport av omfyllingsmasser og rør.

Tunneler alternativ 1

Det skal bygges 430 m med tunnel med tverrsnitt 16 m^2 . Den starter på kote 350 moh og går opp til kote 380 moh, se vedlegg 13.

Det er fullt mulig å redusere tunneltverrsnittet noe, men endelig tverrsnitt avgjøres ved detaljprosjektering når en vet hvilken entreprenør mm som skal gjøre arbeidet. Av og til er det billigere å drive en tunnel på 16 m^2 eller en mindre på f eks 12 m^2 .

Ved en tunnellengde på 430 m og et tverrsnitt på 16 m^2 , utgjør det om lag 10.000 m^3 med stein når det forutsettes en utvidelse på 50 % fra fast fjell til løse masser.

Kraftstasjon alternativ 1

En ny kraftstasjon vil bli plassert på oppsiden av Rv13 på kote 45 moh. Grunnen er ikke bonitert, men består trolig av fjell. Kraftstasjonen vil bli planlagt for installasjon av pelton-turbiner, med kontrollrom og traforom integrert, og vil få en samlet grunnflate på om lag 80 m^2 , noe avhengig av hvilken turbin

som velges. Fundamenter, utløpskanal og stasjonsdekket og vegger i maskinrommet utføres i armert betong. Øvrige vegger i overbygningen kan bygges med valgfrie materialer. Alle yttervegger får utvendig liggende kledning, samt yttertak tilpasset lokal byggeskikk, se vedlegg 16.

Det skal installeres en turbin med installert effekt på 6,0 MW. Turbinen vil lage noe støy ved pådrag noe lavere enn fullt pådrag (det oppstår ofte mest støy når det ikke er fullt pådrag). Mye av lyden går ut via avløpskanalen, og det legges opp til lydfeller i avløpskanalen for å redusere lydnivået. Eksempel på lydfelle er gummimatter som henger ned fra taket i avløpskanalen der en samtidig opprettholder kravet til luft inn. Ellers vurderes det om det behøves lydisolering av vegger og tak i kraftstasjonen.

Det er om lag 50 m til nærmeste bolighus både nord og syd for kraftstasjonen. Støyen vil være høyest mot syd da utløpskanalen ender mot syd.

Kraftstasjon alternativ 2

En ny kraftstasjon vil bli plassert på nedsiden av Rv13 på kote 20 moh. Grunnen er ikke bonitert, men består trolig av fjell. Kraftstasjonen vil bli planlagt for installasjon av pelton-turbiner, med kontrollrom og traforom integrert, og vil få en samlet grunnflate på om lag 80 m², noe avhengig av hvilken turbin som velges. Fundamenter, utløpskanal og stasjonsdekket og vegger i maskinrommet utføres i armert betong. Øvrige vegger i overbygningen kan bygges med valgfrie materialer. Alle yttervegger får utvendig liggende kledning, samt yttertak tilpasset lokal byggeskikk, se vedlegg 16.

Det skal installeres en turbin med installert effekt på 4,5 MW. Turbinen vil lage noe støy ved pådrag noe lavere enn fullt pådrag (det oppstår ofte mest støy når det ikke er fullt pådrag). Mye av lyden går ut via avløpskanalen, og det legges opp til lydfeller i avløpskanalen for å redusere lydnivået. Eksempel på lydfelle er gummimatter som henger ned fra taket i avløpskanalen der en samtidig opprettholder kravet til luft inn. Ellers vurderes det om det behøves lydisolering av vegger og tak i kraftstasjonen.

Det er om lag 80 m til nærmeste bolighus øst for kraftstasjonen. Støyen vil være høyest mot syd da utløpskanalen ender mot syd.

Veibygging alternativ 1

Eksisterende veger og stier

Området er bygget ut med følgende veger og stier, se vedlegg 12.

1. Rv13 forbi planlagt kraftstasjon
2. sti fra bosetning nede ved kraftstasjonen og like opp til påhugget til tunnelen

Anleggsveg

Langs rørgaten går det en skogsveg / sti som skal forsterkes slik at den kan brukes som anleggsveg, for å kunne transportere omfyllingsmasser og rør, se vedlegg 12. Anleggsvegen skal bygges av tunnelmasser og er planlagt å være en permanent skogsveg etter anleggsdriften er avsluttet. Denne vegen vil utløse en mulighet for grunneiere til å ta ut den plantede granskogen i området.

Anleggsvegen vil bli bygget fra påhugget til tunnelen og nedover mot kraftstasjonen. Det er om lag 1100 m med anleggsveg slik at en vil få en svært god anleggsveg ved å tilpasse vegen terrenget samt å bruke noe av de 10.000 m³ med stein fra tunnelen.

Permanente nye veger

Det er ønskelig med permanent kjørbare atkomst på 60 m til kraftstasjonen. Likeledes er det ønskelig med permanent skogsveg der det går en sti i dag.

1. 60 m ny atkomstveg til kraftstasjonen
2. 1100 m oppgradert skogsveg mellom kraftstasjonen og påhugget

En vil få kjørbær veg frem til påhugget for tunnelen. En vil presisere at det ikke er nødvendig med permanent skogsveg, slik at anleggsvegen kan fjernes etter bruk om det blir påkrevet. Transport mellom påhugg og inntaket utføres ved hjelp av helikopter.

Veibygging alternativ 2

Eksisterende veger og stier

Området er bygget ut med følgende veger og stier, se vedlegg 19.

1. Rv13 forbi planlagt kraftstasjon
2. sti fra bosetning nede ved RV13 og oppover

Anleggsveg

Langs mesteparten av rørgaten går det en skogsveg / sti som skal forsterkes slik at den kan brukes som anleggsveg, for å kunne transportere omfyllingsmasser og rør, se vedlegg 19. Anleggsvegen er planlagt å være en permanent skogsveg etter anleggsdriften er avsluttet. Denne vegen vil utløse en mulighet for grunneiere til å ta ut den plantede granskogen i området.

Total lengde på anleggsvegen vil være om lag 1250 meter, herav 180 meter med ny veg.

Permanente nye veger

Det ønskelig med permanent skogsveg der det går en sti i dag, samt en forlengelse av denne frem til inntaket.

1. 1070 m oppgradert skogsveg mellom kraftstasjonen og inntak
2. 180 m ny skogsveg frem til inntak

En vil få permanent kjørbær veg frem til inntaket.

Kraftlinjer alternativ 1

Kraftstasjonen vil ligge 70 m fra eksisterende 22 kV-linje som er eiet av Indre Hardanger Kraftlag AS (IHK). Det er i dag ikke kapasitet på nettet til IHK. På regionalnett er det ikke kapasitet ennå, men BKK / Statnett arbeider for å finne en løsning for å øke kapasiteten slik at også Tveisme kraftverk vil få levert strømlasten sin. Det er påpekt at Tveisme kraftverk kan bli pålagt å delta i oppgraderingen av regionalnettet, se vedlegg 4.

Avstand fra kraftstasjon til påkoblingspunkt er stipulert til om lag 70 m, fremføring med luftlinje da en må krysse Tveismeelva.

Kraftlinjer alternativ 2

Kraftstasjonen vil ligge 120 m fra eksisterende 22 kV-linje som er eiet av Indre Hardanger Kraftlag AS (IHK). Det er i dag ikke kapasitet på nettet til IHK. På regionalnett er det ikke kapasitet ennå, men BKK / Statnett arbeider for å finne en løsning for å øke kapasiteten slik at også Tveisme kraftverk vil få levert strømlasten sin. Det er påpekt at Tveisme kraftverk kan bli pålagt å delta i oppgraderingen av regionalnettet, se vedlegg 4.

Avstand fra kraftstasjon til påkoblingspunkt er stipulert til om lag 120 m, fremføring med luftlinje som må krysse Rv13 og Tveismeelva.

Massetak og massedeponi alternativ 1

Det vil bli om lag 10.000 m³ med tunnelmasse fra tunnelen. Steinen vil bli benyttet til å lage en god anleggsveg fra påhugget til tunnelen og ned til kraftstasjonen ved Rv13.

En vil ikke bruke all steinen til anleggsvegen, og da foreligger det følgende alternativer til bruk av steinen

- kjøre den ut av området til andre prosjekter som trenger stein
- deponere den i egnet område i influensområdet
- bruke til å justere terrenget i ledningsgrøften
- dumpe den på sjøen (krever egen tillatelse)

Det er eksempler på at prosjekter som kommer billigere ut ved å transportere steinen ut av området, og da er det ofte et vinn-vinn forhold for alle parter. Endelig avklaring på dette spørsmålet kan først gjøres når oppstart på prosjektet er bestemt.

I dag vet en ikke om prosjekter som trenger stein, men de kan dukke opp innen kort tid.

Før det blir satt i gang anleggsarbeider, skal det avklares bruk av tunnelsteinen slik at den blir benyttet på en hensiktsmessig måte. Dette ønsker utbygger å drøfte med både kommune og NVE når den tid kommer.

Masser fra ledningsgrøften vil bli brukt i selve ledningstraseen ved at naturlige søkk og lignende samt at traseen heves i lavbrekk. Turbinrøret vil bli lagt slik at det er massebalanse i traseen.

Masser ved utsprengning av inntaket vil bli benyttet til plastring av magasinet og til terrengjustering slik at terrenget kommer i samme høyde som inntaket.

Det vil bli laget en plan for midlertidig deponering av massene når området er nøyaktig oppmålt, og anleggene planlagt i detalj.

Massetak og massedeponi alternativ 2

Det vil ikke være behov for permanent masse-tak/deponi utenfor anleggsområdet da prosjektet er planlagt å ha massebalanse.

Masser fra ledningsgrøft vil bli brukt i selve ledningstraseen der det vil være behov for justering/arrondering av terrenget. Steinmasser benyttes til bygging av veger, fylling rundt kraftstasjon og plastring der det skulle være behov for det. Jordmasser tas av og lagres midlertidig innenfor anleggsområdet, etter endt anleggsfase legges disse massene tilbake på berøre områder.

Det vil bli laget en plan for midlertidig deponering av massene når området er nøyaktig oppmålt, og anleggene planlagt i detalj.

Kjøremønster og drift av kraftverket alternativ 1

Kraftverket skal kun kjøres på tilsig med vannføring i elva på minimum $(50 \text{ l/s} + 30 \text{ l/s}) = 80 \text{ l/s}$. Skvalpekjøring er ikke aktuelt.

Kjøremønster og drift av kraftverket alternativ 2

Kraftverket skal kun kjøres på tilsig med vannføring i elva på minimum $(60 \text{ l/s} + 40 \text{ l/s}) = 100 \text{ l/s}$. Skvalpekjøring er ikke aktuelt.

2.3 Kostnadsoverslag

Anleggsdel	NOK Mill. kr
Rigg, drift, nedrigging	1,5
Veger	0,3
Inntak	2,6
Rørgate og tunnel	18,6
Kraftstasjon, bygg	2,5
Kraftstasjon, maskin-/elektroteknisk utstyr	12,5
Midlertidig transportanlegg	0,0
Kraftlinje	1,1
Uforutsett (15%)	5,9
Planlegging/administrasjon	2,3
Erstatninger, tiltak, erverv (0%)	0,0
Finansieringsutgifte (6% 1år)	2,0
Sum utbyggingskostnad	49,3

Kostnadsoverslaget er basert på 2009 priser

Fremdrift

Aktivitet	2010				2011				2012			
Konsesjonssøknad			x	x	x	x	x					
Planlegging							x	x				
Bygging								x	x	x	x	x

Det er lagt inn en normal tid for konsesjonsbehandling på 12-15 måneder. Planen er å starte anleggsarbeidene på høsten 2011 og fullføring ved utgangen av 2012. Kraftstasjonen vil kunne produsere strøm fra 2012.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Kraftproduksjon

Tiltaket vil produsere i et middelår 18,0 GWh ren og fornybar energi, og det er positivt for energiforsyningen i området.

Arbeidsplasser

Prosjektet vil styrke næringsgrunnlaget for grunneiere og fallrettshavere i området. I planleggings og anleggsperioden vil tiltaket skape 6-10 årsverk. Det vil også være behov for tilsyn i driftsfasen, som må gjøres av lokale personer.

Kulturlandskapet

Influensområdet er i dag berørt utmark like opp til påhugget samt at det går en skogsveg / sti helt opp til påhugget til tunnelen. Rørgaten vil bli et ubetydelig inngrep i kulturlandskapet og etter noen år vil rørgatetraseen være grodd igjen. I hele traseen er det plantet granskog med unntak av øvre partiet der det er åpent terreng ispedd noe bjørkeskog.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Arealbruk

Tabell 1

Tiltak	daa	Beskrivelse
Dam/inntak og rørtrase		
Inntak på kote 725	0,4	inntak og magasin
Rørtrase påhugg - kraftstasjon	13,2	bredde i gjennomsnitt 12,0 m
Sum dam m/inntak og rørtrase	13,6	
Veger, permanente		
Permanent skogsveg fra påhugg tunnel til kraftstasjon	4,4	Lengde 1100 m, opparbeides med bredde 4,0 m
Permanent adkomstveg til kraftstasjonen	0,24	Lengde 60 m, opparbeides med bredde 4,0 m
Sum permanente veger	4,66	
Kraftstasjon mm		
Kraftlinje	0,1	Lengde 70 m luftlinje
Kraftstasjon	1,5	Samlet arealbruk for kraftstasjon og snuplass
Sum kraftstasjon	1,6	

Samlet permanent berørt areal vil bli 6,4 daa fordelt på

- ☐ skogsveg /adkomstveg 4,4 daa
- ☐ kraftstasjon og luftlinje 1,6 daa
- ☐ dam m/inntak 0,4 daa

Samlet midlertidig berørt areal vil bli 13,2 daa til rørtrase.

Skogsvegen vil gå delvis i og utenfor rørtraseen.

Se vedlegg 12 for hvor arealene kommer.

Eiendomsforhold

HardangerAlliansen har inngått avtale med alle fallrettighetshavere / grunneiere, se pkt 1.1.

2.6 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

Kommuneplan

I kommunens arealdel er området avsatt som LNF-område.

Samlet plan for vassdrag (SP)

Vassdraget er ikke behandlet i samlet plan. Stortinget vedtok 18.01.2005 å heve grensen for behandling i samlet plan til 10 MW installert effekt / årsproduksjon på 50 GWh.

Verneplan for vassdrag

Tveismeelva er ikke vernet med hensyn på kraftutbygging.

Nasjonale lakseverdier

Tveismeelva renner ut i Hardangerfjorden. Tveismeelva er ikke med på listen over nasjonale laksevassdrag. Hardangerfjorden er verken blant vedtatte eller foreslåtte nasjonale laksefjorder jf. St. prp. 32 (2006-2007).

Andre planer eller beskyttede områder

Det er ikke kjent at det foreligger andre planer som vil ha innvirkning på tiltaket.

Inngrepsfrie naturområder (INON)

Tiltaket ligger i både berørt og uberørt område, se INON-kartet i vedlegg 3. En vil flytte grensene for det inngrepsfrie området med om lag 0,6 km inn mot Hardangervidda.

Reduksjon av INON-områder, alternativ 1:

Arealreduskjon i INON sone 2: 2,7 km²

Arealreduskjon i INON sone 1: 3,0 km²

Arealreduskjon i INON sone villmark: 0,6 km²

2.7 Alternative utbyggingsløsninger

Utbygger har vurdert en alternativ løsning som innebærer inntak på kote 400 moh og stasjon på nedsiden av Rv13 på kote 20 moh. Tiltaket er beskrevet under kapittel 2.1 og 2.2.

Fordelene med alternativet er

- en slipper tunnel som gjør at det ikke er overskuddsmasser (tunnelmasser) som må håndteres
- det noe eksponerte og bratte fjellpartiet mellom kote 725 moh og kote 400 moh vil beholde naturlig vannføring hele året
- en får anleggsveg helt frem til inntaket, dvs lettere drift og vedlikehold av inntaket
- har en lavere utbyggingskostnad enn omsøkt alternativ
- berøre INON-områder noe mindre
 - o Arealreduksjon i INON sone 2: 2,0 km²
 - o Arealreduksjon i INON sone 1: 1,9 km²
 - o Arealreduksjon i INON sone villmark: 0,2 km²

Ulempene med alternativet er

- mindre produksjon, dvs en utnytter dårlig den vannressursen som ligger der (forskjell i produksjon er 4,6 GWh/år)
- inntaket på kote 400 moh vil være mer eksponert enn inntaket på kote 725 moh

Den alternative utbyggingen er vist på vedlegg 18-23.

3. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

3.1 Hydrologi (virkninger av utbyggingen)

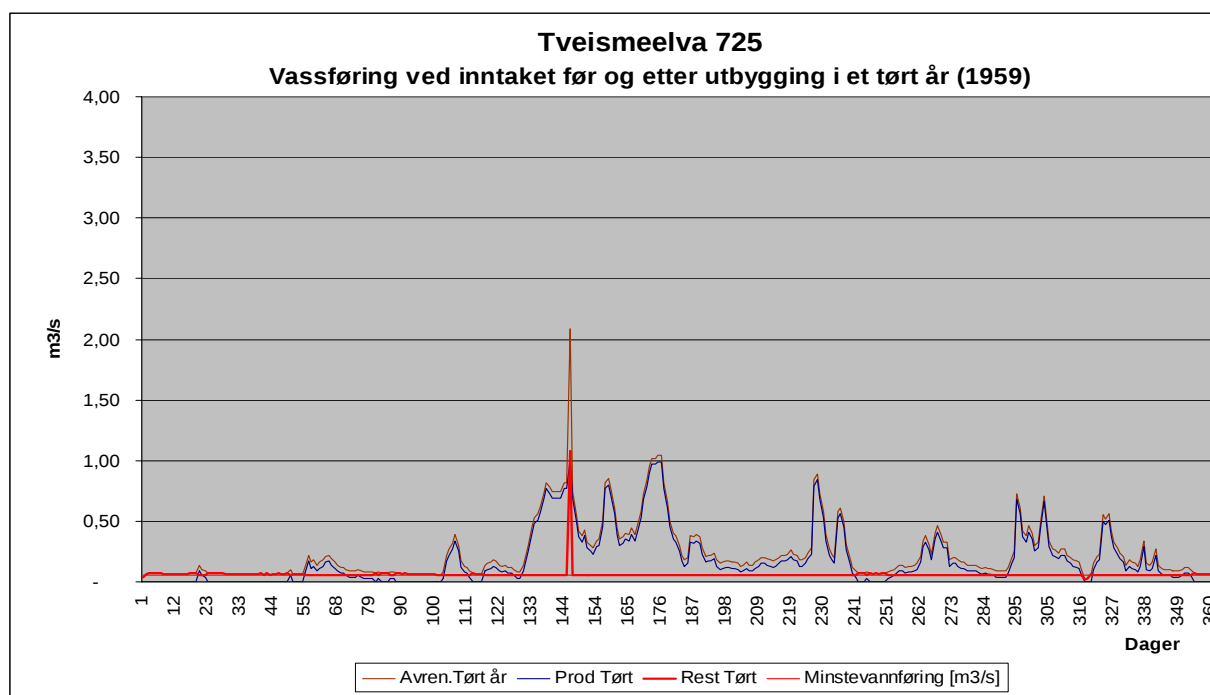
Endringer i vannføring i Tveismeelva mellom inntaket på kote 725 moh og utløpet på kote 45 moh. Basert på avrenningsdata, er det benyttet restvannføring lik alminnelig lavvannføring for hele året, i Tveismeelva mellom inntaket og utløpet fra kraftstasjonen for et tørt år (diagram 1), et vått år (diagram 2) og et middels år (diagram 3).

Det er lagt inn følgende forutsetninger

1. minstevannføring er satt til 50 l/s for hele året
2. turbinen vil arbeide mellom disponible vannmengder på 30 – 1011 l/s

Beregningene er vist i diagrammer som viser restvannføringen i Tveismeelva like nedstrøms inntaket i et tørt, middels og vått år.

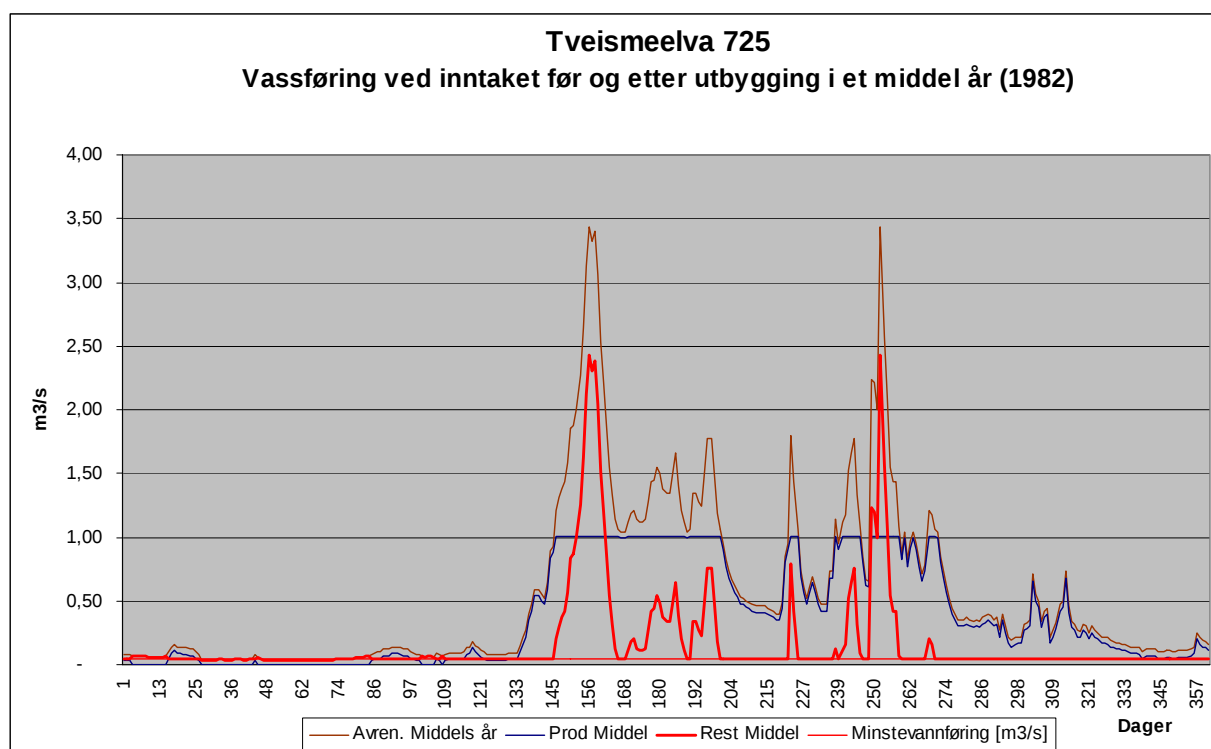
Diagram 1: Tørt år i 1959



Antall døgn med avrenning > maksimal slukeevne (1011 l/s) er 5 døgn

Antall døgn med avrenning < minimal slukeevne (30 l/s) + minstevannføring (50 l/s) er 94 døgn

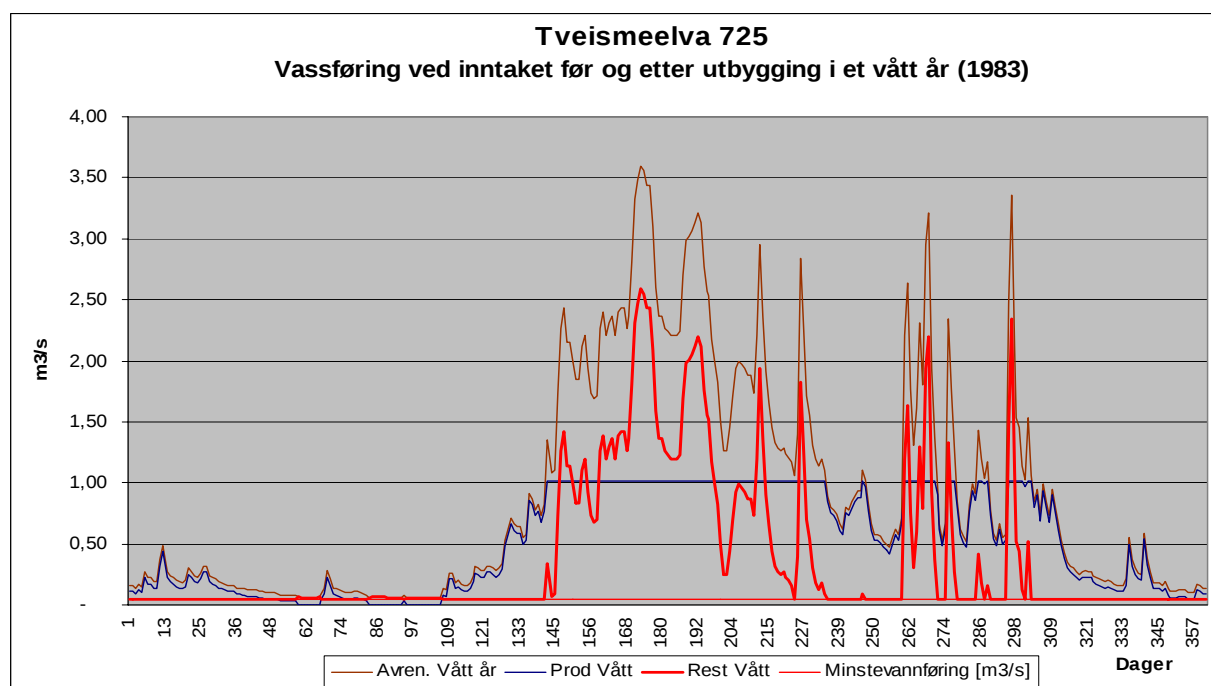
Diagram 2, middels år i 1982



Antall døgn med avrenning > maksimal slukeevne (1011 l/s) er 83 døgn

Antall dager med avrenning < minimal slukeevne (30 l/s) + minstevannføring (50 l/s) er 74 døgn

Diagram 3, vått år i 1983



Antall døgn med avrenning > maksimal slukeevne (1011 l/s) er 124 døgn

Antall døgn med avrenning < minimal slukeevne (30 l/s) + minstevannføring (50 l/s) er 32 døgn

Nedbørfeltet mellom inntaket og kraftstasjonen er regnet ut til om lag $2,9 \text{ km}^2$. Det benyttes en spesifikk avrenning på $70 \text{ l/s} \cdot (\text{km}^2)^{-1}$ og i gjennomsnitt vil det renne $2,9 \text{ km}^2 \cdot 70 \text{ l/s} \cdot (\text{km}^2)^{-1} = 203 \text{ l/s}$. Denne avrenningen kommer i tillegg til minstevannføringen som slippes forbi inntaket.

5 persentil sommervannføring (01.05-30.09) og vintervannføring (01.10-30.04) ved kote 725 moh
NVE har beregnet 5 persentil sommer- og vintervannføring.

For vintersesongen: alle delfeltene til sammen 17 l/s

For sommersesongen: alle delfeltene til sammen 59 l/s

5 persentil vannføring vil normalt være karakteristisk lavvannsverdi for et felt.

3.2 Vanntemperatur, isforhold og lokalklima

Vanntemperaturen over året varierer som en typisk elv på Vestlandet. Det dannes is ved langvarig kulde, noe som normalt opptrer årlig. Det er noenlunde like forhold ved inntaket, på elvestrekningen langs vannvegen og like ned til kraftstasjonen.

Tiltaket vil medføre mindre utfrysing av is samt mindre isgang da det er mindre vann tilbake i Tveismeelva. Det er ofte isgang i elven, slik at mindre vann og isgang ansees som positivt. Det forventes ikke endringer i vanntemperatur.

3.3 Grunnvann, flom og erosjon

Ved inntaket

Der inntaket skal bygges, renner bekker / elv på fjell i dagen. Etableringen av inntakene medfører ingen endring på grunnvann, flom eller erosjon. Flomløpene vil bli lagt i dagens bekke-/elveløp.

Ved kraftstasjonen

Kraftstasjonen ligger nord for Tveismeelva, og vil ikke påvirke Tveismeelva når det gjelder grunnvann, flom og erosjon. Kraftstasjonen vil ikke påvirke grunnvannet rundt stasjonen da grunnen er fjell.

3.4 Biologisk mangfold og verneinteresser

Det er gjennomført to ulike feltarbeid i forbindelse med utbyggingen. Første feltarbeid og rapport ble gjennomført i 2006 i henhold til NVE veileder 1/2004. Det ble i mai 2010 gjennomført supplerende feltundersøkelser med fokus på kryptogrammer og naturtyper.

Området langs elvestrengen er tydelig flerdelt. Etter først å bli ført gjennom et kulturlandskap med varmekjære lauvtrær, er nedre del kulturskog av gran. Lenger opp tar bjørk og ikke minst glissen oreskog gradvis over.

Verdifulle naturtyper

I influensområdet var det fra før kjent et område klassifisert som bekkekløft og bergvegg. Naturtypen ble verdisatt til 4 poeng, eller A/B i naturtypesammenheng og her med vekt på B-verdi. Vegetasjonen i bekkekløften består av lavurtskog med trekk av storbregneskog. I tresjiktet finnes bjørk, gråor, selje, rogn, osp og hassel. Skogen i bekkekløften har svært høy bonitet og store deler av kløfta er derfor utnyttet til granplantefelter. Plantefeltene, spesielt i øvre del av bekkekløften, går flere steder helt inntil elva. Det er også lite død ved i bekkekløften. I tillegg til de rødlistede artene nevnt under er kryptogamfloeraen her middels rik.

På befaringen den 12. mai 2010 ble det i tillegg avgrenset en ny naturtype, hagemark. Naturtypen ble klassifisert som lauveng i Frønsdal & Korbøl. Naturtypen ligger helt inntil nordgrensen for bekkekløften, den er vestvendt og strekker seg mellom høydekotene 70 m og 120 m. En gammel og gjengrodd steingard finnes også her. Vel 75 % av naturtypen er bjørkehageutforming, mens resten best kan klassifiseres som einerhage/einerbakkeutforming. Noen av einerne har tydelig søyleform. Det mest karakteristiske med naturtypen er alle de store og styva bjørkene som vokser sammen med store einer. Bjørkene dominerer på sørsiden av naturtypen, mens einerne dominerer på nordsiden. Flere knappenålslaver og arter ble registrert på bjørk og flere arter med oseanisk utbredelse ble registrert på osp. Naturtypen er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).

Det er flere små fosser i langs Tveismeelva, men ingen er såpass store at de kvalifiserer til å kunne klassifiseres som naturtypen fossesprøytsone. Dette fordi det bare dannes lite eller ubetydelig fosserøyk, selv ved høye vannføringer. Disse regnes derfor ikke som fossesprøytsoner. En naturtype mellom A og B verdi (bekkekløft og bergvegg), her med vekt på B-verdi, og en naturtype med en C-verdi (hagemark), vurderes temaet samlet til en svak middels verdi.

Det er et svært godt datagrunnlag bak vurderingen.

Rødlistede arter

Generelt var det en relativ fattig kryptogamflora i bekkekløften, men to rødlista lavarter ble registrert: rognelundlav og skorpefiltlav. Begge regnes som sårbare i Norge. Artene påvirkes ikke av redusert vannføring, men er mest utsatt for arealbeslag.

De største truslene mot de to rødlisteartene er ikke redusert vannføring, men arealbeslag. Den planlagte vannveien i dette prosjektet ligger ca. 35 m og 60 m fra rødlisteforekomstene av henholdsvis skorpefiltlav og rognelundlav. Med en planlagt vannvei på maksimum 10 m fra rørets sørside, berører tiltaket disse forekomstene helt marginalt.

Konsekvens av tiltaket

En reduksjon av vannføringen vil endre fuktighetsforholdene i bekkekløften, noe som er negativt for de fuktighetskrevene artene i naturtypen. Kunnskapen om virkningen på kryptogamer av redusert vannføring er mangelfull, men fuktighetskrevene arter som finnes langs elva vil bli redusert i mengde ved redusert vannføring. Redusert vannføring vil også medføre at den opprinnelige elvekantsonen gror igjen og at ny vegetasjon etableres. I tillegg vil høst- og vårflokker gå omtrent som normalt og den planlagte minstevannføringen vil gjøre at det fortsatt vil være en viss grad av fuktighet i naturtypen.

Lysforholdene vil være uendret.

Sprenging og graving av vannvei i tiltaksområdet i anleggsfasen er mest negativt for hagemarken, og artene knyttet til den. Dette arbeidet vil fragmentere naturtypen og redusere størrelsen på den i denne perioden. I driftsfasen derimot, og når området gror igjen, vil ikke tiltaket ha noen negativ virkning på naturtypen.

Samlet sett gir dette liten negativ konsekvens for terrestrisk miljø.

3.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Rapporten om biologisk mangfold har ikke vurdert fisk spesielt, men ifølge lokale kilder går det ikke fisk fra fjorden og opp i elven, dette på grunn av elvens bratte stigning. På fjellet ble det satt ut fisk tidligere, men den er det ikke noe igjen av.

Et scenario ved driftsstopp, er at vannføringen i Tveismeelva nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen vil ha mindre vannføring da det tar noe tid før vannet fra inntaket kommer ned til kraftstasjonen. Dette vil ikke representere noe problem da små elver, slik som Tveismeelva, uten regulering i kortere perioder (vinterstid) går tilnærmet tørre. Fisk er derved tilpasset slike forhold. Planlagt kraftverk vil kun kjøres når det er tilstrekkelig med vann til drift.

Utifra dette anser søker at det med hensyn til fisk og ferskvannsbiologi ikke er noe behov for å gjøre ekstra tiltak for å sikre full vannføring i Tveismeelva fra utløpet til kraftstasjonen og ned til fjorden.

Vurdering

Liten verdi, liten negativ virkning, liten negativ konsekvens.

3.6 Flora og fauna

Vegetasjonsmessig er området langs elvestrengen tydelig flerdelt.

Nederst ved fjorden ligger fruktgårder, omkranset av varmekjære lauvtrær. Videre oppover er det kulturskog av gran. Lenger opp kommer det dels bjørk og spesielt glissen oreskog. Det ble ikke påvist rødlistearter under feltarbeidet.

Karplanter, moser og lav

Floraen består av vanlige arter. Kombinasjonen flere knappenålsarter, oseaniske arter og nøysomme arter trekker verdien opp. Karplante, mose- og lavfloraen vurderes til liten til middels verdi.

En reduisering av vannføringen vil endre fuktighetsforholdene i bekkekløften, noe som er negativt for de fuktighetskrevende artene i naturtypen bekkekløft og bergvegg ved at de vil reduseres i mengde. Dette gjelder mest mosefloraen. Redusert vannføring vil også medføre at den opprinnelige elvekantsonen gror igjen og at ny vegetasjon etableres. Lysforholdene vil være uendret. Sprenging og graving av vannvei i tiltaksområdet i anleggsfasen er noe negativt for hagemarken

Fugleliv

Fosekall, vintererle ble ikke registrert under befaringen og det foreligger heller ikke noe dokumentasjon på at disse er tilstede. Fosekall er observert i nabovassdraget på Bjotveit.

Storvilt

Det finnes hjort langs vassdraget. Rådyr og elg kan eventuelt forekomme som streifdyr. Hardangervidda villreinområde kommer inn øverst i nedslagsfeltet.

3.7 Landskap

Tveismeelva er et lite vassdrag opp mot Hardangervidda som drenerer de vestlige fjellpartier på sørsiden av Eidfjorden. Elva renner mot vest/nordvest og har utløp ved Tveisme. Hoveddalføret er bratt og har et V-formet tverrsnitt. Nedbørsfeltet ligger som en gryte under Tveismenuten, Toraldsnuten, Vetleflåtten og Vasdalshøgdi. Snaufjellarealet av nedslagsfeltet er beregnet til 100 %.

Det ligger fruktgårder ved utløpet av Tveismeelva. Opp fra gårdene er det flere gamle løer og det er spor etter tidligere beite- og slåttemark som er i ferd med å gro igjen. Kyr og sau har beitet i dalen i lang tid, men dette har nå opphørt. Arealet langs vassdraget derfor preget av menneskelig aktivitet som gårdsdrift, støling, skogsdrift med granplantning.

Øvre del av tiltaket ligger innenfor INON sone 2 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep).

Vurdering

Middels verdi, liten negativ verdi, liten negativ konsekvens.

3.8 Kulturminner

Automatisk freda kulturminne

En er ukjent med at det registrert automatisk freda kulturminner i influensområdet. Se vedlegg 9.

Kulturminner fra nyere tid

En er ikke kjent med kulturminner fra nyere tid bortsett fra utløer som en finner i influensområdet.

3.9 Landbruk

Det er utmark på nederste delen av ledningstraseen. Det blir ikke drevet med jordbruk i dag.

3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Tiltaket vil ikke komme i konflikt med verken privat eller offentlig vannforsyning.

I anleggsperioden

Arbeidene ved inntaket vil ikke medføre noe forurensing av vannet da alt anleggsarbeid skjer i fjellgrunn som er "rene" masser.

Ved grøftearbeider og arbeider med grunnen for kraftstasjonen, vil det ved nedbør, kunne komme noe jordholdig vannsig som renner i Tveismeelva og så i Hardangerfjorden. Hardangerfjorden har så god kapasitet, at det ikke er nødvendig å kunne samle opp og sedimentere noe av vannsiget.

Fra tunneldriften kan det komme noe oljeholdig borevann. En vil derfor etablere et sedimenteringsbasseng for å samle opp borevannet før det slippes i Tveismeelva.

Utbygger ønsker å drøfte disse punktene med Fylkesmannen for å avklare tiltak for å hindre forurensing.

I driftsperioden

Tiltaket medfører ingen endring i vannkvalitet når småkraftverket er kommet i drift.

Vannforsyning

Grunneierne tar vann fra Tveismeelva, og en minstevannføring på 50 l/s er med å sikre at de har de samme forholdene som de har før utbygging, dvs ingen endring for grunneierne.

3.11 Brukerinteresser

Området som småkraftverket er planlagt i, er lite brukt turområde. Området blir brukt til jakt på hjort av grunneierne. Det har vært uttak av vedaskog i området.

3.12 Samiske interesser

Det er ikke samiske interesser i dette området.

3.13 Reindrift

Det er ikke reindrift i området.

3.14 Samfunnsmessige virkninger

Tiltaket vil ha mindre betydning for skatteinntektene til Ullensvang, mens det i anleggsfasen vil bli utført arbeider tilsvarende 4-5 årsverk.

For de grunneierne som er medeiere i anlegget, vil kraftverket legge grunnlag for videre bosetning på Tveisme. Det er få alternative arbeidsplasser, slik at kraftverket vil ha en svært positiv virkning på bosetning på Tveisme.

3.15 Konsekvenser av kraftlinjer

Det er planlagt en luftlinje på 70 m som ikke har noen negativ konsekvens. Det er en 22 kV linje rett syd for anlegget en skal kople seg på.

Det vil bli opprettet en avtale med Indre Hardanger Kraft AS om drift og tilsyn av høyspentanlegget, og en benytter seg av Indre Hardanger Kraft AS sin områdekonsesjon.

3.16 Konsekvenser ved brudd på dam og trykkrør

Brudd på dam

Ved maksimalt opptredende flom, samt dambrudd i dam vil broen over Rv13 ved den planlagte kraftstasjonen ha rikelig kapasitet. Magasinet i inntaket er beregnet til om lag 400 m³. Det er ikke gjort særskilte vurderinger av bekkeløpet mellom inntaket og broen over Tveismeelva ved Rv13 ved kraftstasjonen, men siden Tveismeelva går på fjellgrunn på hele strekningen, vil det ikke være noen fare for utgraving av masser under en vannføring tilsvarende summen av flomvassføring og dambruddbølgevannføring. Det er likeledes en så lang elvestrekning at en vil få en fordrøyning av vannføringen før den når broen over Rv13

Brudd på trykkrør

Det er gjort vurderinger av konsekvenser ved brudd på trykkrør nede ved stasjon. Det er beregnet at vannstrålen ved et eventuelt brudd vil ha en rekkevidde på om lag 340 m. Dersom en slik situasjon skulle oppstå ville det kunne medføre følgeskader på riksveg, kraftlinjer, samt noe bebyggelse som ligger nedstrøms nedslagsfeltet til vannstrålen.

3.17 Konsekvenser av eventuelle alternative utbyggingsplaner

Det er vurdert en alternativ utbygging, se kapittel 2.1, 2.2 og 2.7 samt vedleggene 18-23.

Forskjellene på alternativene er først og fremst oppe ved inntaket. Ved den alternative utbyggingen vil inntaket bli flyttet ned til kote 400 moh, og en slipper blant annet tunnelarbeider som en må gjøre ved omsøkt alternativ. I det området inntaket er planlagt, går det ofte både snø- og jord-/steinras, slik at sikring av inntaket er en utfordring som må løses. Ved å trekke selve inntaket ut på siden, vil en trolig unngå stein- og jordras, men snøras vil fortsatt kunne ramme inntaket.

Fra pel 130 (kote 370 moh) og ned mot kraftstasjonen er alternativ utbygging identisk med omsøkt utbygging med følgende unntak;

- anleggsvegen må bygges av stedlige masser (dvs ligge noe tyngre i terrenget) ved alternativ utbygging
- kraftstasjonen plasseres nedenfor Rv13 på kote 20 moh

Nettilknytning blir tilnærmet det samme for begge alternativene.

4. Avbøtende tiltak

Tiltaket er av Prevista / Jørgen Frønsdal samlet sett vurdert til å ha middels/liten negative virkninger for det biologiske mangfoldet.

4.1 Minstevannføring

Minstevannsføring er satt lik alminnelig lavvannføring hele året. Søker har beregnet produksjoner ved en minstevannføring lik alminnelig lavvannføring samt ved 5 persentiler sommer- og vintervannføring.

NVE har beregnet alminnelig lavvannføring til å 50 l/s.

5 persentil vintervannføring er beregnet til å være 17 l/s og 5 persentil sommervannføring er beregnet til å være 59 l/s.

Minstevannføring	Produksjon, GWh Vått år (1983)	Produksjon, GWh Middels år (1982)	Produksjon, GWh Tørt år (1959)
5 persentil hele året	23,3	19,5	9,6
Alminnelig lavvann hele året	24,4	18,9	8,7

En minstevannsføring lik 5 persentil vannføring vil bety en økning i produksjonen på om lag 0,6 GWh for året 1982.

4.2 Redusere støy fra kraftstasjonen

Det vil bli støy fra turbin, generator og trafo ved produksjon. Støyen vil bli redusert ved å montere lydfeller i avløpskanalen samtidig som ekstra støyisolering av bygningen vil bli vurdert (se kapittel 2.2). Det som er avgjørende for graden av støyisolering, er avstand til næreste boliger som er om lag 50 m. Støyskjerming gjøres ved detaljprosjektering.

5. Referanser og grunnlagsdata

Skalerte vannføringsdata fra NVE

Direktoratet for naturforvaltning (DN) sin database over inngrepsfrie naturområder i Norge, INON, versjonsnummer 01.03

Askeladden, Riksantikvaren sin database over kulturminner

Muntlige opplysninger fra grunneiere

6. Vedlegg

1. Hydrologisk rapport fra NVE, datert 18. oktober 2006
2. Avtale med grunneiere og fallsrettshavere, datert 12. juli 2006
3. Berørte INON-områder
4. Brev fra Indre Hardanger Kraftlag AS, datert 19. februar 2009
5. Rapport om biologisk mangfold, mai 2007
- 5b. Kryptogramer og naturtyper ved Tveismeelva (Ullensvang herad): Konsekvensvurdering
6. Foto av inntak
7. Foto av rørtrase
8. Foto av stasjonsområdet
9. Kartutsnitt fra Askeladden
10. Oversiktskart
11. Nedbørsfelt – Alternativ 1
12. Oversiktsplan – Alternativ 1
13. Vannvei, plan og profil – Alternativ 1
14. Situasjonsplan, stasjon – Alternativ 1
15. Situasjonsplan, Tveisme, Alternativ 1
16. Kraftstasjon, eksemplet på fasader og plan
17. Inntak – Alternativ 1
18. Nedbørsfelt – Alternativ 2
19. Oversiktsplan – Alternativ 2
20. Vannvei, plan og profil – Alternativ 2
21. Situasjonsplan, stasjon – Alternativ 2
22. Situasjonsplan, Tveisme, Alternativ 2
23. Inntak – Alternativ 2

VEDLEGG 1

Notat

Til: Opticonsult AS v./ Magne Eide
Fra: Knut Ola Aamodt Sign.:
Ansvarlig: Sverre Husebye Sign.:
Dato: 18.10.06
Vår ref.: NVE 200603963-2
Arkiv: 911-883/050.21
Kopi:

Hydrologiske data til bruk for planlegging av mikro-/minikraftverk i Tveismeelvi, Ullensvang kommune i Hordaland**Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt i Tveismeelvi**

Vassdragsnummer (regine): 050.21

Vernestatus: Vassdraget er ikke vernet.

Det er gjort beregninger for inntak på kote 325 og 720 m o.h.

Feltareal ved inntak kote 325: 9,9 km² , 720: 8,4 km² (se figur 1).

Høydeforskjell i feltet: 325/720 - 1580 m o.h.

Effektiv sjøprosent (forklaring vedlegg 1) er ~0 %. for inntak begge inntaksalternativene.

Snaufjellandel: ca 100 % for begge inntaksalternativer

Normalavløp: NVEs digitale avrenningkart for perioden 1961-1990 gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 1) i Tveismeelvi på 69,5 l/s·km². Estimert årlig middelavløp blir da:

Inntak 325 m o.h.: $70 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 9,9 \text{ km}^2 = 0,69 \text{ m}^3/\text{s}$

Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 21,7 mill. m³/år.

Inntak 720 m o.h.: $70 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \cdot 8,4 \text{ km}^2 = 0,59 \text{ m}^3/\text{s}$

Dette tilsvarer et midlere årsavløp på 18,6 mill. m³/år.

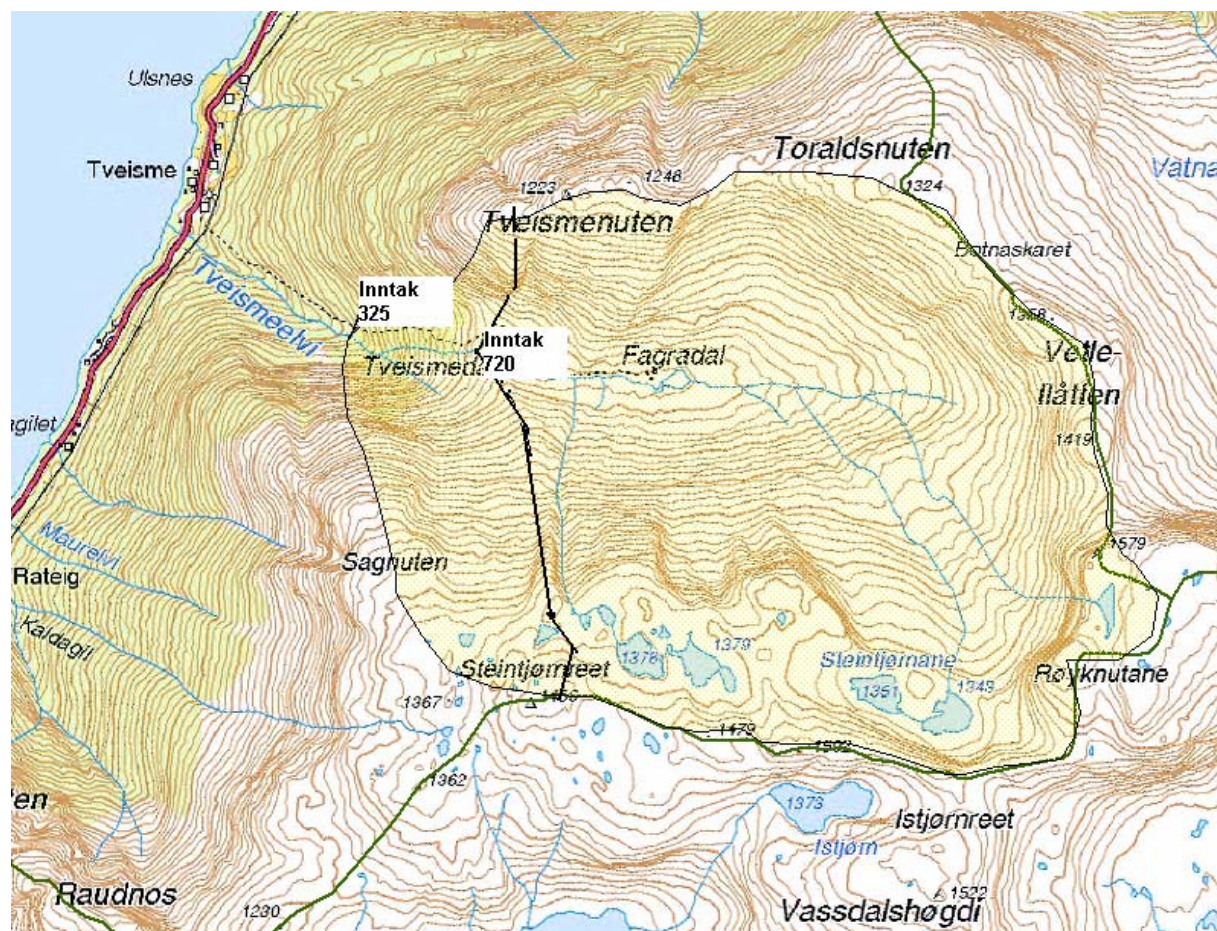
Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %

Merknad

Utbygger har valgt å legge inntaket på kote 725 moh. Det er benyttet samme hydrologiske verdier for inntaket på kote 725 moh som er oppgitt i denne rapporten for kote 720 moh.

For alternativ utbygging er det valgt et inntak på kote 400 moh. Det er benyttet samme hydrologiske verdier for inntaket på kote 400 moh som er oppgitt i denne rapporten for kote 325 moh (nedbørfeltet er bare ubetydelig større).

Regime: Vassdraget har dominerende vårflom. Høstflommer må imidlertid også påregnes..
Lavvannføringer inntreffer primært i vintersesongen.



Figur 1. Nedbørfeltet til Tveismeelvi

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

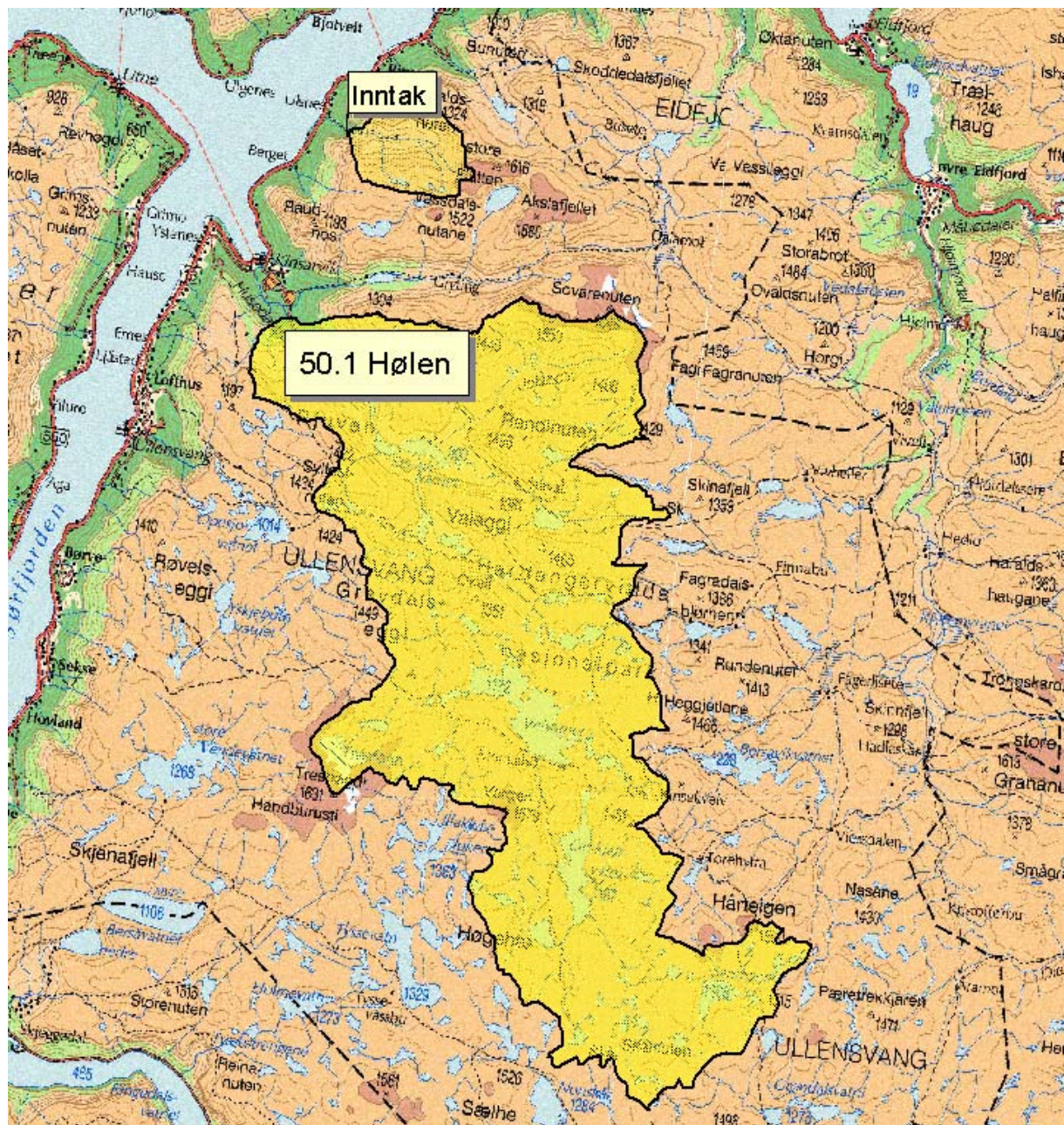
Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer ikke tidligere måling av vannføring i det aktuelle vassdraget. Videre analyser baseres på målinger fra målestasjon 50.1 Hølen.

Tabell 1. Feltkarakteristika

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _{N*} (l/s·km ²)	Q _{N**} (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
50.1 Hølen.	1923-2005	232	88	1,7	53	52,7	120-1686
Tveismeelvi 325	-	9,9	100	1,2	70	-	325-1580
Tveismeelvi 720		8,4	100	1,4	70	-	720-1580

*Spesifikt normalavløp (1961 – 90) beregnet fra Avrenningskart

** Midlere spesifikt avløp fra målte data i perioden 1961 – 1990



Figur 2. Oversikt over målestasjon 50.1 Hølen og Tveismeelvi

Målestasjon 50.1 Hølen er inntegnet på kart i figur 2 sammen med markering av Tveismeelvi. Feltkarakteristika er vist i tabell 1.

Målestasjon 50.1 Hølen ligger ca. 7 km sørvest for Tveismeelvi, og har målinger siden 1923. Siden Hølen nedbørfelt er ca. 14 ganger større enn Tveismeelvi vil selvreguleringsevnen antakelig være noe større. Middelavløpet ved målestasjonen er beregnet fra avrenningskartet og målte data. Skaleringsfaktoren som er benyttet er for inntak 325 m o.h.:

$$(70 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 53 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (9,9 \text{ km}^2 / 232 \text{ km}^2) = \underline{0,056}$$

$$\text{For inntak 720 m o.h.: } (70 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 53 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (8,4 \text{ km}^2 / 232 \text{ km}^2) = \underline{0,048}$$

År-til-år-variasjon i middelavløp

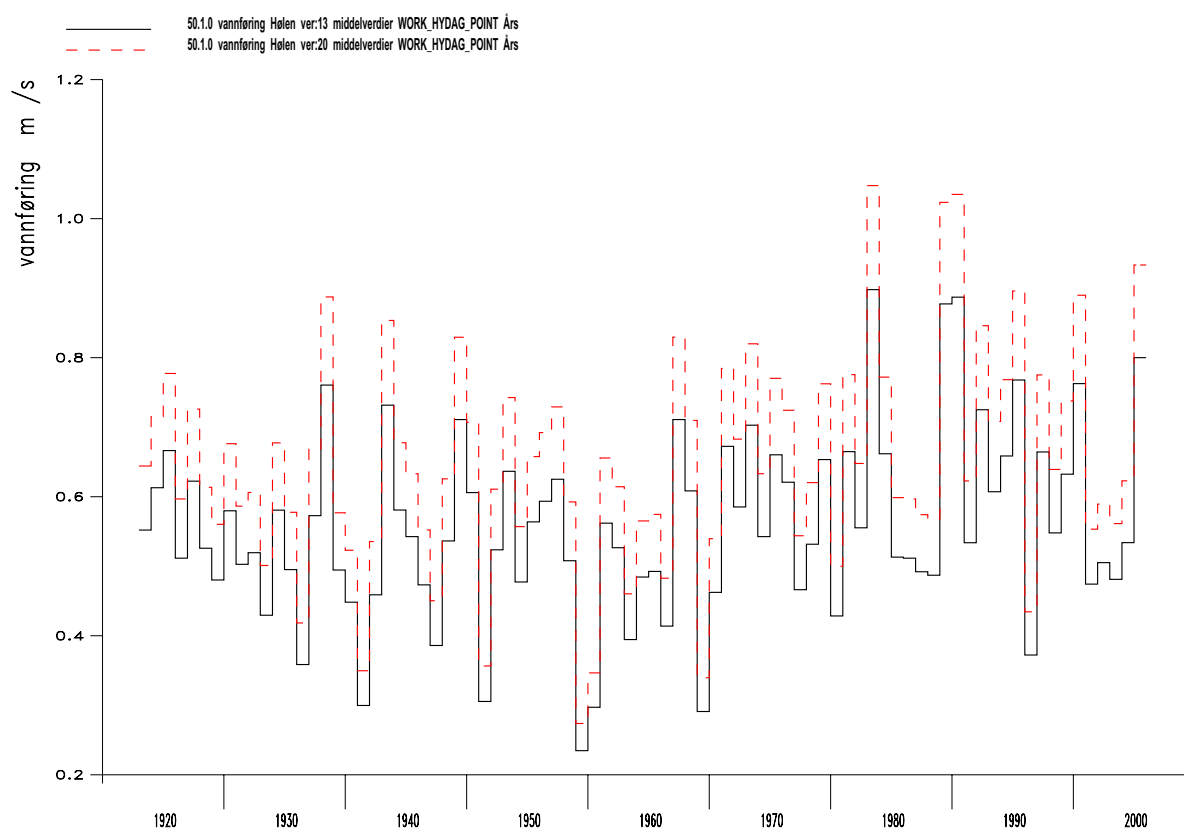
År- til år-variasjon i middelavløpet kan være nyttig for å analysere årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for 50.1 Hølen i perioden 1923 - 2005 er år-til-år-variasjon i middelavløpet ved Tveismeelvi presentert i figur 3.

Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 2.

Det er funnet at årsavløpet i Tveismeelvi har variert mellom 0,27 og 1,05 m³/s for inntaksalt. 325 m o.h. og 0,23 og 0,9 m³/s for inntaksalt. 720 m o.h. . I perioden er 1959 det tørreste året og 1983 det mest vannrike basert på årsvolum. Dette gir en variasjon på inntil +/- 55 %.

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



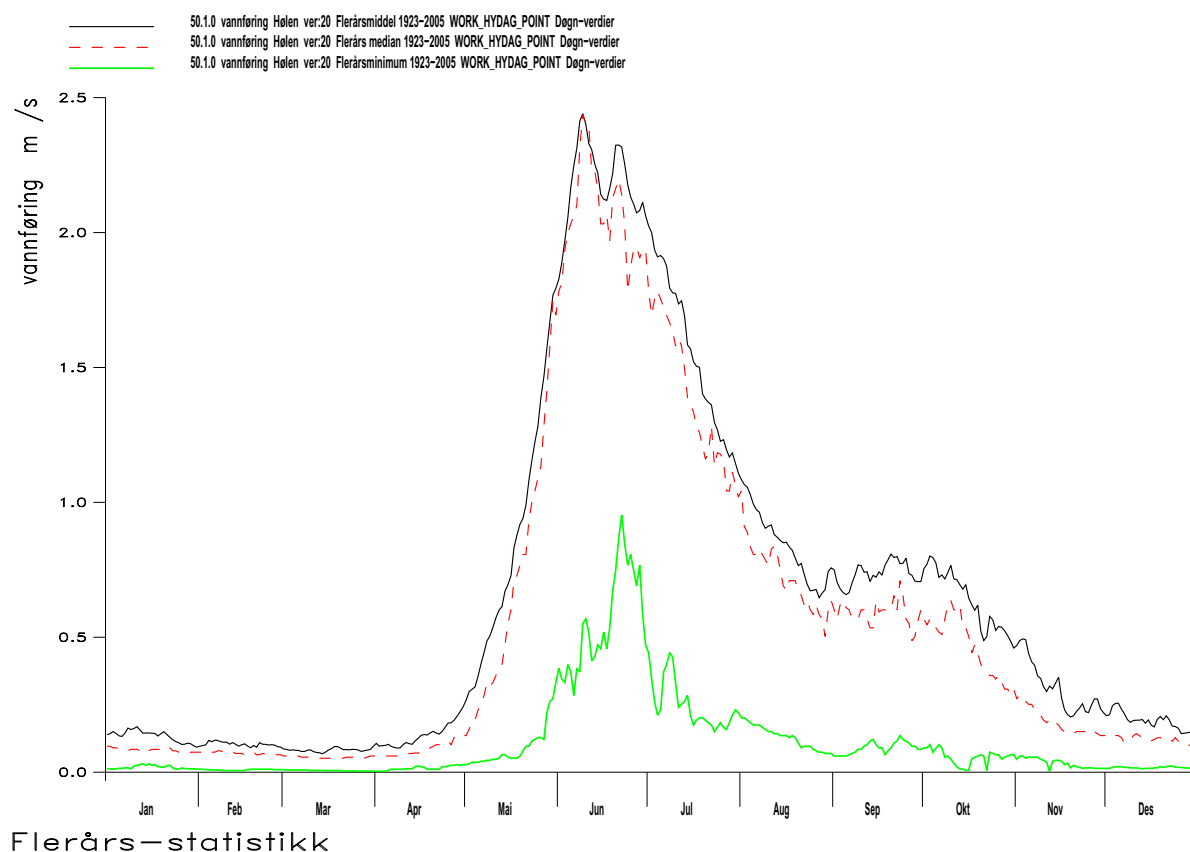
Figur 3. År-til-år variasjonen i avrenningen i Tveismeelvi. Verdiene er basert på skalert serie fra målestasjon 50.1 Hølen. (rød stiplet inntak 325 m o.h. heltrukket svart 720 m o.h.)

Avløpets fordeling over året

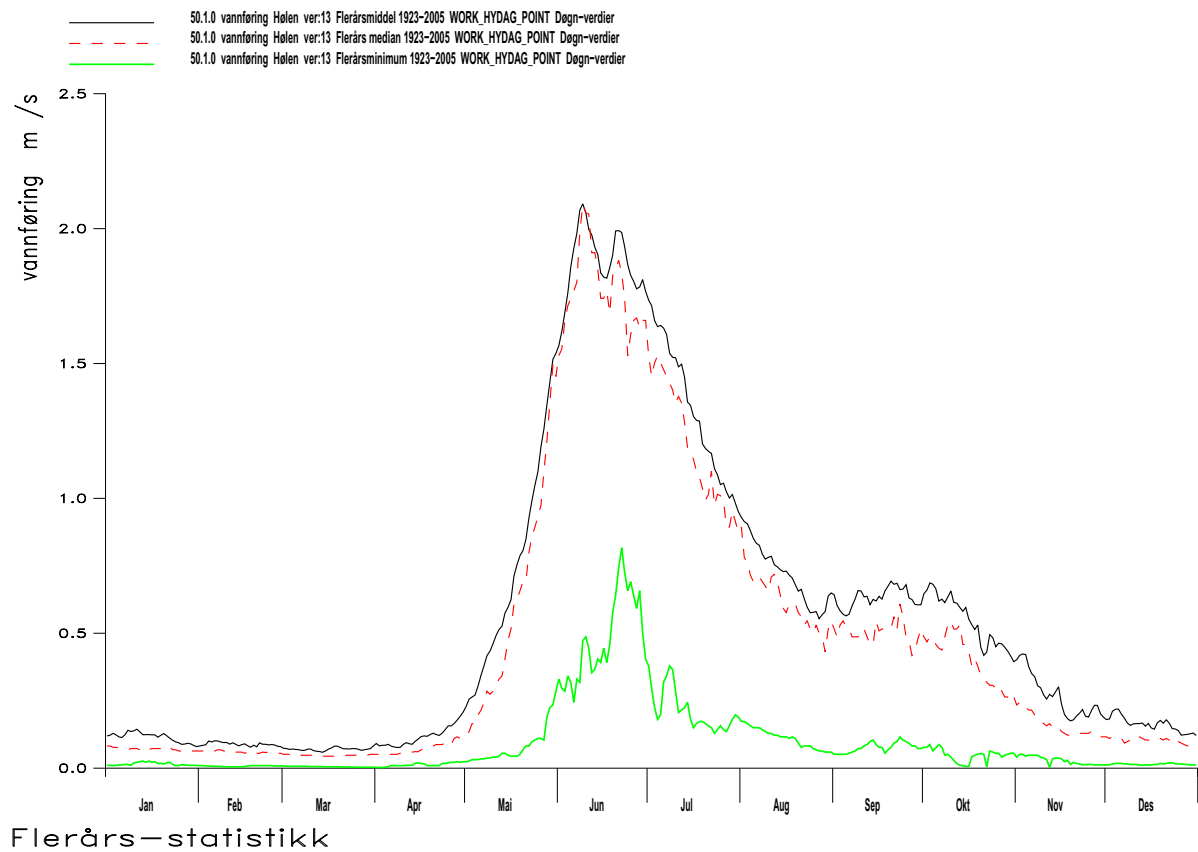
Avløpets sesongvariasjon i Tveismeelvi antas å stemme bra overens med sesongvariasjonene ved 50.1 Hølen. Figur 4 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårs median) og minimumsvannføringen (flerårs minimum) i Tveismeelvi over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved 50.1 Hølen i perioden 1923 - 2005. Se vedlegg 1 for forklaring av begrepene flerårs middel, flerårs median og flerårs minimum. Data fra 50.1 Hølen er skalert som tidligere beskrevet.

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

Den nederste kurven viser de laveste vannføringene som har forekommet. Lavvannføringene inntreffer i vintersesongen.

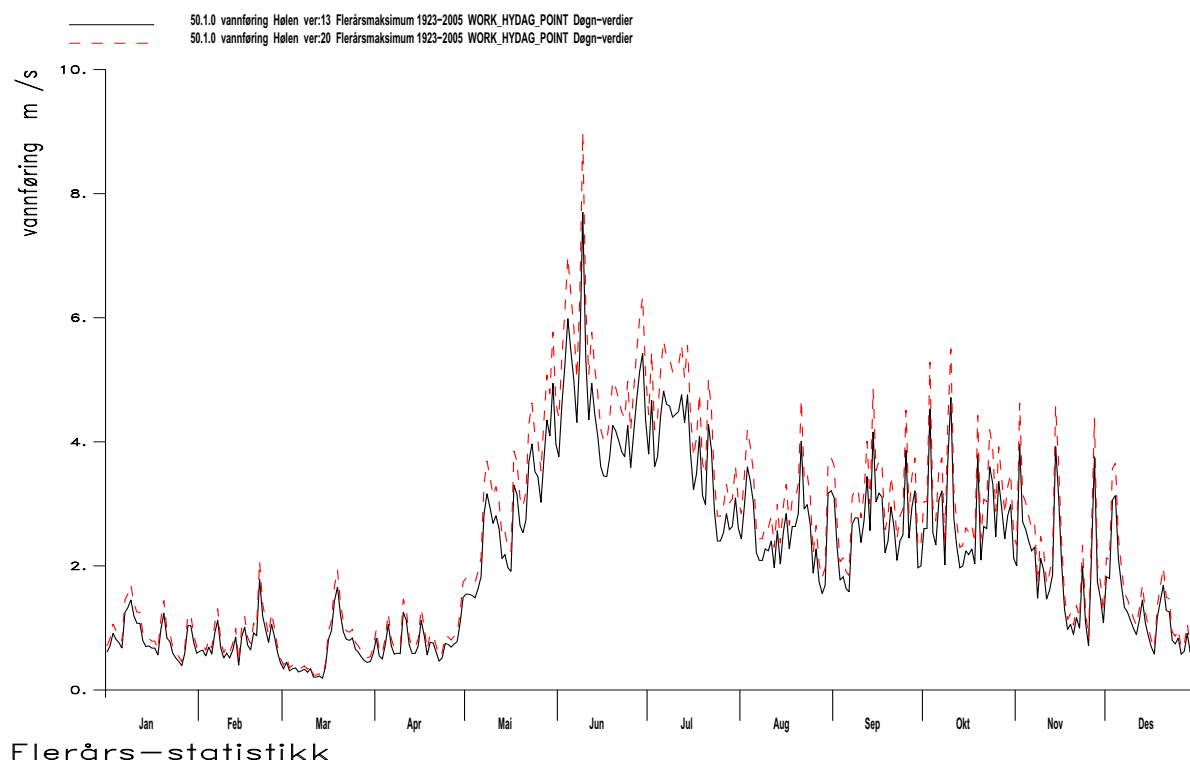


Figur 4 a Kurven viser årsvariasjon i vannføringen i m³/s i Tveismeelvi inntak 325 m o.h. basert på flerårs døgnerverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert.



Figur 4 b Kurven viser årsvariasjon i vannføringen i m³/s i Tveismeelvi inntak 720 m o.h. basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert.

Figur 5 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Vårflommen er dominerende, men høstflommer er ikke uvanlig. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringen er noe større.



Figur 5. Maksimale flommer som døgnmiddel i m³/s i Tveismeelvi (rød stiplet inntak 325 m o.h. heltrukket svart 720 m o.h.)

Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra 50.1 Hølen er det for Tveismeelvi utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for dimensjonering av verket. Forklaring til og eksempel på bruk av kurvene er gitt i vedlegg 1 og varighetskurver for Tveismeelvi er vist i vedlegg 3. På grunn av store variasjoner i sommer- og vintervannføring er det utarbeidet kurver for tre sesonger, én som er basert på hele året, én som er basert på sommersesongen (1.mai-30.september), og én som er basert på vintersesongen (1.oktober-30.april), se vedlegg 3. Sesongkurvene kan være nyttige for eksempel i forbindelse med vurderinger av om det kan være optimalt med to turbiner, en liten til bruk i sesong med lite avløp, og en større til bruk i sesong med stort avløp

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp for sesongen:

Inntak 325/720 m o.h.: hhv. 0,65/0,56 m³/s for hele året, 1,23/1,06 m³/s for sesong 1/5 – 30/9 og 0,25/0,20 m³/s for sesong 1/10 – 30/4. P.g.a. Hølen's betydelig større nedbørfeltareal må det imidlertid antas at selvreguleringsevnen som vises i varighetskurvene er noe høyere enn det reelt vil være i Tveismeelvi. Varighetskurvene gir derfor et noe mer positivt bilde av reell utnyttbar vannmengde. Da varighetskurvene som er presentert i vedlegget viser relativ vannføring, er kun ett sett pr. sesong presentert her.

Siden sammenligningsfeltet ligger i et annet vassdrag, må uansett avvik forventes.

Tallene som er brukt i forklaringene til kurvene i vedlegg 1 er eksempler, og er kun ment til å forklare bruken av kurvene. Valg av gunstig maskinstørrelse må gjøres av konsulent med erfaring på området. Dessuten forutsetter eksemplene at vassdraget er uregulert.

Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende minimum alminnelig lavvannføring (se definisjon i vedlegg 1), eller vannføring som naturlig er mindre enn denne, for ikke-konsesjonspliktige tiltak.

Alminnelig lavvannføring for Tveismeelvi er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper vha. programmet LAVVANN. Dette er en metode som er utviklet for å estimere alminnelig lavvannføring i nedbørfelt uten vannføringsmålinger. Resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved 50.1 Hølen ved hjelp av programmet E-tabell i NVEs programpakke.

Alminnelig lavvannføring for Tveismeelvi er beregnet på bakgrunn av feltparametre med programmet LAVVANN. I programmet har Tveismeelvi tilhørighet til region 3, med følgende feltparametre for inntakene 325/720 m o.h.: feltareal 9,9/8,4 km², feltakse 4,5/3,8 km, feltbredde (9,9/8,4 km²/4,5/3,8 km) = 2,2 km (for begge inntak), maksimal høydeforskjell 1255/860 m, effektiv sjøprosent 0/0 %, andel snaufjell 100 % og spesifikt avløp 70 l/s·km² for begge alternativer.

Alminnelig lavvannføring beregnet til 5,5 l/s·km² for inntak 325 m o.h. og 6,0 l/s·km² for inntak 720 m o.h.

Alminnelig lavvannføring for målestasjon 50.1 Hølen er 2,8 l/s km². Basert på feltparametere er alminnelig lavvannføring i Hølen beregnet til 5,6 l/s km²

Alminnelig lavvannføring i Tveismeelvi er med utgangspunkt i dette vurdert til å være ca. 6 l/s km² for begge inntaksalternativene.

5 persentil sesongvannføring

5 persentil for vannføring (se definisjoner) i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er for Tveismeelvi er estimert med utgangspunkt i observerte data fra målestasjon 50.1 Hølen:

	325 m o.h.	720 m o.h.
Sommersesongen:	7 l/s·km ² eller ca 69 l/s.	7 l/s·km ² eller ca 59 l/s.
Vintersesongen:	2 l/s·km ² eller ca 20 l/s.	2 l/s·km ² eller ca 17 l/s.

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000. Usikkerheten i målt feltareal kan utgjøre noen prosent.

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

Varighetskurven gir som følge av representativ series høyere selvreguleringsevne, et for positivt bilde av utnyttbar vannmengde.

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

feltegenskaper, og velge representativ serie fra annet vassdrag som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget. For målestasjon 50.1 Hølen er det godt samsvar mellom observert og estimert normalavløp. Siden det er kort geografisk avstand mellom representativt felt og Tveismerelvi antas at avrenningskartet gir et godt estimat for normalvannføring.

Aktuelt informasjonsmateriale

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

- Meldingsskjema for vurdering av konsesjonsplikt etter vannressursloven for bygging av små kraftverk (vedlagt)
- Skjema for klassifisering av dammer og trykkrør (finnes tilgjengelig på www.nve.no under Sikkerhet & Tilsyn, Damsikkerhet, Klassifisering)
- Faktabrosjyre: Bygging av små kraftverk – sakshandsaming (informasjon fra NVE nr. 7/2002)
- NVE-Veileder nr. 02/2003: ” Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk”.
- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven m.v av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på nettadressen www.nve.no under Konsesjoner, Vassdragskonsesjoner, Veiledere)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på nettadressen www.lovdata.no)

Vedlegg

VEDLEGG 1: Definisjoner

VEDLEGG 2 A og B: Årsmiddelvannføringer i Tveismeelvi

VEDLEGG 3: Varighetskurver

VEDLEGG 1: Definisjoner

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

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

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

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

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

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

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

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

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

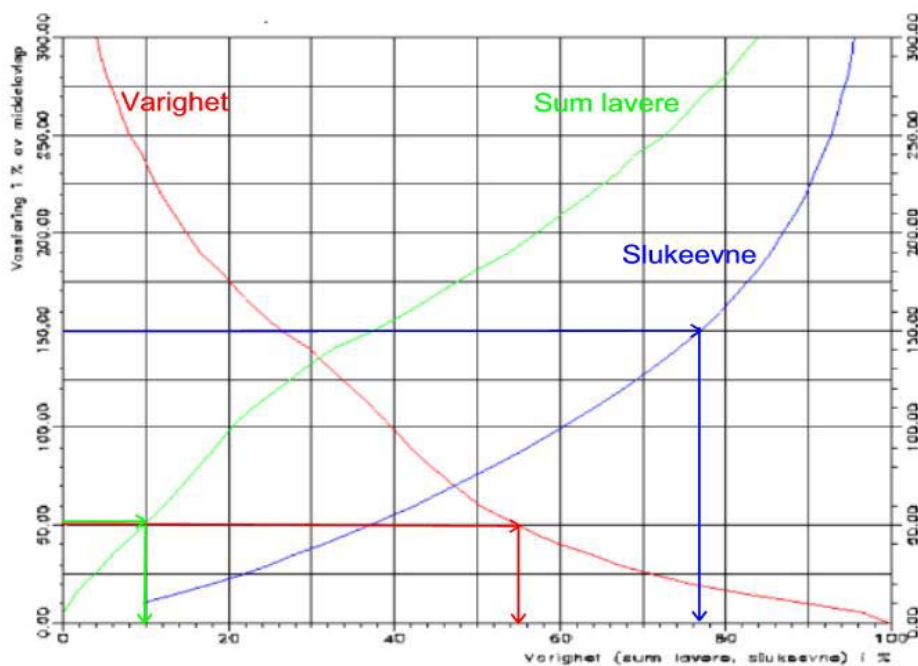
Eksempel (se figur): kurven viser at vanntføringen har vært større enn 50 % av middelvanntføringen i ca. 55 % av tiden. Likeledes ser man at vanntføringen har overskredet 150 % av middelvanntføringen i ca. 26 % av tiden.

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

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

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

Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vannføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vannføringen i et nedbørfelt. Både små og store vannføringer beskrives. For eksempel er 5 -persentilen (Q_5) den vannføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vannføringen vil typisk være en karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. Persentiler kan beregnes for ulike sesonger.





VEDLEGG 2A: Årsmiddelvannføringer i Tveismeelvi

Arbeidsdata for: 50.1.0

Parameter....: vannføring

Versjon.....: 20

Inntak 325 m o.h.

Års - middelveier

Enhet:m³/s

1923	0.64	1944	0.68	1965	0.57	1986	0.60
1924	0.71	1945	0.63	1966	0.48	1987	0.57
1925	0.78	1946	0.55	1967	0.83	1988	0.57
1926	0.60	1947	0.45	1968	0.71	1989	1.02
1927	0.73	1948	0.63	1969	0.34	1990	1.03
1928	0.61	1949	0.83	1970	0.54	1991	0.62
1929	0.56	1950	0.71	1971	0.78	1992	0.85
1930	0.68	1951	0.36	1972	0.68	1993	0.71
1931	0.59	1952	0.61	1973	0.82	1994	0.77
1932	0.61	1953	0.74	1974	0.63	1995	0.90
1933	0.50	1954	0.56	1975	0.77	1996	0.43
1934	0.68	1955	0.66	1976	0.72	1997	0.78
1935	0.58	1956	0.69	1977	0.54	1998	0.64
1936	0.42	1957	0.73	1978	0.62	1999	0.74
1937	0.67	1958	0.59	1979	0.76	2000	0.89
1938	0.89	1959	0.27	1980	0.50	2001	0.55
1939	0.58	1960	0.35	1981	0.78	2002	0.59
1940	0.52	1961	0.66	1982	0.65	2003	0.56
1941	0.35	1962	0.61	1983	1.05	2004	0.62
1942	0.54	1963	0.46	1984	0.77	2005	0.93
1943	0.85	1964	0.57	1985	0.60		

**VEDLEGG 2B: Årsmiddelvannføringer i Tveismeelvi**

Arbeidsdata for: 50.1.0

Parameter....: vannføgring

Versjon.....: 13

Inntak 720 m o.h.

middelverdier

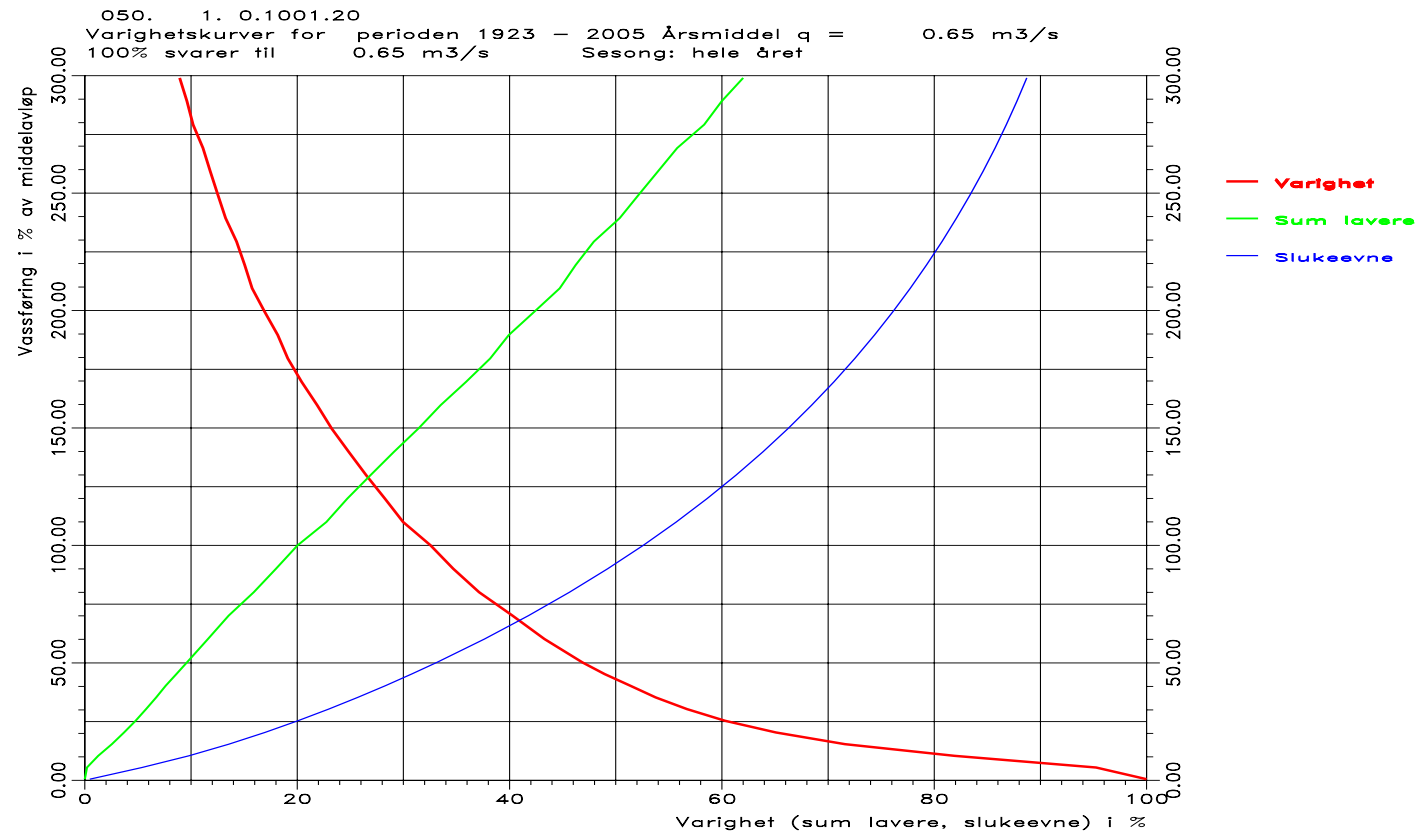
Enhet:m³/s

1923	0.55	1944	0.58	1965	0.49	1986	0.51
1924	0.61	1945	0.54	1966	0.41	1987	0.49
1925	0.67	1946	0.47	1967	0.71	1988	0.49
1926	0.51	1947	0.39	1968	0.61	1989	0.88
1927	0.62	1948	0.54	1969	0.29	1990	0.89
1928	0.53	1949	0.71	1970	0.46	1991	0.53
1929	0.48	1950	0.61	1971	0.67	1992	0.73
1930	0.58	1951	0.31	1972	0.59	1993	0.61
1931	0.50	1952	0.52	1973	0.70	1994	0.66
1932	0.52	1953	0.64	1974	0.54	1995	0.77
1933	0.43	1954	0.48	1975	0.66	1996	0.37
1934	0.58	1955	0.56	1976	0.62	1997	0.66
1935	0.50	1956	0.59	1977	0.47	1998	0.55
1936	0.36	1957	0.63	1978	0.53	1999	0.63
1937	0.57	1958	0.51	1979	0.65	2000	0.76
1938	0.76	1959	0.23	1980	0.43	2001	0.47
1939	0.49	1960	0.30	1981	0.66	2002	0.51
1940	0.45	1961	0.56	1982	0.56	2003	0.48
1941	0.30	1962	0.53	1983	0.90	2004	0.53
1942	0.46	1963	0.39	1984	0.66	2005	0.80
1943	0.73	1964	0.48	1985	0.51		

VEDLEGG 3: Varighetskurver

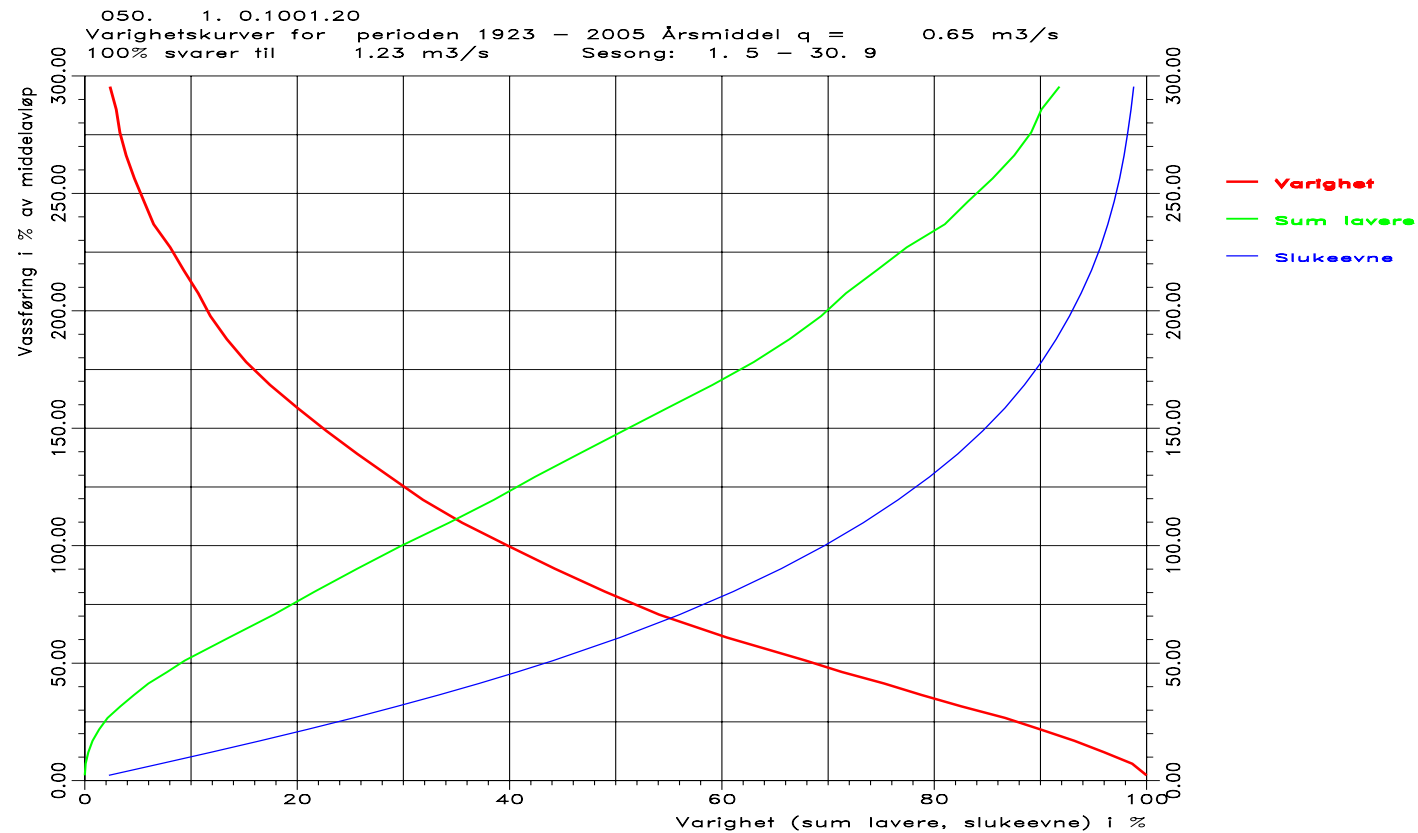
Varighetskurve for hele året

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 50.1 Hølen. Ved bruk av kurven må de respektive inntaks sesongmiddelvannføring benyttes (se side 8)



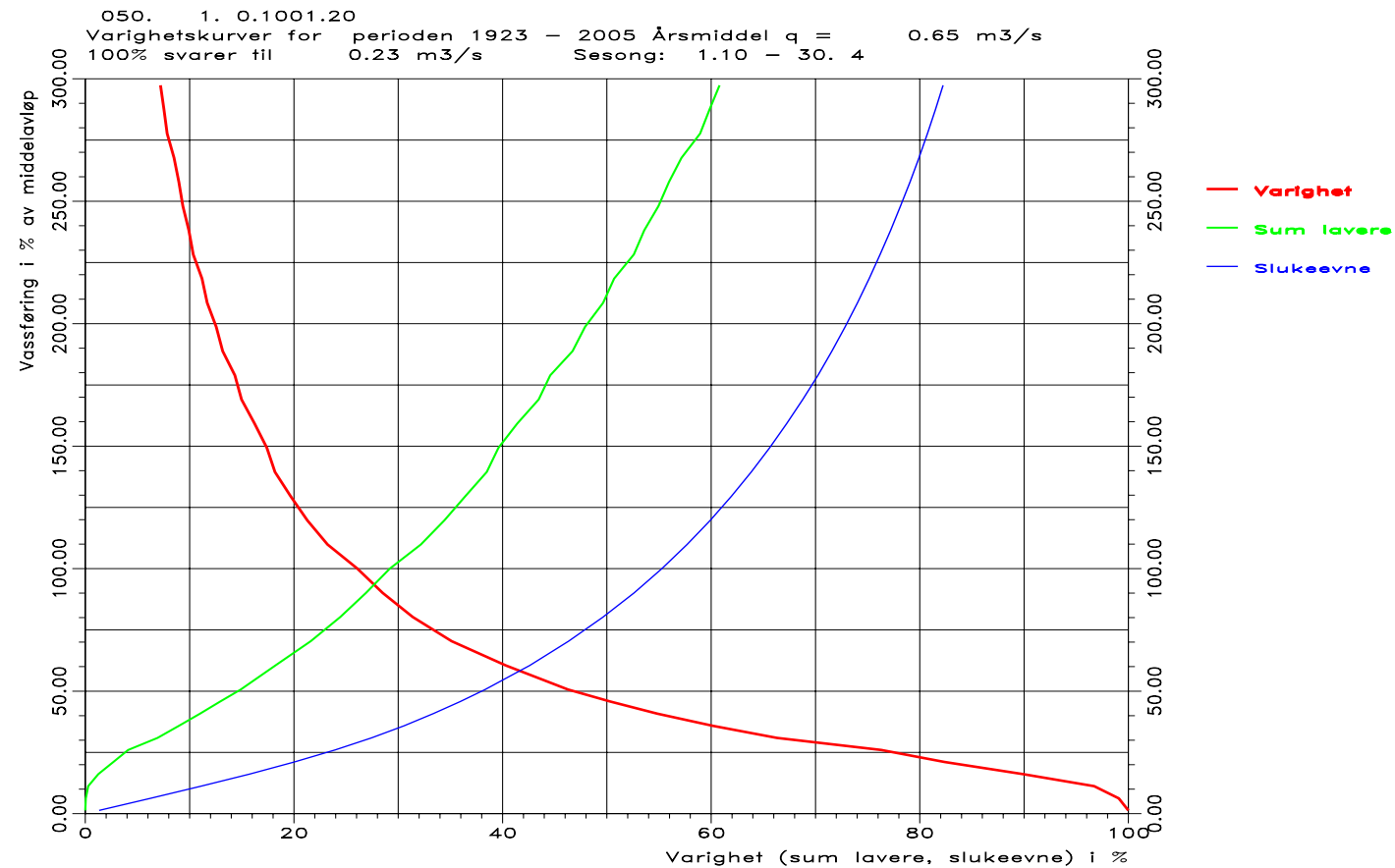
Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 50.1 Hølen. Ved bruk av kurven må de respektive inntaks sesongmiddelvannføring benyttes (se side 8)



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

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen 50.1 Hølen. Ved bruk av kurven må de respektive inntaks sesongmiddelvanntføring benyttes (se side 8)



Avtale

mellom

Indre Hardanger Kraftlag AS
Kraftkarane AS

og

Fallrettseigarane i Tveismeelva

om

Tveisme kraftverk

MS

1. PARTANE

Det er inngått avtale mellom følgjande:

Indre Hardanger Kraftlag AS
Kraftkarane AS
(heretter "HardangerAlliansen")

og

Fallrettseierne i Tveismeelva i Ullensvang herad:

Gnr. 134, bnr. 1 Sjur Oppedal

Gnr. 134, bnr. 2 Kjellrun Tveisme og Knut Bårtvedt

Gnr. 134, bnr. 3 Karen Sofie Tveisme

(heretter "Fallrettseigarane").

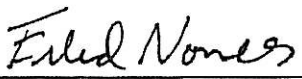
11. TINGLYSING

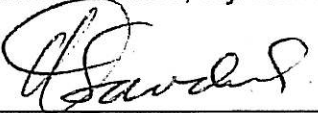
Avtalen, eller utdrag av denne, kan tinglysast på Fallrettshavaranes eigedomar.

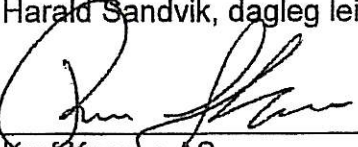
Avtalen er skreves i 5 eksemplarer, en til hver av partene.

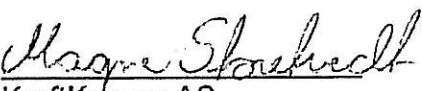
Ullensvang, den 12.07.2006

Hardanger Alliansen

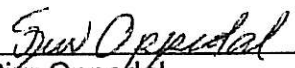

Indre Hardanger Kraftlag AS
Erlend Nornes, styreformann

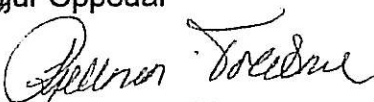

Indre Hardanger Kraftlag AS
Harald Sandvik, dagleg leiar


KraftKarane AS
Rune Hansen

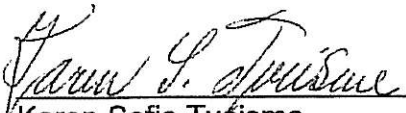

KraftKarane AS
Magne Storetvedt

Fallrettseigarane

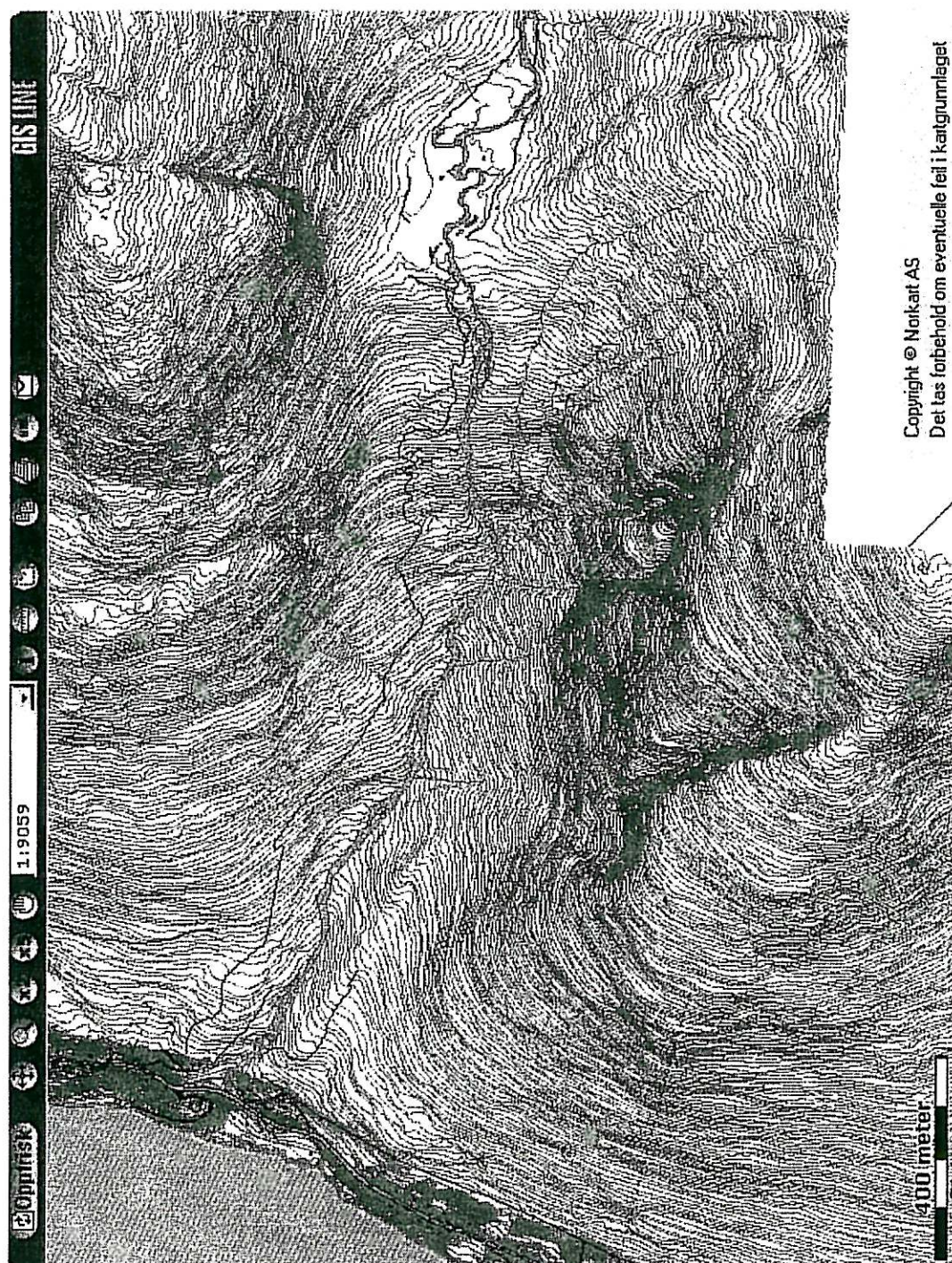

Sjur Oppedal



Kjellrun Tveisme og
Knut Bårtsvedt


Karen Sofie Tveisme

Vedlegg 1: Situasjonskart



Motteke

23 FEB 2009

VEDLEGG 4

KraftKarane AS
v/ David Inge Tveito
Kysnes Næringspark
5626 Kysnesstrand

~~Motteke~~
~~26 FEB 2009~~



Kinsarvik, 19. februar 2009

Dykkar ref.
David Inge Tveito

Dykkar brev.
E-post: 04.12.08

Vår ref.: JBO

Tveisme i Ullensvang herad, vnskje om tilknyting til eksisterande 22 KV nett.

Me viser til tidlegare korrespondanse, brev datert 20.12.06 om uttale av utbyggingsplanar Tveisme og til Dykkar e-post av 04.12.08. vedkomande tilknyting av Tveisme småkraftverk til eksisterande 22 KV nett i Ullensvang herad og me ynskjer med dette og informera dykk om følgjande:

Generelt svar om nett-tilknyting til IHK sitt 22kV straumforsyningsanlegg når konsesjon eller konsesjonsfritak ikkje er gitt:
Kraftlaget svarer om det er kapasitet i eksisterande 22kV-strømnett på noverande tidspunkt og om evt. netteigar kan gi nett-tilknyting utan eller med nødvendige nettforsterkningar. Endeleg svar på om det er ledig kapasitet i nettet kan først bli gitt når utbyggjar kjem med ei formell tinging og at konsesjon er gitt for bygging av kraftverket. Er det etablert andre kraftverk som har medført at det ikkje lenger er kapasitet i nettet, må utbyggjar ta høgde for anleggsbidrag som følgje av nødvendige nettforsterkningar. "Første mann til mølla prinsippet" gjeld og dette er iht. gjeldande retningslinjer. Det er ikkje høve til å reservere kapasitet i nettet over lengre tid. Kapasitet i overliggjande nett (regionalnett som ter i mot overført kraft frå IHK sitt 22kV-nett – AST, Statnett og BKK) må avklarast samstundes.

Førespurnad om nett-tilknyting og ledig kapasitet i nettet for Tveisme kraftverk.

Indre Hardanger Kraftlag AS (IHK) er positive til dykkar vnskje om tilknyting til vårt straumnett. Me har henvendelsar frå mange potensielle utbyggjarar av kraftverk i området og me arbeidar med å finne nettmessige løysningar som sikrar at me har nok kapasitet i vårt straumnett for alle kraftverka og som skal gjere det praktisk mogeleg å knyta det nye kraftverket til vår 22kV høgspenlinje. Pr.dato er det ikkje nok kapasitet i nettet for å knyta alle omsøkte kraftverk til Indre Hardanger Kraftlag AS (IHK) sitt 22KV nett.

Svar vedr. nett-tilknyting av Tveisme kraftverk.

1. Det er pr. dags dato ikkje kapasitet i IHK sitt 22kV straumforsyningsnett til dykkar kraftverk på 5MVA. Forsterkningar i straumnettet må utførast og Indre Hardanger Kraftlag har oversikt over dei tiltak som må gjerast for nye kraftverk får nett-tilknyting.
2. Når det gjeld kapasitetsproblem i overliggjande nett, for overføring av kraft frå småkraftverk, har BKK sendt konsesjonssøknad til NVE for bygging/oppgradering av sitt straumnett.

Konklusjon:

Med bakgrunn i at det ikkje er ledig kapasitet i IHK sitt 22kV straumnett samt at det framleis er ein uavklart situasjonen i overliggjande nett, kan me på noverande tidspunkt ikkje gje løyve til å knyta ny produksjon til vår straumnett. IHK arbeidar mot eigarane av overliggjande nett for at det skal verta kapasitet til å ta i mot krafta, og IHK arbeidar med planar for kva som må gjerast med 22kV nettet for at det kan overføra krafta frem til utvekslingspunktet til overliggjande nett. Kostnader med å få krafta fram til utvekslingspunktet, må dekkast av kraftutbyggjar i tråd med anleggsbidragsreglar gitt av NVE.

INDRE HARDANGER KRAFTLAG AS, BOKS 33 5782 KINSARVIK

Telefon 53671600
Telefaks 53671601

Bankgiro: 8580.05.10592 (OCR)
Bankgiro andre innbetalingar: 8580.05.08229

Føretaksmr. 983 502 601 MVA
<http://www.ihk.no/>

"Din lokale kraftleverandør!"



Noko informasjon / føresetnader om anleggsbidrag / kostnader for nett-tilknytning til IHK sitt 22kV høgsentlinje.

Nivå A. Alle produksjonsrelaterte kostnader:

Alle produksjonsrelaterte kostnader for bygging og tilknytning av kraftverket mot vårt 22kV straumnett må utbyggjar dekke. (Transformator, høgsentanlegg, nettstasjon, høgsentkabel, fjernstyring og brytar mot høgsentlinje m.m.)

Denne investeringskostnaden varierer bla. med størrelsen på planlagt kraftverk og avstand fram til vår høgsentlinje.

- Grovt estimert til 0,7 - 1.1 mill. kroner (basert på transformator kapasitet i området 0,5MVA-2MVA)
- Denne kostnaden er uavhengig av overliggjande nett og gjelder for alle nett-tilknyttingar til IHK sitt 22kV strømmnett.

Nivå B. IHK sitt straumnett:

Dersom det ikkje er kapasitet i IHK sitt eksisterande 22kV nett, må straumnettet oppgraderast for å kunne overføre krafta frå kraftverket og fram til overliggjande nett. Denne investeringskostnaden i vårt radielle nett skal dekkast av utbyggjar av dei kraftverka som mater inn på høgsentlinja til IHK i aktuelt området. Anleggsbidrag kan krevjast inn dersom tilknyttingen utløyser ein investering i nytt nett/forsterkning i eksisterande nett, eller at ein knytte seg til eit anleggsbidragsfinansiert nettanlegg som ikkje er eldre enn 10 år.

- Grovt estimerte kostnader til ca. kr. 0,7 million kroner i investering pr. MW.
- Denne kostnaden er uavhengig av overliggjande nett og gjeld for alle nettforsterkningar som IHK må gjere i eget 22kV strømmnett for å kunne overføre produsert kraft fram til overliggjande nett. Denne kostnaden kan variera alt etter kva område ein etablerer kraftverket i, og kvar produsert kraft kan leverast inn på strømmnettet mot overliggjande nett.

Nivå C. Overliggjande nett:

Det er i dag ikkje høve til å krevja anleggsbidrag i maska nett. Overliggjande nett vil i all hovudsak vera maska nett. Forslag til endring mht. anleggsbidrag i overliggjande nett (maska nett) er under handsaming og ein evt. høyring kan kome i løpet av 1.kvartal 2009.

Vi har ikkje fått signal på kor mykje ledig kapasitet det er i overliggjande nett og eventuelle nettmessige tiltak som som ein må gjere i overliggjande nett tilhøyrande BKK, Tyssefaldene og Statnett. Uansett utfall av høyring og eventuelle endringar i forskrift vedr. anleggsbidrag i overliggjande nett, bør ein ta høgd for ein eventuell kostnad i investering pr MW.

Teknisk informasjon vedr. anleggsoppbygging:

Tilknytning og drift av kraftverket skal ikkje føre til at leveringsvilkår for kundar fastsett i NVE s " Forskrift om leveringskvalitet i kraftsystemet " vert svekka. (Desse opplysningane er henta frå nettavtale for tilknytning til vår 22kV høgsentlinje og vedlegg til nettavtale)

Følgjande krav gjeld:

- Signert avtale om nett-tilknytning til IHK sitt 22-kV straumforsyningsanlegg med vedlegg regulerer køyreregler, type anlegg, sikkerheit og rutinar for køyring av kraftverket.
- Høgspennings nettanlegg, større enn 1000V generatorspenning, krev at eigar av anlegget har ein godkjent sakkyndig driftsansvarleg til å forestå driftsansvar og koblingsansvar for nemnte anlegg. Produsent må avklara for netteigar (IHK) kven som skal forestå og påta seg dette ansvaret. IHK kan ta dette på seg, alternativt kan andre som oppfyller krava veljast.
- Effektbrytar og energimåling på 22 KV sida av transformator. Effektbrytar skal vere designa for dei største førekomande straumar i nettet. Det skal installast overstraum/kortslutningsvern, underspenning og frekvensvern for sikker og selektiv fråkobling av nettet ved feil. Kraftverket må ha innfasingstutstyr og jordfeilvern.
- Anlegget skal designast for overvaking og fjernstyring mot vår driftsentral.
- Me kan som områdekonsesjonær påleggje utbyggjar å montere synkronmaskin. Generelt må utbyggjar bere kostnadane med uttak av reaktiv/kompensering av reaktiv effekt og marginaltapskostnadane.
- Nødvendige avtalar for tilknytning og nettleige vil verte inngått etter aksept av desse vilkår.
- Investeringskostnader som angitt tidligare i brevet.
- Lokal nett-tilknytning av Tveisme kraftverk vert utført med jordkabel fram til vår 22kV høgsentlinje.
- Me ynskjer å få dykkar tekniske planar / beskriving og einlinjeskjema for kraftverket oversendt for uttale når dette ligg føre. Med utgangspunkt i dette, og til ein formell tinging, vil kraftlaget kunne laga eigne planar for nett-tilknytning av dykkar kraftverk til vår 22kV høgsentlinje.

INDRE HARDANGER KRAFTLAG AS, BOKS 33 5782 KINSARVIK

Telefon 53671600

Bankgiro: 8580.05.10592 (OCR)

Føretaksnr: 983 502 601 MVA

Telefaks 53671601

Bankgiro andre innbetalingar: 8580.05.08229

<http://www.ihk.no/>

"Din lokale kraftleverandør!"



Viktige køyreregler mellom utbyggjar/driftspersonale og Indre hardanger Kraftlag AS.

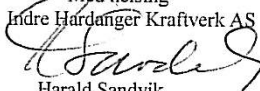
- Signert avtale om nett-tilknytning til IHK sitt 22-kV strømforsyningsanlegg regulerer køyrereglar, type anlegg, sikkerheit og rutinar for køyring av kraftverket. Nedanfor er nokre punkter frå avtale om nett-tilknytning tatt med.
- Avtale om nett-tilknytning regulerer framtidig drift av anlegg.
- Godkjent sakkyndig driftsansvarleg til å forestå driftsansvar og koblingsansvar for nemnte anlegg.
- Det skal kun være eit vaktnummer hjå produsent som Indre Hardanger Kraftlag AS skal forhale seg til. Dette gjeld i den daglege drift og etter arbeidstid.
- Testkjøring skal avtalast med kraftlaget for kvar gong, og skal fortrinnsvis skje på dagtid i kraftlaget si opningstid. Dette mht. bemanning.
- Kraftlaget skal alltid informerast når kraftverket vert stoppa og før det vert starta igjen og fases inn mot kraftlaget sitt nett. Dette er regulert av nett-tilknytingsavtalen.
- Køyremonster basert på låg vassføring som basert på inn –og utkoblingar av kraftverk mot IHK sitt 22 kV straumnett skal ikkje forekoma.

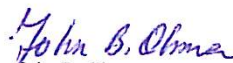
Tinging av nett-tilknytning:

Utbyggjar skal formelt godta og tinga nett-tilknytning, til netteigars 22kV anlegg, for sitt kraftverk basert på tidligare korrespondanse vedr. forespurnad om nett-tilknytning. Tinging skal innehalde fylgjande:

- Dokumentasjon på at det er gitt konsesjon / konsesjonsfritak for bygging av kraftverket.
- Framdriftsplan for utbygginga av kraftverk.
- Aksept for teknisk løysning mht. kraftlaget sitt krav og plassering av nettstasjon, krafttransformator og øvrige nettanlegg for tilknytning til IHK sitt 22kV straumnett.
- Aksept for anleggsbidrag for evt. nødvendige nettførsterkingar som følgje av at det ikkje er kapasitet i netteigars 22kV-straumnett.
- Aksept for å dekke eventuelle kostnader for å få levert kraft inn på overliggjande nett. Dette med bakgrunn i gjeldande regelverk for innkrevjing av anleggsbidrag i maska nett og ei evt. framtidig endring av denne forskrift. Overliggjande nett tilhøyrande Tyssefaldene, Statnett eller BKK.

For meir informasjon ta kontakt.

Med-helsing
Indre Hardanger Kraftverk AS

Harald Sandvik
- dagleg leiar -


John B. Ohma
- nettsjef -

INDRE HARDANGER KRAFTLAG AS, BOKS 33 5782 KINSARVIK

Telefon 53671600
Telefaks 53671601

Bankgiro: 8580.05.10592 (OCR)
Bankgiro andre innbetalinga: 8580.05.08229

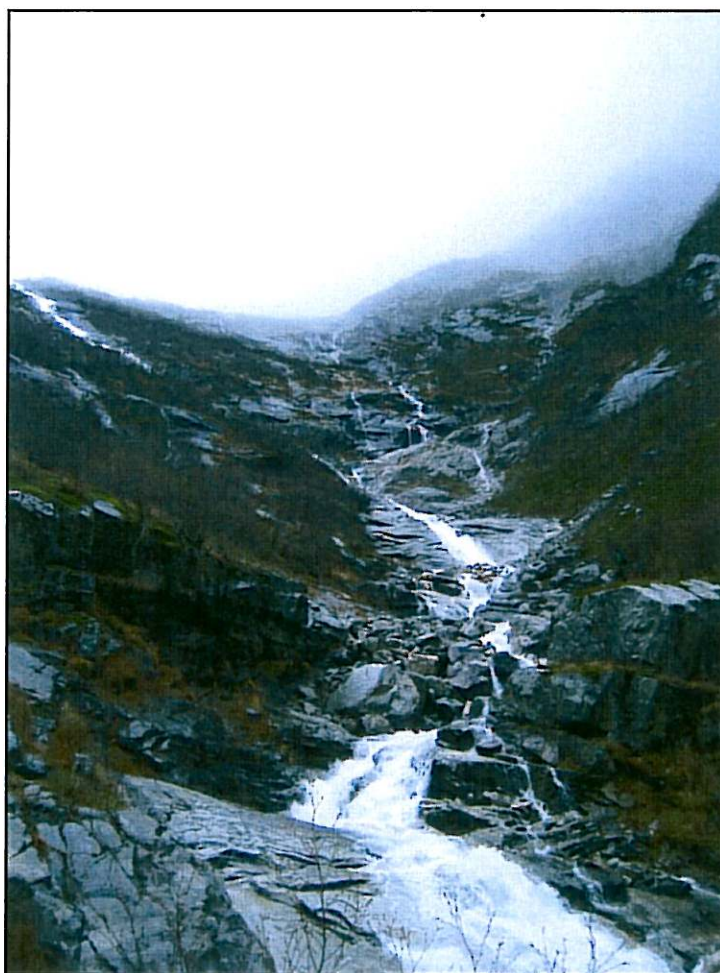
Foretaksnr. 983 502 601 MVA
<http://www.ihk.no/>

"Din lokale kraftleverandør!"



Tveisme kraftverk

Virkninger på biologisk mangfold



Jørgen Frønsdal Rådgiving og konsulentttjeneste

Auen Korbøl Biologisk rådgivning

Rapport nr. 4/2007

FORORD

På oppdrag fra Hardangeralliansen – Opticonsult A/S har vi gjort registreringer av biologisk mangfold i tilknytting til utbygging av Tveisme kraftverk, i Ullensvang herad, Hordaland fylke.

Opticonsult A/S v/Magne Eide takkes for tilsendt informasjon om utbyggingsplanene,

Oslo/Bergen november 2006/mai 2007

Auen Korbøl /Jørgen Frønsdal

Forsidebilde: øvre del av Tveismeelva

INNHOLDSLISTE

SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	4
2 UTBYGGINGSPLANENE.....	5
3 METODE	5
3.1 DATAGRUNNLAG.....	5
3.2 VURDERINGER AV VERDIER OG KONSEKVENSER	5
4 AVGRENŚING AV INFLUENSOMRÅDET	7
5 STATUS-VERDI	8
5.1 KUNNSKAPSSTATUS	8
5.2 NATURGRUNNLAGET.....	8
5.3 ARTSMANGFOLD	9
5.4 NATURTYPER	9
5.5 KONKLUSJON/VERDI	14
6 VIRKNINGER AV TILTAKET.....	14
6.1 OMFANG OG KONSEKVENŚ	14
6.2 SAMMENLIGNING MED ØVRIGE NEDBØRFELT/ANDRE NÆRLIGGENDE VASSDRAG	15
6.3 BEHOV FOR MINSTEVANNFØRING	15
7 SAMMENSTILLING	15
8 MULIGHETER FOR AVBØTENDE TILTAK.....	16
9 LITTERATUR	16
10 MUNTlige KILDER.....	17

SAMMENDRAG

Bakgrunn

Det vil bli søkt om tillatelse til bygging av ”Tveisme kraftverk” i Ullensvang herad, Hordaland fylke. Statlige myndigheter (Dir. for naturforvaltning, Olje og energidepartementet) har i den forbindelse stilt krav om undersøkelser om biologisk mangfold i utbyggingsområdet. På oppdrag fra tiltakshaver har Auen Korbøl Biologisk rådgivning og Jørgen Frønsdal Rådgiving og konsulenttjeneste gjennomført en slik kartlegging i og inntil utbyggingsområdet, samt vurdert virkningen av en eventuell utbygging på de registrerte naturkvalitetene.

Utbyggingsplaner

Det er planlagt en kraftstasjon i Tveismeelvi. Dam med inntak er på kote 725 med kraftstasjon på kote 45. Fra daminntak skal det lages et borehull og 810 m lang tunnel fram til om lag kote 350. Herfra blir det en 700 millimeter rørledning i grøft om lag 1050m. Brutto fallhøyde er 680m. Middelvannføring er 588 l/s, mens alminnelig minstevannføring er beregnet til 60 l/s. Maks slukevne er satt til 1011 l/s. Det skal bygges veg frem til kraftstasjonen, den vil bli plassert på nedsida av riksvegen, og lengde blir 40-50 m. I tillegg kommer nettilkobling om lag 100 m fra kraftstasjonen fram til eksisterende 24 kV fordelingsnett.

Metode

NVE har utarbeidet en veileder (Veileder nr. 1/2004) ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)”. Metoden beskrevet i veilederen er lagt til grunn i denne rapporten. Mal for konsekvensutredninger er fulgt, og sentrale deler av metodekapitlet er hentet fra Håndbok 140 (Statens vegvesen 1995).

Informasjon om området er samlet inn gjennom litteratur- og databasegjennomgang, og ved eget feltarbeid 08.11.2006 .

Vurdering av virkninger for naturmiljøet

Vassdraget går fra Hardangerfjorden v/Tveisme i sydøstlig retning mot kanten av Hardangervidda. Fra frodige jord- kulturlandskap med velstelte fruktgårder via tette granplantninger og lauvskog til åpent viddelandskap. Generelt kan en vurdere eksisterende påvirkningsgrad som relativt høy på grunn av aktiv landbruksdrift nede ved fjorden, skogsbeite og tette granplantninger innover langs vassdraget, men det er ingen større fysiske inngrep i dalen i dag. Selv om rørledningen skal graves ned, og det ikke skal etableres noen større/tyngre fysisk inntaksdam, vurderes det planlagte inngrepet å ha en viss negativ virkning på landskapsbilde. Øvre del av tiltaket ligger innenfor INON sone 1 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep). Det går ikke fisk i vassdraget.

Det ble registrert en naturtype av *lauveng* som fikk verdien B. Dette er en truet vegetasjonstype som det bør tas hensyn til ved en utbygging. Ingen rødlistearter ble registrert i influensområde, men partier i den nedre delen av elven inneholder gode forhold for fuktighetskreven lav. Det ble gjort registreringer av lungenever og skrubbenever i denne sonen.

Samlet sett anses tiltakene å ha en middels til liten negativ virkninger på det biologiske mangfoldet, forutsatt at det legges til grunn minstevannføring lik alminnelig lavvannføring.

1 INNLEDNING

St.meld. nr. 42 (2002-2001) om Biologisk mangfold formulerer nasjonale resultatmål for bevaring av biologisk mangfold. To av resultatmålene er:

- I truede naturtyper skal inngrep unngås, og i hensynskrevende naturtyper skal viktige økologiske funksjoner opprettholdes.
- Truede arter skal opprettholdes på eller gjenoppbygges til livskraftige nivåer.

I lys av dette har Olje- og energidepartementet i brev av 20.02.2003 stilt krav til utbyggere av småkraftverk om gjennomføring av en enkel, faglig undersøkelse av biologisk mangfold. I brevet heter det blant annet:

”Undersøkelsen forutsettes å omfatte en utsjekking av eventuelle forekomster av arter på den norske rødlista og en vurdering av artssammensetningen i utbyggingsområdet i forhold til uregulerte deler av vassdraget og/eller tilsvarende nærliggende vassdrag. Det kan fastsettes en minstevannføring i hele eller deler av året dersom den faglige undersøkelsen viser at dette kan gi en vesentlig miljøgevinst. Det er en forutsetning at det settes en kostnadsramme på 20 000 kr. for undersøkelsen, og at miljømyndighetene sørger for at den kan gjennomføres uten vesentlig tidstop for utbygger. Det forutsettes at NVE legger dette til grunn i sin behandling av slike saker.”

Som en konsekvens av dette ble det av NVE utarbeidet en veileder til bruk i slike saker (Brodtkorb & Selboe 2004) Veileder nr. 1/2004: ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW)”. Denne veilederen er brukt som rettesnor for denne rapporten.

Hovedformålet med rapporten vil være å:

- beskrive naturverdiene i området
- vurdere konsekvenser av tiltaket for biologisk mangfold
- vurdere behov for og virkning av avbøtende tiltak

En viktig problemstilling er å vurdere behovet for minstevannføring. I den forbindelse har vannressursloven i § 10 følgende hovedregel. *”Ved uttak og bortledning av vann som endrer vannføringen i elver og bekker med årssikker vannføring skal minst den alminnelige lavvannføring være tilbake, hvis ikke annet følger av denne paragraf.”*

Etter kontakt med Fylkesmannen i Hordaland-miljøvernavdelingen, har de signalisert at følgende tema bør undersøkes og vurderes spesielt ved rapporter knyttet til biologisk mangfold ved småkraftverk:

- Fuktkrevjande vegetasjon med vekt på mosar og lav i og langs elvestrengen
- Prioriterte naturtyper. Eventuelle funn må vurderast og verdifastsetast i henhold til DN-handboka
- Fugleartar knytt til elvestrengen (først og fremst fossefall og vintererle).

2 UTBYGGINGSPLANENE

Det er planlagt en kraftstasjon i Tveismelva. Det foreligger to alternativer for utbygging. Det skal søkes på alternativ 2 som har inntakspunkt på kote 725, nær til stien som fører til fjells, og stølene i Fagradalen. Fra en inntaksdam føres vannet i borehull/tunnel 810m fram til kote 350. Deretter i nedgravd 700 millimeter rørgate 1050m på nordsiden av elven fram til kraftstasjon på kote 20 på nedsiden av riksvegen ved Tveisme. Alternativ 1 vil ha inntak på kote 400 og ellers følge videre nedover som alternativ 2. I tillegg kommer nettløpe 100 meter fra kraftstasjonen til eksisterende linjenett. Utover nedgraving av rørgaten i en om lag 10 m anleggsbredde, blir det minimalt med fysiske terrenginngrep ved anlegget. Store deler av rørgaten vil ligge i en eksisterende skogssti som går inn til stølene i Fagradalen. Vassdraget er ikke vernet og det har et regime der lavvannføringene inntreffer i vinterseongen (NVE rapport). Nedslagsfeltet for kraftverket er totalt oppgitt til om lag 8,4 km². Største delen av nedslagsfeltet ligger i småvokst lauvskog og beitelandskap, med hovedparten som viddelandskap. Største fjellpartier i området med høyder på om lag 1600 moh er Vatnasetenuten, Storeflåtten og Brunuten. Middelvannføring er 588 l/s, mens alminnelig minstevannføring er beregnet til 60 l/s. Maks slukevne er satt til 1011 l/s (Opticonsult A/S).

3 METODE

3.1 Datagrunnlag

Utbyggingsplaner og dokumenter for kraftverket er mottatt fra Opticonsult A/S v/ Magne Eide. Vurdering av status for det biologiske mangfoldet i området er gjort med bakgrunn i synfaring onsdag 8 november 2006, samtaler med grunneiere og litteraturstudier.

Synfaringene ble foretatt i vekslende vær av Auen Korbøl. De planlagte utbyggingsområdene ble synfart til fots med utgangspunkt i riksvegen gjennom Tveisme.

3.2 Vurderinger av verdier og konsekvenser

Vurderingene er basert på en standardisert og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve.

Trinn 1 Status/Verdi

Verdsetting for tema biologisk mangfold er gjort ut fra ulike kilder og basert på metode utarbeidet av Statens Vegvesen - Buskerud. Unntak er at geologi og kvartærgeologi ikke trekkes inn her.

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper (Kilde:DN håndbok 1999-13 og St.meld 8 (1999-2000))	Store og /eller intakte områder med naturtyper som er truede	-Små og/eller delvis intakte områder med naturtyper som er truede -Større og eller/intakte områder med naturtyper som er hensynskrevende	-Små og/eller delvis intakte områder med naturtyper som er hensynskrevende. -Av registreerte naturområder/naturtyper med en viss (lokal) betydning for det biologiske mangfoldet

Vilt (kilde: DN håndbok 1996-11)	Svært viktige Viltområder	Viktige viltområder	Registerte viltområder med en viss(lokale) betydning
Rødlistede Arter (Kilde DN-apport 1999-3)	Arter i kategoriene "direkte truet", "sårbar" eller "sjelden", eller der det er grunn til å tro slike finnes	-Arter i kategoriene "hensynskrevende" eller "bør overvåkes", eller det er grunn til å tro slike finnes -Arter som står på den regionale rødlista	Leveområder for arter som er uvanlige i lokal sammenheng
Truede vegetasjonstyper (Kilde: Fremstad & Moen 2001)	Store og /eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	-Små og/eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet" -Store og /eller intakte områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Små og /eller delvis intakte områder med vegetasjonstyper i kategorien "noe truet" og "hensynskrevende".
Lovstatus: (Kilde:like verneplanarbeider)	-Områder vernet eller forslått vernet -Områder som er foreslått vernet, men forkastet pga. størrelse eller omfang	-Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha lokal/regional naturverdi -Lokale verneområder (Pbl)	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha kun lokal naturverdi
Inngresspfrie og sammenhengende naturområder	Inngresspfrie naturområder større enn 25 km ²	-Inngresspfrie naturområder mellom 5-25 km ² -Sammenhengende naturområder over 25 km ² , noe preget av tekniske inngrep	-Inngresspfrie naturområder fra 1-5 km ² -Sammenhengende naturområder fra 5-25 km ² , noe preget av tekniske inngrep
Ferskvann (Kilde:DN Håndbok 2000-15)	Se detaljert inndeling i håndboka (inndeling for viktige bestander av ferskvannfisk (som laks og storørret), lokaliteter ikke påvirket av utsatt fisk og lokaliteter med opprinnelige plante- og dyresamfunn)		

Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel)

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
/-----/-----/		
▲		

Trinn 2 Omfang

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger hvis tiltaket gjennomføres. Konsekvensene blir bl.a. vurdert ut fra omfang i tid og rom og sannsynligheten for at de skal oppstå. Omfanget blir vurdert langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang* (se eksempel).

Omfang				
Stort neg.	Middels neg	Lite/intet	Middels pos.	Stort pos.
/-----/-----/-----/-----/				
▲				

Trinn 3 Betydning

Det tredje og siste trinnet i vurderingene består i å kombinere verdien (temaet) og omfanget av tiltaket for å få den samlede vurderingen av tiltaket.

Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor positiv betydning* til *svært stor negativ betydning* (se under). De ulike kategoriene er illustrert ved å benytte symbolene ”-” og ”+”.

Symbol	Beskrivelse
++++	Svært stor betydning
+++	Stor positiv betydning
++	Middels positiv betydning
+	Liten positiv betydning
0	Ubetydelig/ingen betydning
-	Liten negativ betydning
--	Middels negativ betydning
---	Stor negativ betydning
----	Svært stor negativ betydning

Oppsummering

Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema for temaet (Kap.8). Dette skjemaet oppsummerer verdivurderingene, vurderingene av omfang og betydning og en kort vurdering av hvor gode grunnlagsdataene er (kvalitet og kvantitet), som en indikasjon på hvor sikre vurderingene er.

Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper som følger:

Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredstillende datagrunnlag

4 AVGRENSING AV INFLUENSOMRÅDET

Influensområdet defineres som vassdraget fra Tveisme fram til inntak (kote 725), samt en ca 100 meter bred sone rundt de planlagte tiltakene dvs.: inntaksdam, rørgate, kraftstasjonen og nettframføring fram til eksisterende linjenett. Dette er en relativt grov og skjønnsmessig vurdering basert på hvilke naturmiljøer og arter i området som kan bli indirekte berørt av tiltaket. Influensområdet sammen med de planlagte tiltakene utgjør undersøkelsesområdet

5 STATUS-VERDI

5.1 Kunnskapsstatus

Ullensvang kommune har gjort naturtypekartlegging uten at det kommer fram noe spesielt i denne. Ved henvendelse til kommunen (e-post til skogbruksjef) har vi ikke fått noe svar. Fylkesmannen i Hordaland har vedr. Tveismelven i e.post opplyst følgende :

- Ingen opplysninger utover det som ligg i Naturbase (Det einaste som ligg i Naturbasen er Hardangervidda villreinområde øvst i nedslagsfeltet).

Ved egne undersøkelser (8 november 2006) ble karplanteflora, vegetasjonstyper, sopp, lav- og moseflora og naturtyper undersøkt. Det ble ikke gjort en fullstendig registrering av fuglelivet, men det ble søkt etter fossefall og vintererle. Forhåndskjente opplysninger og kunnskap er derfor begrenset.

5.2 Naturgrunnlaget

Naturskildring/Inngrepstatus

Tveismeelven er et lite vassdrag opp mot Hardangervidda som drenerer de vestlige fjellpartier på sørsiden av Eidfjorden. Elven renner mot vest/nordvest og har utløp ved Tveisme. Hoveddalføret er bratt og har et V-formet tversnitt. Nedbørsfeltet ligger som en gryte under Tveismenuten, Toraldsnuten, Vetleflåtten og Vasdalshøgdi. Snauffjellarealet av nedslagsfeltet er beregnet til 100%. Den midtre delen av dalen domineres av tette granplantinger, i overkant av disse er det en glissen oreskog opp mot snauffjellet. Ned mot fjorden kommer det inn et noe mer varmekjært innslag og skogen blir mer variert. Frukthager ligger langs riksveien. Øvre del av tiltaket ligger innenfor INON sone 1 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep).

Berggrunn:

I området er det grunnfjell med forskjellige granittiske dybbergarter og noe innslag av vulkanske bergarter mot nord (Berggrunnskart over Hordaland, O. Holtedal/ J.Dons 1960). I nedre del, på sørsiden av elven, ligger det breelvavsetninger og skredmateriale (www.ngu.no). Her er det i dag plantet til med gran.

Topografi:

Vassdraget renner mot vest/nordvest og har utløp i Eidfjorden ved Tveisme, og består av to grener som renner sammen i Tveismeelva. Dalføret er bratt og har et V-formet tversnitt. Det er skogkledd opp mot Fagradalen med vekslende bar og lauvskog, og stiger jevnt med bratte fjellsider både mot nord, sør og øst. Foruten selve vassdraget er det mindre partier med våtmark i området.

Klima:

Tveismeelva ligger i indre fjordstrøk, med en gjennomsnittlig årsnedbør mellom 1000 og 1500 millimeter.

Menneskelig påvirkning

Det ligger frukthager ved utløpet av Tveismeelva. Opp fra gårdene er det flere gamle løer og det er spor etter tidligere beite- og slåttemark som er i ferd med å gro igjen. Kyr og sau har beitet i dalen i lang tid, men dette har nå opphørt. Det finnes et større parti med einer som tidligere ble stammekvistet og brukt som hesjestaur. Disse er i dag store og rette einer trær

med diameter opp mot 20cm. Det står også mange gamle og grove styva bjørketrær i den nedre delen av dalens nordside. Oppover i dalen er det plantet inn mye gran på begge sider av elveløpet. Disse står i dag som tett og uframkommelig granskog. En gammel ferdselsvei/sti går opp langs nordsiden av elva og inn i Fagradalen.

5.3 Artsmangfold

Generelle trekk

Karplantefloraen er relativt triviell i store deler av influensområde og den dominerende vegetasjonstypen er blåbærlyng der det var mulig å bestemme den. Det finnes lommer med rikere lågurtvegetasjon i den nedre delen av elva med innslag av bl.a. hassel. Disse områdene er trolig gammel beitemark som er i ferd med å gro igjen, deler var også tilplantet med gran.

Lav- og mosefloraen var også noe rikere i den nedre delen av elva. Her ble det funnet lokale partier med store mengder lungenever (*Lobaria pulmonaria*) på hassel og flekkvis med skrubbenever (*Lobaria scrobiculata*) på rogn. Skrubbenever ble også funnet voksende på bergvegg, noe som tyder på gode fuktighetsforhold.

Fosekall, vintererle ble ikke registrert under befaringen og det foreligger heller ikke noe dokumentasjon på at disse er tilstede. Fosekall er observert i nabovassdraget på Bjotveit.

Fisk Det går ikke fisk i vassdraget. Oppe på fjellet ble det satt ut fisk tidligere, men den er det ikke noe igjen av. Det går ikke fisk fra fjorden og opp i elva (pers. med. Per Sigurd Hegerland).

Storvilt. Det finnes hjort langs vassdraget. Rådyr og elg kan eventuelt forekomme som streifdyr. Hardangervidda villreinområde kommer inn øverst i nedslagsfeltet.

Rødlistearter

Det ble ikke gjort funn av rødlistearter under befaringen.

5.4 Naturtyper

Vegetasjonstyper

Vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

Nordsiden av elva , nedre del

Nedre del fra vei, på nordsiden av elv, domineres av gammel beitemark og frukthager. Det har beitet kyr opp til 1960- og sau opp til 1970-tallet i området. En tidligere kultivert einer ”skog” ligger i det første bratte partiet opp fra de gamle frukthagene. Her var det før produksjon av hesjestaur. I dag står det einer opp til 20cm i diameter iblandet hassel, bjørk, gran og furu. Det er også spredt med granplantinger oppover med til dels grove trær. På flate partier er det tegn etter gammel slåttemark, i dag står det tett med eier. Flere små bekker renner ned i hovedelven i dette partiet, men det var mye vann under befaring så det er mulig disse normalt er tørre.

Den planlagte rørtraseen følger delvis en gammel ferdselssti oppover. Gråor dominerer i partier, men står også i blanding med bjørk, gran, einer. Lågurvegetasjon finnes flekkvis.

Lungenever ble registrert på gammel rogn langs stien. Gamle, styva bjørker finnes også spredt oppover.

Bilde 1. Styva bjørker langs gammel sti



I et større område langs elvas nedre nordvestre del er det flere gamle styvningstrær av bjørk, disse ligger spredt og delvis langs sti. Det ble funnet lungenever på noen av disse. Store steinblokker dominerer i partier og det er mye einer iblandet furu og gran. Elva smalner inn i dette partiet og går i trange passager/kløfter ned mot veien. Sørsiden er grandominert.

Bilde 2. Elvas nedre del med gran som dominerer på Sørsiden, sett mot nordvest.



Skrubbenever (*Lobaria scrobiculata*) ble funnet på tynn rogn langs elveløp og på bergvegg. Det er mye ryemose i partier på stammer av gråor. En eldre hassel som ligger ut over elva var full av lungenever (*Lobaria pulmonaria*) på alle stammer, det er flere eldre hasselbusker som står nedover iblandet gamle, grove styvingsbjørker, osp og gran.

Bilde 3. Gamle styva bjørketrær med hassel, ned mot elv.



Bilde 4. Skrubbenever på rogn nære elv



Midtparti

Ned mot elveløpet i dette partiet er det lite eldre løvskog, noe hassel finnes og grana går langt ned. Det er kun et smalt belte nederst med løvskog. Helt inn mot elveløpet er det ingen vegetasjon, elven fylles jevnlig opp med masse som vaskes ut i perioder med mye snø/vann og legger igjen mye steinblokker nedover.

Bilde 5. Midtparti av elv med mye rullestein og løsmasser i elveløpet



Steinblokker og berg dominerer der det ikke er plantet inn gran. Lungenever ble funnet spredt på gamle stubber og læger. En stor granplantning dominerer hele sørsiden av elveløpet, dette arealet ble kun vurdert fra motsatt side.

Også på nordsiden tar store granplantning over langs med stien, skogen er tett og med lite eller ingen variasjon.

Øvre del med inntak

På oversiden av granplantingene går stien inn i en blokkmark med gråor, rogn, bjørk av relativt små dimensjoner. Sørsiden av elva, ovenfor granplantinger, er veldig rasutsatt og det er ingen eller bare yngre løvskog der. Inntaket for alternativ 1 og 2 er planlagt i dette partiet.

Bilde 6. Øvre del av elv ovenfor granplantinger, sett mot nordvest



Bilde 7. Øvre del av elv ovenfor granplantinger, sett mot sørøst. Planlagt inntak for Alternativ 1 ca. midt i bilde.



Det er flere mindre fosser og stryk opp mot platået og Fagradalen. Det er mye fjell i dagen i denne øvre delen, med løvskog på hyller og litt gran. Området for inntak på 725 moh ble ikke befart, men det ligger oppe på platået som strekker seg videre inn i Fagradalen.

Verdifulle naturtyper

Ett område langs elvas nedre nordvestre del ble kvalifisert som naturtypen *Lauveng* etter DN håndbok 13 2. utgave 2006. Skogen befinner seg i en gjenngroingsfase, men kan og bør restaureres. Den inneholder mange grove bjørker som igjen kan huse sjeldne arter av flere organismegrupper. Lauvenger anses som akutt truet (Truede vegetasjonstyper i Norge,

Fremstad og Moen 2001) og alle området får verdi A så sant de ikke er preget av for sterk gjengroing. Denne aktuelle lauvengen får verdi B pga at graden av gjengroing er høy og at det kun er bjørk som er styva.

Vilt, fugl /aktuelle hekkeplasser i influensområdet.

Hardangervidda villreinområde kommer inn øverst i nedslagsfeltet. Det kan være litt storfugl i området.

5.5 Konklusjon/Verdi

Store deler av influensområde domineres av eldre granplantinger og en relativt glissen gråorskog med mye berg i dagen. Elveløpet er stedvis blankskurt av stein og grus som vaskes ut nedover elva og inneholder derfor få velutviklede mose og lavsamfunn, dette gjelder spesielt i den øvre halvdel. Naturmiljøet i den nedre, nordre siden av elva skiller seg ut og inneholder til dels gode biologiske kvaliteter. Her ble det registrert en *lauveng* med flere gamle, styva bjørketrær. Lavfloraen var også interessant i partier.

I tillegg til de registrerte naturtypene, er elven med sine små stryk, egnede levested for fossefall, denne er registrert i nabovassdraget Bjotveitelvi.

Øvre del av tiltaket ligger innenfor INON sone 1 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep).

På bakgrunn av kriteriene i tabell 1, er verdivurderingene for samlet sett satt slik:

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
/-----/-----/		
▲		

6 Virkninger av tiltaket

6.1 Omfang og konsekvens

Tiltaket medfører at deler av vassdraget på en strekning på om lag 1,5 km blir delvis tørrlagt, sett bort fra alminnelig lavvannføring. Det vil imidlertid komme et tilsig fra nedbørsfeltet nedstrøms inntaket. Dette vil bidra til å øke restvannføringen noe. De fysiske inngrepene som nedgraving av rørgate/sprengning av tunnel, nettløp, anleggsveier, kraftstasjon og inntaksdam vil få visuelle og landskapsmessige konsekvenser da dalen i dag fremstår som relativt uberørt bortsett fra store partier med granplantinger. Anlegget vil også gripe inn i INON område 1 og dermed forskyve grensene for INON område 2 og 3 innover i Hardangervidda nasjonalpark.

Den registrerte naturtypen med *lauveng* ligger i dag i hovedsak utenfor den planlagte rørraseen. Men de gamle styvingsbjørkene vil kunne bli berørt av en anleggsvei og dette bør unngås. Konsekvensene ved en lavere vannføring er nok minimale for denne naturtypen. Det ble også registrert partier med gode forekomster av Lobarion samfunn langs elvas nedre del, disse områdene vil nok kunne bli påvirket av en lavere vannføring på lengre sikt.

Fossefallet/vintererlen holder til ved hurtigstrømmende elver og bekker, og ruger ved fosser og stryk. Slike fuglearter ble ikke registrert under synfaring.

En potensiell konflikt av tiltaket ligger også i de negative konsekvensene det kan få for produksjonen av bunndyr i elva. Effekten på disse er oppsummert av Raddum m.fl. (2006). Disse endringene kan i sin tur gi endrede livsvilkår for fugl, pattedyr og fisk som er tilknyttet vassdraget.

Omfang				
Stort neg.	Middels neg.	Lite/intet	Middels pos.	Stort pos.
/-----/-----/-----/-----/				
▲				

Konsekvensenes betydning: *middels/lite negativt*

6.2 Sammenligning med øvrige nedbørfelt/andre nærliggende vassdrag

Ingen av de påviste artene eller verdifulle naturtypene er særegne i en regional sammenheng. Sannsynligvis er de heller ikke det i en lokal sammenheng, ettersom de ikke er uvanlige i distriktet. Vassdraget som helhet anses heller ikke å være spesielt særpreget, men det er noe mindre berørt av vegbygging enn andre sidedaler og nærliggende vassdrag.

6.3 Behov for minstevannføring

Generelt for det biologiske mangfoldet er det ønskelig med en minstevannføring. Den bør ligge på minst alminnelig lavvannføring, om ikke annet i perioder med lavvannføring.

7 Sammenstilling

Generell beskrivelse av situasjonen og egenskaper/kvaliteter

Datagrunnlag Egne undersøkelser 08.11.2006, samt opplysninger fra lokale folk.

Middels bra datagrunnlag

I)Vurdering av verdi

Det undersøkte område er todelt med en relativt fattig øvre og midtre del som domineres av granplantinger og bart fjell, og en nedre frodigere del som preges av tidligere beite- og slåtteaktivitet. Det er finnes granplantinger også i den nedre delen. Gode forhold for fuktighetskreven moser og lav ble registrert i partier av den nordvestre, nedre delen. Ingen rødlistearter ble registrert.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
/-----/-----/		
▲		

II)Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale

Naturtypen *lauveng*, som ble registrert i den nedre nordvestre delen, vil kunne bli påvirket negativt av en utbygging ved at gamle styvingstrær må felles. En reduksjon av vannføringen i

elva vil over tid få en negativ innvirkning på lavsamfunnene som ble registrert i partier av elvas nedre del. Det er noe usikkerhet knyttet til sjeldenheten av disse artene i kommunen da få funn er lagt ut på den nasjonale lavdatabasen, men artene fungerer nok mer som indikatorer på fuktige og rike miljøer da de ikke anses for å være sjeldne og ikke er på rødlista.

En utbygging i øvre del av dalen vil føre til et inngrep i INON sone 1 (1-3 km fra tyngre tekniske inngrep). Dalen fremstår i dag som relativt uberørt, men med betydelige granplantinger på begge sider av elven som det på et tidspunkt vil være ønskelig å ta ut. Dette vil i sin tur kreve fysiske inngrep i dalen ved en eventuell taubanedrift (pers.med. tidl. Skogmester Nils Øvstedal).

Omfang				
Stort neg.	Middels neg	Lite/intet	Middels pos.	Stort pos.
/-----/-----/-----/-----/				
▲				

III) Samlet vurdering

Middels til Liten negativ betydning (-)

8 Muligheter for avbøtende tiltak

- *Generelt for det biologiske mangfoldet, fisk og ferskvannsbiologi, er det ønskelig med en minstevannføring.*
- *Sørge for god overdekning av rørene. Det er generelt ønskelig at grøftene til rørgatene ikke blir tilsådd med fremmede frø, men at en benytter stedegent frø fra område, eventuelt la grøften gradvis gro igjen på naturlig vis.*
- *Legge rørgate slik at flest mulig av de gamle styvningstrærne bevares*

9 Litteratur

Brodtkorb, E & Selboe, O-K 2004. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk. Veileder nr.1/2004 NVE

Det kongelige olje- og energidepartement 2003. Småkraftverk-saksbehandlingen. Brev av 20.02.2003.

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

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

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseets Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.

Holtedal, O. & Dons, J. 1960. Berggrunnskart over Hordaland

Raddum, G., Arnekleiv, J. V., Halvorsen, G. A., Saltveit, S. J. og Fjellheim, A. 2006 *Bunndyr. Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer*. Norges Vassdrags-

og energidirektorat, Oslo.

Statens vegvesen 1995. Konsekvensanalyser. Del I-III. Håndbok 140.

10 Muntlige kilder

Nils Øvstedal

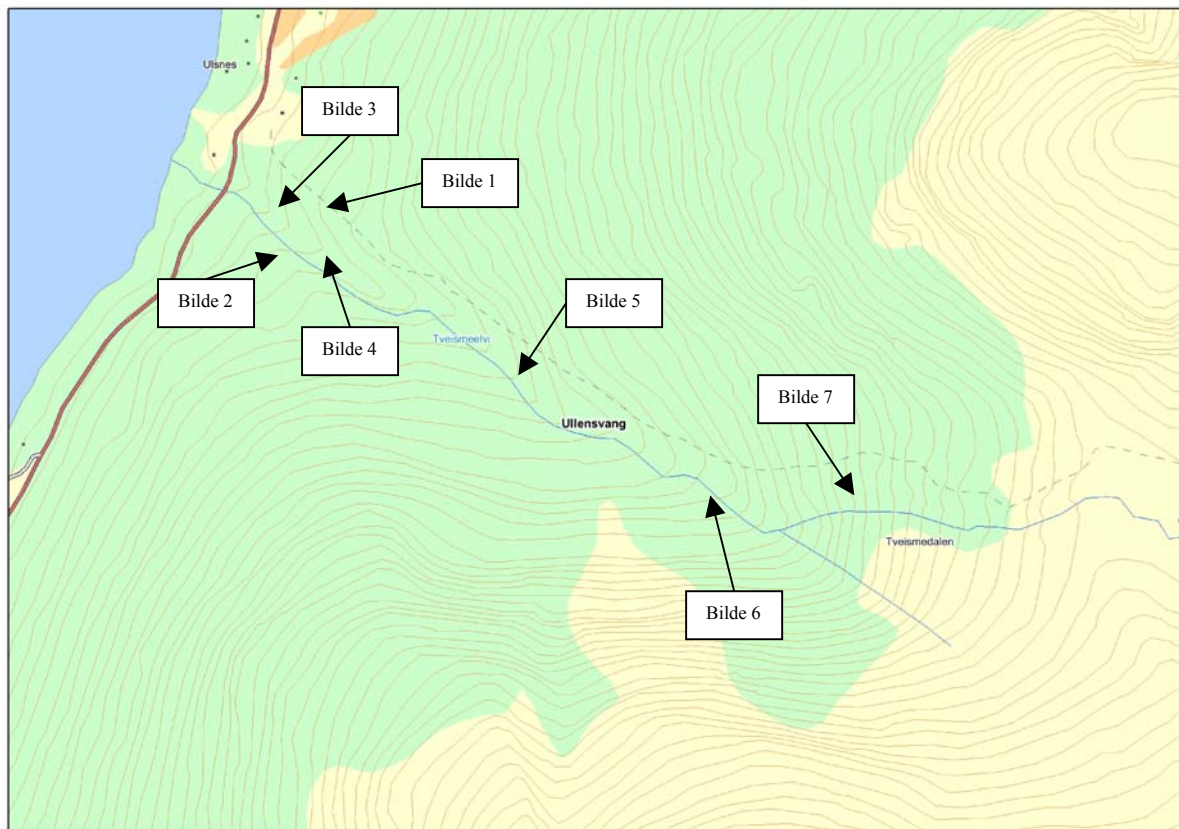
Per Sigurd Hegerland

Vedlegg

Kart med bildehenvisninger

Vedlegg 1

Oversiktskart over influensområde med bildehenvisninger. Kart 1:7500.



Kryptogamer og naturtyper ved Tveismeelva (Ullensvang herad):



Konsekvensvurdering

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

1325



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Kryptogamer og naturtyper ved Tveismeelva (Ullensvang herad): Konsekvensvurdering

FORFATTER:

Per G. Ihlen

OPPDRAKSGIVER:

HardangerAlliansen v/KraftKarane AS, Kysnes Næringspark, 5626 Kysnesstrand

OPPDRAGET GITT:

Mai 2010

ARBEIDET UTFØRT:

Mai 2010

RAPPORT DATO:

27. mai 2010

RAPPORT NR:

1325

ANTALL SIDER:

17

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-766-1

EMNEORD:

- Konsekvensvurdering
- Naturtyper
- Hagermark

- Kryptogamer
- Flora og vegetasjon
- Bekkekløfter

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefaks: 55 31 62 75

Forsidefoto: Skorpefiltlav (*Fuscopannaria ignobilis*) på osp ved Tveismeelva (foto Per G. Ihlen).

FORORD

På oppdrag fra HardangerAlliansen v/KraftKarane AS, har Rådgivende Biologer AS gjennomført en konsekvensvurdering for kryptogamer (lav og moser) og naturtyper i Tveismeelva i Ullensvang herad (Hordaland) ved en eventuell utbygging til småkraftverk. Rapporten bygger på en befaring til influensområdet den 12. mai 2010. Takk til Linn Eilertsen, Rådgivende Biologer AS, for utarbeidelse av kart.

Rådgivende Biologer AS takker HardangerAlliansen v/KraftKarane AS, ved Dag Inge Tveito for oppdraget.

Bergen, 04. juni 2010

INNHold

Forord	4
Innhold	4
Sammendrag.....	5
Innledning.....	6
Kort om tiltaksplanene	6
Datagrunnlag og metode	7
Avgrensning av tiltaks- og influensområdet	8
Verdivurdering	8
Virkning og konsekvenser av tiltaket.....	13
Avbøtende tiltak	14
Referanser.....	15
Vedlegg 1. Naturtypebeskrivelse	16
Vedlegg 2. Sporlogg Per G. Ihlen 12.05.2010	17

SAMMENDRAG

Ihlen, P. G. 2009.

Kryptogamer og naturtyper ved Tveismeelva (Ullensvang herad): Konsekvensvurdering.

Rådgivende Biologer AS, rapport 1194, ISBN 978-82-7658-625-1, 14 sider.

På oppdrag fra HardangerAlliansen v/KraftKarane AS, har Rådgivende Biologer AS gjennomført en konsekvensvurdering for kryptogamer (lav og moser) og naturtyper i Tveismeelva i Ullensvang herad (Hordaland) ved en eventuell utbygging til småkraftverk. Rapporten bygger på en befaring til influensområdet den 12. mai 2010.

Rødlistearter

Generelt var det en relativ fattig kryptogamflora i bekkekløften, men to rødlista lavarter ble registrert: rognelundlav (*Bacidia absistens*) og skorpefiltlav (*Protopannaria ignobilis*). Begge regnes som sårbare (VU) i Norge. Artene påvirkes ikke av redusert vannføring, men er mest utsatt for arealbeslag. De planlagte veiene og vannveiene berører disse forekomstene helt marginalt.

- *Vurdering: Middels verdi, liten negativ virkning og liten negativ konsekvens (-) for rødlistearter.*

Terrestrisk miljø

Verdifulle naturtyper

Den prioriterte naturtypen bekkekløft og bergvegg er tidligere registrert i tiltaksområdet, mens naturtypen hagemark er beskrevet her. Nordsiden av bekkekløften grenser til hagemarken, som finnes mellom høydekotene 70 m og 120 m. Naturtypen hagemark inneholder få kryptogamer, men er verdifull mest på grunn av alle gamle og styva bjørketrær og flere søyleforma einerbusker. Naturtyper vurderes samlet sett til en svak middels verdi.

Karplanter, moser og lav

Floraen består av vanlige arter. Kombinasjonen flere knappenålsarter, oseaniske arter og nøysomme arter trekker verdien opp. Karplante, mose- og lavfloraen vurderes til liten til middels verdi.

En redusering av vannføringen vil endre fuktighetsforholdene i bekkekløften, noe som er negativt for de fuktighetskrevene artene i naturtypen bekkekløft og bergvegg ved at de vil reduseres i mengde. Dette gjelder mest mosefloraen. Redusert vannføring vil også medføre at den opprinnelige elvekantsonen gror igjen og at ny vegetasjon etableres. Lysforholdene vil være uendret. Sprenging og graving av vannvei i tiltaksområdet i anleggsfasen er noe negativt for hagemarken fordi naturtypen blir fragmentert. I driftsfasen vil ikke tiltaket ha noen negativ virkning på naturtypen.

Vurdering: Middels til liten verdi, liten til middels negativ virkning og liten negativ konsekvens (-) for terrestrisk miljø.

Flere avbøtende tiltak er foreslått.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten/ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)
Terrestrisk miljø	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲				Liten negativ (-)

INNLEDNING

I forbindelse med at HardangerAlliansen v/KraftKarane AS planlegger å bygge Tveismeelva kraftverk i Ullensvang herad, har Jørgen Frønsdal rådgivning og konsulenttjeneste og Auen Korbøl Biologisk rådgivning tidligere utarbeidet en rapport om konsekvenser av tiltaket på ulike temaer innen biologisk mangfold (Frønsdal & Korbøl 2007).

Etter NVE sin gjennomgang av konsesjonssøknaden, ble det anbefalt å undersøke lavfloraen, spesielt på hassel og andre lauv- og edellauvtrær, i influensområdet. På oppdrag fra HardangerAlliansen v/KraftKarane AS har Rådgivende Biologer AS gjennomført en slik tilleggsundersøkelse. Rådgivende Biologer AS har, på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning, tidligere også kartlagt naturtypen bekkekløfter i Hordaland (totalt 49 lokaliteter). Tveismeelva var en av de utvalgte lokalitetene til dette prosjektet, så derfor er denne rapporten også supplert med alle relevante data fra registreringen av bekkekløften i Tveisme (spesielt mosefloraen langs elvestrengen). Da feltarbeidet til denne tilleggsundersøkelsen ble utført, ble også naturtypen hagemark observert i tiltaksområdet. Siden det her er planlagt en vei, fant vi det naturlig å også beskrive og inkludere denne naturtypen i denne rapporten. Dette er gjort i vedlegg 1. Virkninger og konsekvenser av tiltaket på alle aktuelle temaer er også vurdert.

KORT OM TILTAKSPLANENE

Detaljene i tiltaksplanene er redegjort for i konsesjonssøknaden og noe er også gjengitt i rapporten til Frønsdal & Korbøl (2007). Derfor gjengis bare hovedtrekkene av planene her. Alternativ 1 tar sikte på å utnytte fallet mellom høydekote 725 m (inntak) og 45 m (kraftstasjon), mens det i alternativ 2 er planer om å utnytte fallet mellom høydekotene 400 m og 20 m. Videre er det planlagt å føre vannet i en vannvei som både er boret i fjell og som rør lagt i grøft (se **figur 3**). Der vannveien planlegges nedgravd blir det maksimalt med en bredde på 20 m (10 m fra hver side av røret).

Nedbørfeltet til Tveismeelva er på 8,4 km², middelvannføringen er beregnet til 0,588 m³/s og alminnelig lavvannsføring er beregnet til 0,050 m³/s (alle alternativ 1). Det er planlagt en minstevannføring lik alminnelig lavvannføring hele året. Alminnelig lavvannføring er beregnet til 50 l/s.

DATAGRUNNLAG OG METODE

DATAGRUNNLAG

Opplysningene som danner grunnlag for verdi- og konsekvensvurderingen er basert på en dags befaring i området den 12. mai 2010. Flere lav- og mosearter må samles inn for sikker bestemmelse med stereolupe og mikroskop. Det ble brukt stereolupe med 8 × forstørrelse og mikroskop (med blåfilter) med 40 ×, 100 × og 400 × forstørrelser. Navnsettingen følger Artsnavnebasen til Artsdatabanken (www.artsdatabanken.no).

Det ble prioritert å samle inn materiale på lauv- og edellauvtrær i tiltaksområdet. Disse opptrer i nedre del av bekkekløften (mest opp til omtrent høydekote 100 m). Mest tid ble derfor brukt her. Et utvalg av artene (*Protopannaria ignobilis* og *Bacidia absistens*) er dokumentert ved belegg i De naturhistoriske samlinger, Bergen Museum, UiB. Tveismeelva har også blitt utvalgt i ”bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland”, finansiert av Direktoratet for naturforvaltning, et prosjekt som har vært utført av Rådgivende Biologer AS og rapportert i Ihlen mfl. (2010). I den undersøkelsen ble bekkekløften ved Tveisme gitt 4 poeng. Det er ikke kjent andre undersøkelser av kryptogamfloraen fra tiltaksområdet (se også Artskart-tjenesten på www.artsdatabanken.no). I tillegg ble ytterligere en naturtype (hagemark) registrert på befaringen den 12. mai 2010. Første gang en art nevnes i teksten skrives både det norske og det vitenskapelige navnet. Deretter skrives bare det norske navnet dersom det finnes (en del skorpelav mangler norsk navn). Navnsettingen for vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

METODE FOR VERDISETTING OG KONSEKVENSVURDERING

Denne konsekvensvurderingen følger en standardisert tretrinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 om konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006) og består av tre trinn: 1) vurdering av verdi, 2) tiltakets virkning og 3) samlet konsekvensvurdering. Kriteriene for verdisettingen av de ulike temaene er gitt i tabell 1 følger malen for kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Korbøl mfl. 2009) og vurderes så objektivt som mulig. Dette danner grunnlaget for konsekvensvurderingen. Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak.

Tabell 1. Kriterier for verdisetting av rødlistearter og terrestrisk miljø (inkludert naturtyper). Etter Korbøl mfl. (2009). Temaet fugl og pattedyr er behandlet i Frønsdal & Korbøl (2007).

Tema biomangfold	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Rødlistearter Kilde: NVE-veileder 3-2009	- Leveområder for arter i de tre strengeste kategoriene på nasjonal rødliste: Kritisk truet (CR) og sterkt truet (EN) - Områder med forekomst av flere rødlistearter - Arter på Bern liste II og Bonn liste I	Leveområder for arter i de laveste kategoriene på nasjonal rødliste: Sårbar (VU), nær truet, (NT) og datamangel (DD)	- Andre leveområder - Leveområder for arter i kategorien NT på den nasjonale rødlisten, men som fremdeles er vanlige
Terrestrisk miljø <i>Verdifulle naturtyper</i> Kilder: DN-håndbok 13, NVE-veileder 3-2009	Naturtypelokaliteter med verdi A (svært viktig)	Naturtypelokaliteter med verdi B (viktig)	Naturtypelokaliteter med verdi C (lokalt viktig)
<i>Karplanter, moser og lav</i> Kilde: Statens vegvesen – håndbok 140 (2006)	Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk	Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk	Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet

AVGRENSNING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte fysisk påvirket ved gjennomføring av den planlagte veien og tilhørende virksomhet som f. eks anleggsarbeid, mens *influensområdet* også omfatter de tilstøtende områder der tiltaket kan tenkes å ha en effekt.

Influensområdet. Når det gjelder biologisk mangfold, vil områder nært opp til anleggsområdene kunne bli påvirket særlig under anleggsperioden. Hvor store områder rundt som blir påvirket, vil variere både geografisk og i forhold til topografi og hvilke arter en snakker om. For vegetasjon kan en grense på 20 m fra fysiske inngrep være rimelig, mens det for eksempler for viltarter vil kunne dreie seg om vesentlig mer grunnet forstyrrelser i anleggsperioden.

VERDIVURDERING

RØDLISTEARTER

På befaringen ble to rødlistede arter registrert og begge funnene ble gjort omtrent mellom høydekotene 90 og 100 m. Navn, økologi og nøyaktige koordinater er gitt i **tabell 2** og fotodokumentasjon er gitt i **figur 1**.

Det ene funnet var en forekomst av skorpefiltlav (*Fuscopannaria ignobilis*). Arten ble funnet på bark ved basis av en relativ stor osp (**figur 1**). Ospetreet var en av flere som ble registrert i et område omtrent 20 m nord for vannstrengen til Tveismeelva. Trærne vokste i innenfor området klassifisert som bekkekløft og bergvegg, men på et flatere parti rett ovenfor skråningen ned mot elva. Skorpefiltlav regnes som sårbar (VU) i Norge (Kålås mfl. 2006). Noe lengre opp i dalen og nærmere elva, omtrent ved høydekote 100 m, ble det andre funnet av en rødlistet art gjort. På hassel ble det registrert en forekomst av skorpelaven rognelundlav (*Bacidia absistens*). Denne er vist i **figur 1**. Omtrent 20 fruktlegemer (apothecier) ble registrert på barken omtrent en meter over bakken. Også denne arten regnes som sårbar (VU) i Norge (Kålås mfl. 2006). Rødlistede arter med kategorien sårbar (VU) blir av Korbøl mfl. (2009) vurdert til middels verdi. Det er et svært godt datagrunnlag bak vurderingen.

- Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.

Tabell 2. Forekomster av rødlistede lavarter (Kålås mfl. 2006) fra influensområdet til Tveismeelva.

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Rødlistestatus	UTM _{WGS84}	Alt.
Skorpefiltlav	<i>Fuscopannaria ignobilis</i>	Sårbar (VU)	32 V 376228 6700461	90 m
Rognelundlav	<i>Bacidia absistens</i>	Sårbar (VU)	32 V 376252 6700444	100 m



Figur 1. På osp: Skorpefjelllav (*Fuscopannaria ignobilis*) med stiftfjelllav til høyre (øverst) og rognelundlav (*Bacidia absistens*) på hassel (nederst). Foto: Per G. Ihlen.

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

I influensområdet var det fra før kjent et område klassifisert som bekkekløft og bergvegg (Ihlen mfl. 2010). Naturtypen ble verdisatt til 4 poeng, eller A/B i naturtypesammenheng og her med vekt på B-verdi (DN-håndbok 13, 2. utgave 2006, oppdatert 2007) og er vist i **figur 2**. Vegetasjonen i bekkekløften består av lavurtskog (B1) med trekk av storbregneskog. I tresjiktet finnes bjørk, gråor, selje, rogn, osp og hassel. Skogen i bekkekløften har svært høy bonitet og store deler av kløfta er derfor utnyttet til granplantefelter. Grensene i **figur 3** viser at plantefeltene, spesielt i øvre del av bekkekløften, flere steder går helt inntil elva. Det er også lite død ved i bekkekløften. I tillegg til de rødlista artene nevnt ovenfor, er kryptogamfloeraen her middels rik (se kapitlet om karplanter, moser og lav).

A:



B:

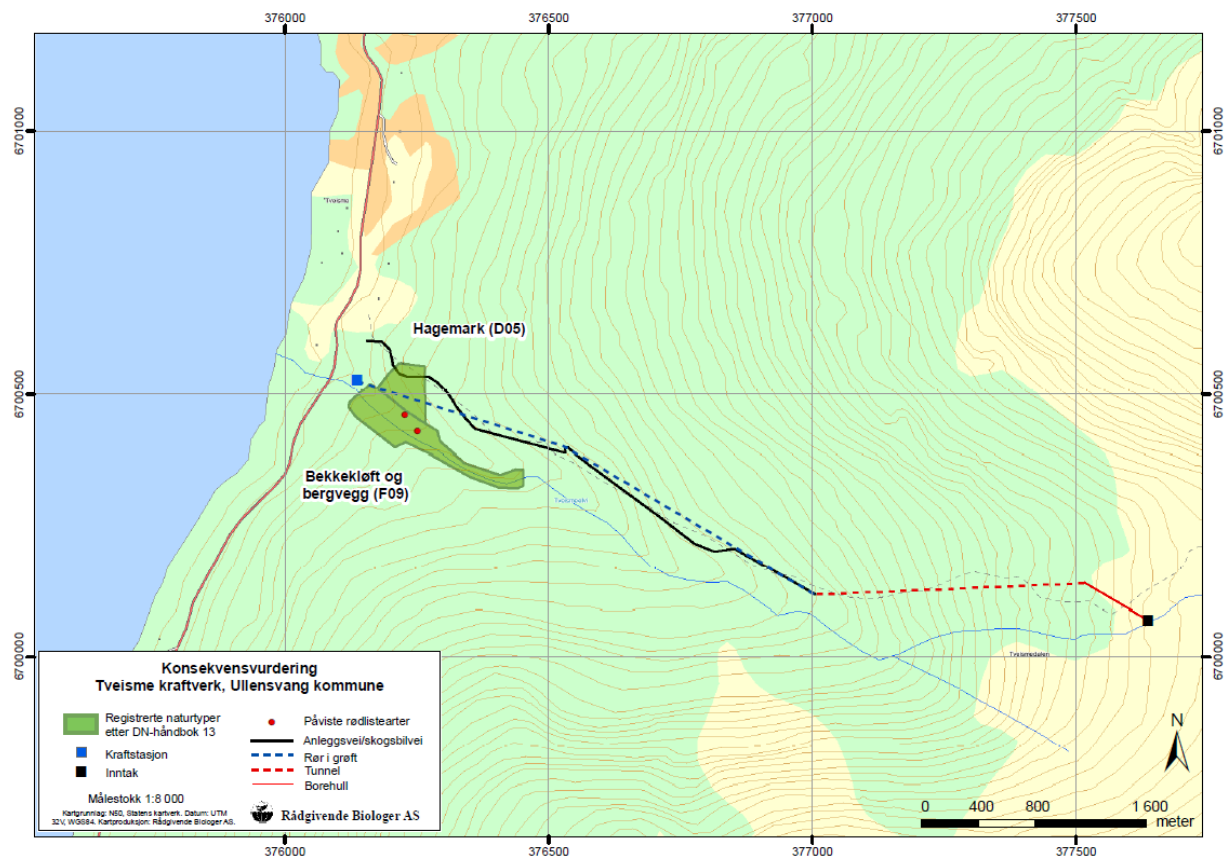


Figur 2. Deler av naturtypen bekkekløft og bergvegg ved Tveisme. **A:** Liten foss i øvre del av bekkekløften (foto Leif Appelgren). **B:** Parti med osp og hassel, samt noe liggende død ved (foto Per G. Ihlen).

På befaringen den 12. mai 2010 ble det i tillegg avgrenset en ny naturtype, hagemark (D05). Naturtypen ble klassifisert som lauveng i Frønsdal & Korbøl (2007). Naturtypen (**figur 4**) ligger helt inntil nordgrensen for bekkekløften (**figur 3**), den er vestvendt og strekker seg mellom høydekotene 70 m og 120 m. En gammel og gjengrodd steingard finnes også her (**figur 4**). Vel 75 % av naturtypen er bjørkehageutforming, mens resten best kan klassifiseres som einerhage/einerbakkeutforming. Noen av einerne har tydelig søyleform. Det mest karakteristiske med naturtypen er alle de store og styva bjørkene som vokser sammen med store einer. Bjørkene dominerer på sørsiden av naturtypen (**figur 3**), mens einerne dominerer på nordsiden. Flere knappenålslover og arter ble registrert på bjørk og flere arter med oseanisk utbredelse ble registrert på osp (se vedlegg 1). Naturtypen er vurdert som lokalt viktig (C-verdi).

Det er flere små fosser i langs Tveismeelva, men ingen er såpass store at de kvalifiserer til å kunne klassifiseres som naturtypen fossesprøytsone (se DN 2006). Dette fordi det bare dannes lite eller ubetydelig fosserøyk, selv ved høye vannføringer. Disse regnes derfor ikke som fossesprøytsoner.

En naturtype mellom A og B verdi (bekkekløft og bergvegg), her med vekt på B-verdi, og en naturtype med en C-verdi (hagemark), vurderes temaet samlet til en svak middels verdi (se også Korbøl mfl. 2009). Det er et svært godt datagrunnlag bak vurderingen.



Figur 3. Lokaliseringene av naturtypene og rødlisteforekomstene ved Tveismeelva (forklaringer i tekstdoks).

Karplanter, moser og lav

En generell beskrivelse av vegetasjonen i tiltaks- og influensområdet er gitt av Frønsdal & Korbøl (2007). De gav en god beskrivelse av vegetasjonen ved å dele tiltaksområdet opp mellom planlagt kraftstasjon og inntak. En beskrivelse av vegetasjonen fra denne delen blir derfor ikke gjort her. Derimot blir det gjort en kort beskrivelse av vegetasjonen i de avgrensede naturtypene (figur 2).

Bekkekløften beskrevet av Ihlen mfl. (2010) inneholder lavurtskog (B1) med trekk av storbregneskog. I tresjiktet finnes bjørk, gråor, selje, rogn, osp og hassel, mens det i feltsjiktet finnes arter som for eksempel skogburkne, sauetelg, hengeving, mjødurt, skogstjerneblom, fugletelg, sisselrot, vendelrot, gauksyre, skjermesveve, revebjelle, mjødurt, gullris, tepperot, linnea, myrfiol, skogsnelle og lusegras. Bekkekløfta har middels variasjon i substrater og habitater og samlet sett et middels rikt artsmangfold. Av moser i skogbunnen i bekkekløfta kan nevnes den oseaniske arten heimose (*Anastrepta orcadensis*), samt andre arter som skyggehusmose (*Hylocomiastrum umbratum*), kystjammemose (*Plagiothecium undulatum*) og stortujamose (*Thuidium tamariscinum*).

Epifyttfloraen i bekkekløften er stort sett fattig, men flere steder ble det registrert arter i lungeneversamfunnet: lungenever (*Lobaria pulmonaria*), skrubbenever (*Lobaria scrobiculata*), *Micarea prasina* s. lat. og *Lecanora cf. leptyrodes* på gråor. Lungenever også ble funnet på plantet gran. Karakteristisk for bekkekløften er at den, spesielt i nedre del og på nordsiden av elva, inneholder flere gamle og styve bjørketrær. Disse finnes også videre opp i lien og i hagemarken som grenser til (se under naturtyper ovenfor). Barken på disse bjørkene er veldig grov og inneholder knappenålsarter som fausknål (*Chaenotheca brunneola*), ofte sammen med *Chrysothrix* sp., gullnål (*C. furfuracea*) og grønnsotnål (*Calicium viride*). Av andre epifytter på bjørk kan nevnes mørkskjegg (*Bryoria fuscescens*), brun korallav (*Sphaerophorus globosus*), kystkorkje (*Ochrolechia szatalaensis*), bitterlav (*Pertusaria amara*), barkragg (*Ramalina farinacea*) og madeirastry (*Usnea maderensis*). Disse artene finnes spredt i det meste av tiltaksområdet. På et enkelt bjørketre helt ved bekkekløftens nedre grense

ble det registrert en forekomst av messinglav (*Xanthoria parietina*). På osp og hassel ble henholdsvis skorpefiltlav (VU) og rognelundlav (VU) registrert. Disse er omtalt i kapittelet om rødlistearter ovenfor. Av andre arter på osp fra det samme området kan nevnes vanlig blåfiltlav (*Degelia plumbea*), barkravnlav (*Lopadium disciforme*), grynvrøge (*Nephroma parile*), grynfiltlav (*Pannaria conoplea*) og stiftbrunlav (*Parmeliella triptophylla*). Av andre arter på hassel kan nevnes vanlig skriftlav (*Graphis scripta*) og muslinglav (*Normandina pulhella*). På rogn, som finnes spredt i det meste av området, finnes grynvrøge, vortekantlav (*Lecanora chlorothesa*), stiftbrunlav (*Melanelia fuliginosa*) og skålfiltlav (*Protopannaria pezizoides*). I øvrig ble det kun funnet vanlige laver i kvistlavsamfunnet (vanlig kvistlav, papirlav, hengestry etc.). Blant epifyttiske moser kan nevnes ryemose (*Antitrichia curtipendula*), matteblæremose (*Frullania tamarisci*) og krinsflatmose (*Radula complanata*).

A:



B:



C:



D:



Figur 4. Deler av naturtypen hagemark ved Tveisme. **A:** Storstokst einer. **B** og **C:** Styva bjørkeetrær. **D:** Rester av en delvis gjengrodd steingard.

På fuktige berg nær elva ble det bl.a. registrert noen suboseaniske arter: småstylte (*Bazzania tricenata*), fleinljåmose (*Dicranodontium denudatum*) og rødmuslingmose (*Mylia taylorii*). Her vokser også mange andre vanlige arter, for eksempel bekkegråmose (*Racomitrium aquaticum*) og kaursvamose (*Trichostomum tenuirostre*). På stein og berg i elva forekommer rikelig med oljetrappemose (*Nardia scalaris*) samt andre vanlige arter for slike miljøer: *Anomobryum julaceum*, rødmesigmose (*Blindia acuta*), sprikesleivmose (*Jungermannia obovata*), mattehutremose (*Marsupella emarginata*), elvetrappemose (*Nardia compressa*), buttgråmose (*Racomitrium aciculare*) og bekkevebladmose (*Scapania undulata*). På noe tørrere berg vokser bl.a. steindraugmose (*Anastrophyllum saxicola*) og rustmose (*Tetralophozia setiformis*). Det ble også registrert et par arter som krever noe rikere forhold, nemlig bekkevrangmose (*Bryum pseudotriquetrum*) og fjærsaftmose (*Riccardia multifida*). Liten mengde død ved gjør at det er lite vedboende arter og kun larvemose (*Nowellia curvifolia*) ble registrert innenfor denne gruppen.

Floraen i hagemarken er ikke fullt så artsrik som den i bekkekløften. I tillegg til bjørk og einer, finnes det også relativt mye osp samt noe hassel og rogn, spesielt i vestligste del av naturtypen. Feltsjiktet er dominert av vanlige arter som blåbær, gauksyre, hårfrytle, smyle og skogsalat. I bunnsjiktet dominerer moser som storkransemose (*Rhytidiadelphus triquetrus*), etasjemose (*Hylocomium splendens*) og fjærmose (*Ptilium crista-castrensis*). Epifyttfloraen i området er ikke spesielt rik, og det ble ikke registrert uvanlige arter. På grov bark av bjørk ble flere epifyttiske knappenålslav registrert: fausknål (*Cheanthea brunneola*), ofte sammen med *Chrysotrix* sp., gullnål (*C. furfuracea*) og grønnsotnål (*Calicium viride*). Av epifytter på bjørk kan nevnes brun korallav (*Sphaerophorus globosus*), kystkorkje (*Ochrolechia szatalaensis*) og bitterlav (*Pertusaria amara*). Av arter på osp kan nevnes vanlig blåfiltlav (*Degelia plumbea*), grynfiltlav (*Pannaria conoplea*) og stiftbrunlav (*Parmeliella triptophylla*). De fleste av de nevnte artene fra hagemarken finnes også i bekkekløften.

Samlet sett består floraen av vanlige arter. Kombinasjonen med forekomstene av knappenålsarter, flere oseaniske arter og noen nøysomme trekker verdien opp. Karplante, mose- og lavfloraen vurderes til liten til middels verdi. Dette sammen med en svak middels verdi for naturtyper gir middels til liten verdi for temaet terrestrisk miljø. Det er et svært godt datagrunnlag bak vurderingen.

- Temaet terrestrisk miljø vurderes til middels til liten verdi.

VIRKNING OG KONSEKVENSER AV TILTAKET

RØDLISTEARTER

Skorpefiltlav (*Fuscopannaria ignobilis*), en art som regnes som sårbar (VU), vokser på bark av forskjellige løvtrær, men ser ut til å leve best på rikbarkstrær. I Sør-Norge har den sitt tyngdepunkt på eik, mens den lenger nord vokser hyppigst på ask og osp (Tønsberg mfl. 1996). Skorpefiltlav er ikke først og fremst truet av vannkraftutbygginger, men i følge rødlistebasen til Artsdatabanken i Norge (www.artsdatabanken.no) er substratene for arten truet på sikt bl.a. pga. stort beitetrykk fra hjortedyr, hogst og reduksjon i habitater. Tønsberg mfl. (1996) nevner også luftforurensning og veibygginger som andre trusler. En redusert vannføring i Tveismeelva har derfor ingen virkning på forekomsten av skorpefiltlav (se også Ihlen 2010).

Når det gjelder forekomsten av rognelundlav (*Bacidia absistens*) på hassel er situasjonen ganske lik den for skorpefiltlav. I følge Artsdatabanken i Norge (www.artsdatabanken.no), er arten mest truet av flatehogst og plukkhogst, og på Vestlandet, også av treslagsskifte. Redusert vannføring, har derfor i utgangspunktet ingen negativ virkning på forekomsten av rognelundlav i Tveismeelva, selv om forekomsten ble funnet omtrent 10 m fra elva. Trolig finns det også flere forekomster av arten i området.

De største truslene mot de to rødlisteartene er ikke redusert vannføring, men arealbeslag. Den planlagte vannveien i dette prosjektet ligger ca. 35 m og 60 m fra rødlisteforekomstene (målt vinkelrett i forhold til vannveien) av henholdsvis skorpefjell og rognelundlav. Med en planlagt vannvei på maksimum 10 m fra rørets sørside, berører tiltaket disse forekomstene helt marginalt.

- Samlet sett vurderes tiltaket å gi liten negativ virkning på rødlistearter.
- **Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for rødlistearter.**

TERRESTRISK MILJØ

En reduksjon av vannføringen vil endre fuktighetsforholdene i bekkekløften, noe som er negativt for de fuktighetskrevede artene i naturtypen. Kunnskapen om virkningen på kryptogamer av redusert vannføring er mangelfull (se for eksempel Flatberg m.fl. 2006), men fuktighetskrevede arter som finnes langs elva vil bli redusert i mengde ved redusert vannføring. Redusert vannføring vil også medføre at den opprinnelige elvekantsonen gror igjen og at ny vegetasjon etableres (Andersen & Fremstad 1986). I tillegg vil høst- og vårflommer gå omtrent som normalt og den planlagte minste vannføringen vil gjøre at det fortsatt vil være en viss grad av fuktighet i naturtypen. Lysforholdene vil være uendret.

Sprenging og graving av vannvei i tiltaksområdet i anleggsfasen er mest negativt for hagemarken, og artene knyttet til den (**figur 3**). Dette arbeidet vil fragmentere naturtypen og redusere størrelsen på den i denne perioden. I driftsfasen derimot, og når området gror igjen, vil ikke tiltaket ha noen negativ virkning på naturtypen.

- Samlet sett vurderes tiltaket å gi liten til middels negativ virkning på terrestrisk miljø.
- **Middels til liten verdi og liten til middels negativ virkning gir liten negativ konsekvens (-) for terrestrisk miljø.**

Tabell 3. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for temaene rødlistearter og terrestrisk miljø ved en eventuell utbygging av Tveisme kraftverk.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Liten negativ (-)
Terrestrisk miljø	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Liten negativ (-)

AVBØTENDE TILTAK

To avbøtende tiltak kan gjennomføres for å redusere de negative endringene av tiltaket i Tveismeelva: 1) å opprettholde den foreslåtte minste vannføringen og 2) å unngå hogst i skogområdene nært inntil elva. I tillegg til å hindre arealbeslag, er dette også viktig for å opprettholde solinnstrålingen og luftfuktighet for artenes forekomster langs elva.

De berørte arealene, spesielt de som er nær elva, dekkes til med stedegen flora når nedgravd vannvei tildekkes.

REFERANSER

Sitert litteratur

- Andersen, K.M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986-2: 1-90.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdssetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. www.dirnat.no
- Flatberg, K.I., Blom, H.H., Hassel, K. & Økland, R.H. 2006. Moser. Anthocerophyta, Marchantiophyta, Bryophyta. I Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.). Norsk rødliste 2006.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Frønsdal, J. & Korbøl, A. 2007. Tveisme kraftverk. Virkninger på biologisk mangfold. Jørgen Frønsdal & konsulenttjeneste, Auen Korbøl Biologisk rådgivning. Rapport nr. 4/2007
- Ihlen, P. G. 2010. Botaniske verdier og småkraft. Rapport NVE, miljøbasert vannføring.
- Ihlen, P. G., Appelgren, L., Eilertsen, L. & Torvik, S. E. 2010. Bekkekløftprosjektet – naturfaglige registreringer i Hordaland: Ullensvang herad. Rådgivende Biologer AS, rapport.
- Korbøl, A., Kjellevold, D. & Selboe, O. K. 2009. kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Mal for utarbeidelse av rapport. Veileder nr. 3/2009. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Tønsberg, T., Gauslaa, Y., Haugan, R., Holien, H., Timdal, E 1996: The threatened macrolichens of Norway - 1995. - Sommerfeltia 23: 1-258.

Databaser og nettbaserte karttjenester

- Artsdatabanken 2007. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Naturbase: www.naturbase.no

VEDLEGG 1. NATURTYPEBESKRIVELSE

Områdebeskrivelse av hagemark (D05) ved Tveisme i Ullensvang herad

Innledning: Lokaliteten er beskrevet av Per G. Ihlen på grunnlag av eget feltarbeid sammen med Olav Overvoll den 12.05.2010. Det er snakk om en gammel, gjengrodd hagemark med grov, tidligere styvet bjørk og innslag av einerhage med storvokst einer.

Beliggenhet og naturgrunnlag: Lokaliteten ligger mellom høydekotene 70 m og 120 m. Geografisk midtpunkt er UTM_{WGS84}: 32V 376230, 6700515. I sør grenser lokaliteten diffust mot annen naturtype (Tveismeelva bekkekløft og bergvegg), og i vest mot en kraftlinjetrase. I nord og øst går lokaliteten gradvis over i annen lauvskog, mest med boreale arter med innslag av hassel og svartor. Naturtypen er vestvendt og får lite eller ingen fuktighet tilført fra elva. Skogen står på trolig morenemasser.

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Selv om lokaliteten i dag er sterkt preget av gjengroing, kan naturtypen best karakteriseres som gammel hagemark. Vel 75 % av lokaliteten er av utforming bjørkehage, mens resten, lengst mot nordvest, er en gammel einerhage/einerbakkeutforming. Lokaliteten inneholder et 20-talls gamle, grove, tidligere styva hengebjørker med grov, oppsprukken bark. I den delen av lokaliteten som er gammel einerhage er eineren storvokst, med opptil 6 m høye trær med stammediametrer på over 30 cm. Noen er også søyleformet. Flere av einerne er døende og flere har gått over ende. Vegetasjonstypen er en blanding av blåbærskog og lavurtskog.

Artsmangfold: I tillegg til bjørk og einer, finnes det også relativt mye osp samt noe hassel og rogn, spesielt i vestligste del av naturtypen. Feltsjiktet er dominert av vanlige arter som blåbær, gauksyre, hårfrytle, smyle og skogsalat. I bunnsjiktet dominerer moser som storkransemose *Rhytidiadelphus triquetrus*, etasjemose *Hylocomium splendens* og fjærmose *Ptilium crista-castrensis*. Epifyttfloraen i området er ikke spesielt rik, og det ble ikke registrert uvanlige arter. På grov bark av bjørk ble flere epifyttiske knappenålslav registrert: fausknål *Cheanotheca brunneola*, ofte sammen med *Chrysotrix* sp., gullnål *C. furfuracea* og grønnsotnål *Calicium viride*. Av andre epifytter på bjørk kan nevnes brun korallav *Sphaerophorus globosus*, kystkorkje *Ochrolechia szatalaensis* og bitterlav *Pertusaria amara*. Av arter på osp kan nevnes vanlig blåfiltlav *Degelia plumbea*, grynfiltlav *Pannaria conoplea* og stiftbrunlav *Parmeliella triptophylla*.

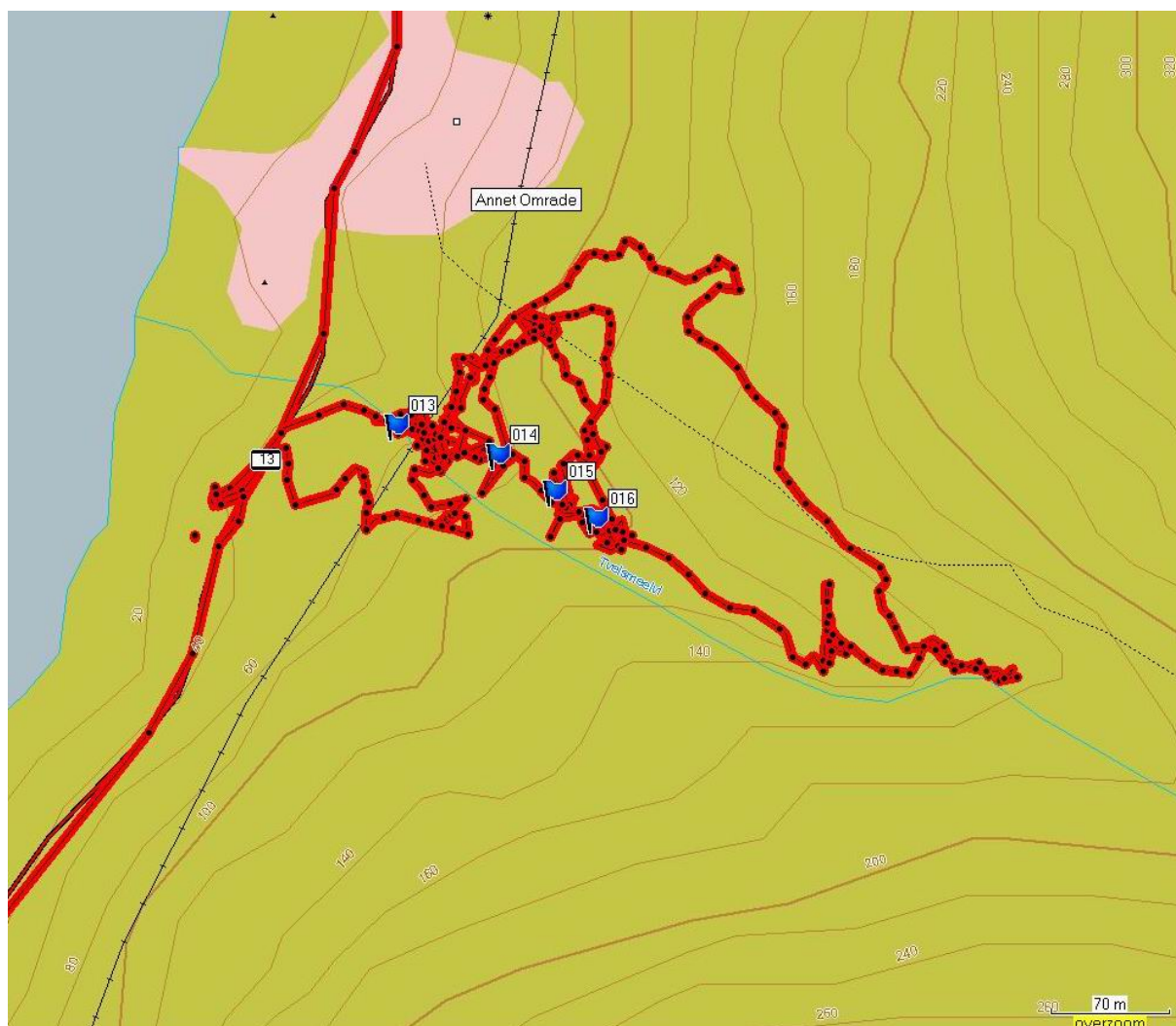
Bruk, tilstand og påvirkning: Lokaliteten har for lengst gått ut av bruk og blir verken beitet eller styvet i dag. Einerhagen er rester av tidligere produksjon av staur.

Fremmede arter: Det er plantet en del gran i området ovenfor lokaliteten. Noen større trær står nært inntil lokaliteten og det ble også registrert spredning inn i området.

Skjøtsel og hensyn: Bortsett fra gjengroingen kan arealinngrep være en trussel mot lokaliteten (det er planer om rørgate for småkraft i området). Ved eventuelle inngrep bør en så langt som mulig unngå å felle de gamle bjørkene og einerne. Mulige skjøtselstiltak vil være rydding og gjeninnføring av beite. Gran inne på lokaliteten bør fjernes forsiktig, uten å skade de gamle bjørkene.

Verdivurdering: Lokaliteten er relativt artsfattig og er i tillegg liten i utstrekning. Kombinasjonen knappenålslaver og arter med oseanisk utbredelse (brun korallav, vanlig blåfiltlav og grynfiltlav) trekker verdien noe opp, det samme gjør forekomsten av grovvokst, styva bjørk, selv om dette ikke er uvanlig ved Hardangerfjorden. Ingen rødlistearter ble registrert i denne naturtypen, men skorpefiltlav *Fuscopannaria ignobilis* (VU) og rongnelundlav *Bacidia absistens* (VU) er kjent fra bekkekløften som hagemarken grenser mot. Potensiale for rødlistearter er derfor tilstede. På grunnlag av dette vurderes lokaliteten som lokalt viktig (C-verdi).

VEDLEGG 2. SPORLOGG PER G. IHLEN 12.05.2010





Bildet er tatt mot øst og viser mulig magasin oppstrøms dam (se bildet under)



Bildet er tatt mot syd og viser mulig plassering av dam der restene etter et gjerde står



Bildet er tatt helt nede ved kraftstasjonen og viser den tette vegetasjonen som er nederst



Bildet er tatt midt i rørtraseen og viser skogsvegen/stien i granfeltet



Bildet er tatt midt i røtraseen og viser skogsvegen/stien i granfeltet (noe lenger oppe enn forrige bilde)



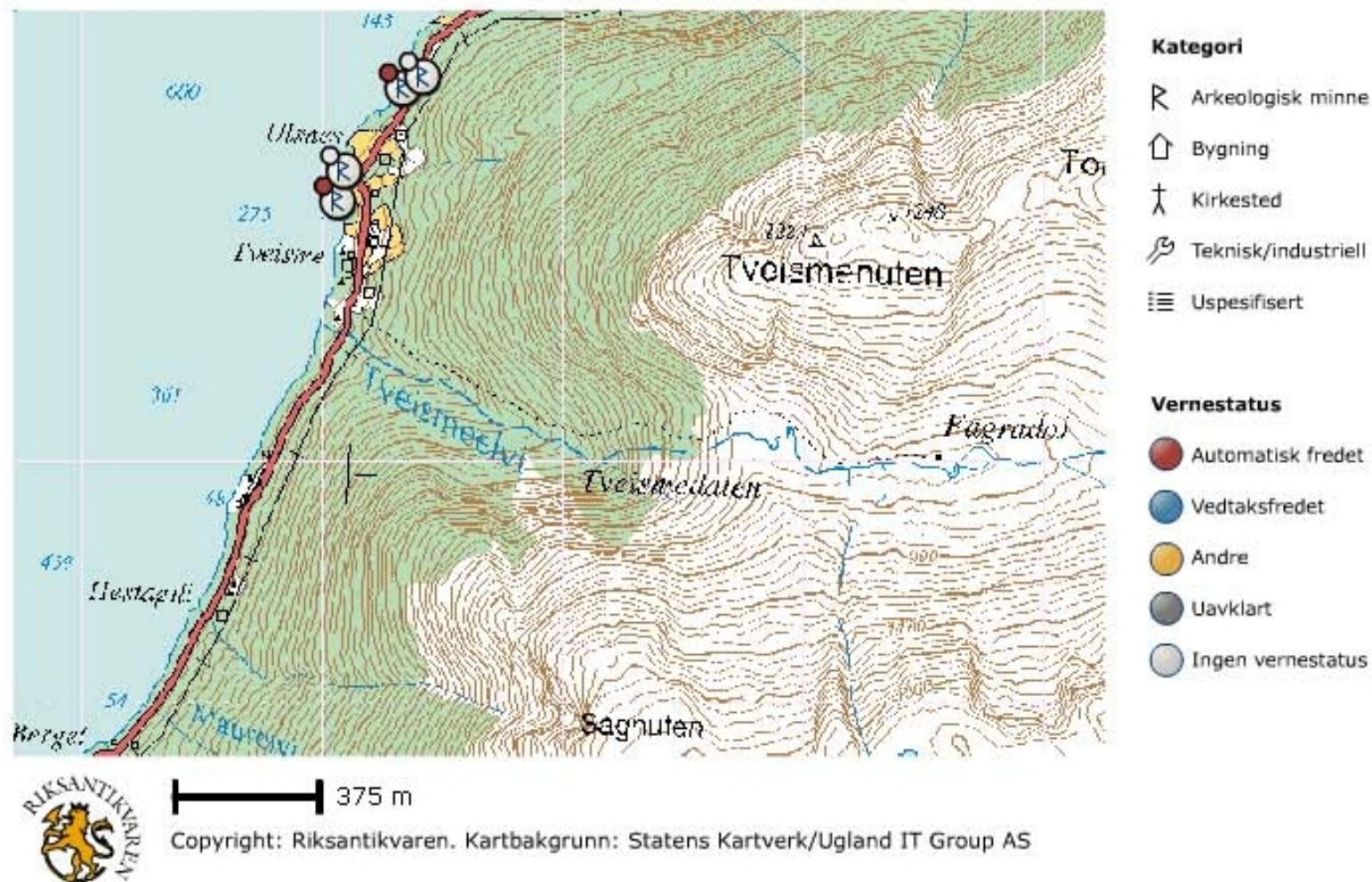
Bildet er tatt mot vest om lag 100 m påhugget til tunnelen

VEDLEGG 8

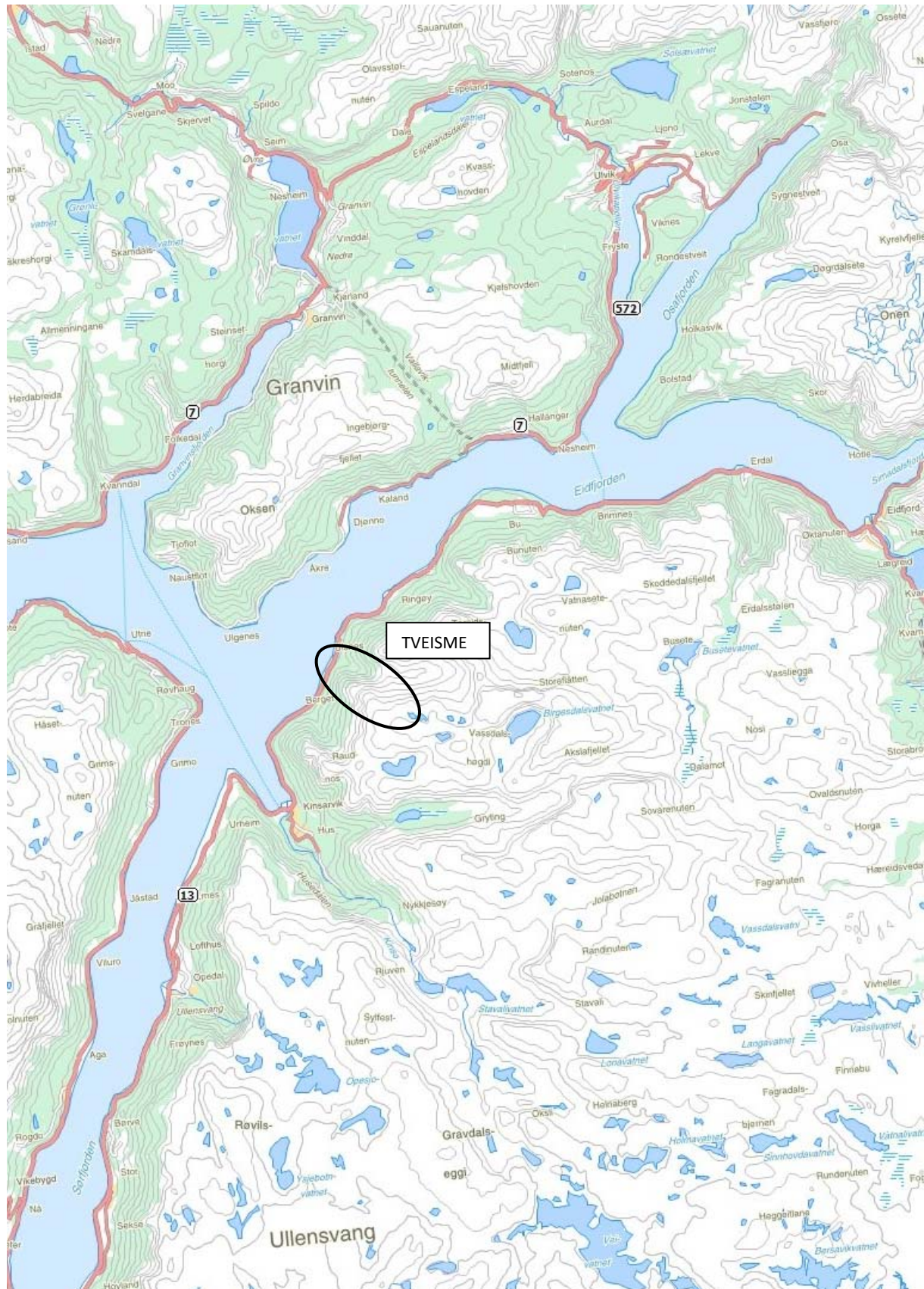


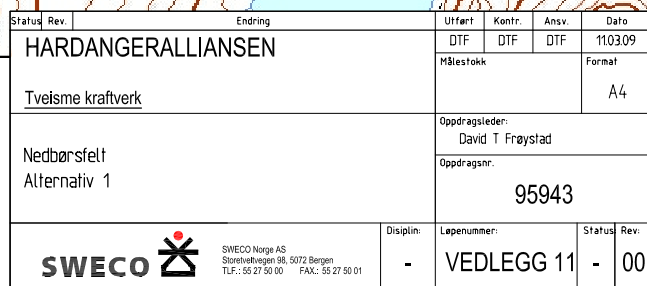
Bildet viser stasjonsområdet rett inn mot venstre

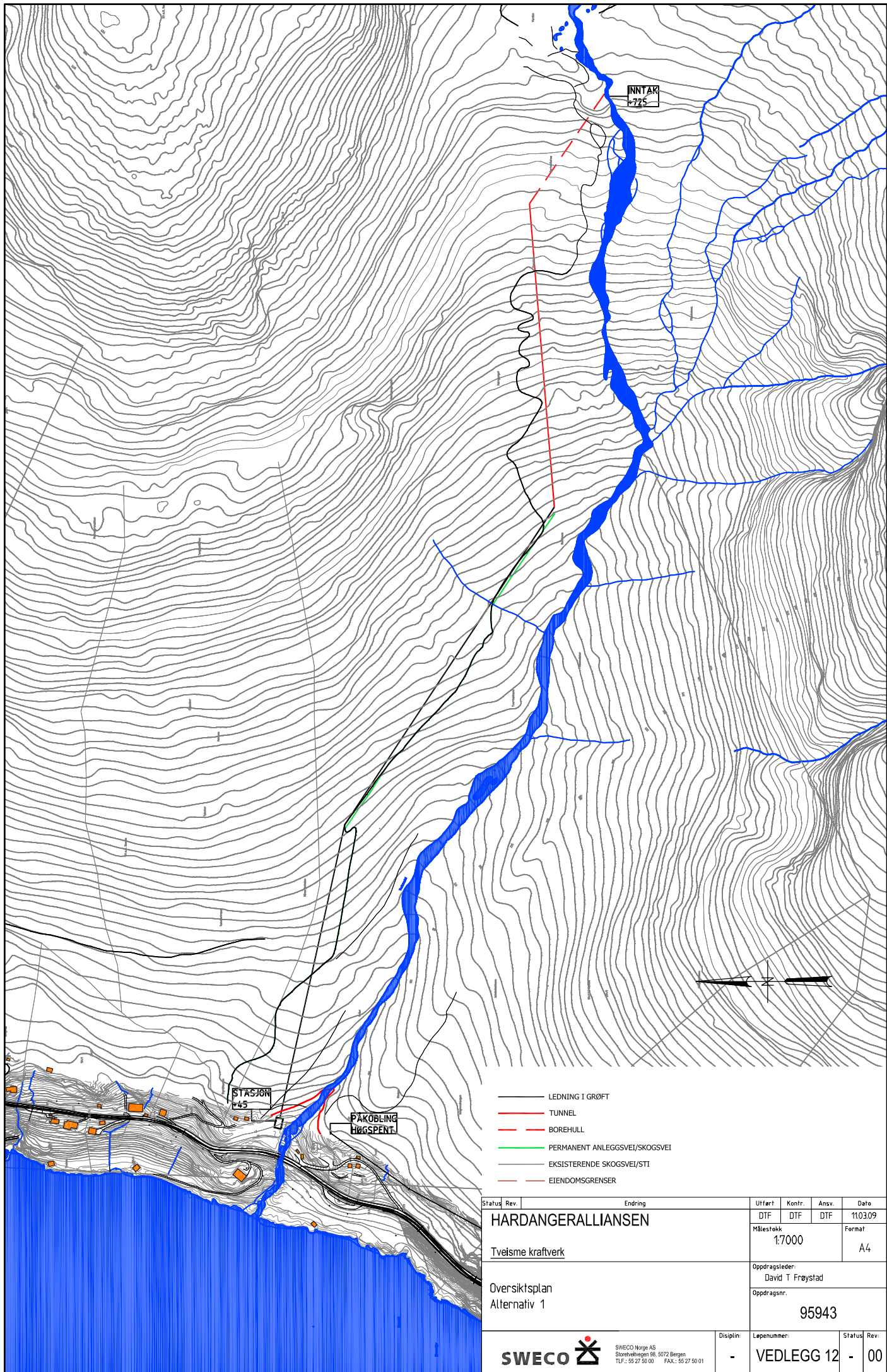
VEDLEGG 9



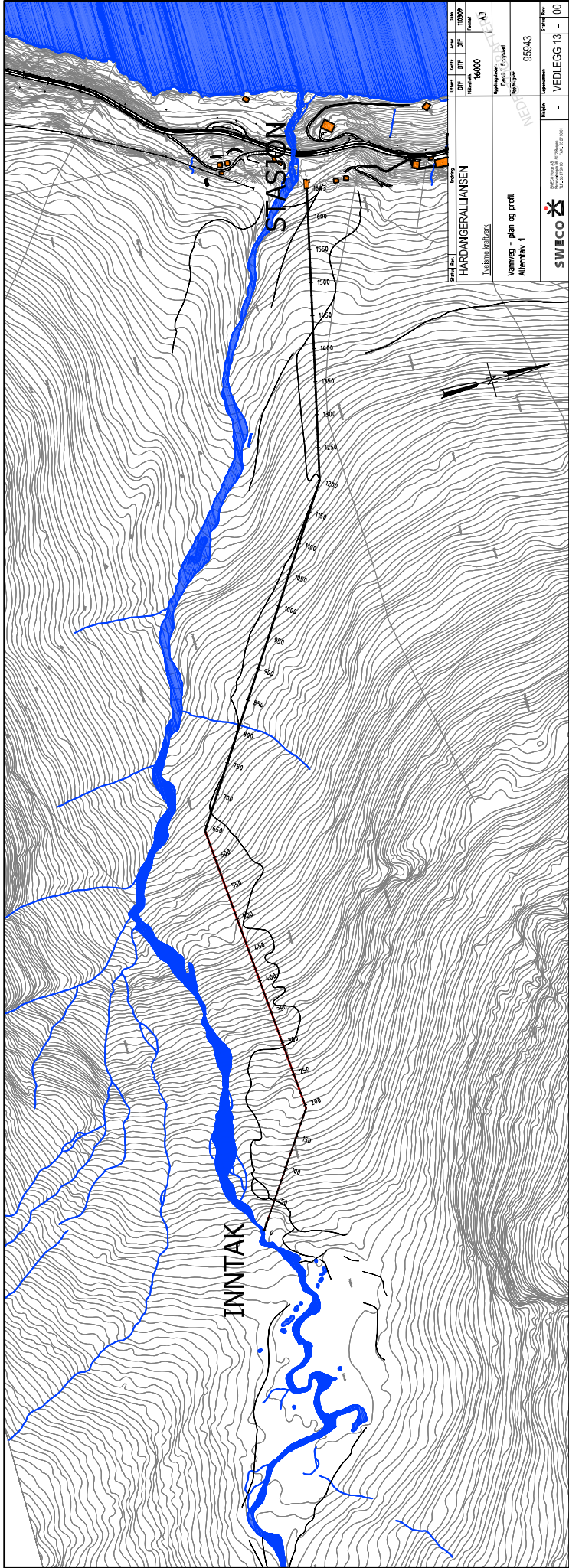
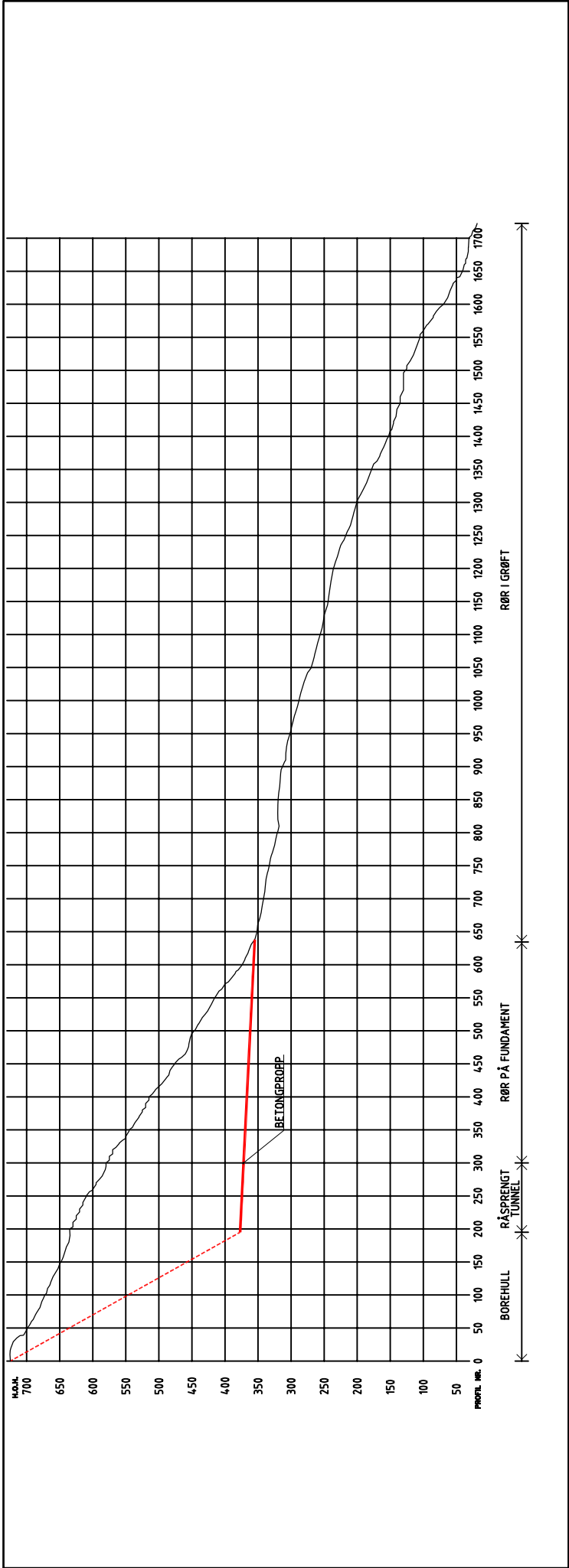
VEDLEGG 10

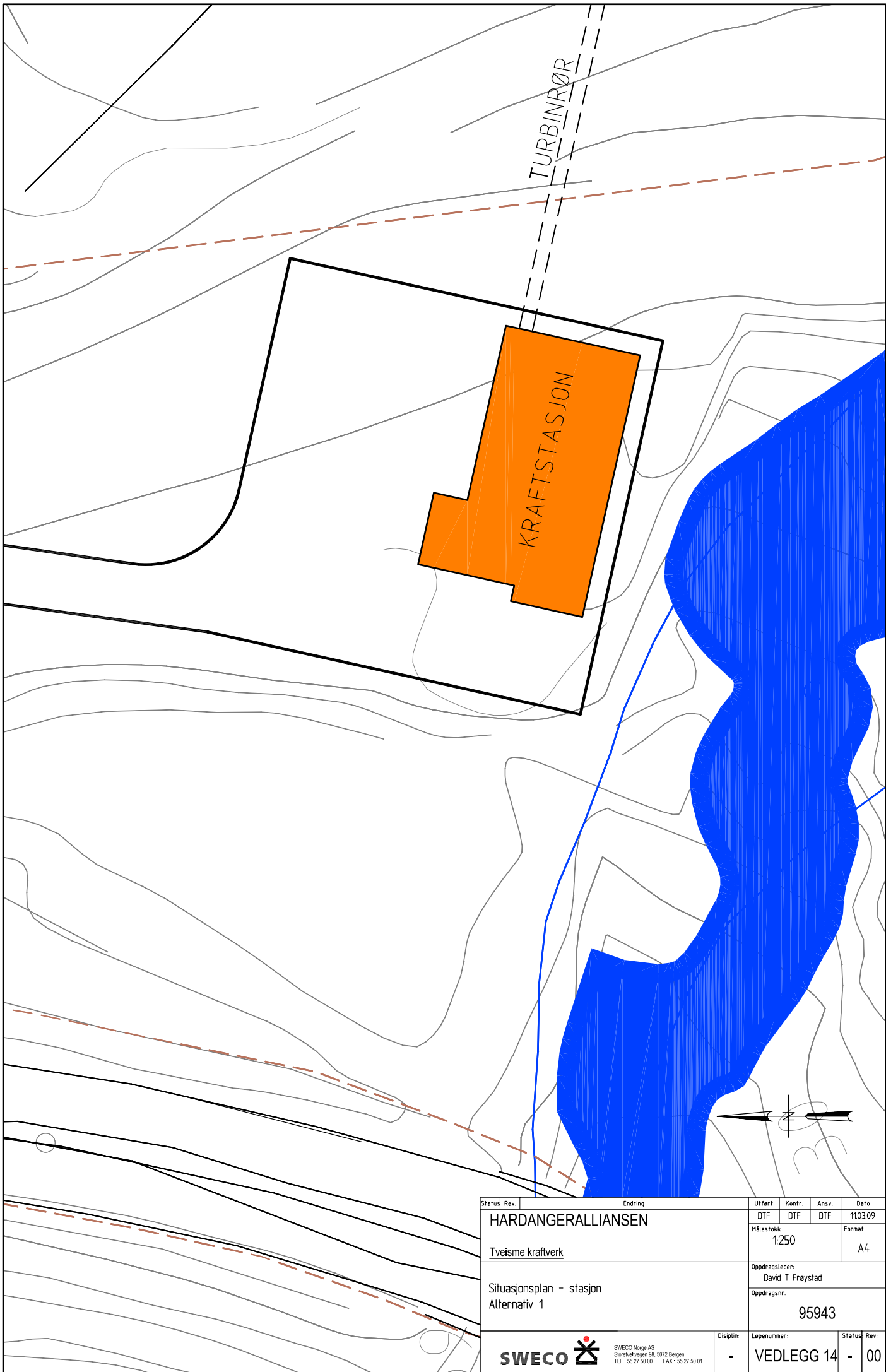




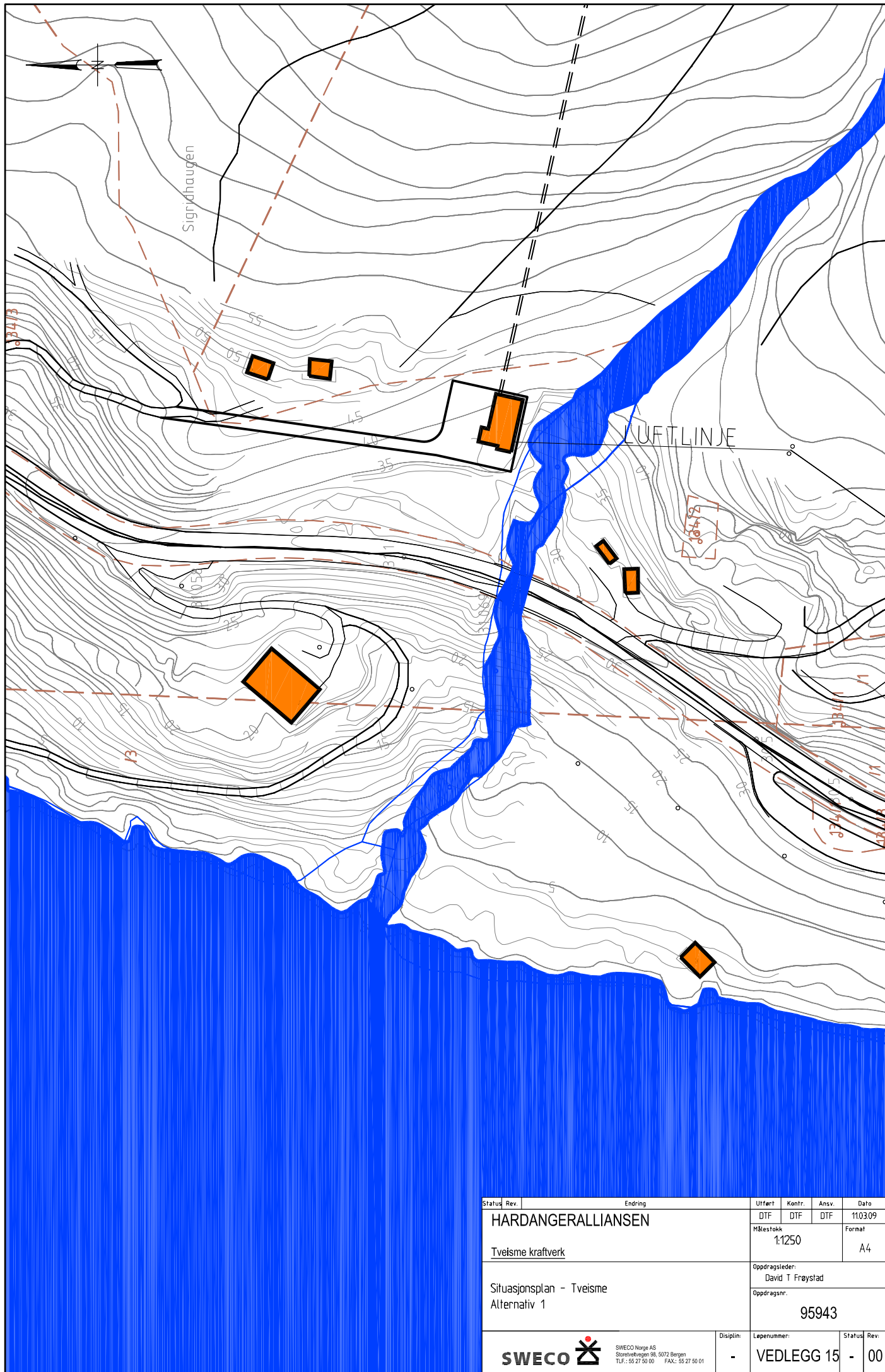


Status	Rev.	Endring		Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
HARDANGERALLIANSEN				DTF	DTF	DTF	110309
				Målestokk		Format	
				1:7000		A4	
Tveisme kraftverk				Oppdragsleder: David T Frøystad			
Oversiktsplan Alternativ 1				Oppdragsnr. 95943			
 SWECO Norge AS Storeveivgen 98, 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX.: 55 27 50 01				Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev.
				-	VEDLEGG 12	-	00

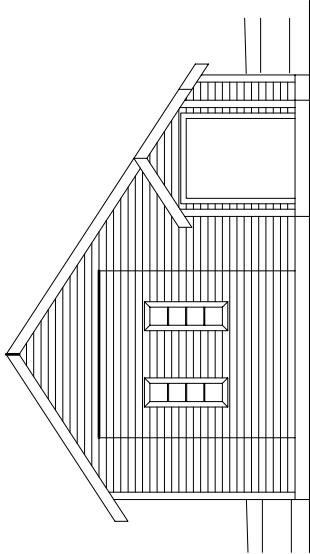




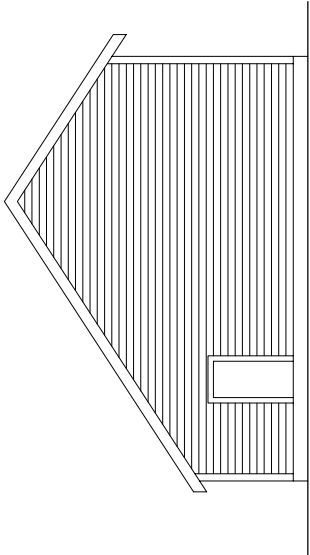
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			DTF	DTF	DTF	110309
HARDANGERALLIANSEN			Målestokk		Format	
Tveisme kraftverk			1:250		A4	
Situasjonsplan - stasjon			Oppdragsleder:		David T Frøystad	
Alternativ 1			Oppdragsnr.		95943	
SWECO 			Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev.
SWECO Norge AS Storetveitvegen 98, 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX.: 55 27 50 01			-	VEDLEGG 14	-	00



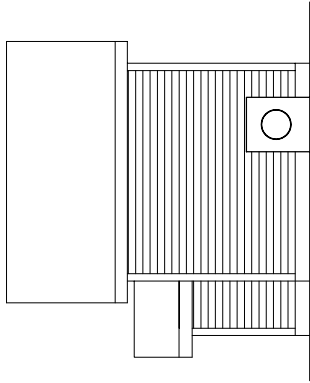
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			DTF	DTF	DTF	110309
HARDANGERALLIANSEN			Målestokk	Format		
Tveisme kraftverk			1:1250	A4		
Situasjonsplan - Tveisme			Oppdragsleder:			
Alternativ 1			David T Frøystad			
			Oppdragsnr.			
			95943			
			Disiplin:	Løpnummer:	Status	Rev:
SWECO Norge AS Storetveitvegen 98, 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX.: 55 27 50 01			-	VEDLEGG 15	-	00



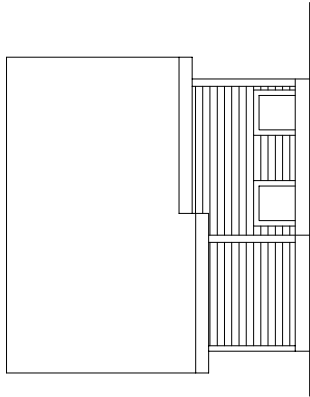
FASADE MOT NORD
1:250



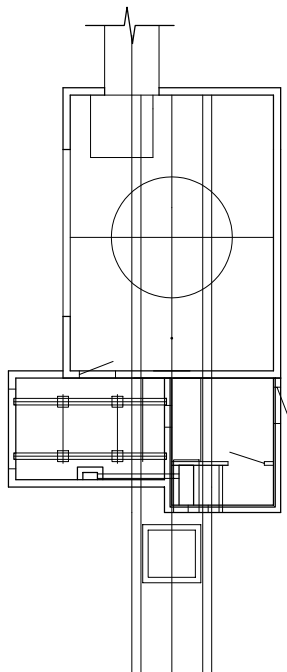
FASADE MOT SØR
1:250



FASADE MOT ØST
1:250

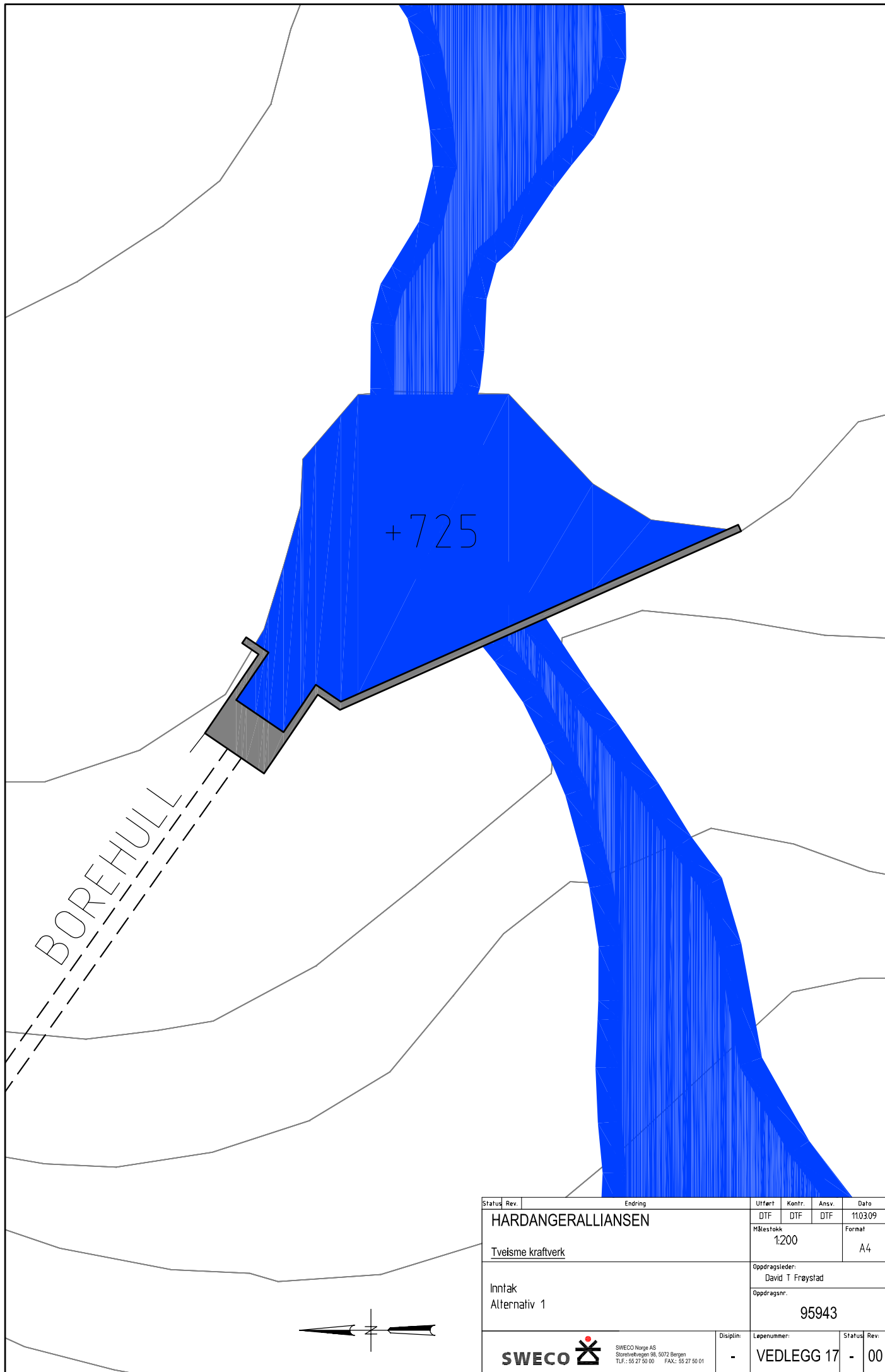


FASADE MOT VEST
1:250

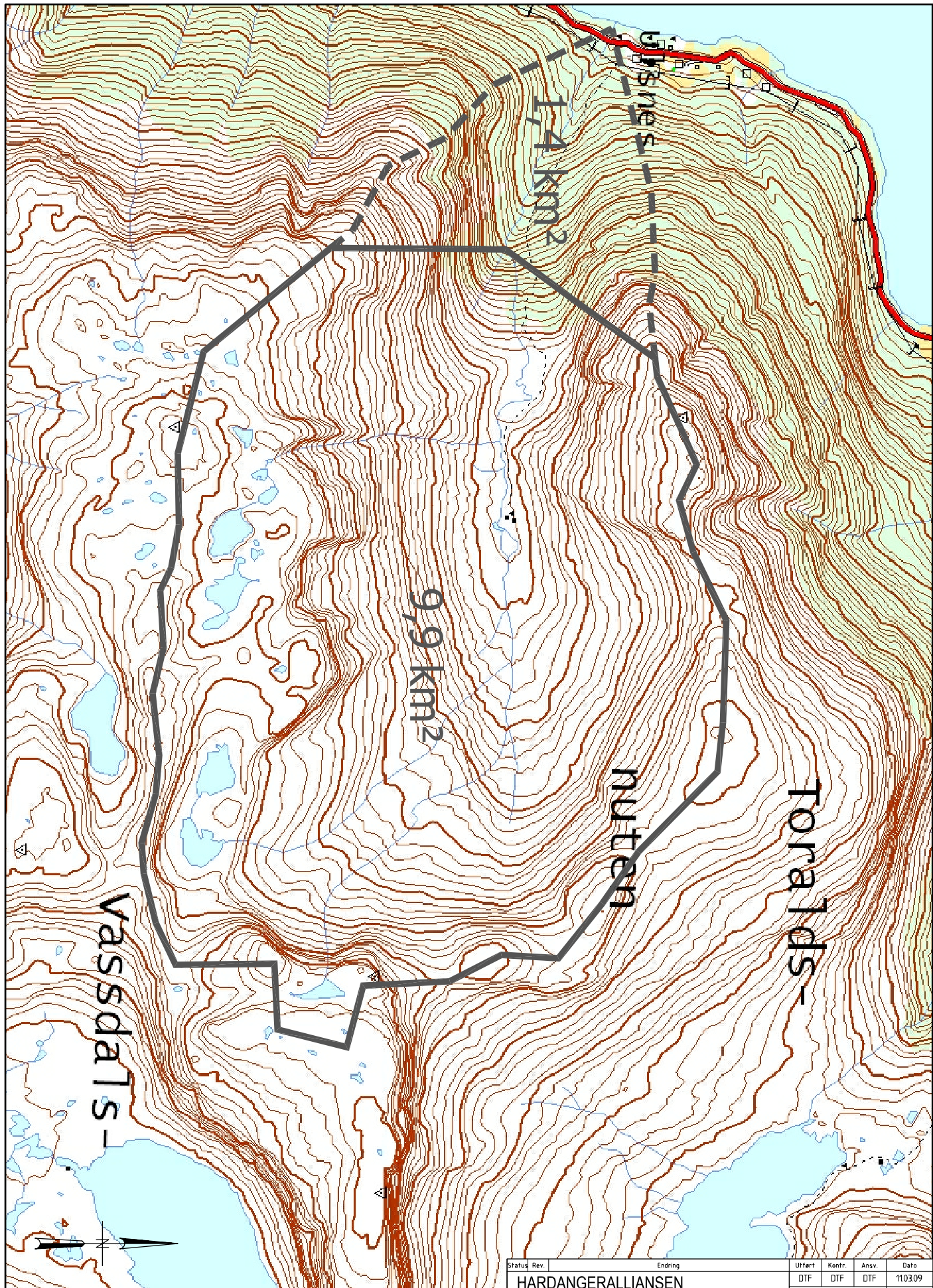


PLAN EKSEMPEL
1:250

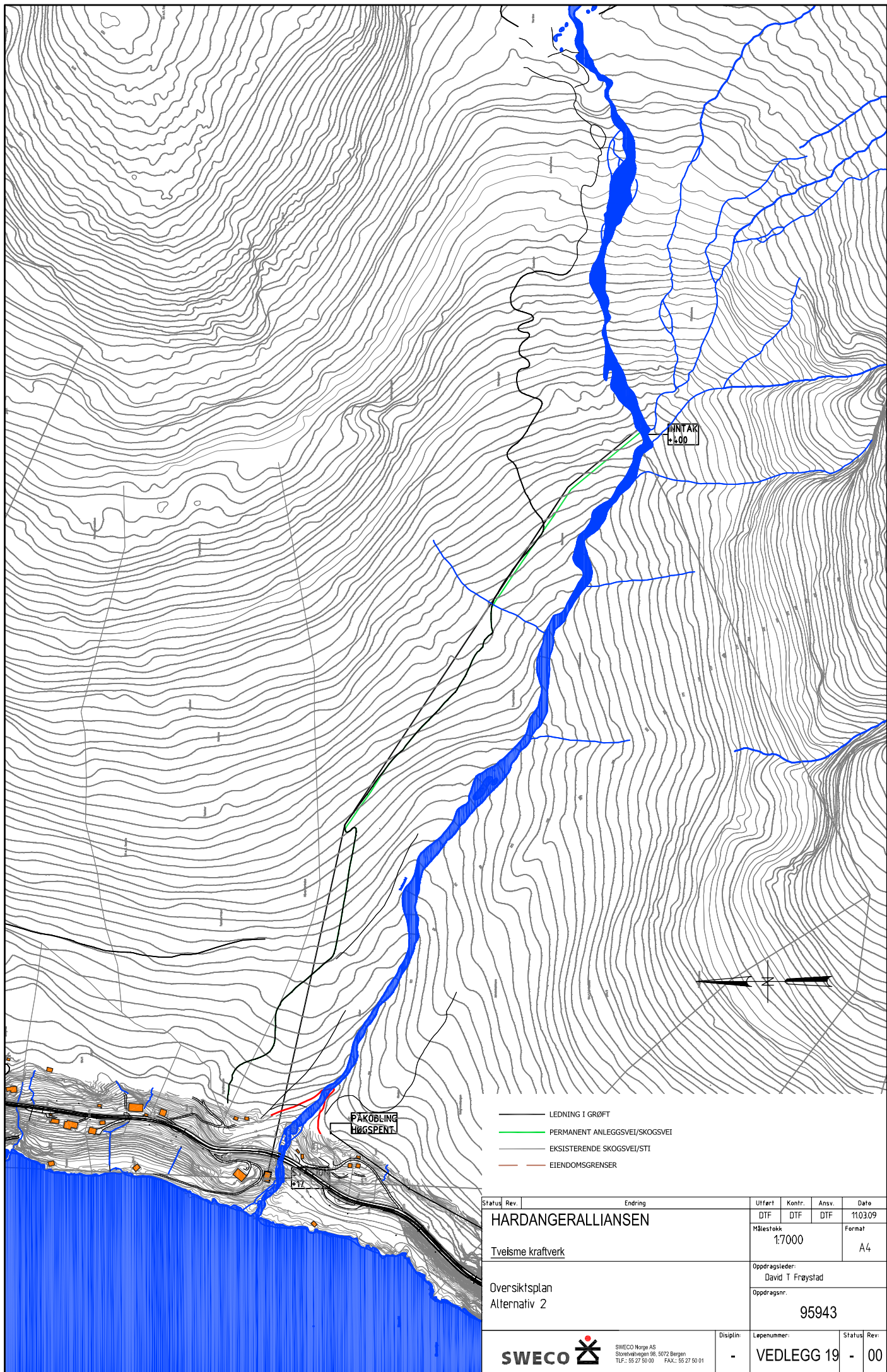
Status	Rev.	Ending	Utført	Kontr.	Ans.	Dato	
HARDANGERALLIANSEN			DIF	DIF	DIF	110309	
			Målestokk				Format
							A4
Tveisme kraftverk			Oppdragsleder: David T Frøystad				
Kraftstasjon - eksempel			Oppdragsnr.				
Fasader og plan			95943				
 SWECO			Løpnummer:	VEDLEGG 16			Status
			Disiplin	-			Rev:
SWECO Norge AS SWECO Norge AS SWECO Norge AS 12.1.50.27.00.01							00



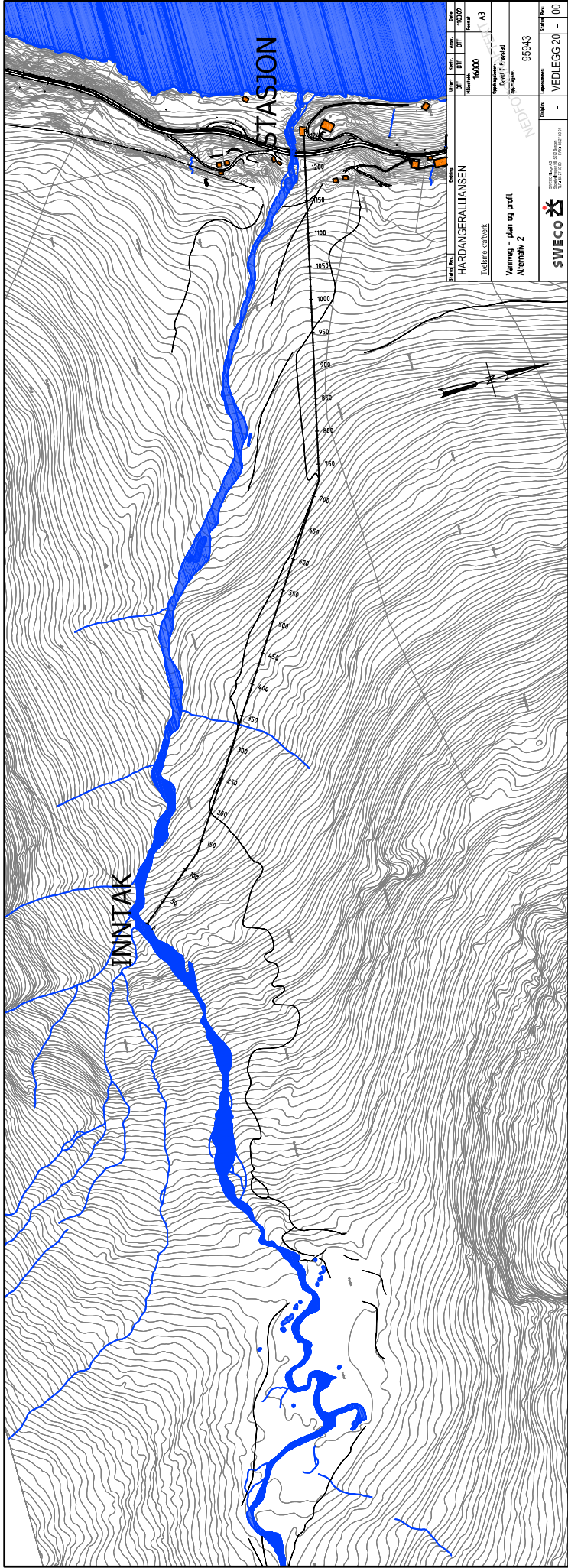
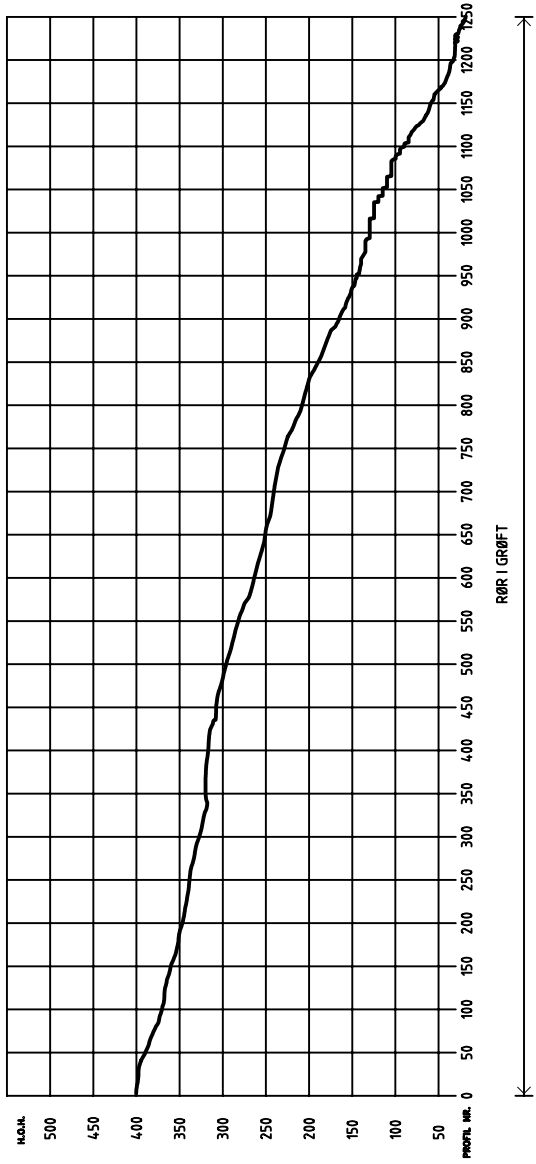
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
HARDANGERALLIANSEN			DTF	DTF	DTF	110309
Tveisme kraftverk			Målestokk			Format
			1:200			A4
Inntak Alternativ 1			Oppdragsleder: David T Frøystad			
			Oppdragsnr. 95943			
 SWECO Norge AS Storetveitvegen 98, 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX.: 55 27 50 01			Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev.
			-	VEDLEGG 17	-	00

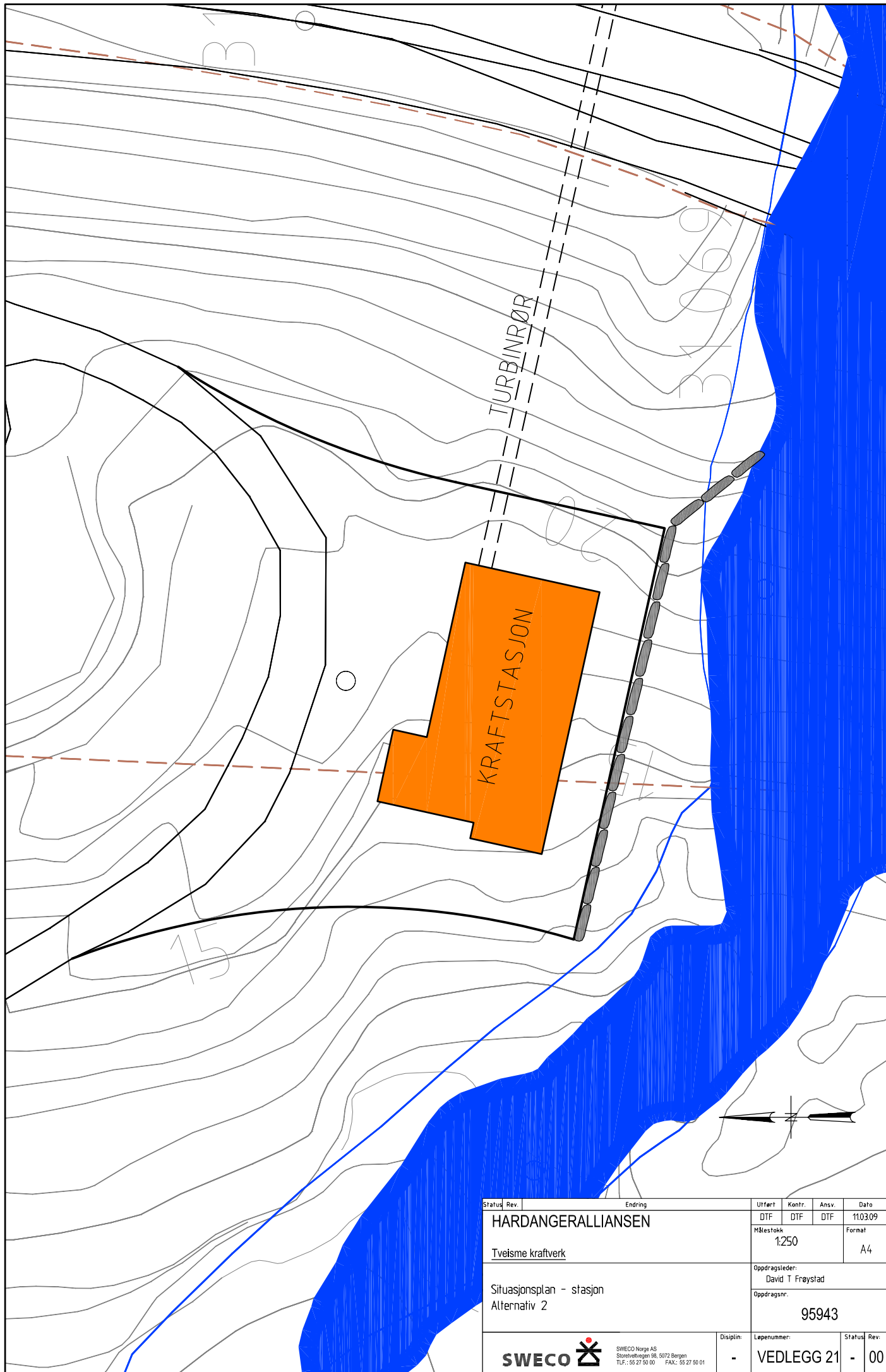


Status	Rev	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			DTF	DTF	DTF	110309
HARDANGERALLIANSEN			Målestokk			Format
Tveisme kraftverk						A4
Nedbørsfelt			Oppdragsled:			
Alternativ 2			David T Frøystad			
			Oppdragsnr.			
			95943			
Disiplin:			Løpenummer:	Status	Rev:	
SWECO 			-	VEDLEGG 18	-	00
SWECO Norge AS Storebrandveien 98, 5072 Bergen Tlf.: 55 27 50 00 Fax: 55 27 50 01						

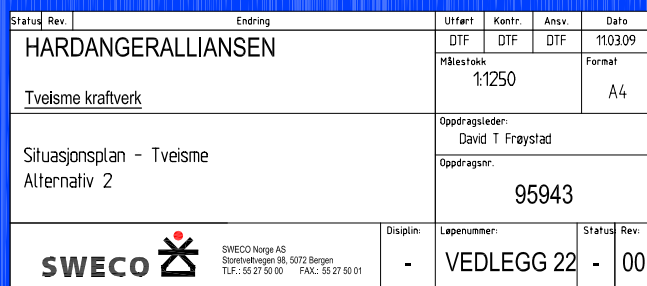


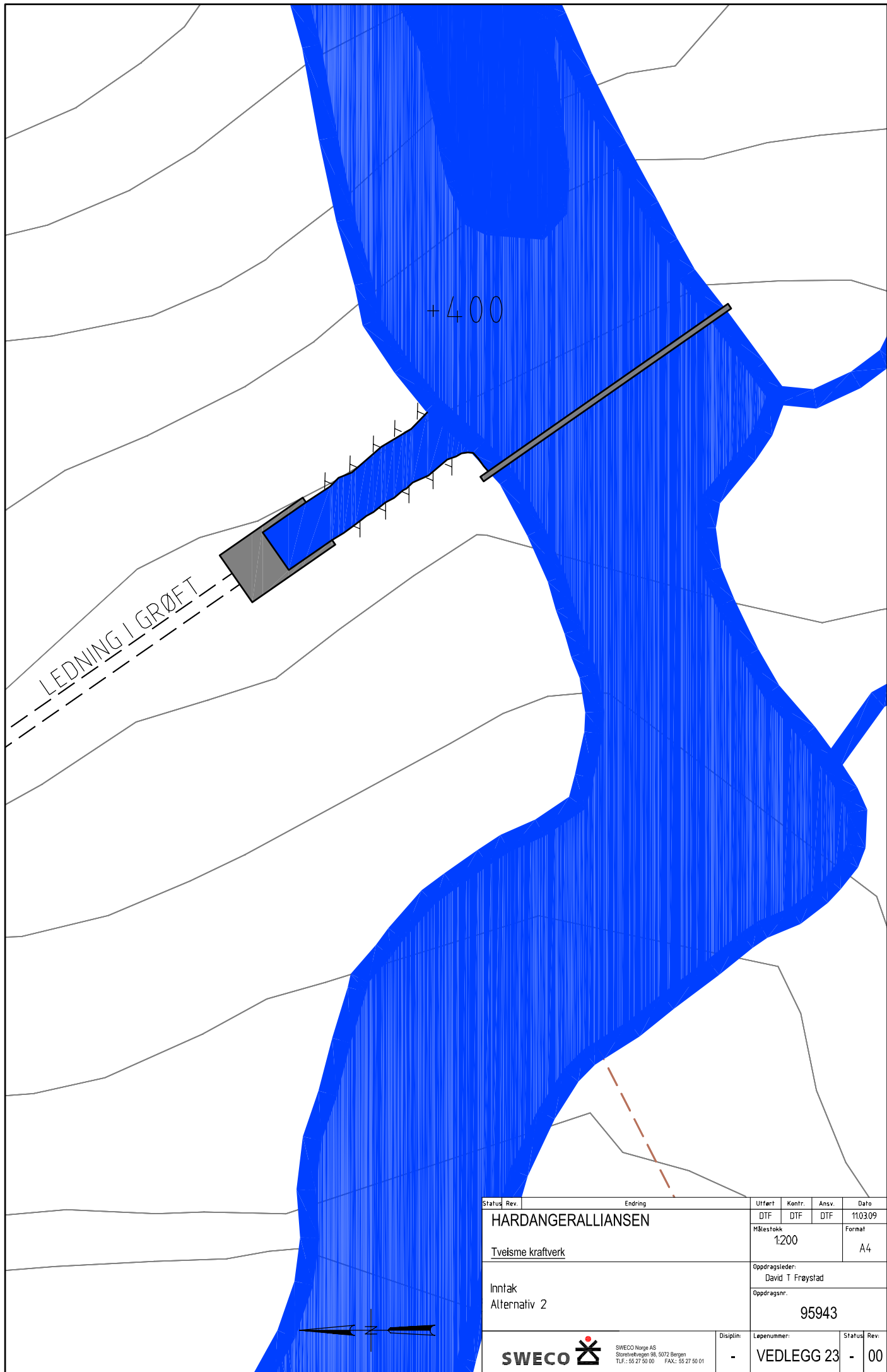
Status	Rev	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
DTF	DTF	DTF	DTF	DTF	DTF	110309
HARDANGERALLIANSEN			Målestokk	1:7000	Format	A4
Tveisme kraftverk			Oppdragsleder: David T Frøystad			
Oversiktsplan Alternativ 2			Oppdragsnr. 95943			
SWECO 			Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev:
SWECO Norge AS Storevitveien 98, 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX.: 55 27 50 01			-	VEDLEGG 19	-	00





Status	Rev	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
DTF			DTF	DTF		110309
HARDANGERALLIANSEN			Målestokk		Format	
Tveisme kraftverk			1:250		A4	
Situasjonsplan - stasjon			Oppdragsleder:			
Alternativ 2			David T Frøystad			
			Oppdragsnr.			
			95943			
SWECO 			Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
SWECO Norge AS Storetveitvegen 98, 5072 Bergen Tlf.: 55 27 50 00 FAX: 55 27 50 01			-	VEDLEGG 21	-	00





Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			DTF	DTF	DTF	110309
HARDANGERALLIANSEN			Målestokk		Format	
Tveisme kraftverk			1200		A4	
Inntak			Oppdragsleder:		David T Frøystad	
Alternativ 2			Oppdragsnr.		95943	
SWECO 			Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev.
SWECO Norge AS Storetveitvegen 98, 5072 Bergen TLF.: 55 27 50 00 FAX.: 55 27 50 01			-	VEDLEGG 23	-	00