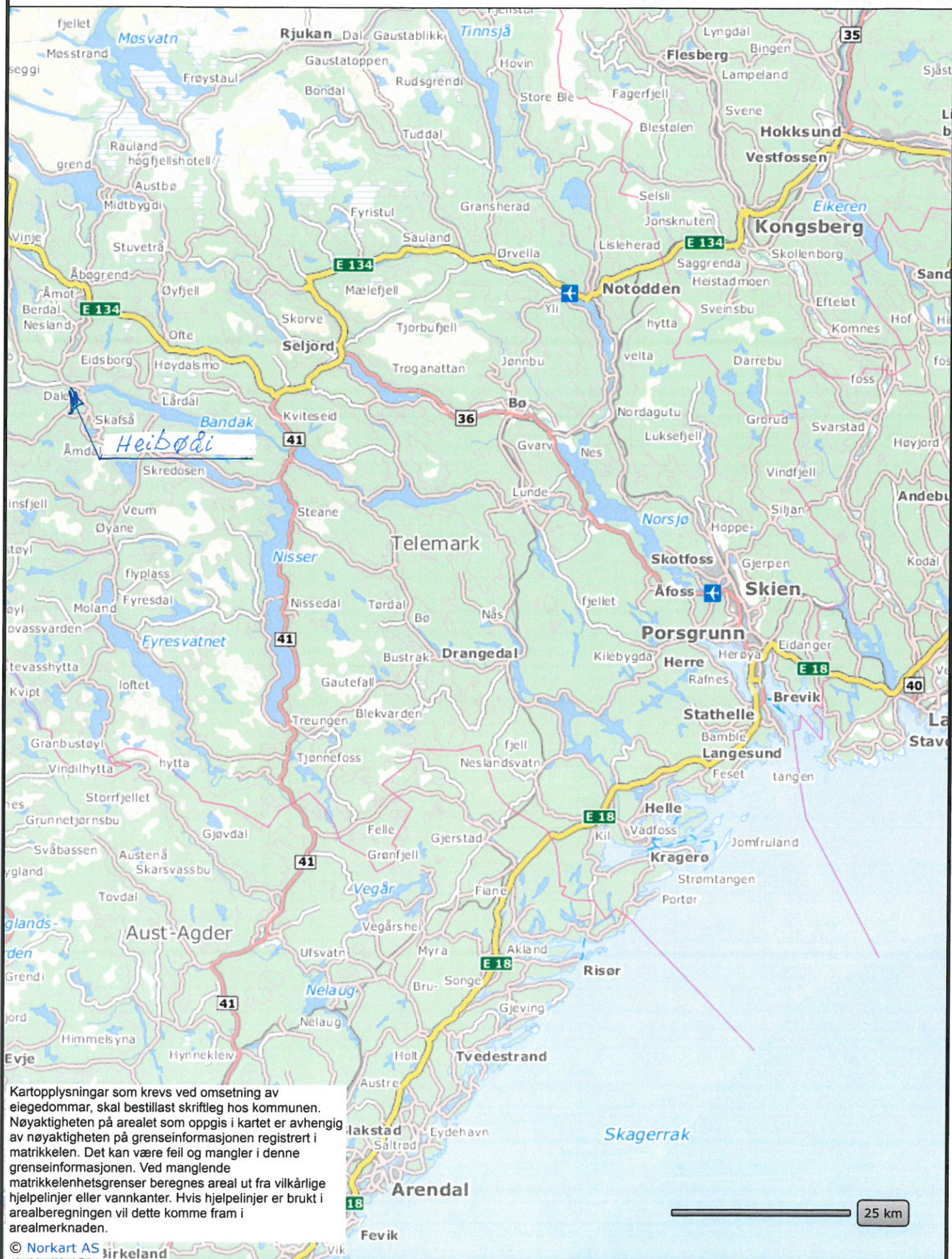
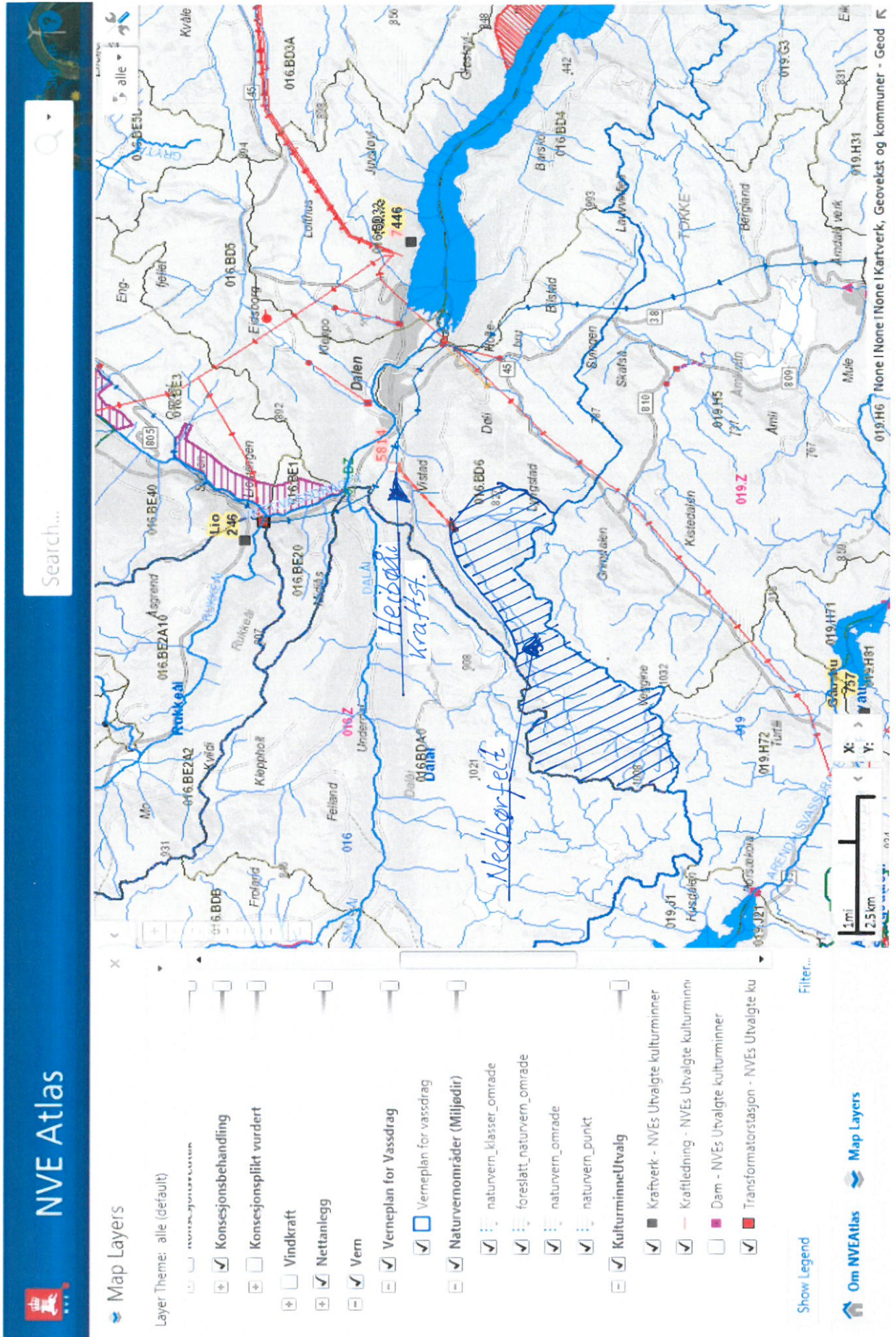




Kartopplysninger som krevs ved omsetning av eiendommer, skal bestillast skriftlig hos kommunen. Nøyaktigheten på arealet som oppgis i kartet er avhengig av nøyaktigheten på grenseinformasjonen registrert i matrikkelen. Det kan være feil og mangler i denne grenseinformasjonen. Ved manglende matrikkelenhetsgrenser beregnes areal ut fra vilkårlige hjelpelinjer eller vannkanter. Hvis hjelpelinjer er brukt i arealberegningen vil dette komme fram i arealmerknaden.



Vedlegg 2

Vedlegg 3



- Nettverk
Trase
- Andre (HS) innmål
 - Andre (HS) ikke innmål
 - GrÅ, ft (HS) innmål
 - GrÅ, ft (HS) ikke innmål
 - Luft (HS)
- Skare
- Knutepunkt
- Trafostasjon
- Tegning
- Dokumenter

- Nedbørfelt

Rørgate

Kabel- og vegtrase

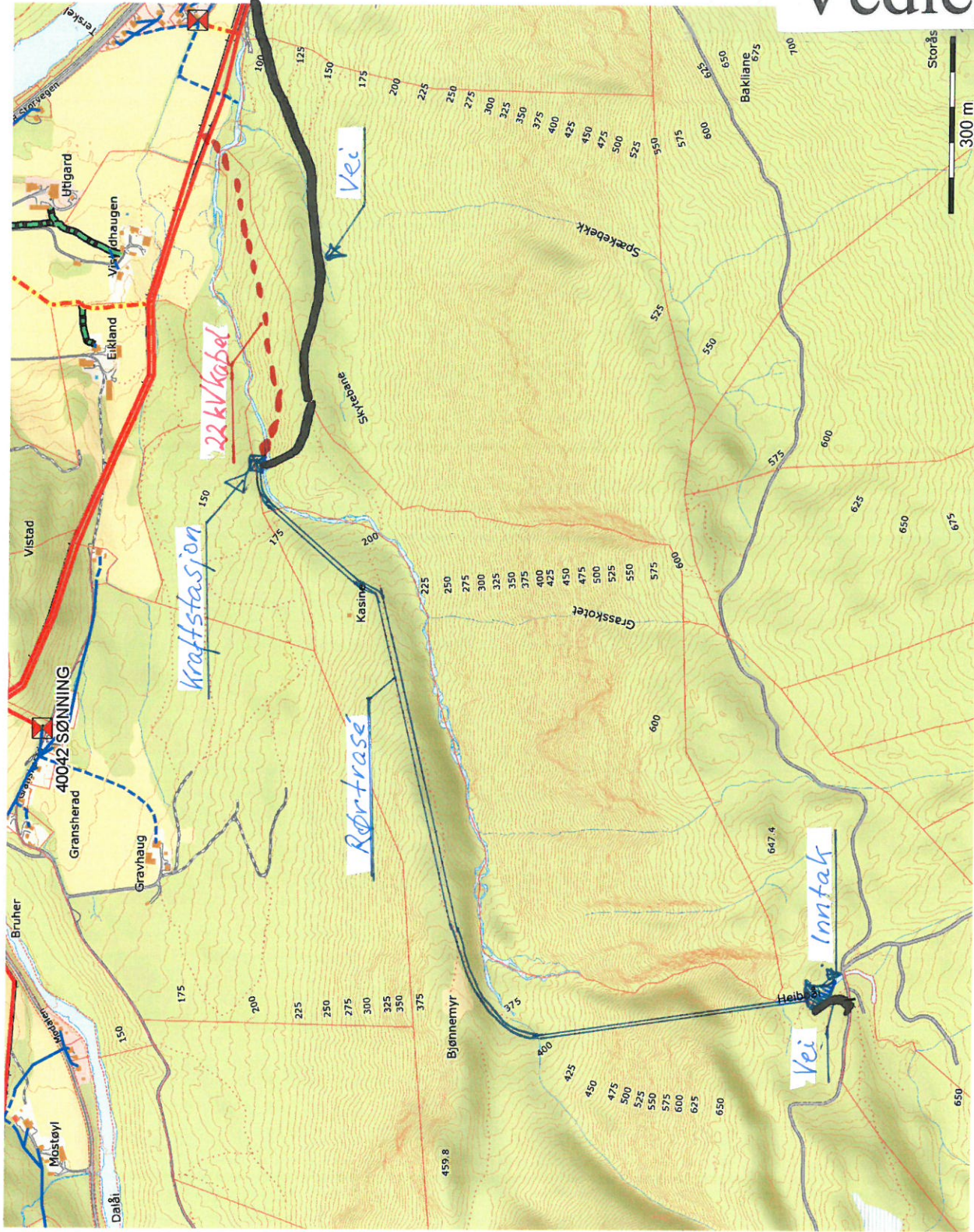
Heibøi kraftverk Oversiktskart

Vest-Telemark Kraftlag AS

Målestokk 1:50000

Dato: 2014.12.09

Vedlegg 4



- Nettverk**
- Trase
 - Andre
 - GrÅ, ft innmÅt
 - GrÅ, ft ikke innmÅt
 - Luft
 - Andre (HS) innmÅt
 - Andre (HS) ikke innmÅt
 - GrÅ, ft (HS) innmÅt
 - GrÅ, ft (HS) ikke innmÅt
 - Luft (HS)
- Skare**
- Knutepunkt
 - Mastestasjon
 - Stasjon
 - Trafostasjon
- Tegning**
- Dokumenter**

Beregning

Vest-Telemark Kraftlag AS

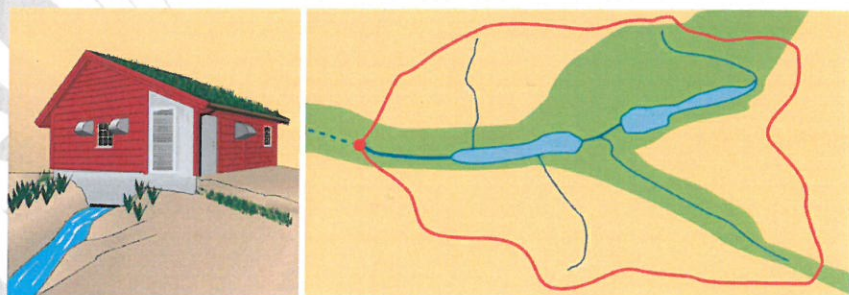
Heibøai kraftverk. Inntak, rørtrase, kraftstasjon, vei og kabeltrase

Målestokk 1:10000

Dato: 2014.12.12

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Heibøåi (016.BD6), Tokke kommune i Telemark

Utarbeidet av Heidi Rutland Bache



Rapport

Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Heibøåi (016.BD6), Tokke kommune i Telemark

Oppdragsgiver: Tinfos AS
Saksbehandler: Heidi Rutland Bache
Ansvarlig: Sverre Husebye
Vår ref.: NVE 200700953 – 2 hv/shu
Arkiv: 333/016.BD6
Emneord Små kraftverk, hydrologiske data

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Innhold

Forord	4
Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt.....	5
Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger.....	6
Vurdering av avrenningskartet	6
Beskrivelse av aktuelle målestasjoner	7
Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor	8
Variasjon i middelavløp fra år til år	8
Avløpets fordeling over året.....	9
Varighetskurve.....	12
Alminnelig lavvannføring.....	13
5-persentil sesongvannføring	13
Usikkerhet	14
Aktuelt informasjonsmateriale	14
Vedlegg	14

Forord

På oppdrag for **Tinfos AS** har NVE, Hydrologisk avdeling, framskaffet hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Heibøåi. Rapporten gir et overslag over vannmengdene som er tilgjengelige i nedbørfeltet. Målet er å gi utbygger i samråd med konsulent nødvendige hydrologiske data som gjør det mulig å planlegge etablering av små kraftverk.

Rapporten inneholder grunnlagsdata og vannføringsstatistikk for Heibøåi basert på NVEs hydrologiske database Hydra II og kartdatabase Kartulf. Beregningene omfatter feltgrenser og feltareal ved inntaket, normalavløp, sesongvariasjoner i avløpet, variasjoner i middelavløpet fra år til år, varighetskurver, alminnelig lavvannføring og 5-persentiler.

De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, på grunn av usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måldata for vannføring i andre vassdrag m.m., men er etter min vurdering det beste som kan fremskaffes for planlegging av kraftverket med det målegrunnlag som finnes i området i dag.

Det som her foreligger en ren oversendelse av hydrologisk informasjon på oppdragsbasis, og er ikke en del av NVEs forvaltningsmessige behandling av saken.

Heidi Rutland Bache har vært ansvarlig for oppdraget fra NVEs side. Thomas Væringstad har kvalitetskontrollert rapporten.

Sverre Husebye
seksjonssjef

Heidi Rutland Bache
avdelingsingeniør

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt

I Heibøåi planlegges det to inntak (se figur 1), et inntak i hovedelven og et inntak i sideelven nordvest for hovedelven. Begge inntakene vil ligge rundt kote 640. Kvantitativ beskrivelse av de to nedbørfeltene er vist i tabell 1.

Vassdragsnummer (regime): 016.BD6

Vernestatus: ikke vernet mht. kraftutbygging.

Hydrologisk regime: Vassdraget har dominerende vårflom. Lavvannføringer inntreffer om sommeren og om vinteren.

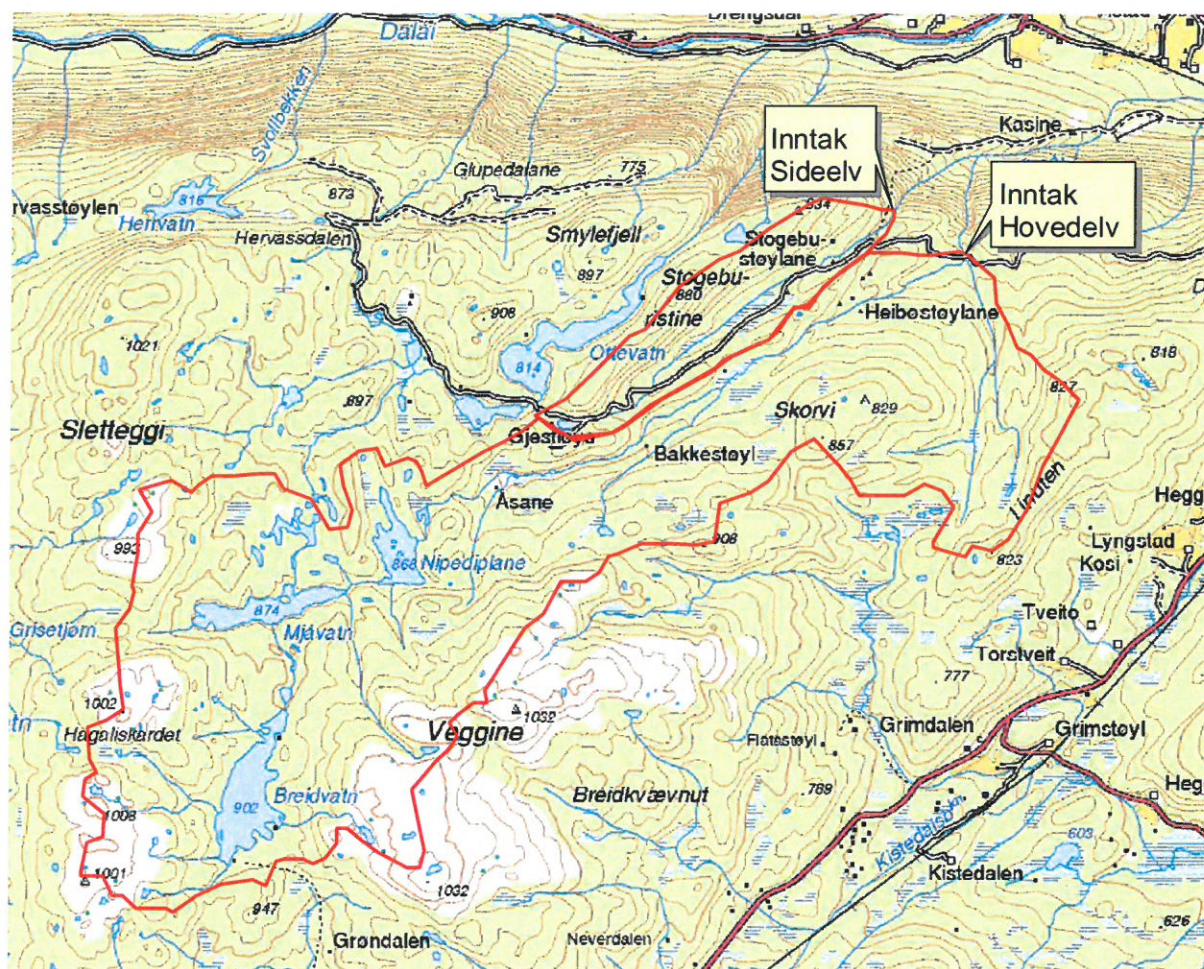
Tabell 1. Kvantitativ beskrivelse av de to nedbørfeltene i Heibøåi.

	Feltareal ¹ km ²	Høydeforskjell m.o.h.	Eff. innsjø- prosent ²	Snaufjell -andel	Normalavløp ³ l/s·km ² - m ³ /s - mill. m ³ /år	Usikkerhet ³ l/s
Hovedelv	8,65	640 - 1032	1,5 %	8 %	27 - 0,23 - 7,4	187 - 280
Sideelv	0,98	640 - 880	0 %	0 %	23 - 0,02 - 0,7	18 - 28

¹ Feltarealet er beregnet fra kart i målestokk 1:50 000

² se forklaring vedlegg 3

³ Normalavløpet er beregnet fra NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990 og gir spesifikt normalavløp (definisjon vedlegg 3) for feltene. Avrenningskartet har en usikkerhet opp mot ± 20 %



Figur 1. Nedbørfeltene i Heibøi.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring i det aktuelle vassdraget, så videre analyser må baseres på en sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold. Det er 5 aktuelle målestasjoner i området. Nedbørfeltene til sammenligningsstasjonene er inntegnet på kart i figur 2 sammen med Heibøis nedbørfelt. Feltkarakteristika er vist i tabell 2.

Vurdering av avrenningskartet

Middelavløpet ved målestasjonene er beregnet fra observerte data og sammenlignet med avrenningskartet. Ved alle målestasjonene bortsett fra 16.66 Grosetjern er middelavløpet beregnet for en annen periode enn avrenningskartets normalperiode fra 1961-1990. Estimatenes er således ikke direkte sammenlignbare. Ved målestasjonen 16.66 Grosetjern er observert normalavløp over 30 % lavere enn avrenningskartet, men forskjellen kan til en viss grad forklares ved svært dårlig kvalitet på lavvannsdata. Observert normalavløp ved Grytå og Songedalså er i overkant av 10 % høyere enn avrenningskartet. Ved de to øvrige stasjonene er samsvaret godt. På bakgrunn av dette kan det antas at

avrenningskartet er noe usikkert i området, og at avrenningsestimatet for nedbørfeltene i Heibøåi også er beheftet med noe usikkerhet.

Tabell 2. Feltkarakteristika

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
19.78 Grytå	1977 - 2005	18,7	43	7,3	24	27,1	625 - 1 007
16.66 Grosettjern	1949 - 2005	6,5	3	3,0	29	19,1	939 - 1 058
19.79 Gravå	1970 – d.d.	6,3	17	0	22	22,4	362 – 1 063
16.189 Bjørntjønn	1991 – d.d.	34,7	0	1,5	23	22,6	526 – 1 021
19.104 Songedalsåi	1981 – d.d.	65,5	10,5	1,2	27	31,4	555 – 1 175
Heibøåi, sideelv	-	0,98	0	0,0	23	-	640 - 880
Heibøåi, hovedelv	-	8,65	8	1,5	27	-	640 - 1 032

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

Q_m betegner middelavrenningen beregnet i perioden 1961 – 90 for 16.66 Grosettjern og i perioden 1982 – 2005 for 19.78 Grytå, for de øvrige stasjonene er hele observasjonsperioden benyttet.

Beskrivelse av aktuelle målestasjoner

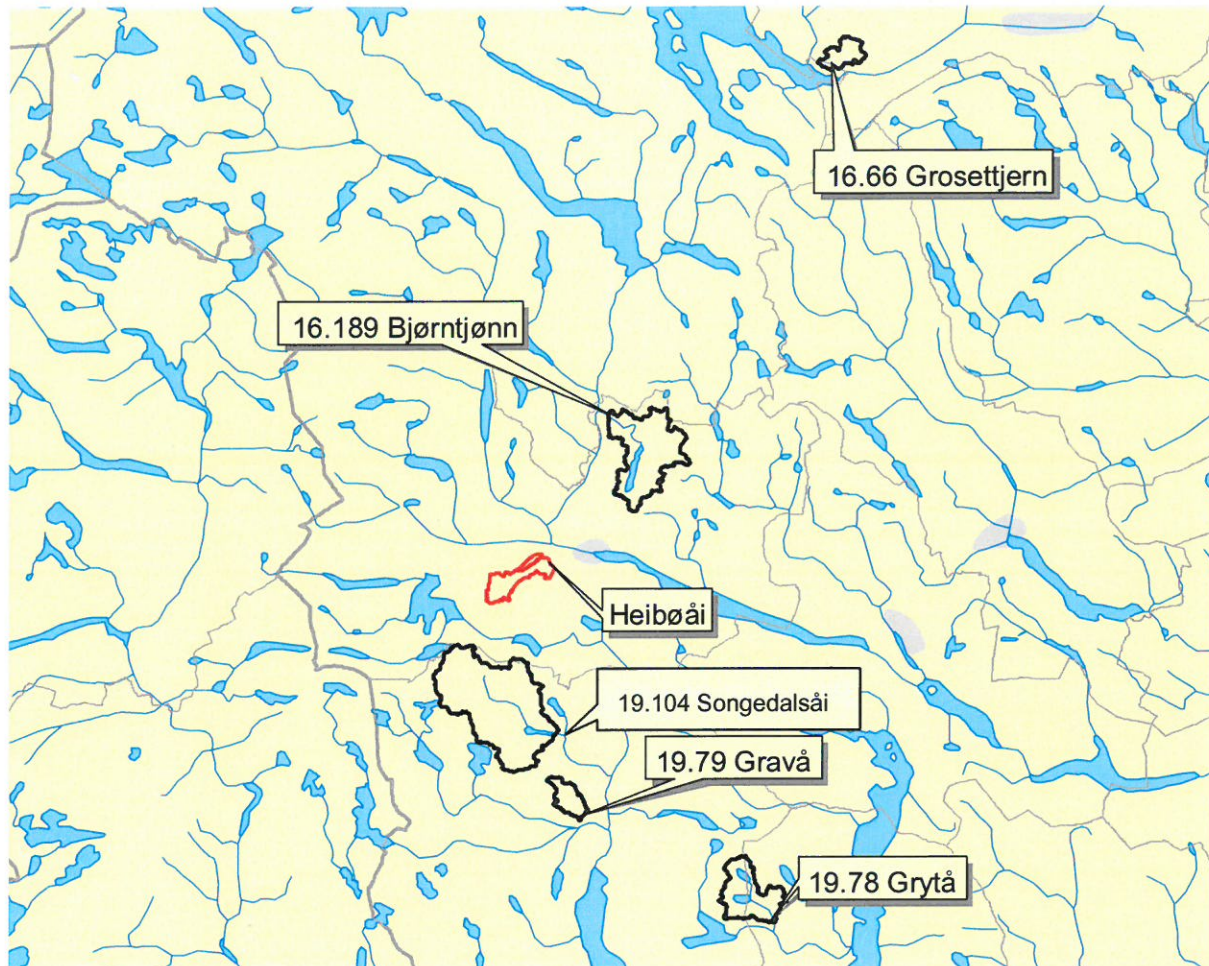
Målestasjon 19.78 Grytå ligger ca 35 km sørøst for Heibøåi. Feltarealet er over dobbelt så stor som nedbørfeltet til hovedelven i Heibøåi, og betydelig større enn sideelven i Heibøåi. Observert avrenning stemmer bra med estimert avrenning i Heibøåi (hovedfeltet). Grytå har en stor effektiv innsjøprosent som medfører stor selvregulering i feltet. Datakvaliteten er noe usikker på lave vannføringer, men ellers ok. Det mangler data i årene 1979 – 81, 91 – 92 og 99.

Målestasjon 16.66 Grosettjern ligger 50 km nordøst for Heibøåi. Feltarealet er mindre enn nedbørfeltet til hovedelven i Heibøåi. Observert avrenning er også mindre enn feltene i Heibøåi, og det er stor forskjell mellom observert avrenning og avrenning fra avrenningskartet for Grosettjern. Hele nedbørfeltet til Grosettjern ligger høyere enn ca 940 m o.h., men selve snaufjellandelen er lav. Vannføringskurven er svært dårlig på lave vannføringer, men er ellers ok. Serien er komplett fra 1947.

Målestasjon 19.79 Gravå ligger 22 km sør for Heibøåi. Feltarealet er omtrent som Grosettjern, med andre ord noe mindre enn hovedelven i Heibøåi og større enn sideelven i Heibøåi. Nedbørfeltet til Gravå består av 17 % snaufjell som er mer enn de øvrige sammenlikningsstasjonene. Selve målestasjonen ligger omlag 300 m lavere enn de planlagte inntakspunktene i Heibøåi, men 90 % av feltets areal ligger over 500 m o.h. Vannføringskurven er av teoretisk art og antas å være av god kvalitet på lave og middels store vannføringer.

Målestasjon 16.189 Bjørntjønn ligger 13 km nord for Heibøåi. Feltarealet er relativt stort, og det er noen større innsjøer i nedbørfeltet. Målestasjonen ligger i overkant av 100 m lavere enn de planlagte inntakspunktene, men 90 % av feltet ligger høyere enn 620 m o.h. Vannføringskurven er noe usikker på lave vannføringer, men er ellers av god kvalitet.

Målestasjon 19.104 Songedalsåi ligger 15 km sør for Heibøåi. Målestasjonen har det største feltarealet av sammenlikningsstasjonene, samt noe effektiv innsjøprosent. Dette medfører at feltet har større selvreguleringsevne enn feltene i Heibøåi. 90 % av nedbørfeltet ligger over 630 m o.h., og feltet har en snaufjellsandel på omlag 10 %. Vannføringskurven er beheftet med noe usikkerhet på lave vannføringer, men er ellers av god kvalitet.



Figur 2. Oversikt over nedbørfeltene til sammenligningsfeltene og Heibøai.

Valg av representativ målestasjon og beregning av skaleringsfaktor

På bakgrunn av de ulike stasjonenes feltegenskaper, sesongvariasjoner og datakvalitet er det antatt at Gravå er mest representativ for forholdene i Heibøai. Denne stasjonen er derfor benyttet videre i analysen..

Data som er presentert er tilpasset feltene i Heibøai ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktorene som er benyttet er:

Hovedfeltet:

$$(27 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 22,4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (8,7 \text{ km}^2 / 6,3 \text{ km}^2) = \underline{1,664}$$

Sidenedbørfeltet

$$(23 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 22,4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (1,0 \text{ km}^2 / 6,3 \text{ km}^2) = \underline{0,163}$$

Variasjon i middelavløp fra år til år

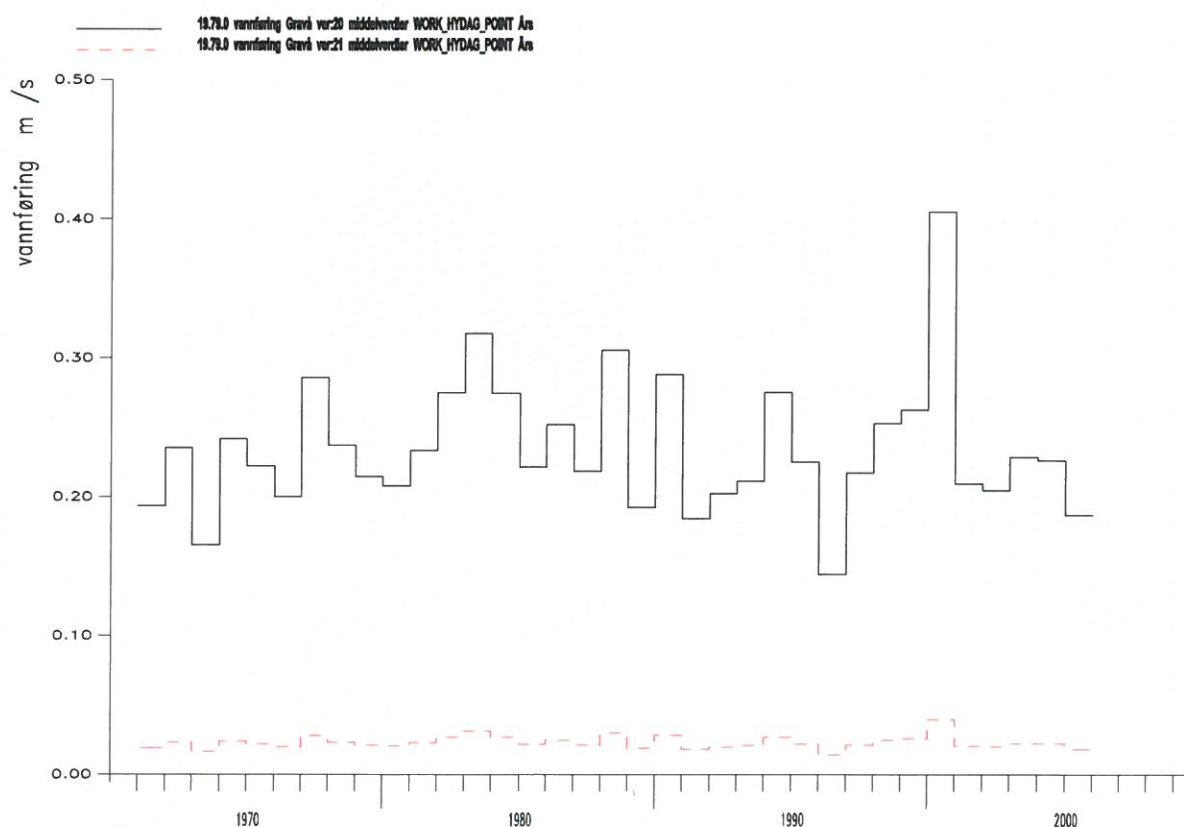
Variasjonene i middelavløpet fra år til år er relevant i forhold til årlige produksjons- og inntektsvariasjoner. Middelavløpet i enkeltår kan i stor grad avvike fra normalavløpet.

Med bakgrunn i skalert vannføringsserie for Gravå i perioden 1971 - 2005 er variasjonene i middelavløpet fra år til år ved Heibøåi presentert i figur 3. Dataene i figuren foreligger i tabellform i vedlegg 1.

Det må påregnes en variasjon fra år til år rundt $\pm 55\%$ i forhold til normalavløpet.

Det er funnet at årsavløpet i Heibøåi, hovedelven har variert mellom omtrent 0,14 og 0,41 m³/s. For sideelven har årsavløpet variert mellom 0,04 og 0,01 m³/s. I perioden er 1996 det tørreste året og 2000 det mest vannrike året basert på årsvolumet.

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



Figur 3. Variasjon i avrenningen fra år til år i Heibøåi. Sort kurve angir hovedelven, mens rød kurve angir sideelven.

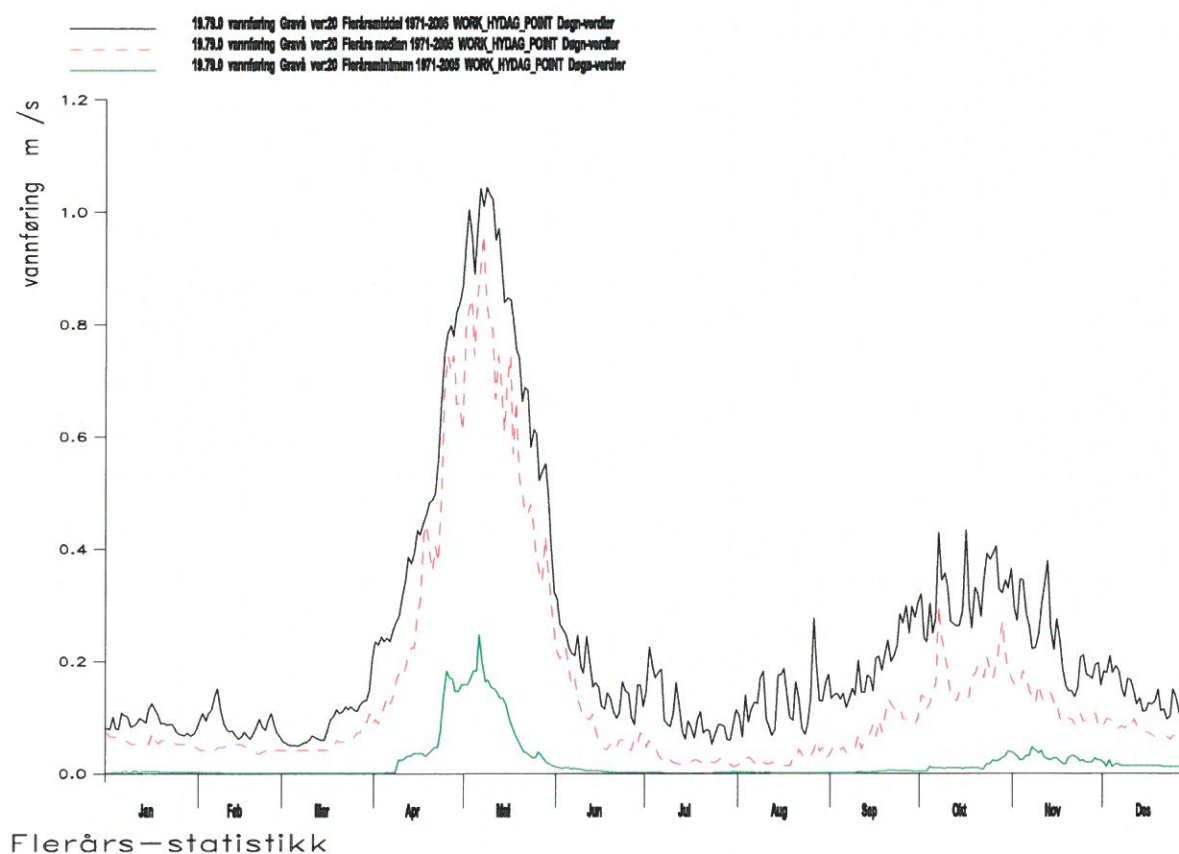
Avløpets fordeling over året

Avløpets sesongvariasjon i Heibøåi, Hovedelv antas å stemme noenlunde overens med sesongvariasjonene ved Gravå siden feltene ligger omtrent like høyt. Figur 4 viser middelvannføringen (flerårsmiddel), medianvannføringen (flerårsmedian) og minimumsvannføringen (flerårsminimum) i Heibøåi, hovedelv over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Gravå i perioden 1971 - 2005. Figur 5 viser tilsvarende for sideelven. Se vedlegg 3 for forklaring av begrepene flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum. Data fra Gravå er skalert som tidligere beskrevet.

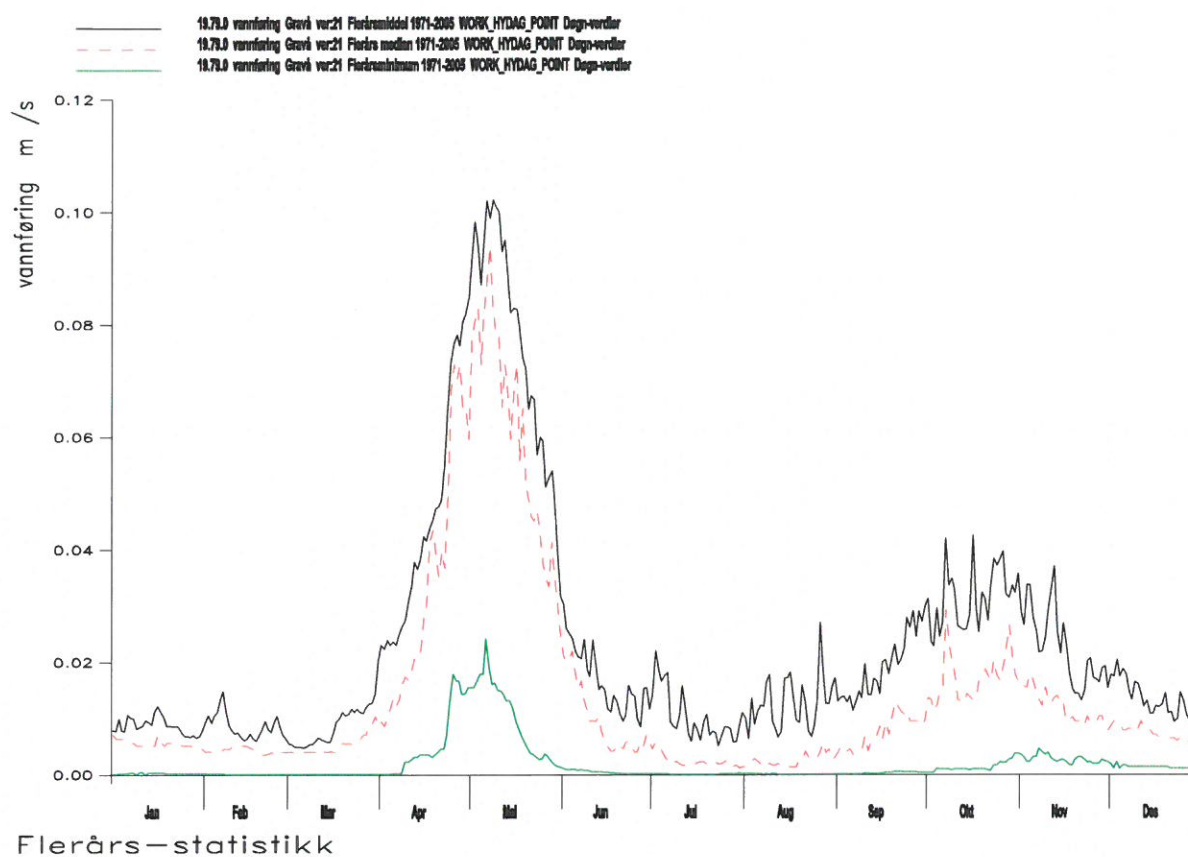
Både flerårsmiddel og flerårsmedian gir et bilde av midlere avløpsforhold. Ved bygging av små kraftverk antas det at mediankurven, som i de fleste tilfeller ligger lavere enn middelkurven, er best egnet til å gi et bilde av midlere avløpsforhold. Dette skyldes at små kraftverk ikke kan utnytte flomvannføringer.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

Den nederste kurven i figur 4 og 5 viser de laveste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer om vinteren og om sommeren.

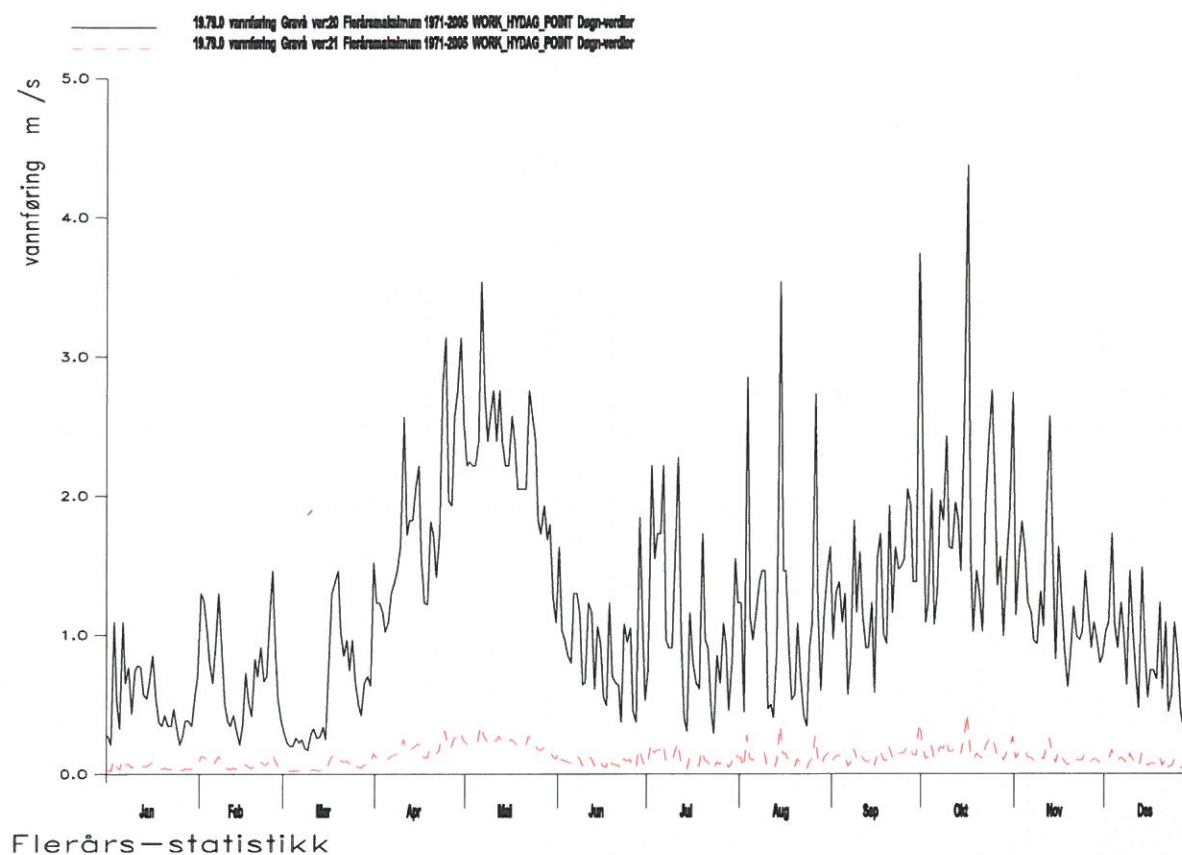
Figur 6 viser hvordan maksimale flommer er fordelt over året. Vårflommen er dominerende. Figuren viser døgnmiddelvannføringer. Kulminasjonsvannføringer er noe større.



Figur 4. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m³/s i Heibøåi, hovedelven basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjon Gravå.



Figur 5. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m³/s i Heibøåi, sideelven basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel, flerårsmedian og flerårsminimum er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjon Gravå.



Figur 6. Maksimale flommer som døgnmiddel i m³/s i Heibøåi. Hovedelven som sort kurve, sideelven som rød kurve.

Varighetskurve

Med bakgrunn i den skalerte dataserien fra Gravå er det for Heibøåi utarbeidet varighetskurver samt andre kurver til hjelp for å dimensjonere kraftverket. Forklaring til og eksempel på bruk av kurvene er gitt i vedlegg 3 og varighetskurver for Heibøåi er vist i vedlegg 2. Det er presentert en kurve gjeldende for begge feltene forutsatt at feltets middelavløp benyttes. Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Gravå i perioden 1971 - 2005 og skalert som tidligere beskrevet.

Sesongkurvene viser vannføringen i % av middelavløp *for sesongen*. Ved bruk av kurvene trengs dermed sesongverdier for middelavløpet i Heibøåi (se tabell 3). Disse er beregnet på bakgrunn av observerte data for Gravå i perioden 1971 - 2005 og skalert som tidligere beskrevet.

Tabell 3. Årsmiddelavløp og sesongmiddelavløp for feltene i Heibøåi

	Årsavløp m ³ /s	Sommeravløp m ³ /s	Vinteravløp m ³ /s
Hovedelven	0,235	0,278	0,203
Sideelven	0,023	0,027	0,020

Den benyttede målestasjonen (Gravå) antas å ha relativt sammenfallende selvreguleringsevne sammenliknet med hovedfeltet i Heibøåi. Varighetskurven som er presentert antas derfor å gi et godt

bilde av tilgjengelig vannmengde i hovedfeltet i Heibøåi. For sidefeltet vil varighetskurven som er presentert være litt positivt i forhold til feltes egenskaper. Dette gjenspeiles også i kurvene for slukeevne og sum lavere. Sammenligningsfeltet ligger i et annet vassdrag, og større eller mindre avvik må forventes.

Tallene som er brukt i forklaringene til kurvene i vedlegg 3 er eksempler, og er kun ment til å forklare bruken av kurvene. Eksempelene forutsetter at vassdraget er uregulert. Valg av gunstig maskinstørrelse bør gjøres av konsulent med erfaring på området.

Alminnelig lavvannføring

Det er etter vannressursloven krav til minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring (se definisjon i vedlegg 3) for tiltak som ikke krever konsesjon.

Alminnelig lavvannføring for Heibøåi er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper og resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved Gravå i tabell 1.

Alminnelig lavvannføring for Heibøåi er beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN. For hovedelven er alminnelig lavvannføring beregnet til $1,4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$. I programmet har hovedelven tilhørighet til region 2, og har følgende feltparametere: feltareal $8,7 \text{ km}^2$, feltakse $6,4 \text{ km}$, feltbredde ($8,7 \text{ km}^2 / 6,4 \text{ km}$) $1,4 \text{ km}$, maksimal høydeforskjell 392 m , effektiv sjøprosent $1,5 \%$, andel snaufjell 8% og spesifikt avløp $27 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$.

For sideelven er alminnelig lavvannføring beregnet til $0,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$. I programmet har sideelven tilhørighet til region 2, og har følgende feltparametere: feltareal $1,0 \text{ km}^2$, feltakse $2,5 \text{ km}$, feltbredde ($1,0 \text{ km}^2 / 2,5 \text{ km}$) $0,4 \text{ km}$, maksimal høydeforskjell 240 m , effektiv sjøprosent 0% , andel snaufjell 0% og spesifikt avløp $23 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$.

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonen Gravå er $0,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse, innsjøprosent og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring i hovedelven er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden $1,0 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ som tilsvarer rundt 9 l/s . I sideelven er alminnelig lavvannføring antatt å være $0,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ som tilsvarer $0,5 \text{ l/s}$.

Små elver, slik som sideelven i Heibøåi kan i kortere perioder gå tilnærmet tørre.

5-persentil sesongvannføring

5-persentil for vannføring (se definisjon, vedlegg 3) i perioden 1.5 – 30.9 (sommerhalvåret) og i perioden 1.10 – 30.4 (vinterhalvåret) er for Heibøåi estimert med utgangspunkt i målestasjon Gravå. Beregnet 5-persentil for sommer- og vintersesong er for Gravå henholdsvis $0,3 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ og $1,1 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$.

Med utgangspunkt i dette, og vurderingene gjort ved beregning av alminnelig lavvannføring, er 5-persentilen ved inntakene til kraftverket i Heibøåi anslått til å være:

Hovedelv:	Sommersesongen (1/5 – 30/9): $0,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca 4 l/s
	Vintersesongen (1/10 – 30/4): $1,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca 13 l/s
Sideelv:	Sommersesongen (1/5 – 30/9): $0,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca $0,5 \text{ l/s}$
	Vintersesongen (1/10 – 30/4): $1,0 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ eller ca $1,0 \text{ l/s}$

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000. Usikkerheten i målt feltareal kan utgjøre noen prosent. Det anbefales å undersøke at nedbørfeltgrensene i figur 1 er riktig digitalisert ved en befaring i feltet.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot $\pm 20\%$. For målestasjoner i nærheten er det varierende samsvar mellom observert normalavløp og avrenning fra avrenningskartet. Usikkerheten øker for små nedbørfelt.

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene er minimalisert ved å vurdere vassdragets feltegenskaper for deretter å velge en representativ serie som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

Varighetskurvene gir trolig et relativt korrekt bilde av utnyttbar vannmengde i hovedfeltet i Heibøåi, men er nok litt for positivt iht. sidefeltet.

Aktuelt informasjonsmateriale

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

- 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)
- Faktabrosjyre: Bygging av små kraftverk – sakshandsaming (informasjon fra NVE nr. 7/2002)
- NVE-Veileder nr. 02/2003: ”Veileder i planlegging, bygging og drift av små kraftverk”.
- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven m.v. av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på www.lovdato.no)

Vedlegg

Vedlegg 1: Årsmiddelvannføringer i Heibøåi

Vedlegg 2: Varighetskurver

Vedlegg 3: Definisjoner

Vedlegg 4: Skjema for vurdering av konsesjonsplikt ”Bygging av små kraftverk”



VEDLEGG 1: Årsmiddelvannføringer

(Observerte avrenning ved Gravå er skalert for å gi representativ avrenning i Heibøåi)

Hovedelven:

DAGUT - utskrift fra WORK_HVDAG_POINT foretatt:08/02/2007 09:20

Arbeidsdata for: 19.79.0

Parameter...: vannføring

Versjon.....: 20

Års - middelverdier Enhet:l/s

1

1971	193	1989	192
1972	235	1990	288
1973	165	1991	184
1974	241	1992	202
1975	222	1993	211
1976	200	1994	275
1977	286	1995	225
1978	237	1996	144
1979	215	1997	217
1980	208	1998	253
1981	233	1999	262
1982	275	2000	405
1983	317	2001	209
1984	274	2002	204
1985	221	2003	228
1986	252	2004	226
1987	218	2005	187
1988	305		



Sideelven:

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:08/02/2007 09:20

Arbeidsdata for: 19.79.0

Parameter....: vannføring

Versjon.....: 21

Års - middelverdier

Enhet:l/s

1

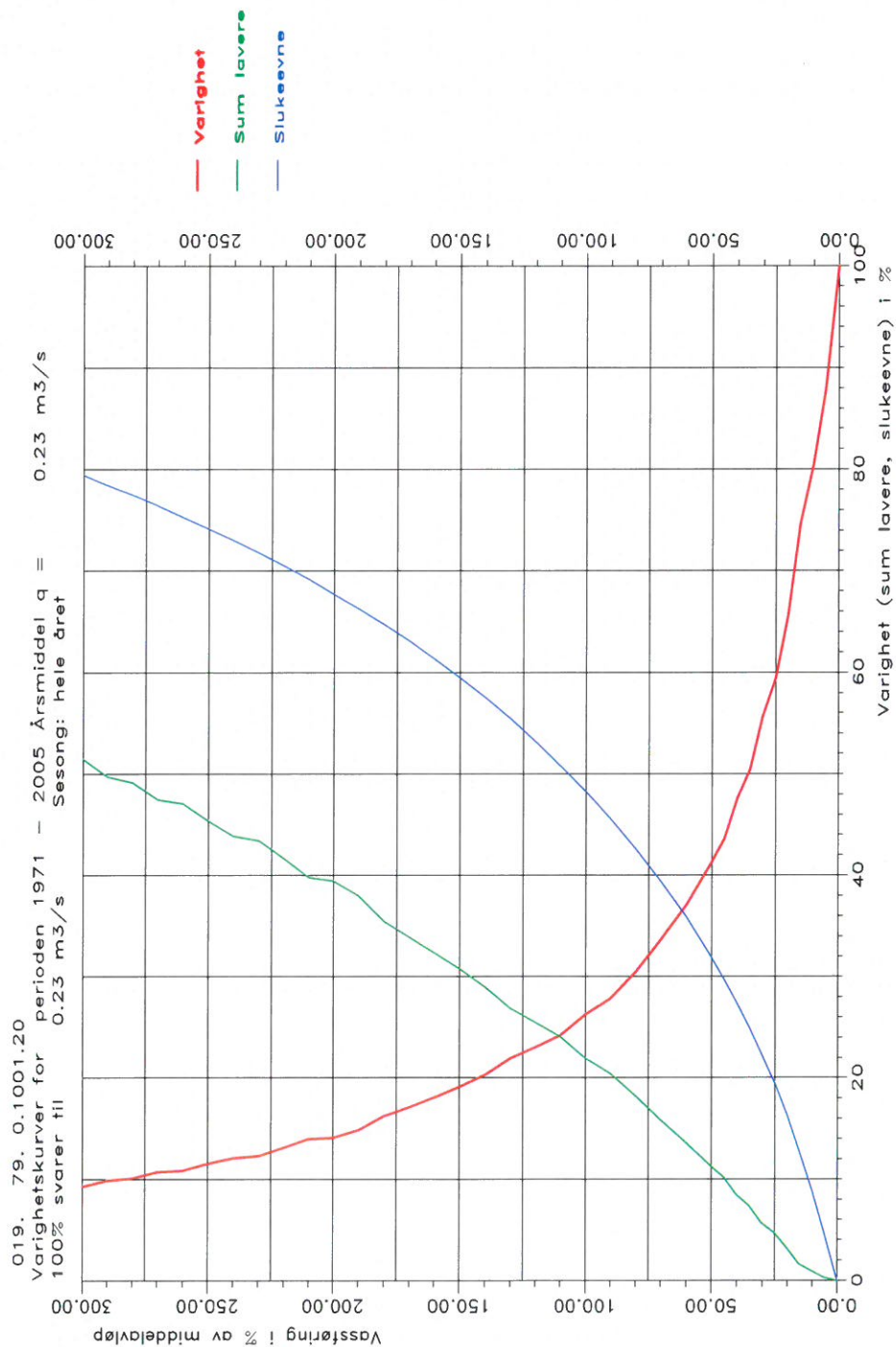
1971	19	1989	19
1972	23	1990	28
1973	16	1991	18
1974	24	1992	20
1975	22	1993	21
1976	20	1994	27
1977	28	1995	22
1978	23	1996	14
1979	21	1997	21
1980	20	1998	25
1981	23	1999	26
1982	27	2000	40
1983	31	2001	20
1984	27	2002	20
1985	22	2003	22
1986	25	2004	22
1987	21	2005	18
1988	30		



VEDLEGG 2: Varighetskurver

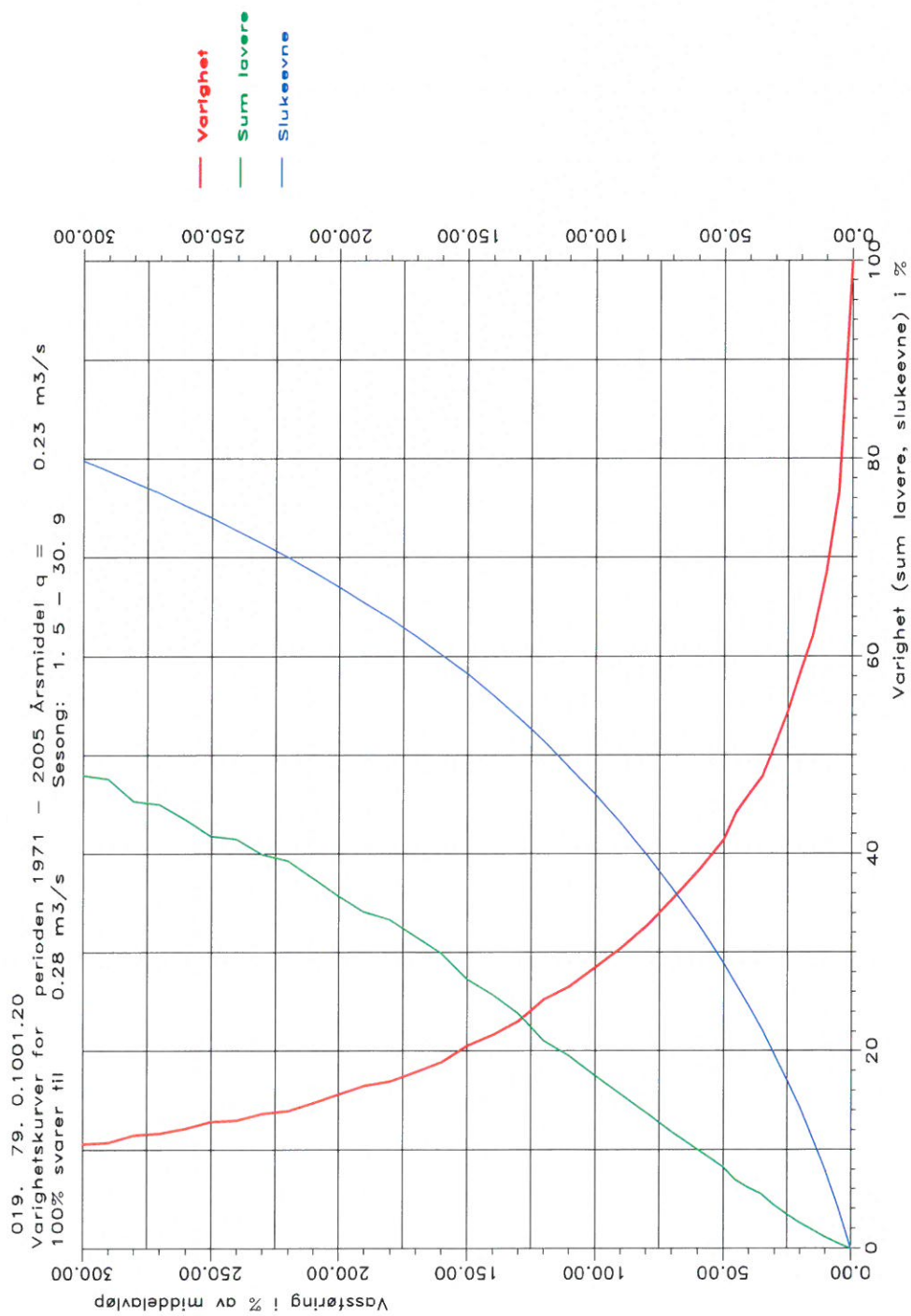
Varighetskurve for hele året

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Gravå. Kurven er gjeldende for begge feltene i Heibøai dersom feltes respektive middelavløp/sesongavløp benyttes.



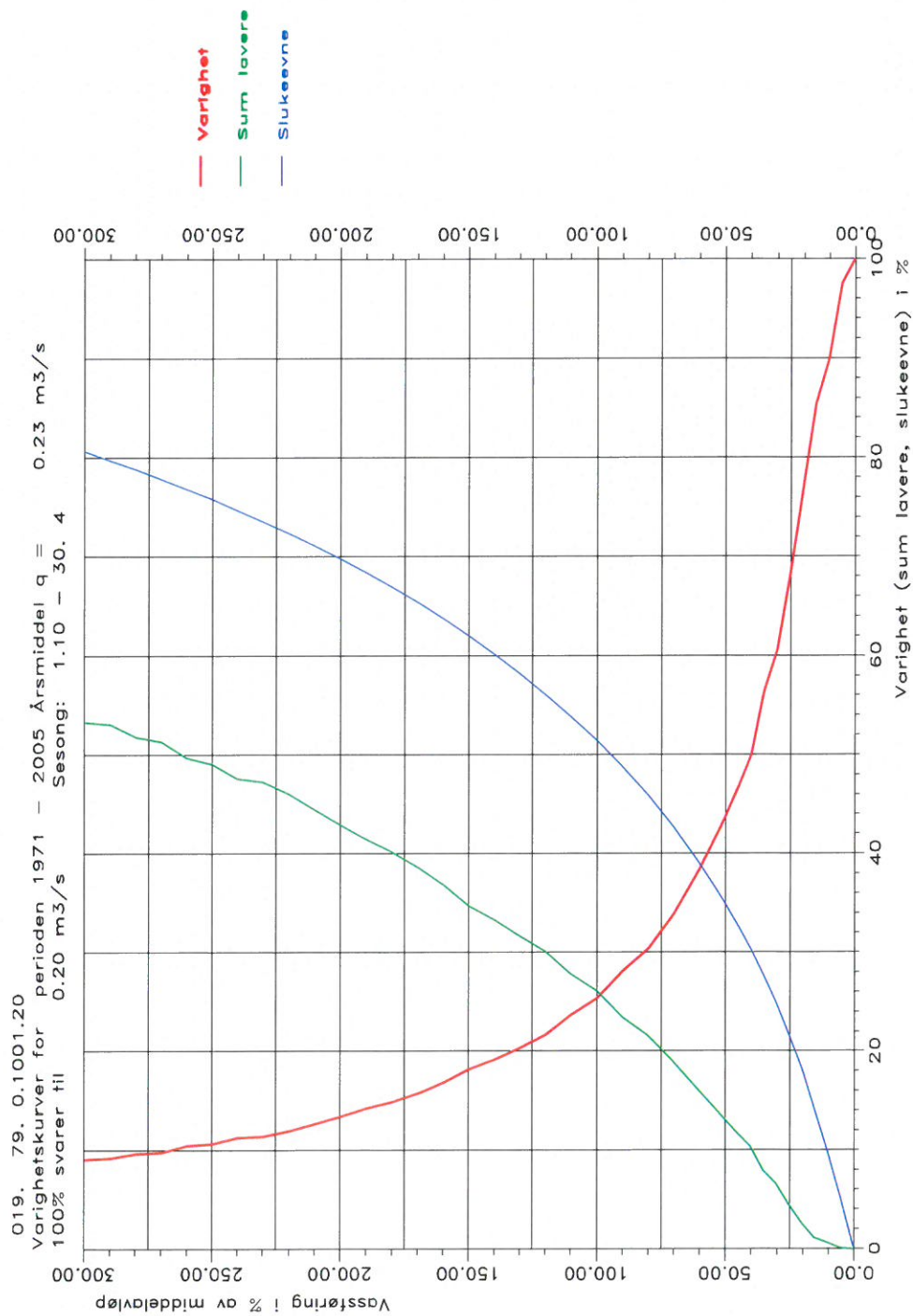
Varighetskurve for sommersesongen (1/5 - 30/9)

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Gravå. Ved bruk av kurven må middelerdien for sesongen benyttes. . Kurven er gjeldende for begge feltene i Heibøåi dersom feltes respektive middelavløp/sesongavløp benyttes.



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

Kurven er basert på skalerte data fra målestasjonen Gravå. Ved bruk av kurven må middelverdien for sesongen benyttes. Kurven er gjeldende for begge feltene i Heibøai dersom feltes respektive middelavløp/sesongavløp benyttes.



Vedlegg 3: Definisjoner

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

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

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

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

Flerårsminimum: 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 lavvannskaraktistikken 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.

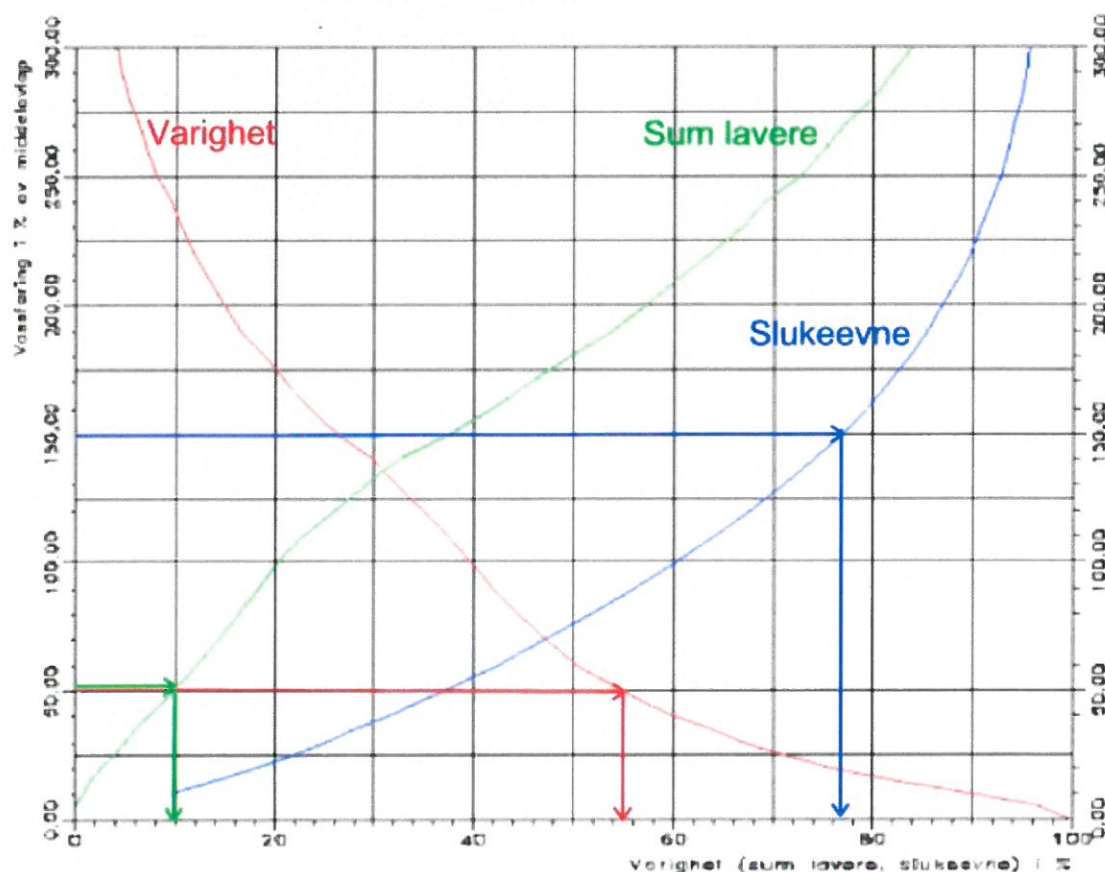
Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vanntføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vanntføringen i et nedbørfelt. Både små og store vanntføringer beskrives. For eksempel er 5-persentilen (Q_5) den vanntføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vanntføringen vil typisk være en

karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. Persentiler kan beregnes for ulike sesonger.

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

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

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



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

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

Vedlegg 4**Bygging av små kraftverk****Nødvendig informasjon for vurdering av konsesjonsplikt for mikro-, mini- og småkraftverk****1. Opplysninger om kraftverket**

Tiltakshaver har ansvar for å informere NVE om tiltak i vassdrag som kan være konsesjonspliktige etter vannressursloven. Dersom et tiltak vil være til skade eller ulempe for allmenne interesser, må tiltaket ha konsesjon etter loven. Søknad om konsesjon skal sendes til NVE. Nærmere informasjon om utforming og behandling av søknader finnes på NVEs nettsider, eller kan fås av NVEs regionkontor.

Dersom det ikke er opplagt at et tiltak må ha konsesjon, kan tiltakshaver be NVE avgjøre om tiltaket trenger konsesjon. Tiltakshaver må da sende en melding til NVE med tilstrekkelige opplysninger. NVE har utarbeidet et meldingsskjema for dette, se vedlegg. Melding bygging av små kraftverk skal i tillegg til utfylt skjema inneholde følgende:

- Kart i målestokk 1:50 000 (M 711) og 1:5 000 (økonomisk kartverk der det eksisterer) med inntegnet nedbørfelt og alle deler av utbyggingen og hjelpeanlegg som følger av utbyggingen.
- Hydrologisk grunnlag: Beregnet alminnelig lavvannføring og varighetskurve (må skaffes fra hydrologisk konsulent). Dersom det ikke er årssikker vassføring i elva, må dette dokumenteres.
- En beskrivelse av prosjektet og virkninger av det. Følgende punkt skal utgreies:
 - Eiendomsforhold (fallrettigheter, rettigheter til grunn)
 - Nettilknytning (lengde/spenningsnivå)
 - Områdets geografi, helst illustrert med foto (terreng, vegetasjon, bygninger o.l.)
 - Vannvegen, tegninger/skisser (inntak, rørgate, avløp frå stasjonen)
 - Andre anlegg som følger av utbyggingen (veier, bruer o.l.)
 - Mønster for kjøring av kraftverket (sesong, start/stopp)
 - Eventuelle eksisterende anlegg
 - Virkninger for fisk og utøving av fiske på den utbygde strekningen og nedstrøms kraftverket
 - Friluftsliv og kjente verneverdier (kommunen eller fylkesmannen kan gi opplysninger)
 - Eventuelle andre utbyggingsalternativ
 - Eventuelle kjente kulturminner

Meldingen skal sendes i tre eksemplar til NVEs regionkontor, se vedlagte adresseliste. Det kan være en fordel å kontakte NVE før innsending av meldingen for å avklare om den inneholder tilstrekkelig med opplysninger.

2. Elektriske anlegg og tilhøvet til energilova

Små kraftstasjoner har normalt ikke høgspenning. NVE stiller ikke krav om egen anleggsconsesjon for vannkraftverk der spenningen i stasjonen og nettet ikke overstiger 22 kV. Disse installasjonene kan bygges og driftes i medhold av det lokale nettselskap sin områdeconsesjon. Utbygger må ta kontakt med områdeconsesjonær direkte. Det er en forutsetning at planlagte utbygginger er godt begrunnet, og at det er tatt nødvendige hensyn til andre arealbruksinteresser. Nærmere orientering er gitt på NVEs nettsider.



Meldingsskjema for vurdering av konsesjonsplikt etter vannressursloven for bygging av små kraftverk

(Sendes i tre eksemplarer til NVEs regionkontor, se vedlagt adresseliste)

Tiltakshaver/Eier(e) (navn/selskapsform):		
Adresse:		
Prosjektets navn:		
Bekk/elv/vassdrag:	Kommune:	
Kontaktperson(er) (navn/adresse/telefon):		
Konsulent og/eller leverandører:		
Berører prosjektet vernet område og/eller vernet vassdrag, ev. hvilket:		
Berører prosjektet et Samla plan - prosjekt, ev. hvilket:		
Har det vært kontakt/inngått avtale med lokalt elverk, ev. hvilket:		
Er det reguleringsmagasin i prosjektet? Hvis ja, beskriv på vedlegg.		
Inntaksmagasinetts volum	m ³	
Inntaksdammens høyde	m	
Nedbørfeltets størrelse (skal være inntegnet på M711-kart)	km ²	
Feltets middelavrenning (ovenfor inntaket til kraftstasjonen)	l/s/km ²	
Middelvannføring ved inntaket	l/s	
Kraftstasjonens maksimale driftsvannføring	l/s	
Kraftstasjonens minste driftsvannføring	l/s	
Alminnelig lavvannføring	l/s	
Planlagt minstevannføring på berørt elvestrekning	l/s	
Rørledning (lengde, diameter, skal være inntegnet på kart)	Diameter:	Lengde: m
Inntaket på kote:	Avløpet på kote:	Brutto fallhøyde: m
Maksimal ytelse	kW	
Driftstid	timer/år	
Anslått midlere årsproduksjon	GWh/år	
Antall vedlegg som følger skjemaet	stk	

Sted: Dato: Underskrift:



Adresser

NVE - Vannressursavdelingen

Postboks 5091 Majorstua

0301 Oslo

Telefon: 22 95 93 31

Telefaks: 22 95 90 02

E-post: nve@nve.no

NVE - Region Nord (dekker Nordland nord for Saltfjellet (inkl. Rødøy kommune), Troms og Finnmark)

Postboks 394

8501 Narvik

Telefon: 76 92 33 50

Telefaks: 76 92 33 51

E-post: rn@nve.no

NVE - Region Midt-Norge (dekker Nordmøre, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Helgeland)

7075 Tiller

Telefon: 72 89 50 00

Telefaks: 72 89 50 20

E-post: rm@nve.no

NVE - Region Vest (dekker Hordaland, Sogn og Fjordane, Sunnmøre og Romsdal)

Postboks 53

6801 Førde

Telefon: 57 83 36 50

Telefaks: 57 83 36 51

E-post: rv@nve.no

NVE - Region Sør (dekker Buskerud, Vestfold, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder og Rogaland)

Postboks 2124

3103 Tønsberg

Telefon: 33 37 23 00

Telefaks: 33 37 23 05

E-post: rs@nve.no

NVE - Region Øst (dekker Østfold, Oslo, Akershus, Hedmark og Oppland)

Postboks 4223

2307 Hamar

Telefon: 62 53 63 50

Telefaks: 62 53 63 51

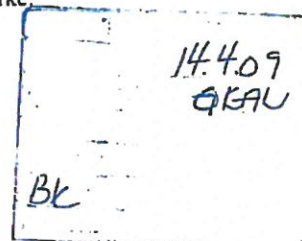
E-post: ro@nve.no



VEST-TELEMARK KRAFTLAG AS

Tinfos AS
v/ Georg Kalland
O. H. Holtasgt. 21
3678 NOTODDEN

Vår dato: 02.04.2009
Vårt merke: 200900007-2/KNy
041
Dykkar dato: 03.02.2009
Dykkar merke:



NYTT SMÅKRAFTVERK I HEIBØÅI PÅ DALEN I TELEMARK

Viser til Dykkar brev av 03.02.2009.

Tilknytning til Vest-Telemark Kraftlag AS (VTK) sitt distribusjonsnett:

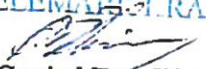
1. Det er kapasitet i VTK's distribusjonsnett til å overføre denne produksjonen til overliggende nett (sentral nettet).
2. Nytt 22 kV anlegg kan byggast på VTK's områdekonsesjon.
3. VTK kan drifte 22 kV anlegget.
4. Grensesnitt er koplingsklemmene på VTK's 22 kV distribusjonsnett.
5. Det skal vera skillebrytar mellom VTK's distribusjonsnett og kraftverkets anlegg.
6. Kraftverket skal koplast frå distribusjonsnettet når det vert utkopla, det skal også ha vern for min og max spenning og frekvens.
7. Tilknytingspunktet vil vera næraste 22 kV mast der ein kan kome opp med kablar.
(Detaljar må ein kome attende til.)

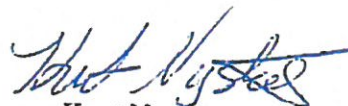
Innmating til overliggende nett:

1. Innmating av kraft til sentralnettet i nettpunkt Lio har til tider kapasitetsproblem, og det er i dette punktet denne produksjonen må gjennom.
2. Denne innmatinga må i så fall avklarast med Statnett.

Med helsing

VEST-TELEMARK KRAFTLAG AS


Øyvind Tore Kleiv
Nettsjef


Knut Nystog
Sakshandsamar

Hovedkontor:	Postadresse:	Telefon:	Telefax:	Bankgiro:	Org. NO 955 996 836 MVA
	3891 Høydalsmo	35 07 57 00	35 07 57 01	2685.07.02828	E-post: firmapost@vtk.no
Avd. Treungen:	3855 Treungen	35 07 57 00	35 07 93 01		

05.12.2014

målestokk 1:10000



Faun Naturforvaltning AS
Fyresdal Næringshage
3870 Fyresdal

Tlf. 35 06 77 00
Fax. 35 06 77 09

www.fnat.no
post@fnat.no



VILTFORVALTNING



FISKEFORVALTNING



KONSEKVENsutREDNING



LANDBRUK OG NÆRING

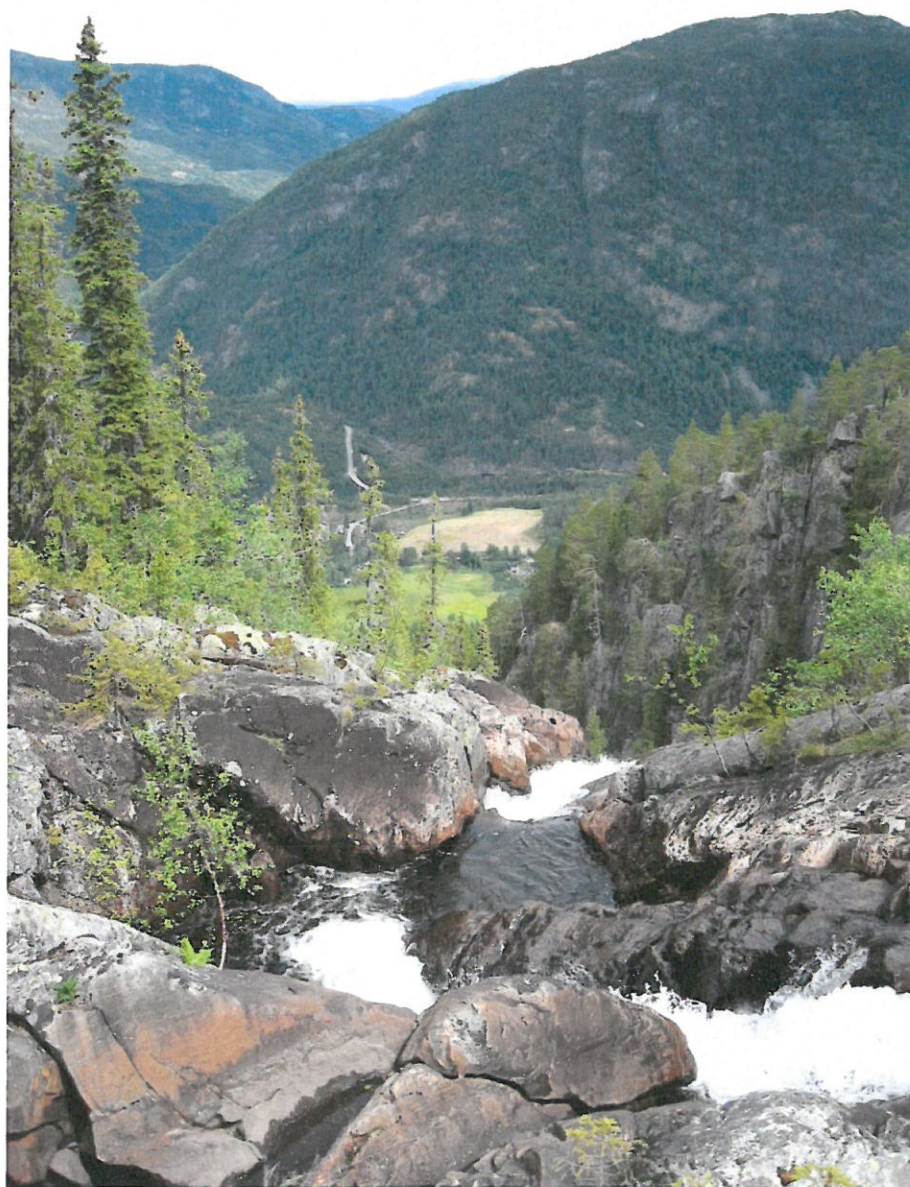


ISO 9001 SERTIFISERT BEDRIFT

Heibøai Kraftverk

Virkninger på biologisk mangfold

Oppdragsgiver:
Vest-Telemark Kraftlag AS



Ole Roer

Forord

Foreliggende temarapport er laget på oppdrag fra Vest-Telemark Kraftlag AS. Oppdragsgiver ønsker i samarbeid med de lokale grunneierne å bygge kraftverk i Heibøåi (vassdragsnr:016.BD6) i Tokke kommune, Telemark.

Det planlagte småkraftverket ønsker å utnytte fallet i Heibøåi fra inntak kote 635 ned til planlagte kraftstasjon kote 157.

Rapporten, som er laget etter mal fra NVE-veileder nr 3/2007, oppsummerer kjent kunnskap om biologisk mangfold langs Heibøåi innenfor den planlagte utbyggingens influensområde. Med grunnlag i egen feltbefaring, samt eksisterende data, blir det gitt en faglig vurdering av hvilke virkninger den planlagte utbyggingen vil få på nevnte fagtema.

Ole Roer fra Faun Naturforvaltning AS gjennomførte feltbefaring i området 12.06.2008. Grunneierne Olav Johre og Ellen Iris Lindvåg var med som kjentmenn.

Kontaktperson fra oppdragsgiver har vært Aslak Ofte. Prosjektleder fra Faun Naturforvaltning AS har vært Ole Roer.

Oppdragsgiver, Tokke kommune og Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen er alle forespurt om tilgjengelig bakgrunnsinformasjon.

Fyresdal den 08.10.2008



Ole Roer

Forsidefoto: Ole Roer. Bildet som er tatt ved ca kote 600 viser utsikt fra øvre del av Heibøåi.

Faun rapport 033-2008:

Tittel:	Heibøåi Kraftverk - Virkninger på biologisk mangfold
Forfatter:	Ole Roer
Tilgjengelighet:	Begrensa tilgang
Oppdragsgiver:	Vest-Telemark Kraftlag AS
Prosjektleder:	Ole Roer
Prosjektstart:	12.06.2008
Prosjektslutt:	08.10.2008
Oppdatert:	09.12.2014 etter tilbakemelding fra NVE
Referat:	Vest-Telemark Kraftlag AS (VTK) planlegger i samarbeid med de lokale grunneierne å bygge småkraftverk i Heibøåi, Tokke kommune i Telemark. Utbyggingen vil medføre vesentlig redusert vannføring langs en ca. 1600 m lang strekning mellom inntak kote 635 og planlagt kraftstasjon kote 157. Inntaksområdet med mindre inntaksbasseng, rørgate (1500 m), nybygg av ca 700 m bilvei, anlegg av kraftstasjon og tilknytting til eksisterende nett (600 m jordkabel) fører til inngrep i marka. Mikroklimatiske endringer vil kunne virke negativt på fuktighetskrevenne arter nær elva innenfor deler av en naturtype med rik edellauvskog vurdert som svært viktig, samt ei bekkekløft vurdert som viktig. Rørgata vil direkte berøre bekkekløfta. Arealet som berøres utgjør < 5 % av avgrensa naturtype. Nedgraving av rørgata kan medføre endringer knyttet til sigevannet som påvirker ene side av bekkekløfta. Videre vil rørtraseen berøre mindre parti med hensynskrevende (LR) vegetasjonstyper. Bever med tilhold i inntaksområdet og eventuell vanntilknytt fugl kan også bli negativt påvirket av tiltaket. Samlet vurdering av virkning og omfang for biologisk mangfold er satt til middels negativt konsekvens. Slipp av minstevannføring er foreslått som avbøtende tiltak.
Sammendrag:	Norsk
Dato:	09.12.2014
Antall sider:	24 + vedlegg

Kontaktopplysninger Faun Naturforvaltning AS:

Post:	Fyresdal Næringshage 3870 FYRESDAL
Internet:	www.fnat.no
Epost:	post@fnat.no
Telefon:	35 06 77 00

Kontaktopplysninger forfatter:

Navn:	Ole Roer
Epost:	or@fnat.no
Telefon:	35 06 77 02
Telefax:	35 06 77 09

Innhold

Sammendrag.....	5
1 Innledning.....	6
2 Utbyggingsplaner	6
3 Metode.....	8
3.1 Datagrunnlag	8
3.2 Vurdering av verdier og konsekvenser.....	8
4 Avgrensing av influensområdet	8
5 Status og verdi	8
5.1 Kunnskapsstatus	8
5.2 Naturgrunnlaget.....	9
5.3 Verdifulle Naturtyper	12
5.4 Artsmangfold.....	15
5.4.1 Pattedyr og Fugl	16
5.4.2 Fisk	16
5.4.3 Rødlistearter	17
5.5 Inngrepsstatus.....	17
5.6 Konklusjon – verdi	17
6 Virkninger av tiltaket	18
6.1 Omfang og konsekvens	18
6.1.1 Vannføringsendringer.....	18
6.1.2 Biologisk mangfold	19
6.2 Sammenligning med nærliggende vassdrag/ usikkerhet	20
6.3 Mulighet for avbøtende tiltak	21
6.4 Avbøtende tiltak	21
7 Sammenstilling.....	23
8 Referanser & kilder	24
Vedlegg	25

Sammendrag

Bakgrunn

Vest-Telemark Kraftlag AS planlegger i samarbeid med de lokale grunneierne å bygge småkraftverk i Heibøai (vassdragsnr: 016.BD6), Tokke kommune i Telemark. Kraftverket planlegges med installert effekt på 2,2 MW. Utbyggingen utløser derfor krav fra statlige myndigheter om gjennomføring av biologisk mangfold undersøkelser. Faun Naturforvaltning AS har gjennomført 1 dags feltbefaring i området med hensikt å registrere verdifulle naturtyper og rødlistede arter innenfor utbyggingens influensområde. Tilgjengelige databaser, muntlige kilder og litteratur er benyttet i datainnsamlingen. Virkningene av planlagte kraftutbygging er vurdert ut fra konsekvensene på registrerte naturkvaliteter. Foreliggende temarapport er utarbeidet på oppdrag fra tiltakshaver.

Utbyggingsplaner

Heibøai kraftverk planlegges å utnytte et bruttofall på 478 m fra inntak kote 635 ned til kraftstasjon på kote 157. Ved planlagt inntak utgjør nedbørsfeltet til Heibøai 8,65 km² og middelvannføringen er her beregnet til 235 l/s. Vannveien planlegges i ei 1 500 m lang rørgate (500 mm i diameter) nedgravd på nordvestsiden av elva. Ved inntak etableres et mindre inntaksbasseng. Beregnet produksjon for normal år er 5,4 GWh. Maks/Minimum slukeevne planlegges å bli hhv. 520 l/s og 26 l/s. For adkomst til kraftstasjonen blir det behov for oppgradering av 600 m traktorvei til bilvei. For adkomst til inntaket må det bygges 100 ny bilvei. For å tilknytte kraftstasjonen til eksisterende 22 kV nett kreves ca. 600 m jordkabel.

Metode

NVE veileder nr 3/2007 – "Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW)"
Revidert utgave av veileder 1-2004, er benyttet som mal for arbeidet.

Virkninger på biologisk mangfold

Innenfor tiltakets influensområde er det registrert en naturtype med rik edellauvskog vurdert som svært viktig. Videre er det registrert en naturtype med bekkekløft og bergvegger vurdert som viktig. Naturtypen med rik edellauvskog inngår som mest verdifulle del av registrerte bekkekløft.

Innenfor naturtypen vurdert som svært viktig er det registrert innslag av kalkskog vurdert til noe truet (VU) etter Fremstad og Moen (2001). Av andre truede vegetasjonstyper innenfor influensområdet er høystaudegranskog og fragmenter av alm-lindeskog, begge i kategorien hensynskrevende (LR), registrert i området. Tre rødlistearter i kategorien NT, deriblant bekkekløftindikatoren huldregras, er og registrert i området. Stort innslag av rike vegetasjonstyper bl.a. lavurt- og høystaudegranskog i nedre del av området, bidrar til at potensialet for funn av ytterligere rødlistearter vurderes som middels til stort. Betydelig hogstpåvirkning har sammen med tidligere påvirkning av sur nedbør redusert biologisk mangfold verdiene i området.

De to naturtypene som er påvist i området blir indirekte påvirket gjennom redusert vannføring i elva. Mikroklimatiske endringer i retning av noe tørrere luft og høyere temperatur i deler av sommersesongen vil kunne virke negativt på fuktighetskrevende arter nær elva. Rørgata vil gå igjennom mindre parti med høystaudegranskog (LR). Traseen vil også berøre avgrensa bekkekløft i et mindre parti, men arealet som berøres utgjør < 5 % av avgrensa naturtype. Nedgravningen av rørgata vil stedvis og kunne endre retningen på deler av sigevannet som påvirker den sørvendte skråningen i kløfta vurdert som viktig.

Til tross for at flomtoppene vil bli noe redusert i omfang vil flompåvirkningen som bl.a. forstyrrelsesbetingede arter som huldregras (NT) er avhengig av, fremdeles være til stede.

Utover omtalte konsekvenser for flora, vil fraføring av vann fra elvestrengen kunne virke negativt på vanntilknyttede fugl og enkelte andre vanntilknyttede organismer. Med et mulig unntak for beveren med tilhold oppstrøms inntaksområdet, antas utbyggingen å ha liten negativ innvirkning på kjente pattedyrarter i området. Samlet vurdering av virkning og omfang for biologisk mangfold er satt til middels negativ konsekvens.

Slipp av minstevannføring fra inntaksdammen vil kunne virke svakt positivt for vanntilknyttede arter, derfor også for biologisk mangfold. Slipp av minstevannføring tilsvarende minimum alminnelig lavvannføring er foreslått som avbøtende tiltak. For samstilling av vurderingene for biologisk mangfold, se samletabell kap. 7

1 Innledning

Etter krav fra Olje- og energidepartementet er nå alle utbyggere av småkraftverk pålagt å gjennomføre en faglig undersøkelse av biologisk mangfold innenfor utbyggingens influensområde. Småkraftverk er her definert som alle kraftverk med installasjon på 1-10 MW. Heibøai kraftverk planlegges med en installasjon på 2,2 MW og omfattes derfor av dette kravet.

Med hensikt å standardisere fremgangsmåte og rapportering i forbindelse med utarbeidelsen av denne type rapporter knyttet opp mot biologisk mangfold, har NVE utarbeidet en egen veileder. NVE veileder nr 3/2007 – ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk” (Brodtkorb & Selboe 2007), er benyttet som mal for foreliggende rapport. Faun Naturforvaltning AS ved Ole Roer har gjennomført feltbefaring i området i tilknytning til nevnte kraftutbygging.

Undertegnede er utdannet forstkandidat (UMB 1995) og har arbeidet med kartlegging av naturverdier/-biologisk mangfold i ulike sammenheng siden 1996. Undertegnede har bl.a. dekket fagtemaet naturmiljø/-biologisk mangfold ved flere konsekvensutredninger/-vurderinger i forbindelse med utbyggingstiltak av større veianlegg (E18), kraftverk, hyttefelt, masseuttak, alpinanlegg m.m. Undertegnede har også i flere feltsesonger arbeidet med kartlegging av verdifulle livsmiljø i skog etter MiS-metodikken, samt hatt ansvar for oppdrag med viltkart- og naturtypekartlegging etter DN håndbøkene 11 og 13 for flere kommuner. Juni 2008 deltok undertegnede på 1 ukes kurs i kartlegging av naturtyper etter DN håndbok 13. Kurset ble arrangert av Direktoratet for naturforvaltning. For ytterligere presentasjon av Faun Naturforvaltning AS, se vår hjemmeside www.fnat.no.

Foreliggende rapport har som målsetting å:

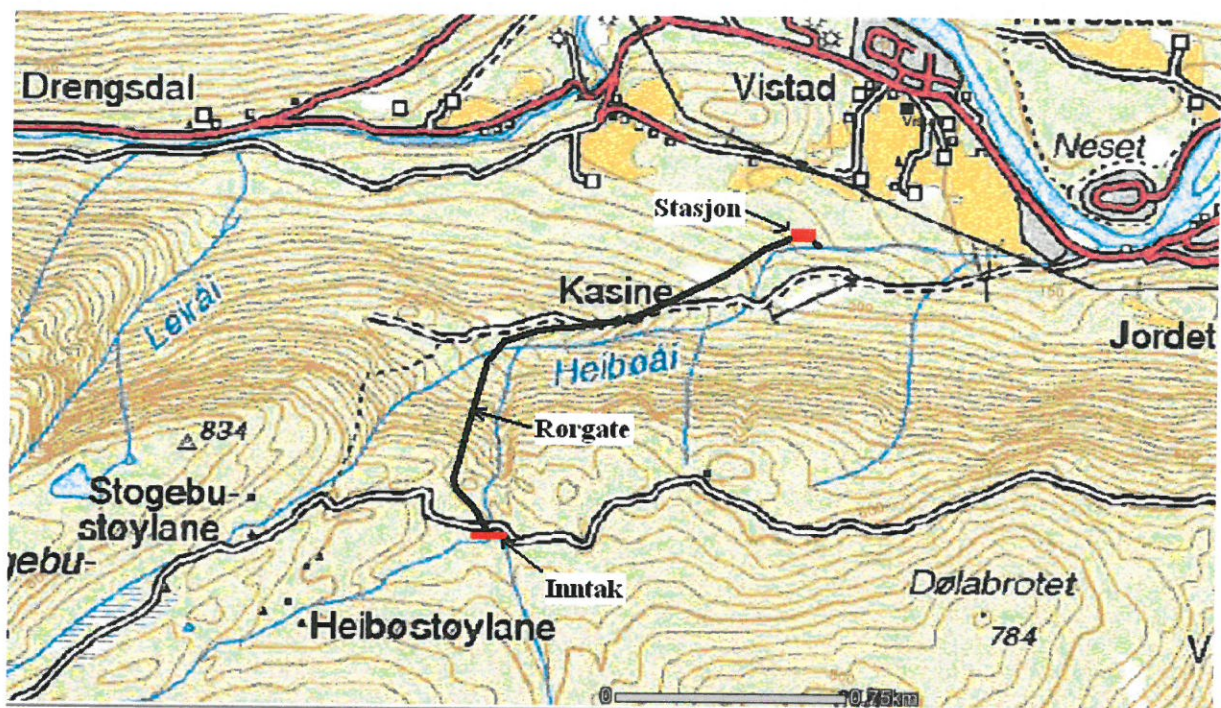
- beskrive naturverdiene i området.
- vurdere konsekvenser av tiltaket for biologisk mangfold.
- vurdere behov for og virkning av avbøtende tiltak.

2 Utbyggingsplaner

Heibøai hvor kraftutbyggingen er planlagt, har ved planlagt inntak utspring i ett 8,65 km² stort nedbørfelt lokalisert sørvest for Dalen i Tokke kommune (se fig.1 og -5). Heibøai kraftverk planlegger å utnytte et bruttofall på 478 m fra inntak kote 635 ned til kraftstasjonen ved kote 157. Inntaksdammen er tenkt bygget i betong med maks 3 m høyde. Maks/ Minimum slukeevne blir henholdsvis 520 l/s og 26 l/s. Middelvannføringen ved inntaket er beregnet til 235 l/s, mens alminnelig lavvannføring er vurdert til 9 l/s (Rutland Bache 2008). Beregnet produksjon for normal år er 5,4 GWh.

Vannveien planlegges i rørgate med total lengde rundt 1500 m og rørdiameter 500 mm. Rørgaten planlegges gravd ned på nordvestsiden av elva (se fig.1).

Planlagte kraftstasjon ligger nær eksisterende skogsbilvei. For adkomst til inntaket kreves 100 m bilvei. For adkomst til kraftstasjonen blir det behov for oppgradering av 600 m traktorvei til bilvei. For tilknytting til eksisterende 22 kV-nett er det behov for ca. 600 m jordkabel.



Figur 1: Viser ca plassering av inntak, rørgate og kraftstasjon for Heibøi kraftverk. Kartgrunnlag hentet fra NVE (www.nve.no).



Bildene over viser skogsbilveien som krysser elva ved kote 640, rett oppstrøms planlagt inntak. Fotos: Ole Roer



Bildene over viser restene av et gammelt kraftverk, med gammel utløpskanal med utløp kote 187 noen hundre meter oppstrøms planlagt utløp for ny kraftstasjon. Fotos: Ole Roer

3 Metode

NVE veileder nr 3/2007 – ”Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10MW)” er benyttet som mal for arbeidet.

3.1 Datagrunnlag

Oversikt over utbyggingsplanene er mottatt av oppdragsgiver. Vurdering av dagens status for biologisk mangfold innenfor influensområdet til planlagte tiltak er gjort på bakgrunn av egen feltbefaring gjennomført 12.06.2008, samt sammenfatning av eksisterende kunnskap/-litteratur fra området.

Trond Eirik Silsand, Arne Kjellsen og Finn Johansen hos Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen er sammen med skogbrukssjef Sverre Bakke i Tokke kommune forespurt om oversikt over aktuelle registreringer fra området. Grunneierne Olav Johre og Ellen Iris Lindvåg har også bidratt med opplysninger.

Informasjon om vern etter naturvernloven, samt oversikt over inngrepsfrie områder, er i likhet med data lagret i naturbasen hentet/sjekket ut via www.dirnat.no. Skogbruksplaner med gjennomførte miljøregistreringer i produktiv skog er mottatt for de to eiendommene hvor tiltaket er lokalisert (reg.år MiS = 2002, se vedlegg).

Oversikt over eksisterende registreringer av arter er sjekket ut gjennom via artskart www.artsdatabanken.no. Grov oversikt over geologiske forhold og løsmasser er hentet fra NGU sine databaser www.ngu.no.

Hydrologiske data til bruk for planlegging av småkraftverket er utarbeidet av NVE på oppdrag fra Tinfos AS (Rutland Bache 2008). Oversikt over menneskelig påvirkning av vannforekomsten er sjekket ut via Vann-nett (<http://vann-nett.nve.no/innsyn/>). For øvrige referanser og kilder, se oppsummering i referanseliste bakerst i rapporten.

3.2 Vurdering av verdier og konsekvenser

Håndbok 140 for konsekvensutredninger (Statens vegvesen 2006), er benyttet som metodegrunnlag for å vurdere verdier og virkningene for biologisk mangfold. For nærmere metodebeskrivelse, se vedlegg 1 i NVE's veileder nr 3/2007 (kan lastes ned fra NVE's hjemmeside – www.nve.no).

4 Avgrensing av influensområdet

I denne undersøkelsen er influensområdet definert som den delen av Heibøai som ligger mellom inntak og planlagte kraftstasjon. Totalt dreier dette seg om en elvestrekning på drøye 1600 m. Videre omfattes influensområdet av rørgate, kraftstasjon, nybygg av veier, elektriske installasjoner og tilstøtende områder der tiltaket vil kunne ha effekt. Influensområdet utgjør her undersøkelsesområdet.

5 Status og verdi

5.1 Kunnskapsstatus

I naturbasen er det registrert en naturtype med rik edellauvskog vurdert som svært viktig (A-verdi) i den nordvendte lia sør for elva (se fig. 6). Lokalitet som grenser til Heibøai ligger innenfor influensområdet til planlagte tiltak og har totalareal 41 daa. Innenfor lokaliteten

vokser bl.a. Huldregras (*Cinna latifolia*) som står oppført som NT på Norsk Rødliste 2010 (www.miljodirektoratet.no/).

Ved MiS-registreringene som ble gjennomført i 2002, ble det etter denne metodikken registrert 2 stk bekkekløfter henholdsvis på 3,1- og 12,9 daa langs elvestrekningen som vil få fraført vann. Under MiS-registreringen ble det også registrert et areal med rik bakkevegetasjon identisk med lokalitet som er skilt ut som rik edellauvskog med A-verdi lagt ut i naturbase.

Artskart er sjekket ut mot aktuelle registreringer av rødlista arter innenfor influensområdet. Her lå ingen registreringer fra Heibøåi før undertegnede feltbefaring, men ved Leiråi som er lokalisert drøye 1 km vest for planlagte tiltak, var det registrert følgende rødlistearter; Mandelpil (*Salix triandra*) (VU), Alm (*Ulmus glabra*) (NT), Ask (NT) og huldregras (NT). Her var også registrert en rekke krevende lågurter og høgstauder.

Når det gjelder fugl så foreligger fra tidligere ingen dokumentasjon på hekking av rødlista arter fra nærområdet til planlagte tiltak.

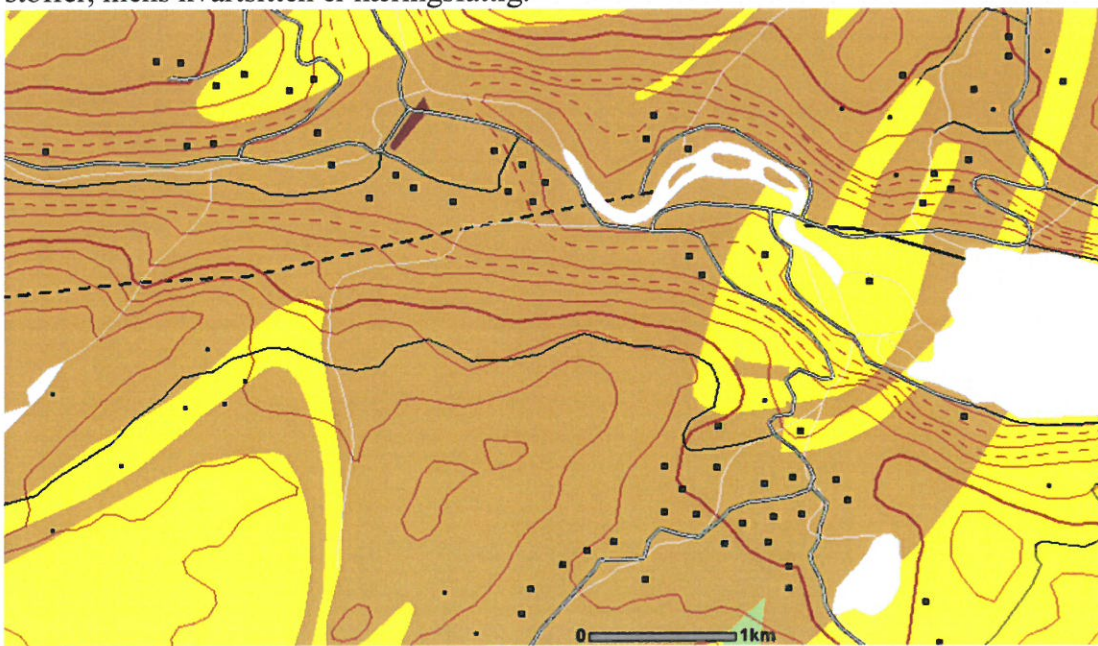
På Vann-nett (<http://vann-nett.nve.no/innsyn/>) har vannforekomsten fått vanntypekode: eEM112. Forekomsten er svært kalkfattig med < 1mg Kalsium/L, Humøse > 30 mg Pt/L

Under egen feltbefaring gjennomført 12.06.2008 ble naturtyper, vegetasjonstyper, karplanteflora, lav- moseflora og viltforekomst undersøkt i deler av influensområdet i den utstrekning dette var mulig ut fra tidspunkt og varighet.

5.2 Naturgrunnlaget

Berggrunn

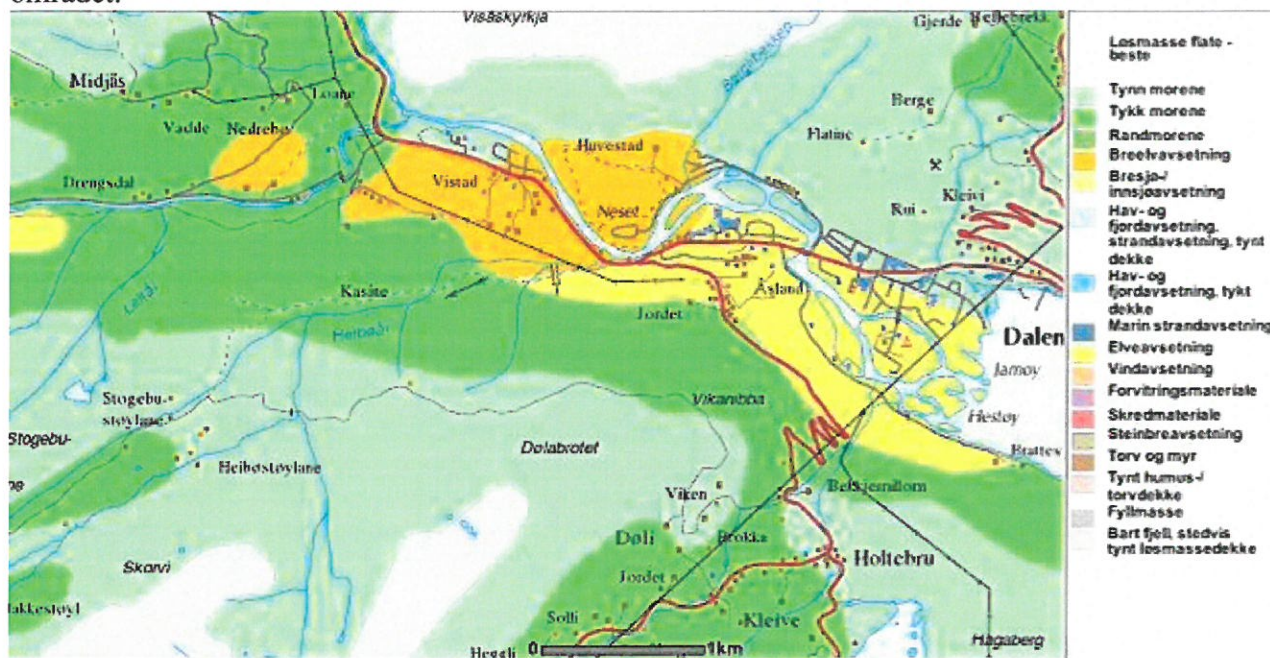
Metabasalt er dominerende bergart innenfor tiltaksets influensområdet. I tillegg inngår kvartsitt i nedbørsfeltet til Heibøåi (se fig.2). Nevnte bergarter er grunnfjell av prekambrisk alder tilhørende Telemarksuiten. Metabasalten i området er relativt rik på plantenæringsstoffer, mens kvartsitten er næringsfattig.



Figur 2: Viser grov oversikt over fordeling av berggrunn innenfor influensområdet. Brun = Metabasalt og Gul = Kvartsitt. Kart hentet fra berggrunnsdatabasen til NGU-2008 (www.ngu.no).

Kvartærgeologi

Øvre del av influensområdet fra inntak kote 635 ned til ca kote 420 domineres av tynt morenedekke. Den nedre delen av influensområdet har tykkere morene, mens en få meter nedstrøms planlagt kraftstasjon finner parti med breelvavsetninger og elveavsetninger (se fig.3). Spesielt interessante eller verdifulle kvartærgeologiske forekomster er ikke kjent i området.



Figur 3: Viser grov oversikt over fordeling av løsmasser innenfor influensområdet. Kart hentet fra løsmassedatabasen til NGU-2008 (www.ngu.no).

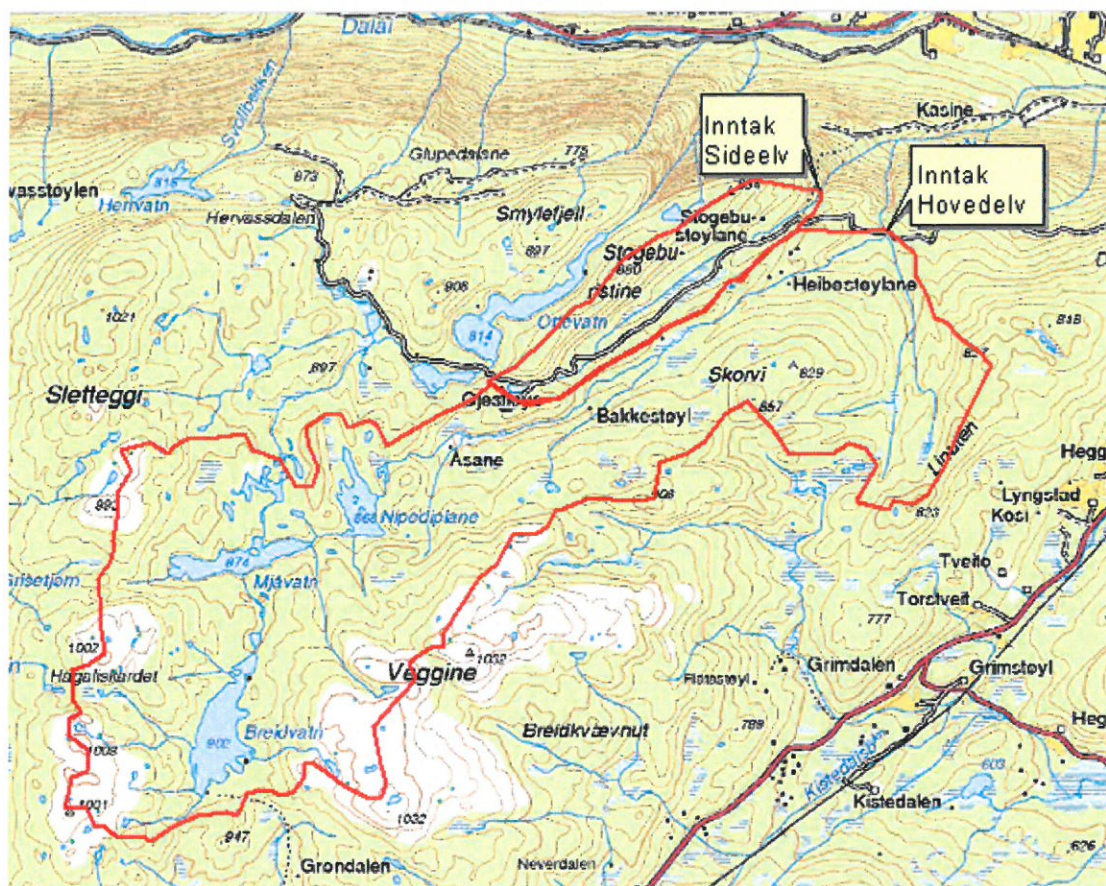
Klima

Nedre del av influensområdet ligger i mellomboreal vegetasjonssone, svakt oseanisk seksjon (Mb-O1), mens øvre del av området ligger i Nordboreal vegetasjonssone, svakt oseanisk seksjon (Nb-O1) (Moen 1998). I perioden 1961-1990 var gjennomsnittlig årsnedbør ved målestasjon: 37570 Borsæ (740 moh.), 1212 mm. Tidsrommet august – november var den mest nedbørsrike perioden. Middelttemperaturen over året målt på målestasjon 37530 Skafså (400 moh), var 2,9 grader C (tall hentet fra Meteorologisk institutt – www.met.no).

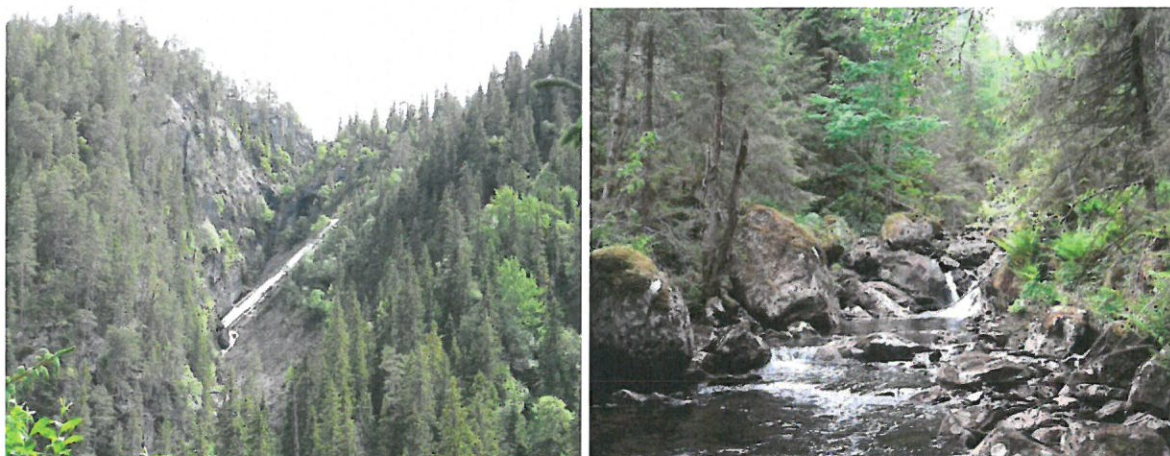
Topografi

Vassdraget renner nordøstover ned ei nordvendt lise og ender opp i Tokkeåi ved ca kote 90 snaue 1 km nedstrøms planlagt kraftstasjon. Høydeforskjellen i nedbørsfeltet strekker seg fra inntak kote 635 sørvestover mot Borsæ opp til kote 1032 (se fig.4). Nedbørsfeltet ved inntak utgjør 8,65 km² (Rutland Bache 2008). I figur 4 er også nedbørsfeltet til ei mindre sideelv tegnet inn, denne vil ikke omfattes av tiltaket.

Langs elvestrekningen på drøye 1600 m som planlegges fraført vann, har elva kraftig fall de første 600 m der den renner ned ei markert kløft på bart fjell. Herfra og ned til planlagt kraftstasjon er det relativt jevnt fall, med det slakeste partiet langs siste del av strekningen. Fra kote 400 ned til kote 260 går elva også her i ei mer eller mindre markert østvendt kløft. Langs øvre del av strekningen er enkelte mindre fossefall, men elva følger i hovedsak inntil nakent fjell, se bilde under. Da elva er rasktstrømmende nær hele veien finnes få makerte kulper langs strekningen som vil bli fraført vann.



Figur 4: Kartet viser inntegnet nedbørsfelt for Heibøi med planlagt inntak kote 635. Kartet er hentet fra hydrologisk rapport utarbeidet av NVE (Rutland Bache 2008).



Bildet til venstre viser øvre bratteste del av omtalt bekkekluft, her elva følger bart fjell. Til høyre sees en av få kulper langs nedre del av strekningen som vil bli fraført vann. Fotos: Ole Roer

Menneskelig påvirkning

Influensområdet består av skogsmark som i betydelig grad er påvirket av skogsdrift. Flere nye hogstfelt og yngre skog dominerer store deler av influensområdet. Det er opparbeidet flere traktorsleper oppstrøms inntak, samt i nedre del av influensområdet. Langs øvre del av planlagte rørtrase fra ca. kote 620 ned til kote 400, finnes rester etter gammel slepebane for tømmertransport (stålvaier m.m.). I nedre del av influensområdet finnes videre rester etter gammelt kraftverk med deler av rørgate, kraftstasjon og utløpskanal.

Ved planlagt inntak kote 635 krysser en skogsbilvei Heibøåi. Langs nevnte bilvei ligger flere hytter. Sør for planlagt kraftstasjon ligger en nedlagt skytebane. Få hundre meter nord for planlagt kraftstasjon ned mot dalbunnen, ligger gårdsbruk med dyrket mark. Her krysser riksvei og kraftlinje elva før utløp i Tokkeåi. Vassdraget er tidligere påvirket av sur nedbør.

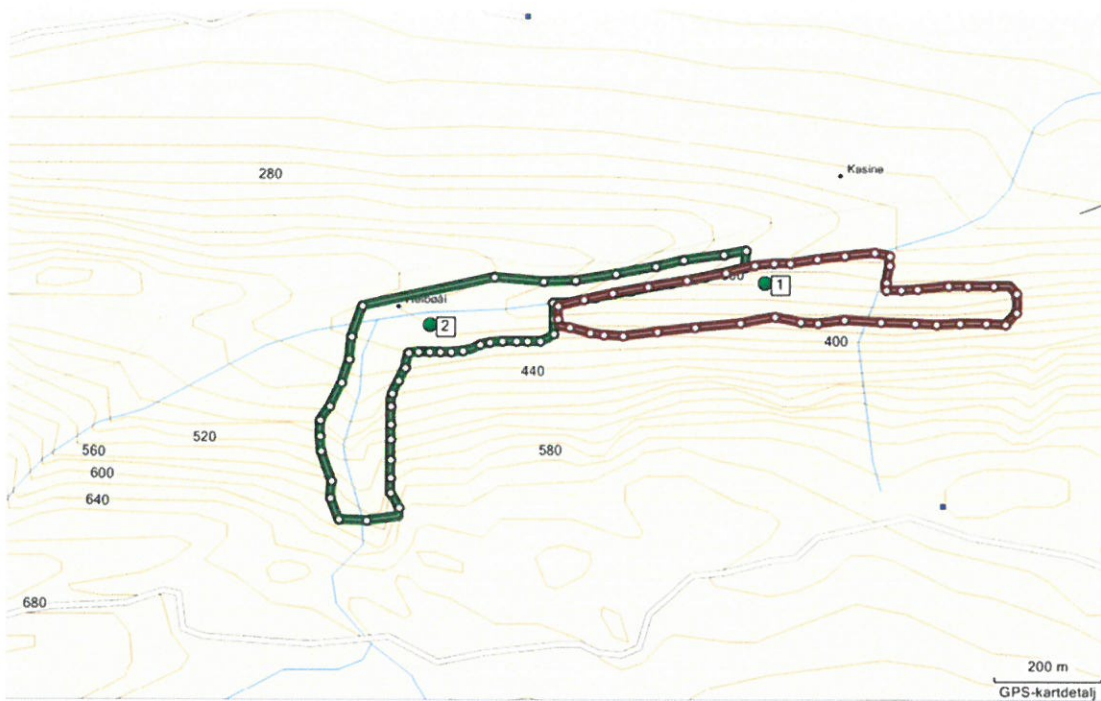


Bildet oppe til venstre viser nytt hogstfelt på vestsiden av Heibøåi i området rett før samløp med sidebekk kote 370. Oppe til høyre sees traktorvei som går på nordsiden av elva i nedre del, der røtraseen er planlagt. Bildet nede til venstre viser stedet hvor traktorvei krysser elva ved kote 205. Nede til høyre sees yngre planta granskog langs nedre del av planlagte røtrase. Fotos: Ole Roer.

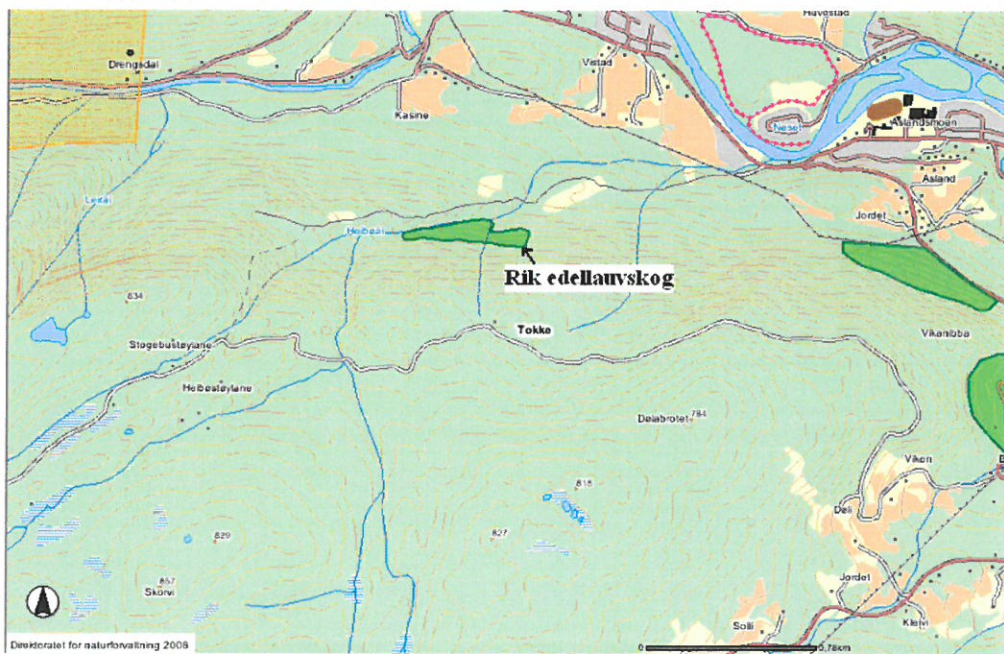
5.3 Verdifulle Naturtyper

Kartleggingen av naturtyper har som mål å identifisere verdifulle naturtyper i henhold til DN-håndbøkene 13 og -15.

Fra tidligere er det registret en naturtype med rik edellauvskog innenfor influensområdet (se kap.5.1 + naturtype 1. i fig.5). Videre ble en naturtype bestående av ”bekkekløft og bergvegg” registret under egen feltbefaring (se naturtype 2. i fig.5). Begge naturtypene innenfor influensområdet tilhører hovednaturtype ”skog” etter DN-håndbok 13, 2. utgave 2006 (revidert 2007).



Figur 5: Kartet viser registrerte naturtyper 1. og 2. innenfor tiltakets influensområde. Kart utarbeidet i MapSource.



Figur 6: Viser rett avgrensning av registrert naturtype med rik edellauvskog fra naturbasen (www.dirnat.no).

Naturtype 1. IID: BN 00036570 Heibøai v/Kasine

Kommune:	Tokke	Naturtype:	Rik edellauvskog
Dato reg:	01.10.2003	Veg.sone:	MB
Registrant:	Tor Erik Brandrud	Høydelag:	260-400 moh
Kartblad:	1513 IV	Verdi:	Svært viktig
UTM (sentral):	4405 65895	Areal:	41 daa

Beskrivelsen under er hentet fra naturbasen (www.dirnat.no, se fig.6).

”Lia domineres av selje og gran, med mye relativt ung gran nederst. Videre forekommer noe alm, lønn og bjørk og en del grov gråor. I bekkekanten på nordsida er det dominans av gråor.

Det forekommer en del spredte læger av selje og gran. Det er dessuten mye grov gammel selje med sprekkebark og velutviklede lavsamfunn med mye lys hengelav, en del kystnever, samt enkelte trær med lungenever. Feltsjiktet er variert og stedvis rikt med skogsvinerot, skogstjerneblom, storbregner, tyrihjel, turt, trollbær, myskegras, kranskonvall, kvitsoleie, myske og skogsvingel. Den sjeldne arten huldregras vokser flere steder nede ved elva (Brandrud 2003). Dette er et av kun 10 kjente voksesteder for arten i Telemark". Kalkskog som har status noe truet (VU) i flg. Fremstad & Moen (2001) inngår i deler av naturtypen.

Naturtype 2. Heibøai, midtre

Kommune:	Tokke	Naturtype:	Bekkekløft og bergvegg
Dato reg:	12.06.2008	Veg.sone:	MB-NB
Registrant:	Ole Roer	Høydelag:	280-580 moh
Kartblad:	1513 IV	Verdi:	Viktig
UTM (sentral):	4401 65894	Areal:	56 daa

Naturtypen omfatter den nordøstvendte bekkekløfta som Heibøai følger fra kote 580 ned til ca kote 280. I øvre og bratteste del ned til ca kote 400 har kløfta store areal med nakne bergvegger, samt grov blokkmark. Her går elva på blankskurt fjell med lite/ingen kantvegetasjon verken av karplanter, moser eller lav. Flomvannføring gjør det vanskelig for arter å etablere seg på berget nær elva i øvre del. Lisidene på begge sider av kløftas øvre del domineres av fattig bærlyng (A2) og blåbær (A4) vegetasjon, med innslag av lav-furu (A1a) på toppene. En finner også innslag av mindre parti med småbregnevegetasjon (A5) i øvre del. Vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

I nedre del av kløfta som også omfatter deler av naturtype 1, er vegetasjonen rik med innslag av lavurtskog (B1a), storbregneskog (C1) og høystaudeskog (C2b). Fragmenter av rik edellauvskog bl.a. med innslag av alm-lindeskog (D4) inngår også, selv om gran er dominerende treslag i nær hele naturtypen. Krevende karplanter som taggbregne, blåveis, trollbær, turt, skogsvinerot, skogsalat, myskegras, skogsvingel, tyrihjel, fireblad, marksjordbær og skogfiol er vanlig i nedre del av kløfta hvor morenedekket er tykkere. I tillegg til nevnte vegetasjonstyper inngår småbregne- og blåbærvegetasjon i mosaikk med de rikere vegetasjonstypene. I tresjiktet finnes hassel, ask (NT), alm (NT), lønn, gråor, rogn, osp, selje og bjørk i tillegg til gran. Av rødlistede arter utover alm og ask forekommer bekkekløftindikatoren huldregras (NT) nede langs elva flere steder mellom kote 280-400.

Utenom noen eldre gran- og furutrær på utilgjengelige steder øverst i kløfta er skogen i kløfta sterkt påvirket av skogsdrift, se vedlagt skogbruksplankart. Dette har resultert i få kontinuitetsprega områder. I nedre del av kløfta hvor vegetasjonen er rikest dominerer yngre skog med innslag av læger i tidlige nedbrytningsfaser. Her finnes likevel spredt noe dødved i ulike stadier både av gran og lauv.

I bekkekanten i nedre del av kløfta ble det funnet rikt innslag av tvaremore (*Marchantia polymorpha*). På sørsiden av elva i nedre parti av kløfta ble det også registrert forekomst av lungenever og kystnever på selje. Her var også trær med mye lys hengelav, bl.a. rikt innslag av hengestry.

Bekkekløfta er vurdert til viktig (B) med bakgrunn i stor dekning av rike vegetasjonstyper i nedre del, deriblant innslag av de truede vegetasjonstypene høystaudegranskog og alm-lindeskog som begge har status hensynskrevende (LR) i flg. Fremstad & Moen (2001). Videre er det forekomst av rødlisteartene huldregras, ask og alm i området. Potensialet for funn av flere rødlistearter bl.a. av sopp, moser, lav og karplanter regnes som god. Hogstpåvirkning har medført brudd i kontinuitet, noe som trekker ned verdien av kløfta.

5.4 Artsmangfold

Inntaksområdet

Ved inntak hvor det foreligger planer om et mindre inntaksbasseng er skogen nylig hogd. Det er spart noen eldre grantre i ei smal kantsone langs bekken i inntaksområdet. Småbregnevegetasjon i mosaikk med blåbærvegetasjon dominerer inntaksområdet. I feltsjiktet finnes arter som skogstorkenebb, geitrams, fugletelg, hvitveis, bringebær, skogsnelle, maiblom, smyle og skogrørkvein. I tresjiktet er det oppslag av bjørk og vier i tillegg til gran. Potensialet i biologisk mangfold sammenheng regnes som lavt.

Rørgatetrase

Rørgatetraseen som er planlagt på nordvestre side av elva går igjennom skogsterreng hele veien. De øvre 200 m går traseen gjennom ungskog av gran på fattig vegetasjonstyper. Ved ca. kote 620 der rester etter toppunktet på gammel kabelbane er synlige, går traseen gjennom et areal med høystaudegranskog som smalet dekker 2-3 daa. Herfra og nedover lia til ca. kote 410 går traseen gjennom eldre granskog hvor småbregnevegetasjon dominerer, men med innslag av enkelte storbregner og høystauder. Skogen i lia er påvirket av tidligere gjennomhogst slik at få trær har alder > 150 år. En finner spredte læger av gran, selje og bjørk langs traseen, men i hovedsak i tidlige nedbrytningsfaser.

Ved kote 410 går traseen ut i ei nyere hogstflate dominert av frodig høystaudevegetasjon. Herfra dreier traseen østover og berører avgrenset bekkekløft (< 5 %) før den følger eksisterende traktorvei gjennom et lengre parti med planta ungskog av gran. Den siste biten frem til planlagt kraftstasjon fra der traseen forlater traktorveien, er det også yngre planta granskog.

Fra kote 410 og ned til planlagt kraftstasjon går traseen gjennom områder med stort innslag av rike vegetasjonstyper bestående av høystaudekog, lavurtskog og mindre fragmenter av almlindskog. Sterk hogstpåvirkning langs nedre del av traseen har redusert potensialet for biologisk mangfold.

I nordkant av omtalt hogstflate med høystaudevegetasjon (start kote 410) står ei gammel styva innhul Alm (NT) på 60 cm i brytshøydediameter, se bilde. På nevnte almetre som ikke berøres av rørraseen, er det potensial for funn av flere rødlistearter bl.a. av lav, insekter og sopp.

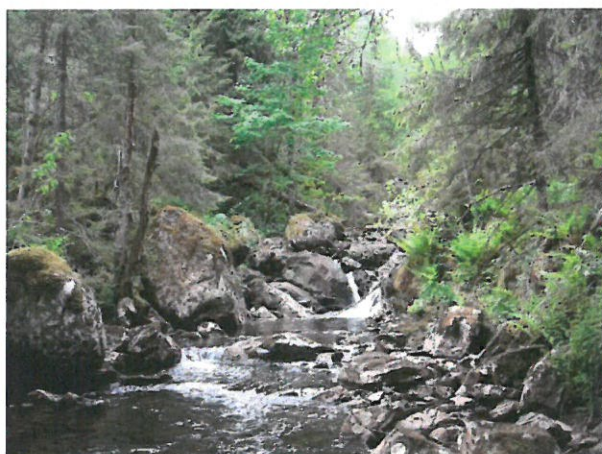


Bildet til venstre viser mindre areal med høystaudegranskog ved ca kote 620 langs planlagt rørrase. Til høyre sees styva alm på 60 cm i brytshøydediam. Fotos: Ole Roer

Elvestrengen

Mye nakent fjell og større bergvegger dominerer øvre del av elveløpet som har størst fall. Langs denne øvre del av strekningen som blir fraført vann er kantvegetasjonen mot elva lite påvirket av vannstanden i elva pga. lang avstand mellom elvevannet og vegetasjonen. Bergveggene i øvre del av influensområdet er fattige på moser og lav.

I nedre parti av elvestrengen fra ca. kote 400 og ned til planlagt stasjon, domineres elveløpet av grov stein og mindre bergvegger. I partiet nærmest elva er mye naken stein grunnet flomvannpåvirkning. Rik vegetasjon dominerer store areal langs elva på nedre strekning. Mose- og lavfloraen er påvirket av fuktig lokalmiljø i arealene nærmest elvestrengen. Sigevann fra de bratte lisidene er også av vesentlig betydning for den rike floraen nede i kløfta. Signalarter som lungenever og kystnever ble funnet på enkelte løvtrær nede i kløfta. Lav vannføringen i deler av sommersesongen kombinert med mangel på større frie fossefall, gjør at en ikke finner noen permanente fossesprutsoner innenfor området. Nordøstlig eksponering kombinert med tilnærmet permanent sigevannspåvirkning og rikere berggrunn gjør likevel sitt til at potensialet for rødlista moser og lav tilknyttta bergvegger og rikbarkstrær i sørlig del av kløfta, regnes som middels godt.



Bildene over viser deler av den nedre elvestrengen som vil bli fraført vann. Fotos: Ole Roer

Innslag av rik lavurtskog med edellaub og boreale lauvtre gir middels til stort potensial for funn av rødlistede arter bl.a. innenfor gruppen markboende sopp. Selv om sterk hogstpåvirkning har redusert arealene med kontinuitetsprega miljø vurderes likevel potensialet for rødlista råtevedsopper som middels god i deler av kløfta.

5.4.1 Pattedyr og Fugl

Beveren har tilhold oppstrøms inntaket hvor den har demt ned et areal rett oppstrøms kryssende bilvei. Influensområdet utgjør videre deler av leveområdet for lokale elg-, hjort- og rådyrbestand. Selv om fossefall ikke ble observert under egen feltbefaring, skulle ei middelvannføring på 235 l/s gi stor sannsynlighet for at nevnte art kan forekomme i vassdraget. Utover nevnte arter er det ikke kjent andre spesielt interessante forekomster av pattedyr eller fugl i området.

5.4.2 Fisk

Fisk ble ikke nærmere undersøkt her. I følge grunneier er det forekomst av småvokst ørret oppstrøms planlagt inntak. Fisken har mulighet til å slippe seg ned fra vann høyere oppe på heia. Området er tidligere påvirket av sur nedbør og flere vann er kalket opp med påfølgende

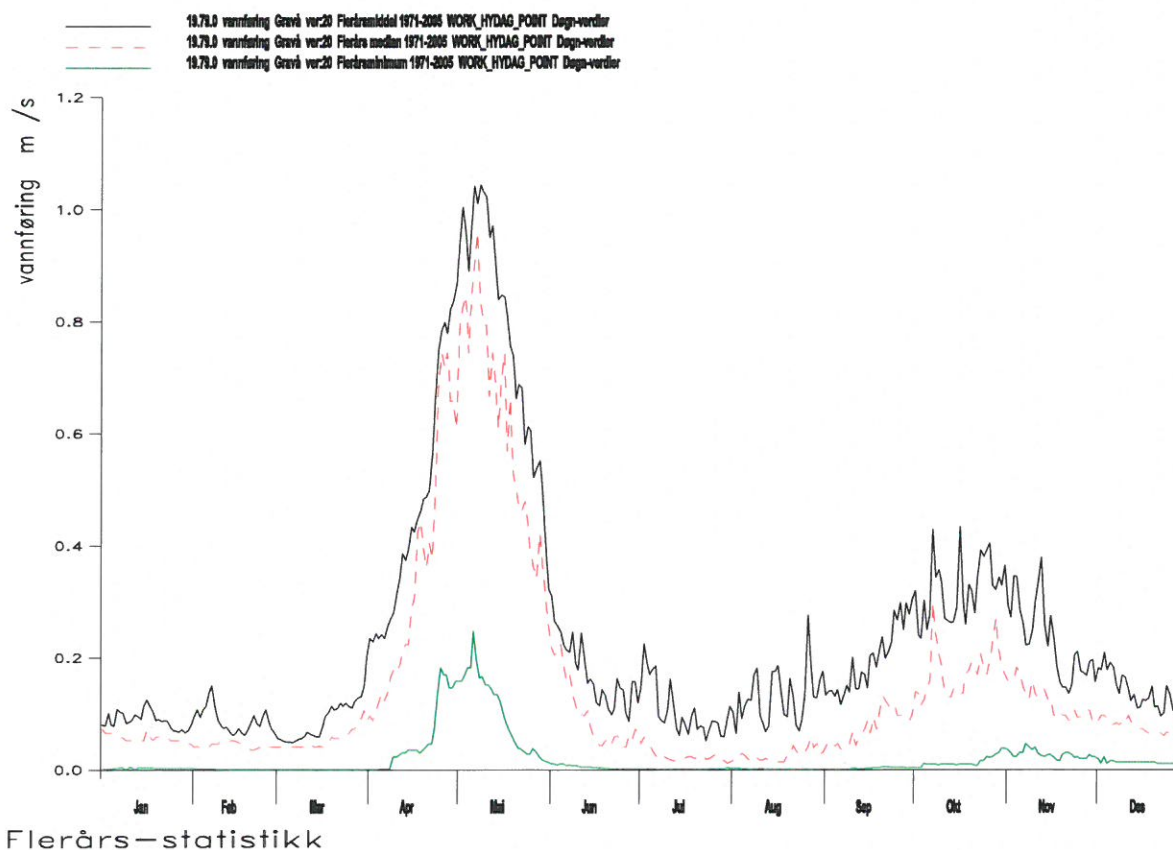
6 Virkninger av tiltaket

6.1 Omfang og konsekvens

Planlagte tiltak vil resultere i vesentlig redusert vannføring i Heibøai langs en strekning på drøye 1600 m fra inntak kote 635 ned til utløp på kote 157. Inntaksdammen vil resultere i ett mindre inntaksbasseng. I tillegg til vesentlig redusert vannføring mellom inntak og utløp, vil nedgraving av rørgate (1500 m), bygg av anleggsveier (ca 700 m), oppføring av kraftstasjon og tilknytting til eksisterende 22 kV nett (600 m jordkabel) føre til inngrep i marka.

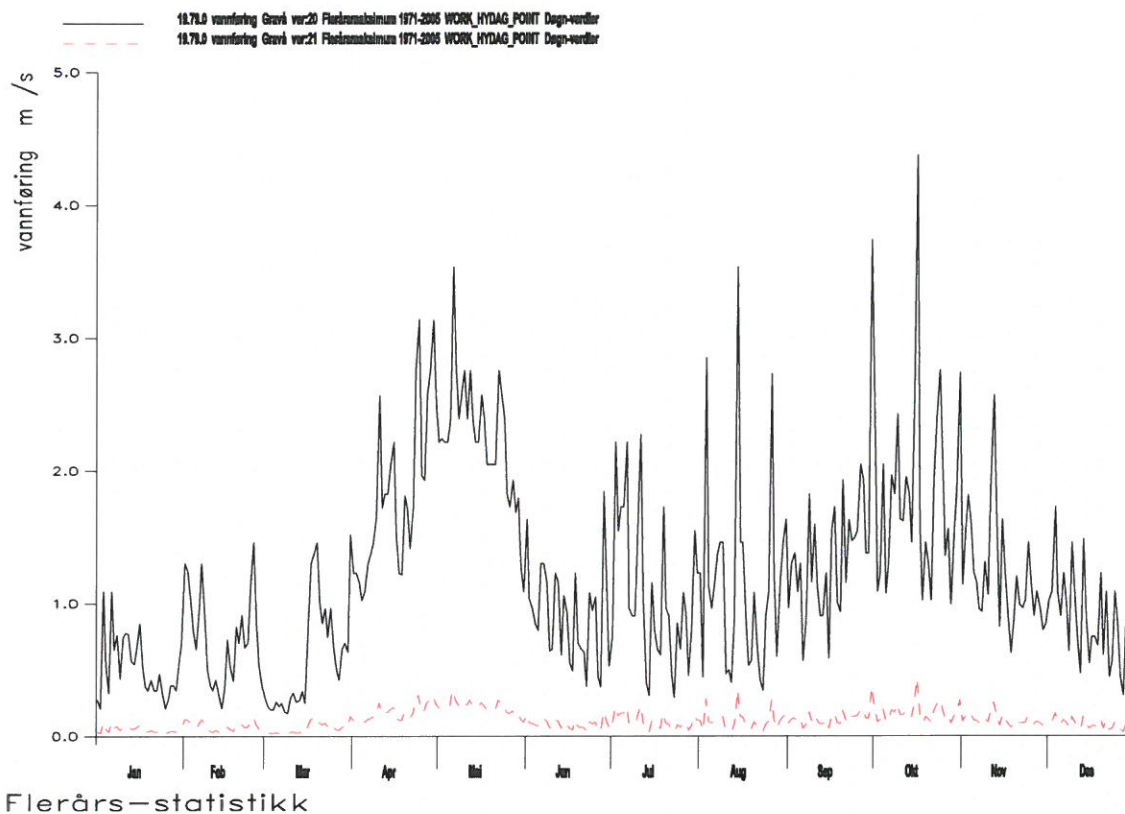
6.1.1 Vannføringssendringer

Vassdraget har dominerende vårflokker. Lavvannføringer inntreffer om sommeren og om vinteren (fig.8). Alminnelig lavvannføring er anslått til 9 l/s, mens 5 persentil sesongvannføring er beregnet til 4 l/s i sommersesongen (01.05-30.09) og 13 l/s i vintersesongen. For sommer- og vintersesongen er middelavløpet på henholdsvis 278- og 203 l/s. Middelavløpet for året er beregnet til 235 l/s (Rutland Bache 2008).



Figur 8: Kurvene viser sesongvariasjonen i vannføringen i m³/s i Heibøai basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel (svart strek), flerårsmedian (rød strek) og flerårsminimum (grønn strek) er presentert. Figuren er hentet fra Rutland Bache (2008).

I deler av flomperiodene om våren og høsten er vannføringen i Heibøai betydelig større enn største slukeevne på 520 l/s (se fig 9). I disse periodene vil vannføringssendringene bli mindre merkbare da hoveddelen av flomvannet vil gå i elveløpet som tidligere.



Figur 9: Sort kurve viser maksimale flommer som døgnmiddel i m³/s i Heibøåi (Rutland Bache 2008).

Resten av året derimot vil det bli lengre perioder hvor den utbygde elvestrekningen blir nær tørrlagt dersom det ikke slippes minstevannføring. Tilsig fra restfeltet nedstrøms planlagte inntaket, samt fra sidebekk med samtløp Heibøåi kote 370, vil til en viss grad bidra med å opprettholde restvannføringen i elva. I umiddelbar nærhet av elva vil reduksjonen i vannføringen kunne føre til mikroklimatiske endringer i retning av noe lavere vintertemperatur og noe høyere sommertemperatur, samt noe tørrere luft både sommer og vinter.

6.1.2 Biologisk mangfold

Naturtypen med rik edellauvskog vurdert som svært viktig blir indirekte påvirket gjennom redusert vannføring i elva, det samme gjelder bekkekløfta vurdert som viktig. Her nevnes at lokaliteten med edellauvskog inngår som mest verdifulle del av bekkekløfta.

Rørgata vil gå igjennom et mindre parti med høystaudegranskog rundt kote 620. Traseen vil berøre avgrenset bekkekløft i et mindre parti rett nord for samtløpet med sidebekk ved ca kote 380. Herfra følger rørgata eksisterende traktorvei østover få meter på nordsiden av avgrensa bekkekløft. Nedgravingen av rørgata på denne strekningen vil stedvis kunne endre strømretningen på deler av sigevannet som påvirker den sørvendte skråningen i kløfta.

Redusert vannføring i elva vil føre til et mindre fuktig miljø i nedre del av registrerte naturtyper. Mikroklimatiske endringer i retning av noe tørrere luft og høyere temperatur i deler av sommersesongen vil kunne virke negativt på fuktighetskrevede arter nær elva. Her nevnes at vannføringen på seinsommeren i perioder naturlig er svært lav. Videre er kløfta lokalisert i en nordvendt skråning lite utsatt for uttørking. Floraen i lisdene til kløfta er i sterk

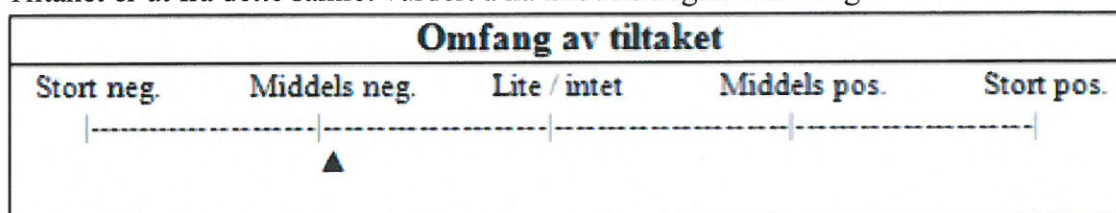
grad også påvirket av sigevann fra de bratte lisidene. Fuktighetsforholdene noe opp i lisidene fra bekken, forventes derfor ikke å bli vesentlig endret som følge av redusert vannføring.

Til tross for at flomtoppene vil bli noe redusert i omfang vil flompåvirkningen som bl.a. forstyrrelsesbetingede arter som huldregras (NT) er avhengig av, fremdeles være til stede. Dette pga. at vannføringen i de mest markerte flomperioden er betydelig større enn største slukeevne. Da det ikke er snakk om magasinering av vann vil hoveddelen av flomvannet gå i elva som tidligere, noe som og reduserer faren for gjengroing av elveløpet. Tiltaket vil likevel kunne få en viss negativ innvirkning på forekomsten av huldregras.

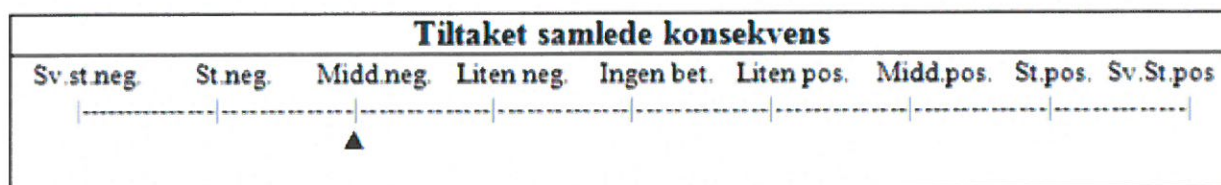
I tillegg til omtalte konsekvenser for floraen, vil fraføring av vann fra elvestrengen kunne virke negativt på eventuell vanntilknytt fugl og enkelte andre vanntilknytt organismer.

Ny anleggsvei inn til planlagt kraftstasjon, kraftstasjon, jordkabel og inntak med adkomst ser ikke ut til å komme i konflikt med verdifulle naturtyper eller arter. Med mulig unntak for beveren med tilhold oppstrøms inntaket, antas utbyggingen å ha liten negativ innvirkning på kjente pattedyrarter i området.

Tiltaket er ut fra dette samlet vurdert å ha middels negativt omfang.



Tiltaket vil kunne virke negativt for fuktighetskrevede arter nær elva innenfor to registrerte naturtyper vurdert som henholdsvis viktig og svært viktig. Enkelte vanntilknytt organismer kan også bli negativt påvirket. Samlet konsekvens for biologisk mangfold i området blir ut fra dette vurdert til middels negativ.



6.2 Sammenligning med nærliggende vassdrag/ usikkerhet

Virkninger og konfliktgrad er avhengig av om det finnes lignende kvaliteter utenfor utbyggingsområdet. Leiråjuvet lokalisert en drøy km vest for Heibøai, ble i 2008 kartlagt i regi av DN og NVE's bekkekløftprosjekt. Her ble Leiråjuvet verdsatt med verdi 3 = lokal til regional verdi, etter en 6-delt skala brukt for verdisseting av bekkekløfter. Av totalt 57 bekkekløfter kartlagt i Telemark gjennom omtalt bekkekløftprosjekt, ble 21 av kløftene verdsatt høyere enn Leiråjuvet (<http://borchbio.no/narin/>). Leiråjuvet ble sammen med 19 andre kløfter gitt lokal-regional verdi (verdi 3), noe som indikerer middels verdi. I Leiråjuvet ble det registrert 7 rødlistearter. I tillegg til artene funnet ved Heibøai, ble det registrert 3 rødlista sopp, laven gubbeskjegg (NT) og barlind (VU).

Med bakgrunn i kartleggingen av Heibøåi gjennomført av undertegnede vurderes verdien til Leiråjuvet som bekkekløft, å være høyere enn Heibøåi. Det faktum at kløfta i Heibøåi er sterkt påvirket av hogst, har bidratt til redusert verdi for biologisk mangfold.

Når det gjelder sjeldne arter så kan det aldri utelukkes 100 % at det ikke kan finnes flere rødlistede arter i området. Da mye av området er vanskelig tilgjengelig pga. bratt og ulendt terreng, er det sannsynlig at området har forekomst av flere sjeldne arter som undertegnede ikke har registret. Begrensninger i egen kompetanse innenfor flere artsgrupper, kan sammen med ulendt terreng være medvirkende til dette. I verdisetting og vurdering av konsekvenser, er likevel potensialet for funn av flere rødlistearter tatt med som del av beslutningsgrunnlaget.

Naturtypen med rik edellauvskog (svært viktig) som inngår som del av kløfta er representer flere steder i regionen. Lisidene ned mot Tokkeåi og Bandak er generelt dominert av svært rik vegetasjon. Noen omfattende sammenligning med andre vassdrag i distriktet er ikke gjort.

6.3 Mulighet for avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak blir normalt gjennomført for å redusere negative konsekvenser for registrerte arter eller naturtyper i området en utbygging er planlagt. Rørgata vil kun langs en kort strekning direkte berøre et lite areal av avgrenset bekkekløft vurdert som viktig. Da biten som berøres ikke inngår i det mest verdifulle partiet av lokaliteten, ser en ikke behov for justering av rørgata. Konfliktene av planlagte tiltak er derfor størst i forhold til redusert vannføring, noe som vil påvirke fuktighetsforholdene i nedre del av påvist bekkekløft. Utover generelle hensyn under anleggsarbeidet er det derfor slipp av minstevannføring som delvis vil kunne avbøte de negative konsekvensene av planlagte tiltak.

6.4 Avbøtende tiltak

Slipp av minstevannføring fra inntaket vil kunne virke positivt for fuktighetskreven de artsmangfold i nedre del av kløfta, derfor også for biologisk mangfold. Normalt vil ei minstevannføring også kunne sikre god overlevelse av bunndyr.

I vassdrag med forekomst av fisk og andre vannføringsavhengige arter er det vanlig å kreve minstevannføring i sommerhalvåret tilsvarende 5-persentil sommervannføring. Årsaken ligger i at det er om sommeren behovet for vann er størst i forhold til å kunne opprettholde levelige betingelser for aktuelle arter. I Heibøåi er imidlertid 5-persentil sommervannføring vurdert lavere enn alminnelig lavvannføring (Rutland Bache 2008). Både beregnet 5-persentilvannføring og alminnelig lavvannføring viser at vannføringen i deler av sommerhalvåret naturlig er svært lav. Dette betyr at artene som lever i området er tilpasset perioder med lav vannføring.

Med bakgrunn i registrerte naturverdier anbefales slipp av minstevannføring tilsvarende min. alminnelig lavvannføring. Tilsiget fra restfeltet inkl. sidebekk med samløp Heibøåi ved kote 370, vil bidra til høyere minstevannføringen i nedre del av kløfta hvor biologisk mangfold verdiene er størst.

Når det gjelder rødlisteartene ask, alm og huldregras som er registrert i området, så har størrelsen på minstevannføringen liten betydning for disse. Dvs. ingen av nevnte arter er avhengig av minstevannføring for å overleve. Flompåvirkningen som virker positivt inn på forekomsten av huldregras, vil fortsatt være til stede uavhengig av størrelsen på minstevannføringen. For ask og alm har minstevannføring ingen betydning. Det er heller ikke

kjent andre arter som er avhengig av minstevannføring i området, men da det kan forekomme fuktavhengige arter nær vannstrengen inkludert mulig forekomst av fossefall, bør en slippe minimum anbefalt minstevannføring.

Utover slipp av minstevannføring som skissert over, anbefales ingen andre avbøtende tiltak. Det blir imidlertid viktig å gjennomføre anleggsarbeidet på en mest mulig skånsom måte. Det forutsettes at sårene etter utbyggingen gradvis får gro igjen på naturlig vis.

7 Sammenstilling

Generell beskrivelse av situasjonen og egenskaper/kvaliteter		i) Vurdering av verdi
Heibøåi er et lite raskt strømmende vassdrag med nordøstvendt eksposisjon. Ved planlagte inntak omfatter nedbørsfeltet 8,65 km² og feltet strekker seg fra kote 635 - 1032. Innenfor tiltakets influensområde er det registret en naturtype med rik edellauvskog vurdert som svært viktig. Videre er det registret en naturtype med bekkekløft og bergvegg vurdert som viktig. I området er det og registret en noe truet (VU), samt to hensynskrevende (LR) vegetasjonstyper. Tre rødlistearter i kategorien NT, deriblant bekkekløftindikatoren huldregras, er også registrert i området. Stort innslag av rike vegetasjonstyper i nedre del av området bidrar til at potensialet for funn av ytterligere rødlistearter vurderes som middels til stort. Betydelig hogstpåvirkning har sammen med tidligere påvirkning av sur nedbør redusert biologisk mangfold verdiene i området.		Liten Middels Stor ----- ----- ▲
Datagrunnlag: Egen feltbefaring gjennomført 12.06.2008. I tillegg opplysninger fra Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernnavdelingen ved Trond Eirik Silsand, samt Tokke kommune ved Sverre Bakke. Grunneierne Olav Johre og Ellen Iris Lindvåg har også bidratt med opplysninger. Det samme har Aslak Ofte fra VTK. Utover dette er tilgjengelige databaser og litteratur benyttet som kilder.		Godt
ii) Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale		iii) Samlet vurdering
Planlagte tiltak ønsker å utnytte et bruttofall på 478 m fra inntak kote 635 til stasjon ved kote 157. Vannveien legges i ei 1500 m lang rørgate på nordvestsiden av elva. For tilknytting til eksisterende 22 kV kreves ca 600 m jordkabel.	Tiltaket vil føre til vesentlig redusert vannføring langs en drøye 1600 m lang strekning av Heibøåi mellom inntak og utløp. Inntaksområdet med mindre inntaksbasseng, 1500 m rørgate, bygging av bilvei (700 m), anlegg av kraftstasjon og tilknytting til eksisterende nett fører til inngrep i marka. Redusert vannføring i elva vil føre til et mindre fuktig miljø i nedre del av registrerte naturtyper. Mikroklimatiske endringer vil kunne virke negativt på fuktighetskrevende arter nær elva. Rørgate vil direkte berøre bekkekløfta vurdert som viktig langs en kort strekning. Arealet som berøres utgjør < 5 % av avgrensa naturtype. Nedgraving av rørgata kan og medføre endringer knyttet til sigevannet som påvirker ene side av bekkekløfta med B-verdi. Videre vil rørtraseen berøre mindre parti med hensynskrevende (LR) vegetasjonstyper. Selv om huldregras (NT) til en viss grad kan påvirkes negativt av redusert vannføring, antas likevel at det vil være levelige betingelser for arten etter gjennomført tiltak. Flomvannføring vil i mindre grad bli påvirket, da hoveddelen av flomvannet vil gå i elveløpet som tidligere. Eventuell vanntilknytta fugl kan bli negativt påvirket av tiltaket. Med bakgrunn i ei samlet vurdering av verdi og virkningsomfang, er tiltaket vurdert å få middels negativ konsekvens for biologisk mangfold. Omfang: Svært neg. Middels neg. Lite/ingen Middels pos. Svært pos. ----- ----- ----- ----- ▲	Middels negativ konsekvens: (- -)

8 Referanser & kilder

- Rutland Bache, H. 2008.** NVE Rapport: Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Heibøåi (016.BD6), Tokke kommune i Telemark. NVE arkiv: 333/016.BD6.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O-K. 2007.** Veileder nr 3/2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. ISSN: 1501-0678. Norges vassdrags- og energidirektorat. 18 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 1996.** Viltkartlegging. DN-håndbok 11-1996 (revidert 2000).
- Direktoratet for naturforvaltning 2000.** Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000. ISBN-nr: 82-7072-383-5.
- Direktoratet for naturforvaltning: Inngrepsfrie naturområder i Norge (INON).** Kun internett (www.dirnat.no)
- Direktoratet for naturforvaltning 2006.** Kartlegging av naturtyper - Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (revidert 2007).
- Fremstad, E. 1997.** Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red). 2001.** Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport bot. Ser.2001-4: 1-231.
- Gaarder, G. & Melby, M. W. 2008.** Små vannkraftverk. Evaluering av dokumentasjon av biologisk mangfold. Miljøfaglig Utredning, rapport 2008-20: 78 s. + vedlegg.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010.** Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge. 480 s.
- Miljøregistrering i skog – Biologisk mangfold. 2001.** Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog. Hefte 1: Bakgrunn og prinsipper; Hefte 3: Instruks for registrering 2001.
- Moen, A. 1998.** Nasjonalatlas for Norge. Statens kartverk, Hønefoss. 199 s.
- Olje- og Energidepartementet. 2007.** Retningslinjer for små vannkraftverk – til bruk for utarbeidelse av regionale planer og i NVE's konsesjonsbehandling. ISBN 978-82-997600-0-3. 52 s.
- Statens vegvesen, 2006.** Håndbok 140. Veiledning konsekvensanalyser. Statens Vegvesen, 267 s.

Kart/databaser

- Artsdatabanken: www.artsdatabanken.no
- Artskart: <http://artskart.artsdatabanken.no/FaneArtSok.aspx>.
- Naturbase: www.miljodirektoratet.no/
- Berggrunnsdatabasen: www.ngu.no
- Lausmassedatabasen: www.ngu.no
- Karplantedatabasen: www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/kar/nkd_b.htm
- Lavdatabasen: www.toyen.uio.no/botanisk/lav/
- Lokalitetsdatabase for skogområder: <http://borchbio.no/narin/>
- Mosedatabasen: www.nhm.uio.no/botanisk/mose/
- Soppdatabasen: www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/sopp/nsd_b.htm
- Vann-nett: <http://vann-nett.nve.no/innsyn/>
- Norges vassdrags- og energidirektorat: www.nve.no
- Meteorologisk Institutt: www.met.no
- Skog & Landskap: <http://kilden.skogoglandskap.no/map/kilden/index.jsp?theme=SATSKOG>

Muntlige forespurte personer

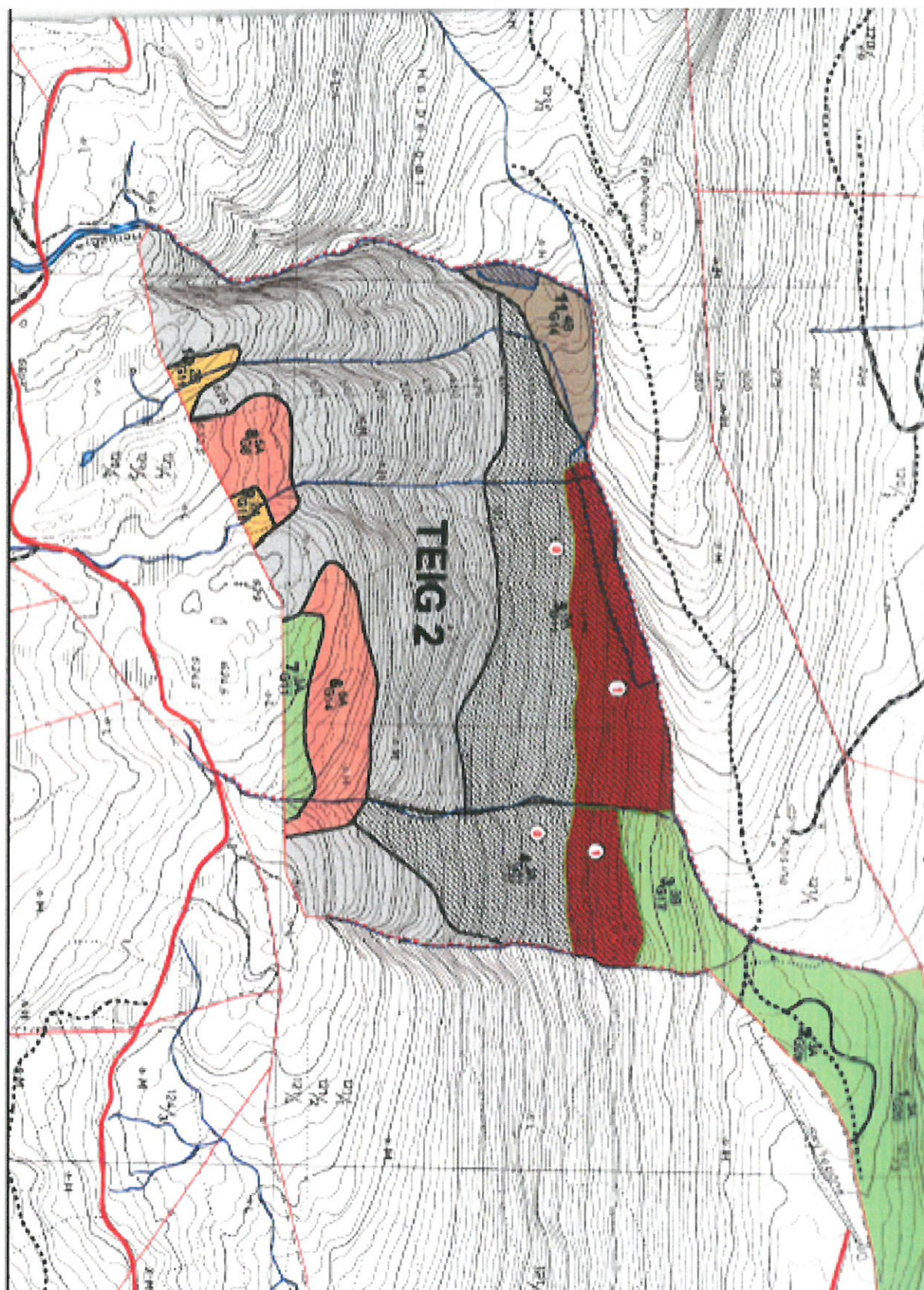
- Sverre Bakke, Skogbrukssjef i Tokke kommune
- Finn Johansen, Førstekonsulent hos Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen
- Olav Johre, Grunneier
- Ellen Iris Lindvåg, Grunneier
- Arne Kjellsen, Overingeniør hos Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen
- Aslak Ofte, Vest-Telemark Kraftlag AS
- Trond Eirik Silsand, Førstekonsulent hos Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen

Vedlegg

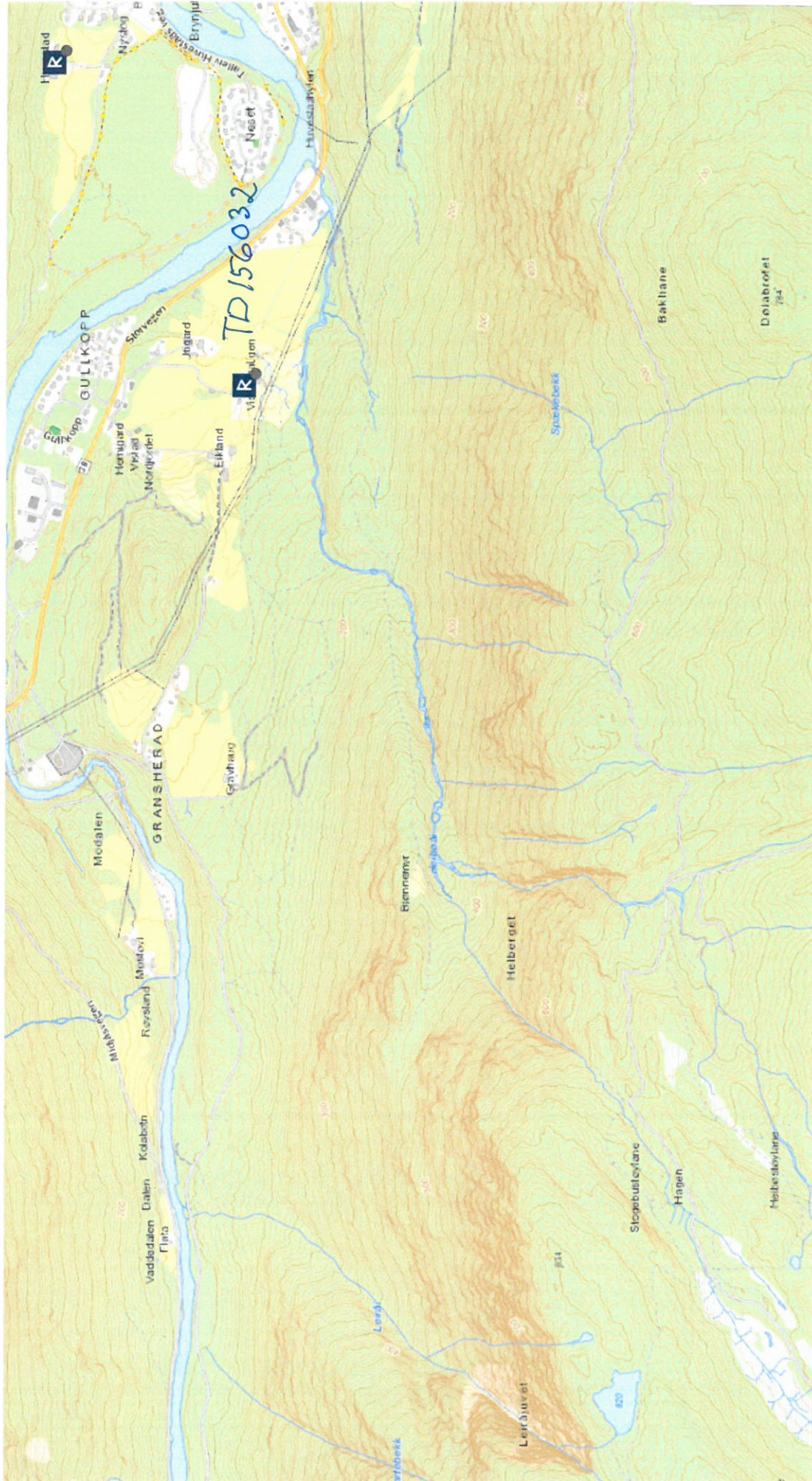
Skogbruksplankart over influensområdet (reg.år.:2002):



Skogbruksplankart over influensområdet (reg.år.:2002):



Vedlegg 9

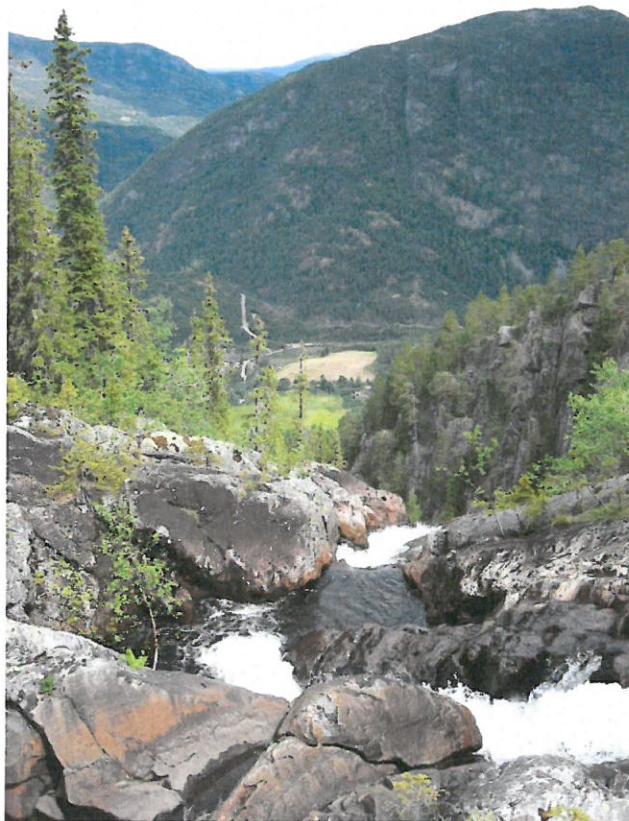


Målestokk 1:11741

Vedlegg 10



Bilde 1 viser vei over Heibøåi sør for inntaksområdet. Alle fotos: Ole Roer, Faun Naturforvaltning AS



Bilde 2 viser elveløpet rett etter (nord for) inntaksdammen før elva går ut i juvet



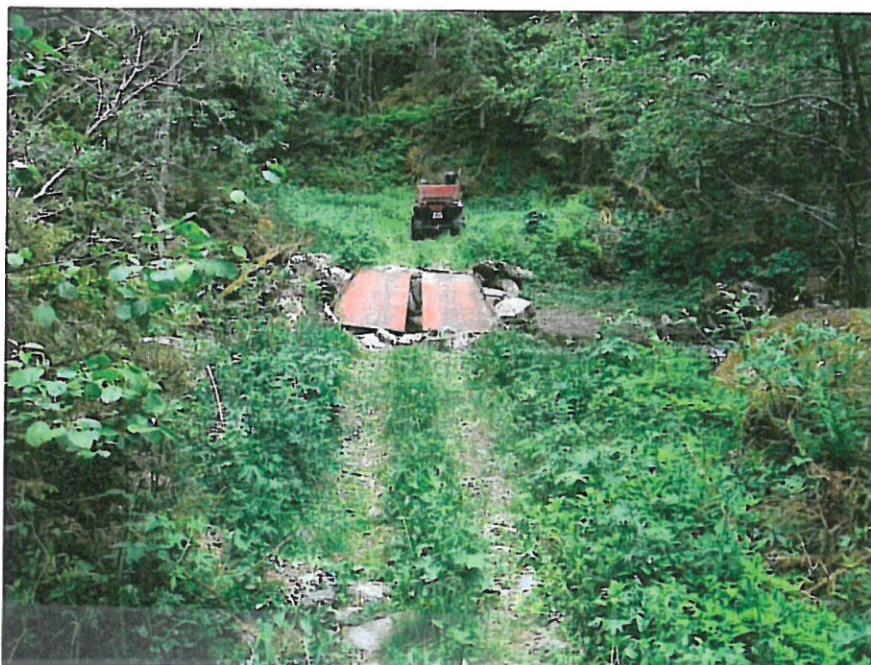
Bilde 3 og 4 viser øvre del av rørtrasé dersom rørgate i dagen blir valgt



Bilde 4



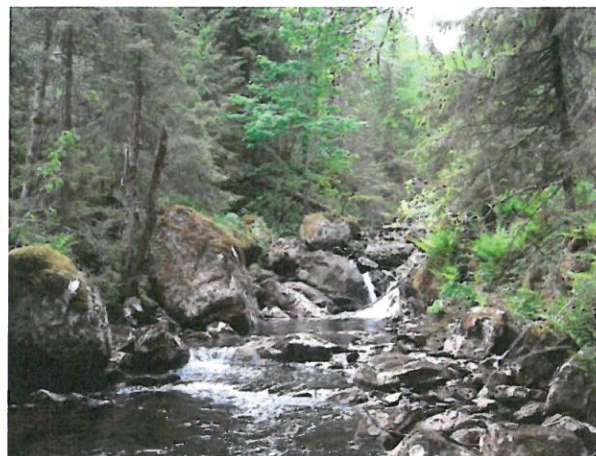
Bilde 5 viser tenkt rørtrasé langs sti



Bilde 6 viser sti som krysser elven Heibøåi



Bildene 7 og 8 over viser restene av et gammelt kraftverk, med gammel utløpskanal med utløp kote 187 noen hundre meter oppstrøms planlagt utløp for ny kraftstasjon.



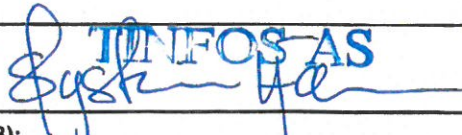
Bilde 9 over til venstre viser øvre bratteste del av omtalt bekkekløft, her elva følger bart fjell. På bilde 10 til høyre sees en av få kulper langs nedre del av strekningen som vil bli fraført vann.



Klassifisering av dammer

i ht forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg § 4.
Gjelder både eksisterende og planlagte anlegg.

Det skal fylles ut ett skjema for hver dam. Skjemaet besvares så komplett som mulig, jf. veiledning side 3

Anleggseler	Navn Heibøai kraftverk SUS		Org.nr.:
	Postadresse O. H. Holtasgt. 21 3678 Notodden		E-post oy.fehn@tinfos.no
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på dam Dam Heibøai		Ev. navn på tilhørende kraftverk: Heibøai Kraftverk
	Fylke Telemark	Kommune Tokke	Planlagt ferdig år/byggeår: 2012
Formål	Kraftproduksjon ☒	Vannforsyning ☐	Annet (spesifiser)
Damtype	Betongdam ☒	Fyllingsdam (jord/stein) ☐	Annen damtype (spesifiser)
Fundament	Fast fjell ☒	Løsmasser ☐	
Dimensjoner	Damhøyde, fra laveste punkt i fundamentet til damtopp (m): 4	Fribord fra høyeste regulerte vannstand (HRV) til damtopp (m): 0,5	Lengde damtopp (m): 20
Magasin	Oppdemt magasinivolum (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som renner ut hvis dammen fjernes: 6.000 m ³		
Bruddvannføring	Bruddvannføring dam (m ³ /s): 208 m ³ /s		
Opplysninger om evt. bruddkonsekvenser, jf. veiledning	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: Nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): Nei	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: Nei
Eiers forslag til klasse	Klasse 3: ☐ Klasse 2: ☐ Klasse 1: ☐ Klasse 0: ☒		
Underskrift	Sted og dato Notodden, 24.07.2009	Navn  TINFOS AS	

Følgende dokumentasjon skal vedlegges skjemaet (jf. veiledning side 3):

1. Kart som viser beliggenhet av dam, og berørt vassdragsstrekning, dvs. fra dam/inntak og videre nedstrøms til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Fotos av vassdragsavsnitt på berørt vassdragsstrekning som har tilliggende bebyggelse, infrastruktur og/eller terreng som kan skades ved dambrudd
3. Målsatte skisser av dam (plan, snitt og lengdeprofil)
4. Beregning av bruddvannføring fra dam
5. Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser

Skjema m/vedlegg sendes til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller nærmeste NVE regionkontor.



Klassifisering av trykkrør

i ht forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg § 4.
Gjelder både eksisterende og planlagte anlegg.
Gjelder bare trykkrør i tilknytning til kraftanlegg.

Det skal fylles ut ett skjema for hvert rør. Skjemaet besvares så komplett som mulig, jf. veiledning side 3

Anleggseler	Navn Heibøai Kraftverk SUS		Org.nr.:	
	Postadresse O. H. Holtasgt. 21 3678 Notodden		E-post oy.fehn@tinfos.no	
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på kraftverk Heibøai kraftverk SUS			
	Fylke Telemark	Kommune Tokke	Planlagt ferdig år/byggeår: 2012	
Rørfundament	Grøft i fjell ☒	Grøft i løsmasser ☒	Frittliggende (på konsoller) ☐	
Magasin	Oppdemt magasinivolum (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som kan renne ut hvis det oppstår rørbrudd 6.000 m ³			
Opplysninger om rør	Materialtype: Ductilt støpejern	Maksimal trykk-høyde: 483	Lengde: 1750	Min. og maks. diameter: 500 mm
Bruddvannføring og kastevidder (sted for rørbrudd angis i vedlegg 5)	Bruddvannføring totalt rørbrudd (m ³ /s): 2,55 m ³ /s	Kastevidde totalt rørbrudd (m): 13,5 m	Kastevidde fra mindre sprekk/hull i røret (m): 242 m	
Opplysninger om evt. brudd-konsekvenser, jf. veiledning	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: Nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): Nei	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: Nei	
Elers forslag til klasse	Klasse 3: ☐ Klasse 2: ☐ Klasse 1: ☐ Klasse 0: ☒			
Underskrift	Sted og dato Notodden, 24.07.2009		Navn <i>[Signature]</i>	

Følgende dokumentasjon skal vedlegges skjemaet (jf. veiledning side 3):

1. Kart som viser beliggenhet av trykkrør, og berørt vassdragsstrekning, dvs. fra dam/inntak og videre nedstrøms til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Fotos av vassdragsavsnitt på berørt vassdragsstrekning som har tilliggende bebyggelse, infrastruktur og/eller terreng som kan skades ved rørbrudd
3. Målsatte skisser av inntaksdam for trykkrøret (plan, snitt og lengdeprofil)
4. Beregning av bruddvannføring og kastevidder fra rør.
5. Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser

Skjema m/vedlegg sendes til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller nærmeste NVE regionkontor.

Beregning av bruddvannføring – rørbrudd

I det etterfølgende beregnes bruddvannføringen i et rør der bruddet inntreffer i forkant av turbinens stengeventil, dvs. ved full fallhøyde.

Bruddvannføringen beregnes etter følgende formel:

Falltap = Trykkehøyde = Δh_f

$$\Delta h_f = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

Der	f	=	friksjonsfaktor (0,016 for den aktuelle rørtypen)
	L	=	rørlengde
	V	=	Strømningshastighet ved rørbrudd
	D	=	rørets diameter
	g	=	tyngdekraftens akselerasjon (9,81 m/s ²)

Bruddvannføringen er en funksjon av vannhastigheten, dvs.:

$$\Delta h_f = f \frac{8 L Q^2}{D^5 g \pi^2}$$

Bruddvannføringen blir således

$$Q = \sqrt{\frac{\Delta h_f D^5 g \pi^2}{8 f L}}$$

Med innsatte verdier for fallhøyde, rørdiameter, rørlengde og friksjonsfaktor blir bruddvannføringen for Heibøåi kraftverk $Q_{brudd} = 2,55 \text{ m}^3/\text{s}$.

For å beregne vannhastigheten på bruddstedet, V_{brudd} , benyttes formelen

$$V_{brudd} = \frac{Q_{brudd}}{A} = \frac{4 Q_{brudd}}{\pi D^2}$$

Med innsatte verdier for fallhøyde, rørdiameter, rørlengde og friksjonsfaktor blir vannhastigheten i bruddstedet for Heibøåi kraftverk $V_{brudd} = 13,0 \text{ m/s}$.

Kastevidden ved totalt rørbrudd beregnes med følgende formel oppgitt av NVE:

$$S = 0,08 V_{brudd}^2$$

Med innsatte verdier blir kastvidden ved totalt rørbrudd i bruddstedet for Heibøål kraftverk,
 $S = 13,5 \text{ m}$.

Kastevidden ved mindre sprekk/hull i røret, og utstrømning i 45° vinkel, beregnes etter følgende formel oppgitt av NVE:

$$S = 0,5 \Delta h_f$$

Med innsatte verdier blir kastvidden ved mindre sprekk/ hull i bruddstedet for Heibøål kraftverk,
 $S = 242 \text{ m}$.