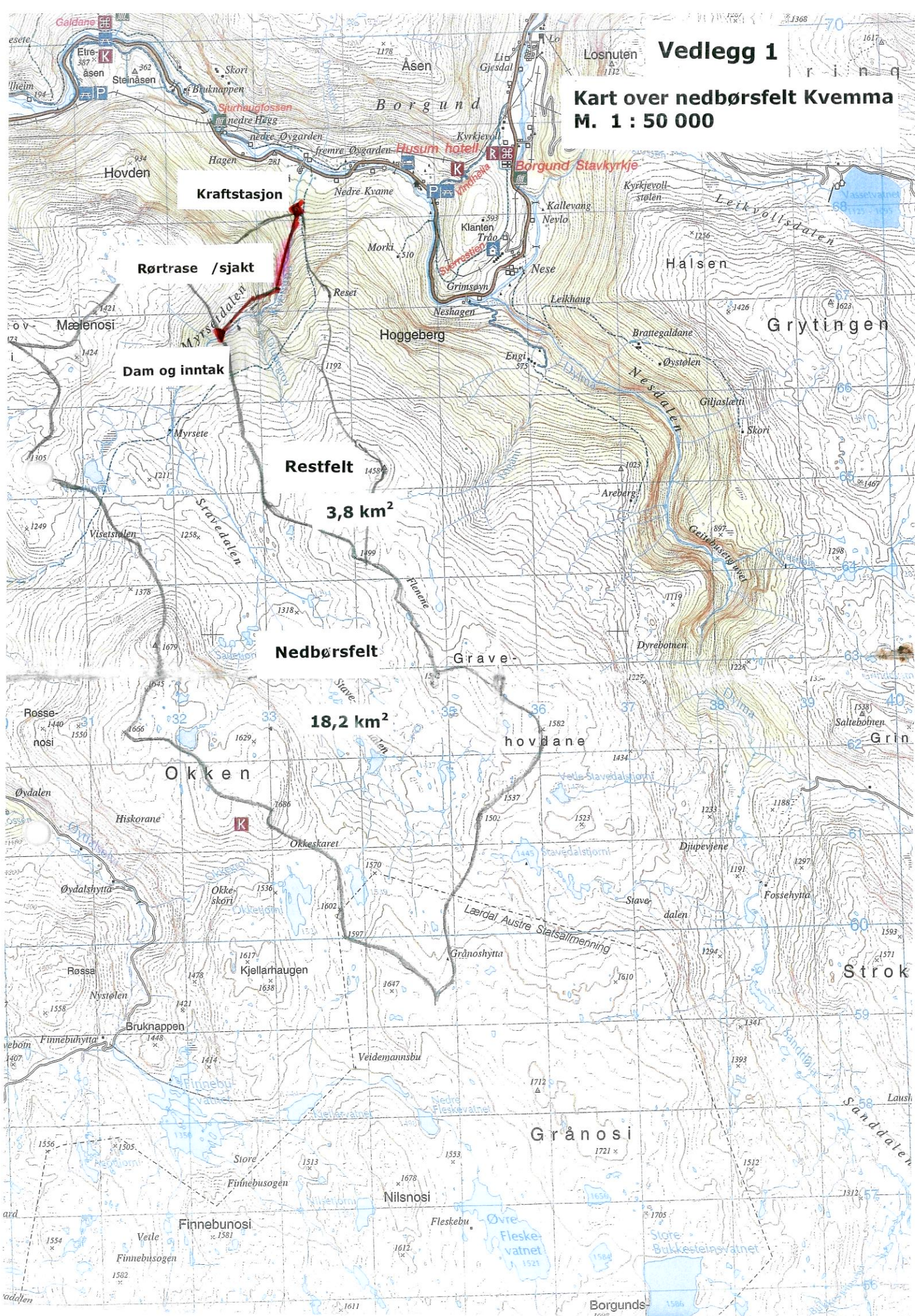
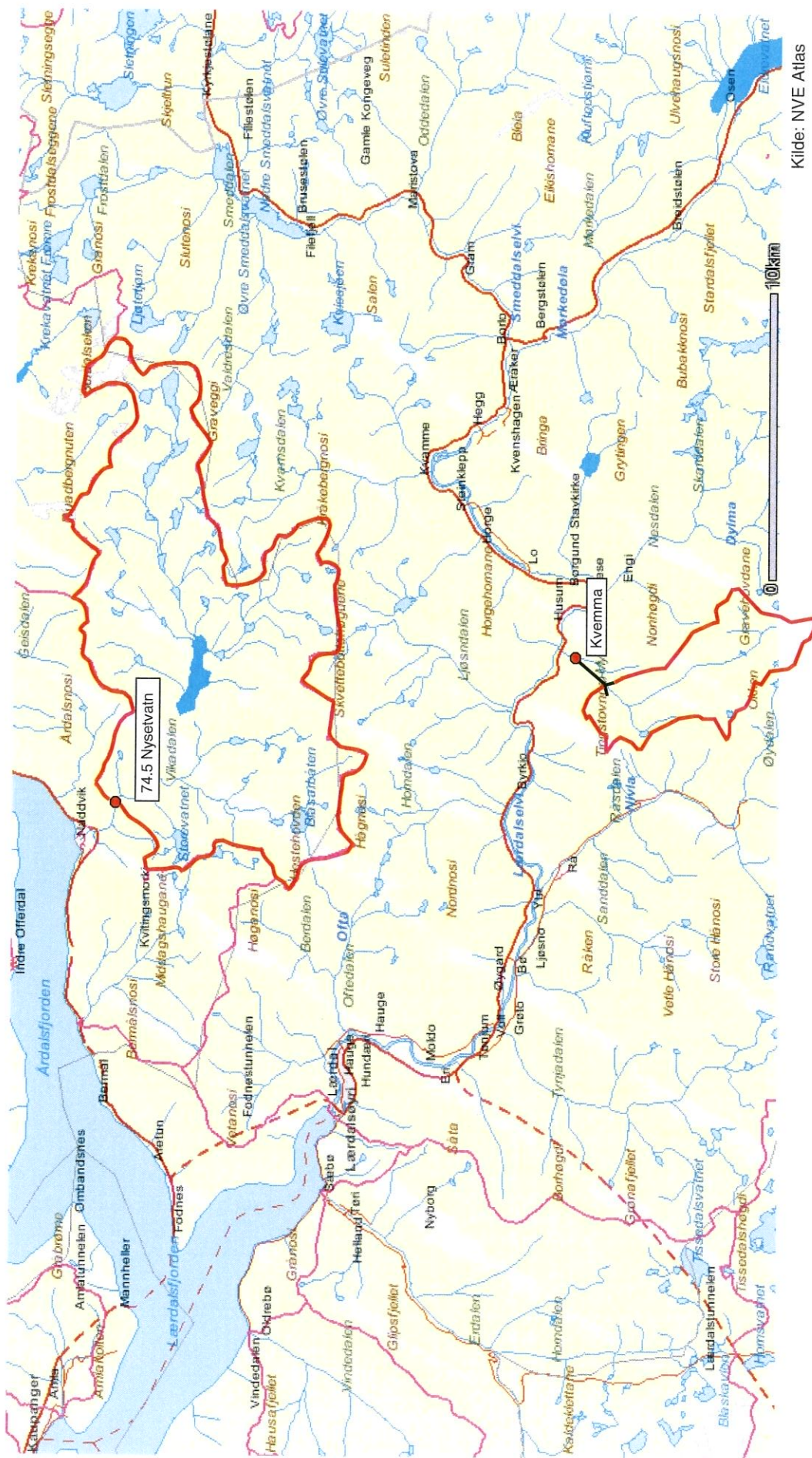


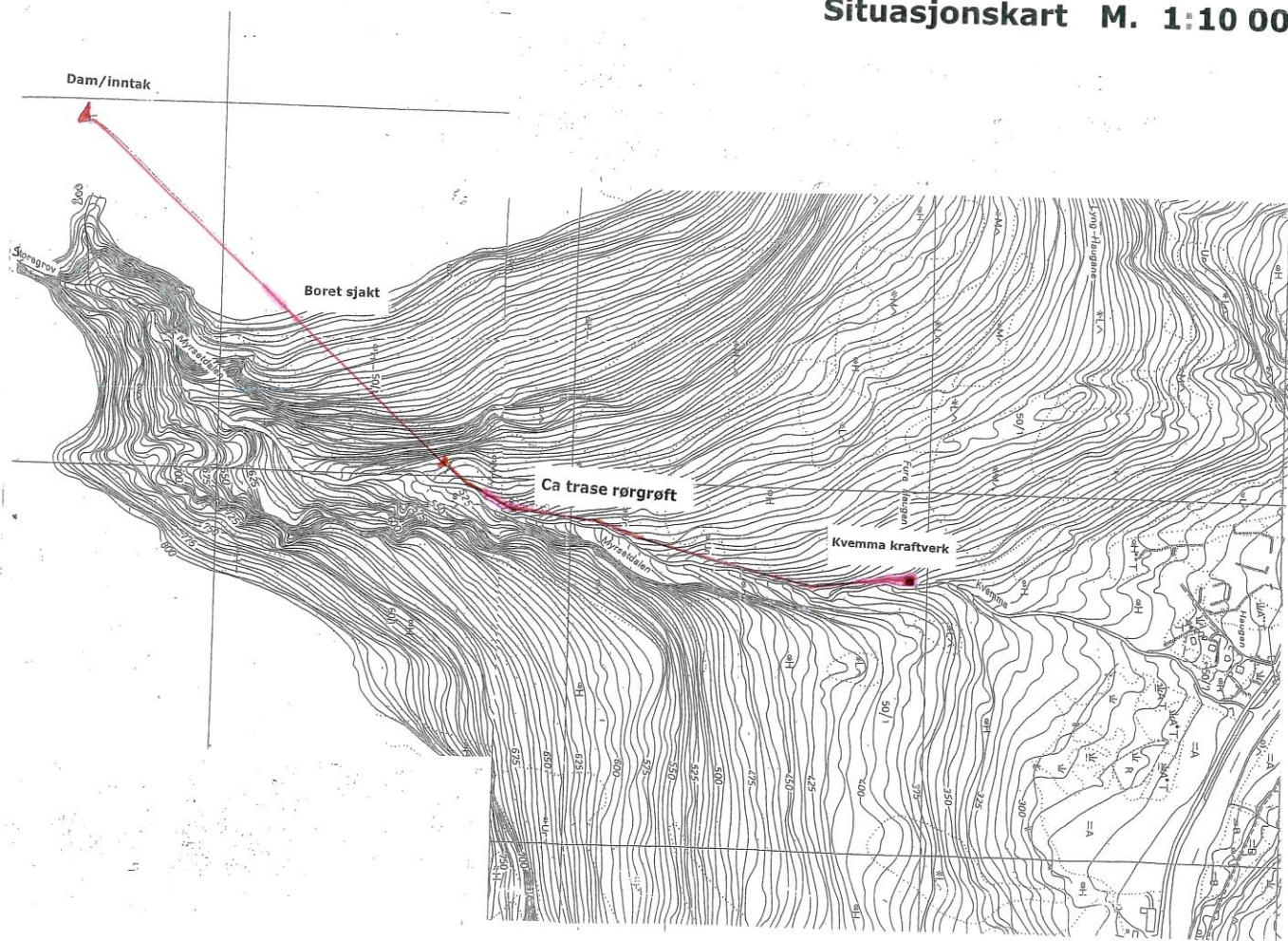
Kart over nedbørsfelt Kvemma
M. 1 : 50 000



Kvemma

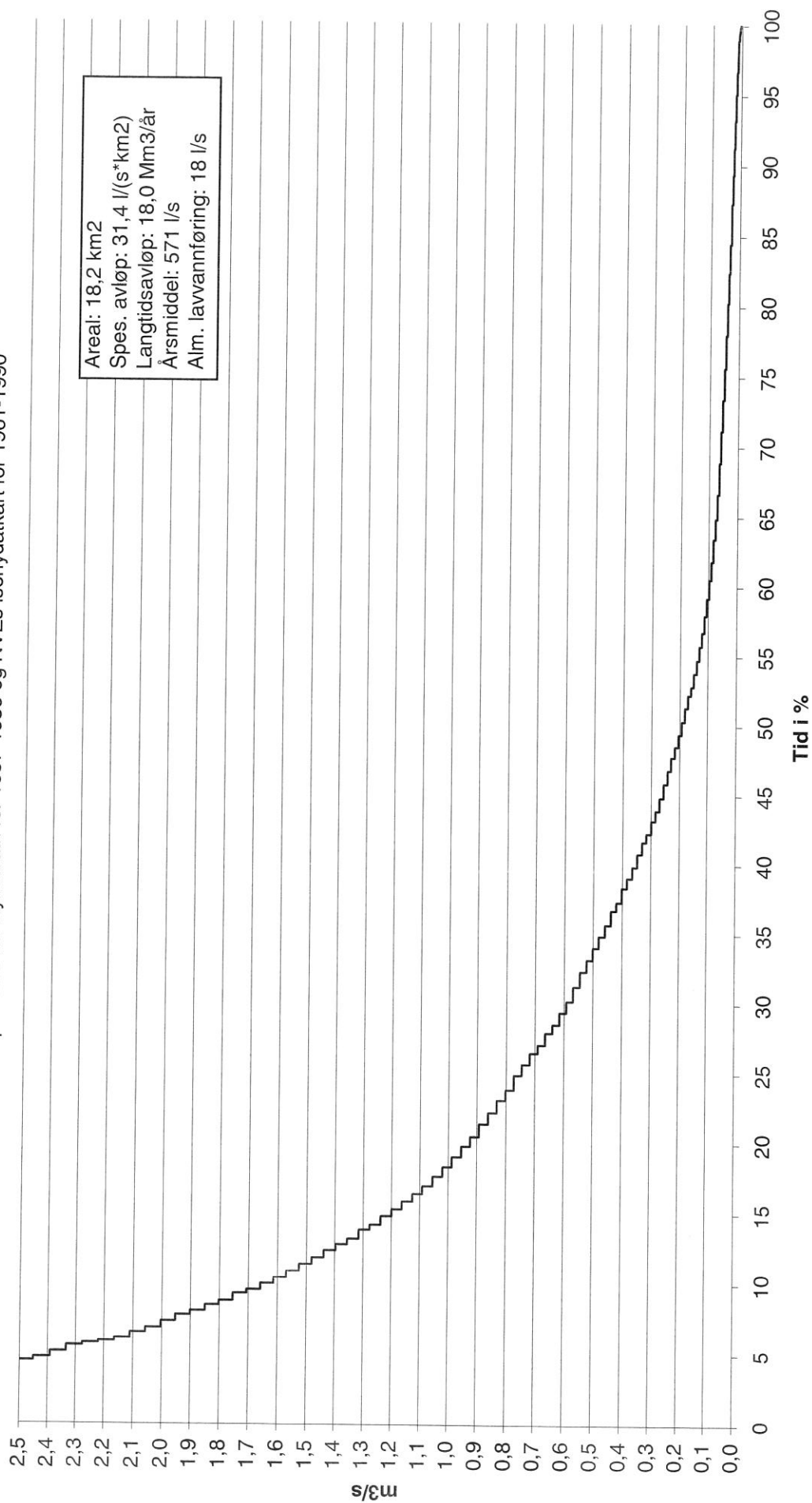


Kilde: NVE Atlas



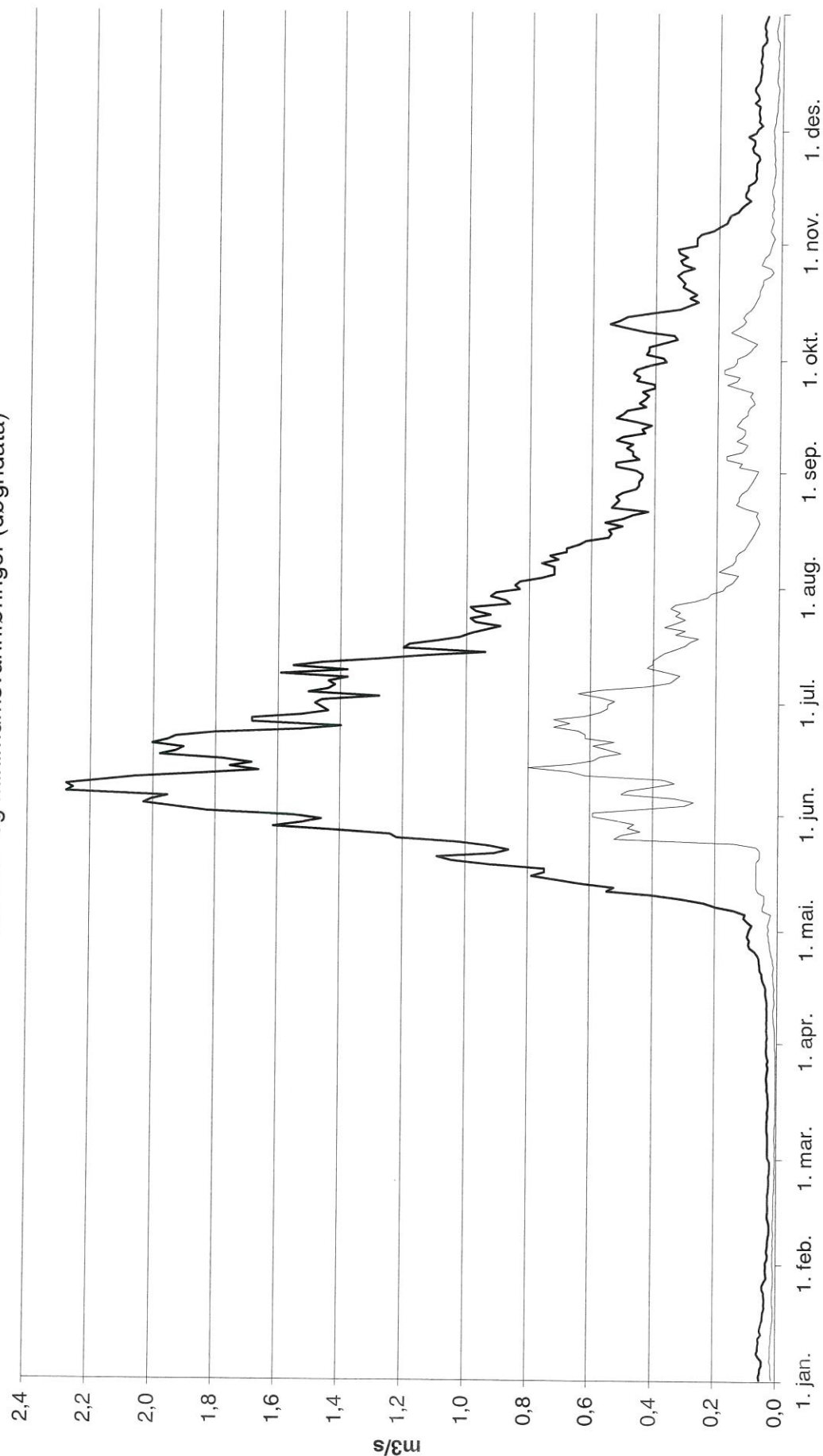
Tilslig Kvemma (kote 900)

Basert på VM 74.5 Nysetvatn for 1957-1986 og NVEs isohydatkart for 1961-1990



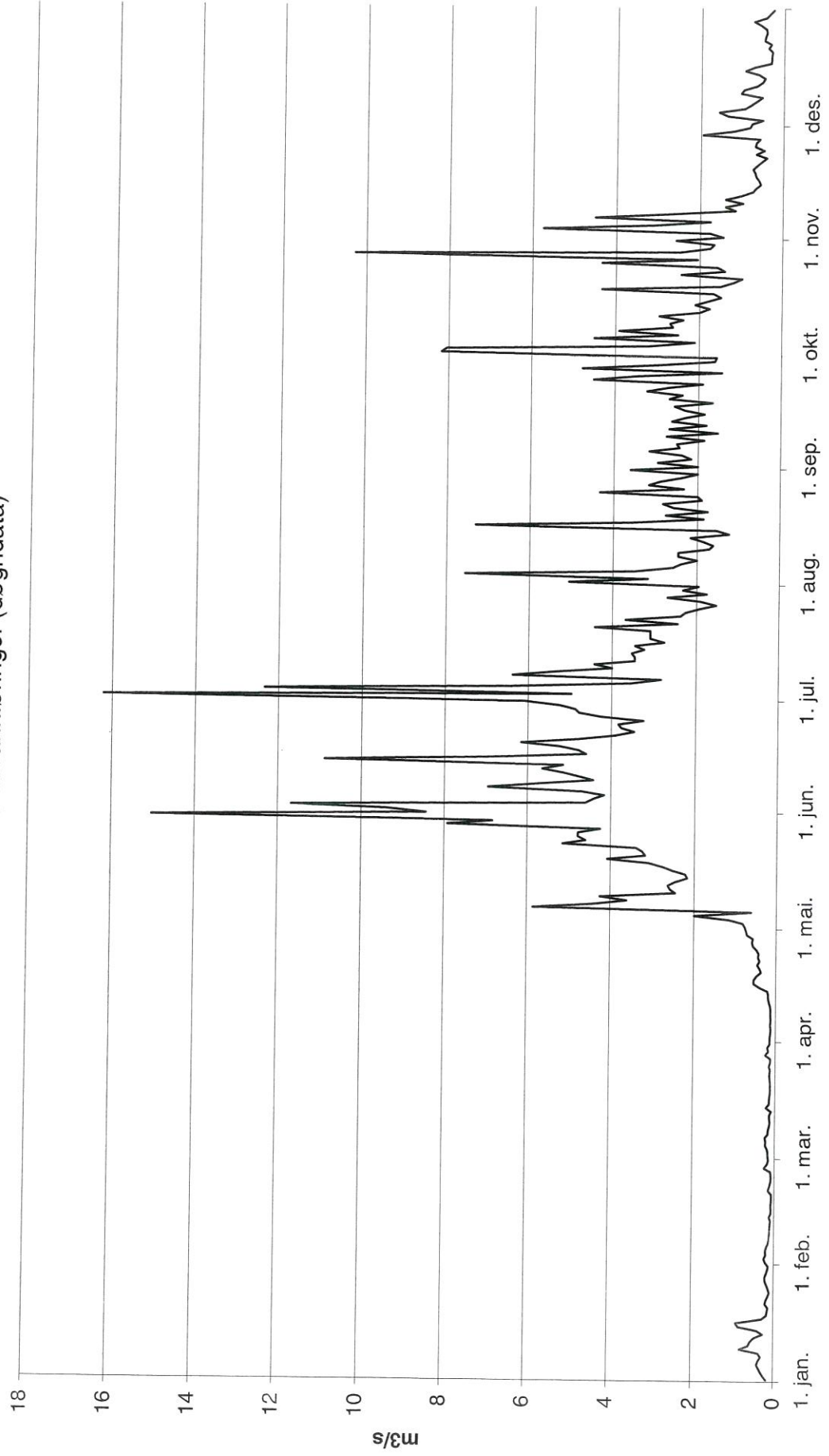
Kvemma

Median- og minimumsvannføringer (døgndata)



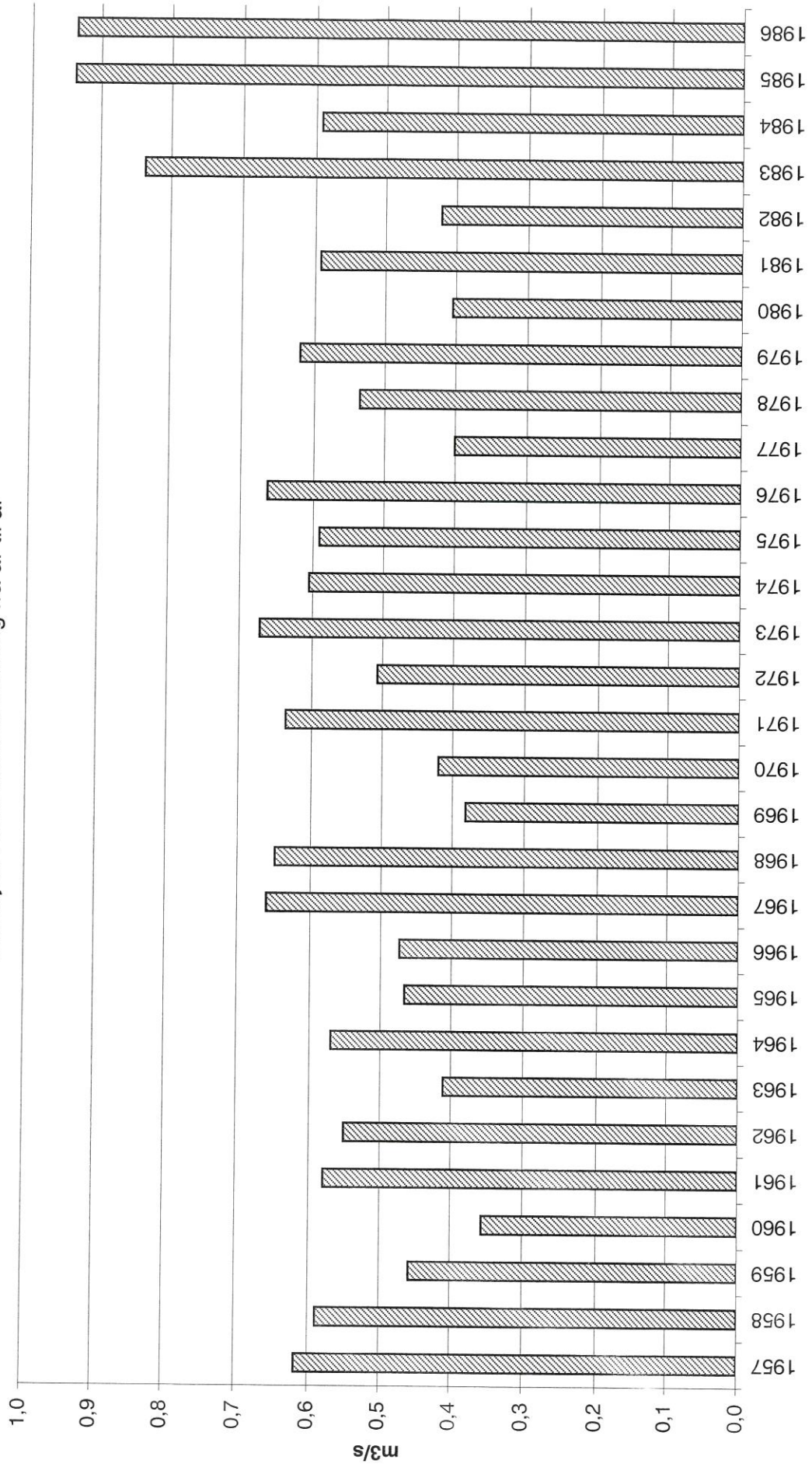
Kvemma

Maksimumsvannføringer (døgndata)



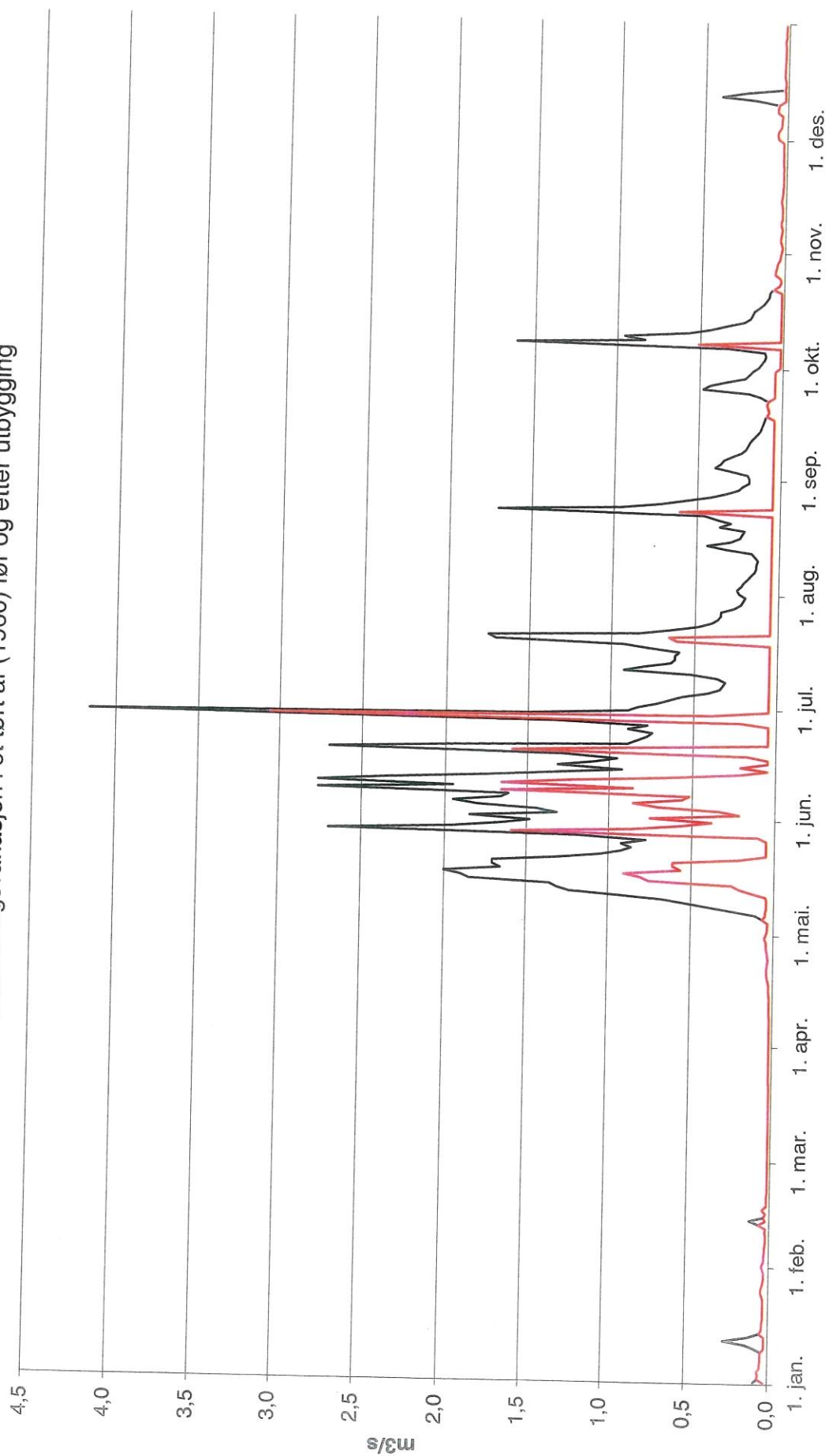
Kvemma

Variasjon i årsmiddelvannføring fra år til år



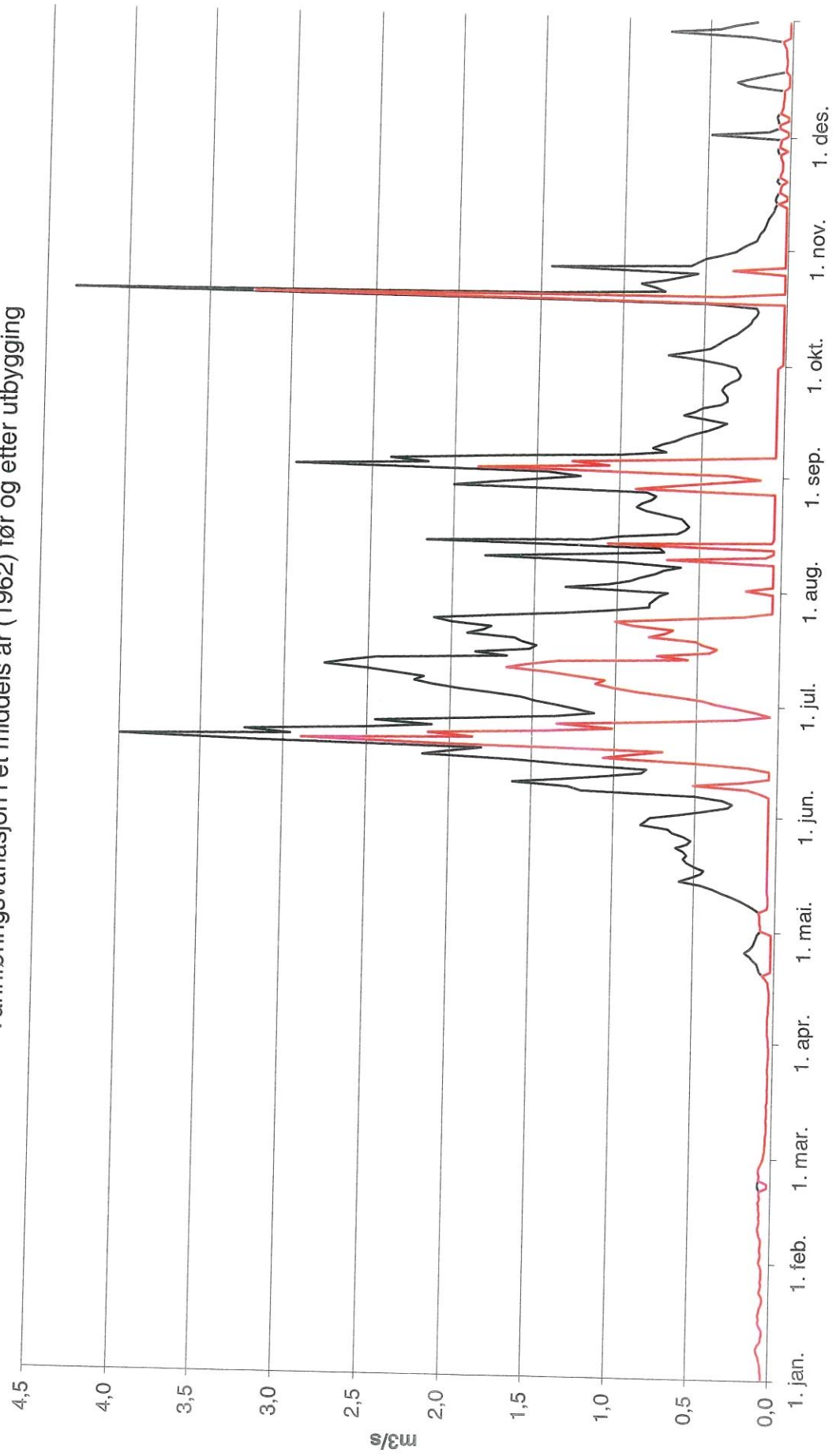
Kvemma

Vannføringsvariasjon i et tørt år (1960) før og etter utbygging



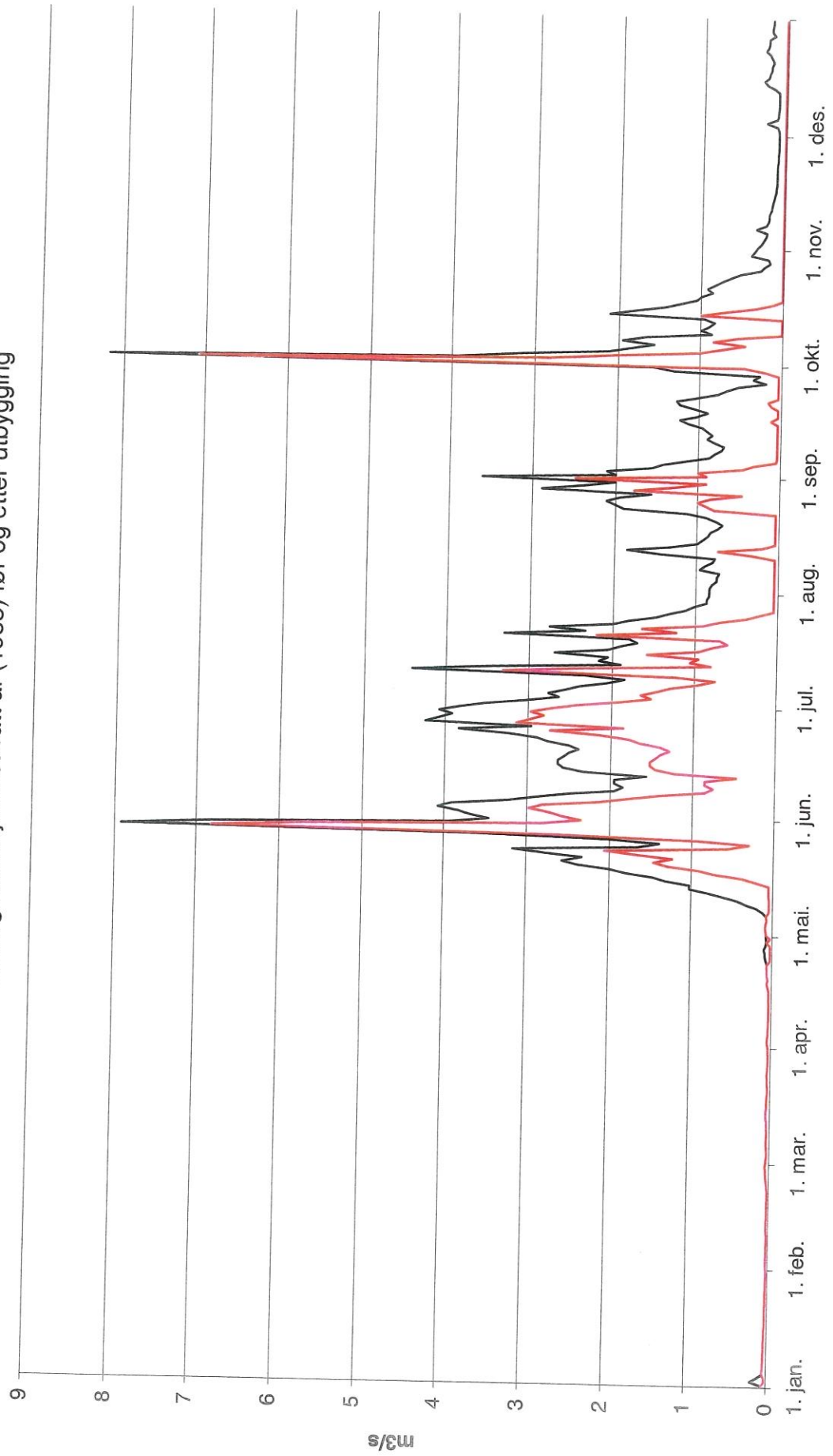
Kvemma

Vannføringsvariasjon i et middels år (1962) før og etter utbygging



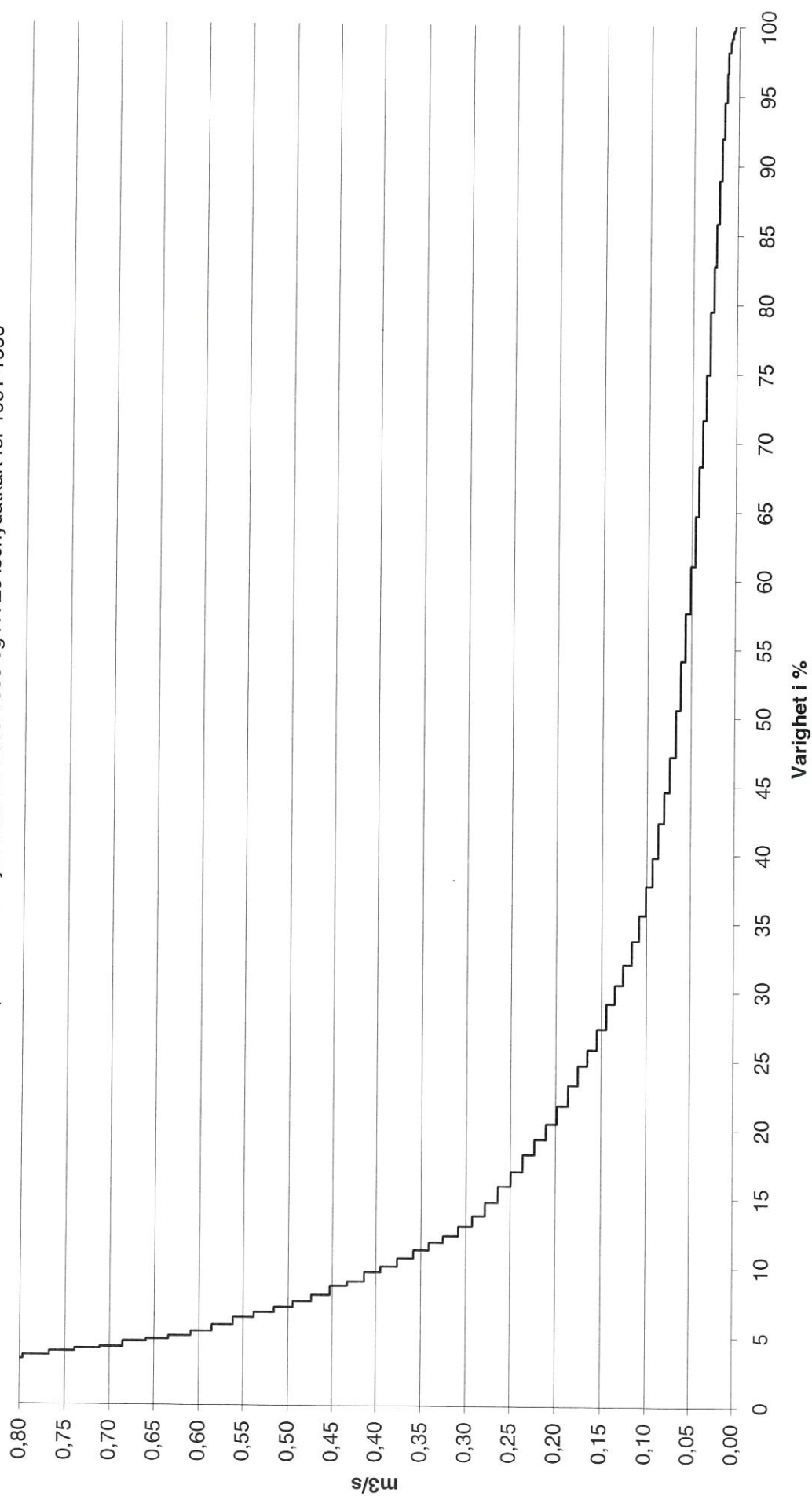
Kvemma

Vannføringsvariasjon i et vått år (1985) før og etter utbygging



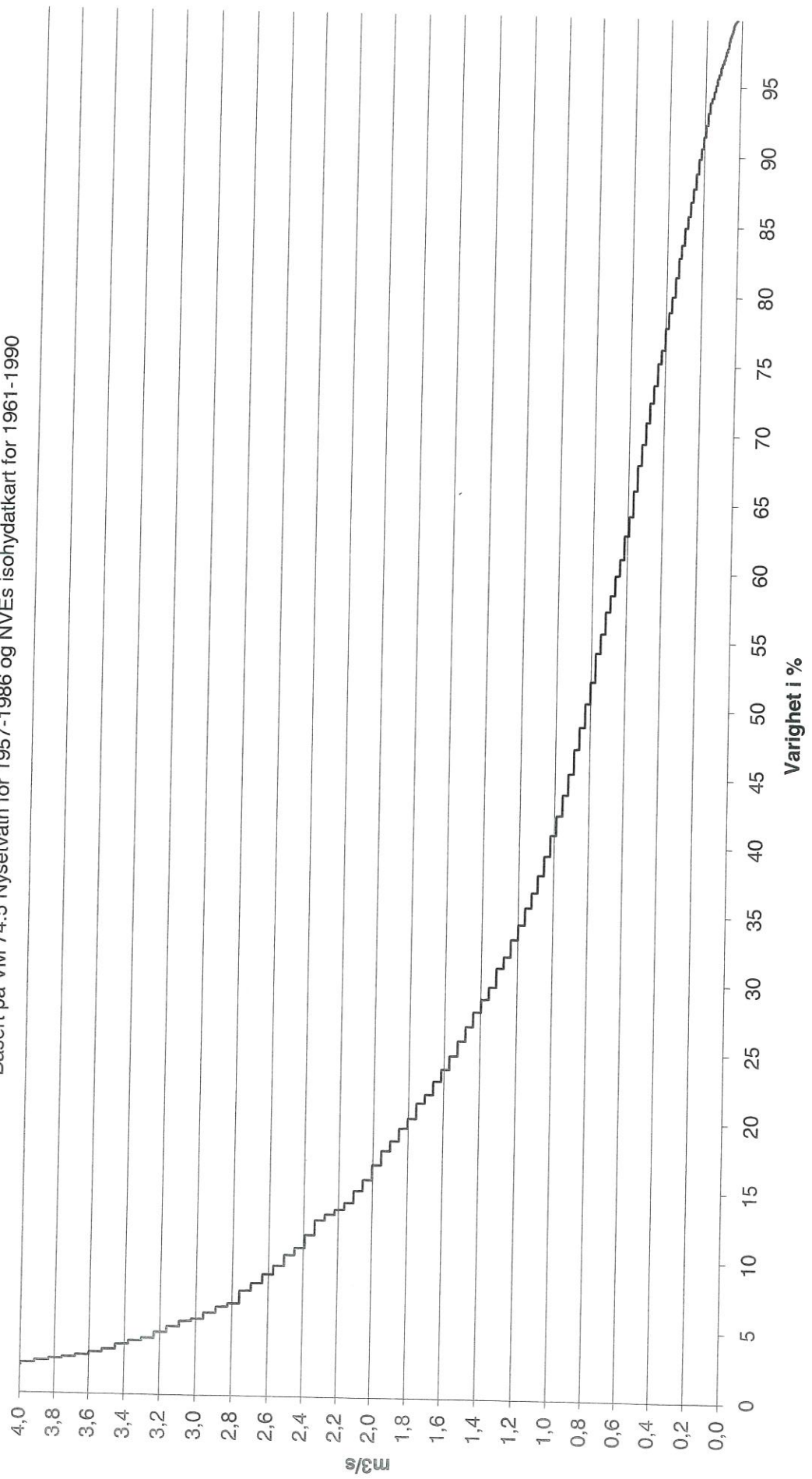
Kvemma - vintertilsig

Basert på VM 74.5 Nysetvatn for 1955-1988 og NVEs isohydatkart for 1961-1990



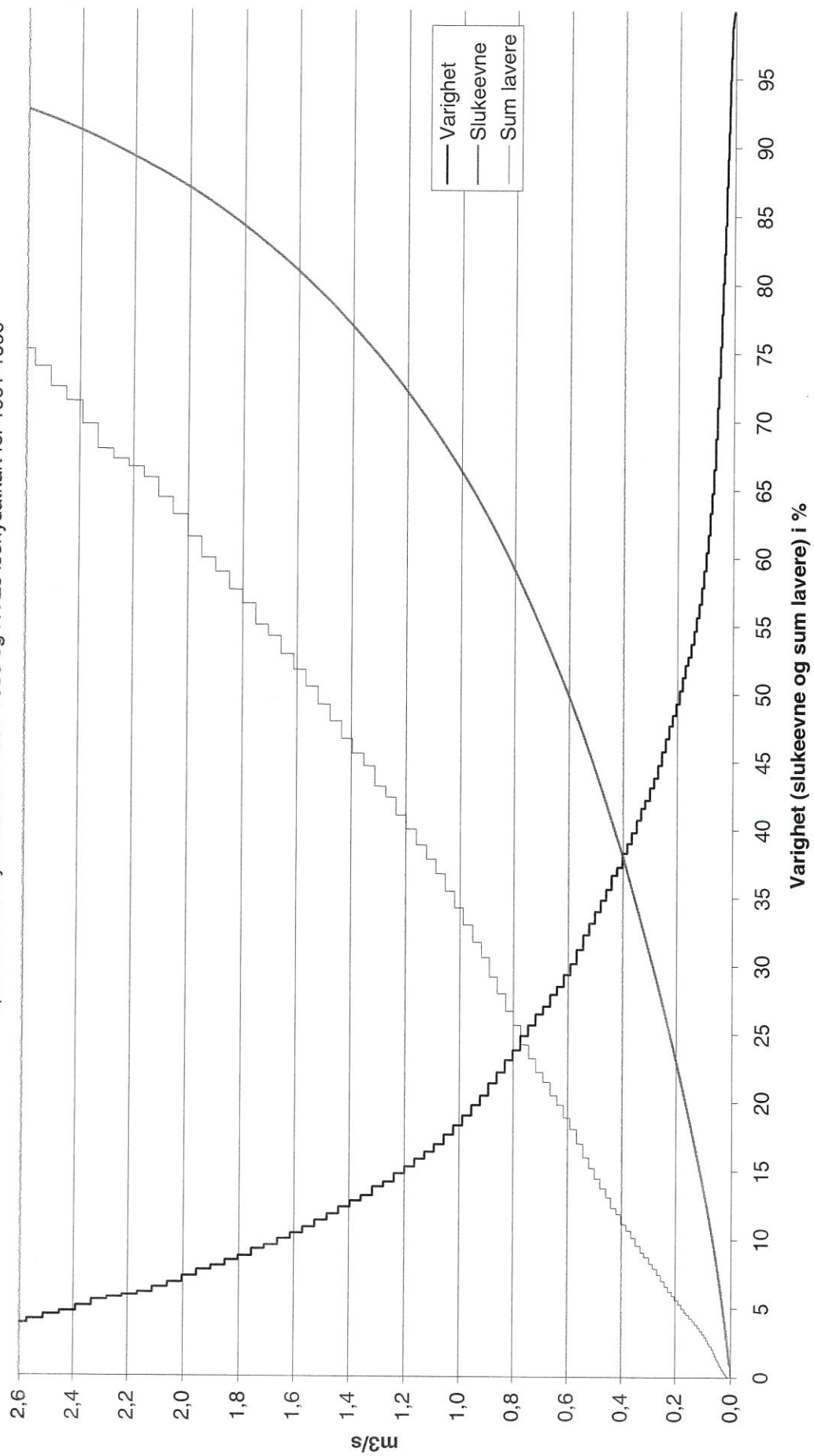
Kvemma - sommertilsig

Basert på VM 74.5 Nysetvatn for 1957-1986 og NVEs isohydatkart for 1961-1990



Kvemma - tilsig

Basert på VM 74.5 Nysetvatn for 1957-1986 og NVEs isohydatkart for 1961-1990





Kraftstasjonsområde.

Vedlegg 4



Myrsetedalen sett nedover fra ca kote 800 -900. Vei i hoveddalen kan såvidt ses midt på bildet.



Myrsetedalen sett fra østsiden. Innslag for tunnel og sjakt nederst i bildet.



Parti av Kvemma innerst i Myrsetedalen



Stavedalen. Tilsigsområde ovenfor inntak.

Vedlegg 4



Ca sted for inntaksdam like nedstrøms sideelv.



Ca sted for inntaksdam like nedstrøms sideelv .



Planlagt sted for inntaksdam.



Djupegrovi ved kryss sti ca kote 1000. Renner inn i hovedelv på ca kote 700. Vesentlig bidrag til restfelt.

Vedlegg 5

Liten vannføring desember 2009.
Antatt ca 0,1 m³/s



Vedlegg 5

Middels til stor vannføring september 2009.
Antatt ca 1 m³ /s



Bilag 6.

Berørt grunneier og rettighetshaver.

Ragnar Tokvam

Vedlegg 7**Nordrik, Edvin**

Fra: Torbjørn Menes [torbjorn.menes@laerdalenergi.no]**Sendt:** 5. februar 2010 13:20**Til:** Nordrik, Edvin**Emne:** Nettilkopling for Nedre Kvemma Kraftverk**Vedlegg:** kvemma.emf

Hei!

Viser til spørsmål kring nettilknytning for nytt kraftverk i Nedre Kvemma.

Pr.dd. er det rom for å overføre kraft på vår linje til Borgund Sek.stasjon der me har transformering til regionalnettet, og vidare til sentralnettet. Når det gjeld transformering mellom distribusjonsnett og regionalnett

må ein rekne med at kapasiteten her må aukast pga. produksjon i andre kraftverk som vert tilknytt andre linjer i distribusjonsnettet.

Lærdal Energi jobbar med ein gjennomgang av nettstrukturen for å tilrettelegge kapasitet for framtidige kraftverk i vårt

forsyningsområde. Ein ynskjer på denne måten å få tilpassa nettet no til den potensielle produksjonen som er realiserbar på sikt.

Vedlagt kartutsnitt

Blå line er 22 kV

Grøn firkant er nettstasjon/trafo

Grøne liner er lavspent

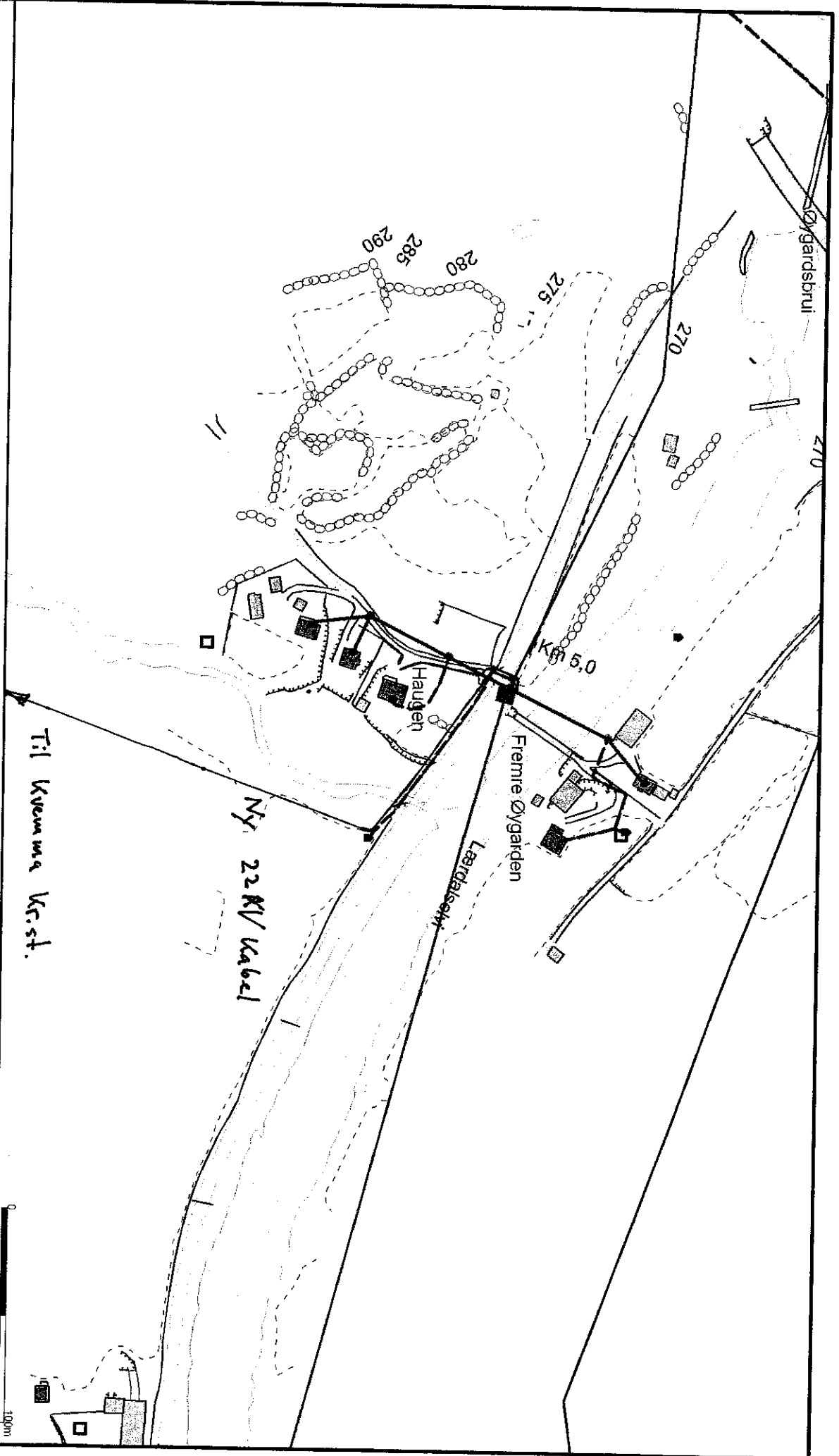
Blå prikk(hus) attmed vegmerking "E16" er eksisterande kraftstasjon Nedre Kvams Kvemma

Med helsing

Torbjørn W. Menes

Lærdal Energi AS

Tlf 57669405/97096101

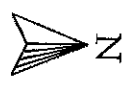


Beliggenhet og høyder må oppfattes som orienterende.

POWER

Power Gemini AS
Fag-rivdeling

Dato: 2010.02.08
Sign: MOJFF



Målestokk:
1:2500

Kvemma kraftverk

Lærdal kommune

Virkninger på biologisk mangfold



Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser

April 2010

Sammendrag

Generell beskrivelse av situasjon og egenskaper / kvaliteter		i) Vurdering av verdi
Kvemma er et relativt lite vassdrag (ca. 18,2 km ² ved planlagt inntak; normaltlig 571 l/s) som drenerer nordover Myrsetdalen mot samløp med Lærdalselvi mellom Borgund og Seltun. Det er ingen store innsjøer i nedbørfeltet. Av fisk opptrer kun fjellørret. Det er registrert to verdifulle naturtyper i planområdet (jf. <i>DN-håndbok 13</i>); gråorheggeskog og bekkekløft og bergvegg (begge <i>lokal verdi</i>). Det er ikke registrert truede vegetasjonstyper. Følgende rødlistede arter opptrer i området: Huldregras, kort trollskegg, jerv, gaupe, hubro, hønsehauk, kongeørn, fjellvåk, tretåspett og stær.		LitenMiddelsStor ▲
Datagrunnlag: Litteraturstudier, gjennomgang av ulike databaser, intervjuer og eget feltarbeid.		Middels godt
ii) Beskrivelse og vurdering av mulige virkninger og konfliktpotensiale		iii) Samlet vurdering
Elvekraftverk uten regulering. Kvemma tas inn på kote 900. Driftsvannet føres først i en boret sjakt, og deretter gjennom en ca. 800 m lang nedgravd rørgate (diameter 800 mm) til kraftstasjon på ca. kote 360 (maks slukeevne 1 100 l/s; installert effekt 4,9 MW og beregnet årsproduksjon 14,4 GWh). Kraftverket tilknyttes eksisterende 22 kV nett ved en 500 m lang jordkabel. Det må bygges 600 m vei frem til kraftstasjonen og 800 m vei opp til tunnelpåhugget, i samme trasé som nedgravd rørgate. Transport til inntaksområdet er planlagt ved hjelp av helikopter. Det er foreslått slipping av minstevannføring på 50 l/s sommerstid og 20 l/s vinterstid.	Vannføring i Kvemma mellom ca. kote 900 og 360 vil bli redusert. Dette vil sannsynligvis forverre hekkesituasjonen for fossefall, som er knyttet til vassdraget. Planlagt slipping av minstevannføring på 50 l/s i sommerperioden vil kunne redusere skadevirkningene, men bør vurderes økt noe. Minstevannføring vil, sammen med restvannføring, sannsynligvis også kunne sikre at ulike fuktmiljø langs elva opprettholdes som naturtyper. Dette vil igjen kunne trygge leveområdene for fugle- og pattedyrarter – og for karplanter, lav- og moseflora og andre organismegrupper som er nært knyttet til kulper, fosser og stryk. Det bør vurderes satt opp egne rugekasser for fossefall i fossefall som får fraført vann. Etablering av elveinntak ventes å medføre små negative konsekvenser for biologisk mangfold. Andre arealkrevende terrenginngrep, som bygging av nedgravd rørgate og tilkomstvei i fellestrasé fra planlagt kraftstasjon til nedre tunnelpåhugg, vil forårsake betydelige terrenginngrep lokalt i dalbunnen/dalsiden innover i Myrsetdalen og dermed innvirke på biologisk mangfoldverdiene i dette området. Et viktig avbøtende tiltak vil derfor være å forlenge boret fjelltunnel for driftsvannvei helt ned mot kraftstasjonsområdet for å skåne bekkekløfta i Myrsetdalen. Bygging av kraftstasjon m/utslippskanal og tilkomstvei ventes å medføre små negative konsekvenser for biologisk mangfold, siden dette området allerede er påvirket av inntaksdam og anleggsvei til eksisterende minikraftverk. Ulempene vil generelt være størst under, og like etter, anleggsfasen. Forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og annen ferdsel/aktivitet vil virke negativt inn på fugle- og dyrelivet. Yngleperioden er mest kritiske periode.	Middels negativ
Omfang: Stort negativtMiddels negativtLite/intetMiddels positivtStort positivt ▲		

Forside:

Nedre del av Kvemma i Lærdal kommune fotografert 13. juli 2007 (foto: Ole Kristian Spikkeland).

Innhold

	Side
Sammendrag	2
1. Innledning	4
2. Utbyggingsplaner og influensområde	4
3. Metode	7
3.1. Eksisterende datagrunnlag	7
3.2. Verktøy for kartlegging av verdi- og konsekvensvurdering	7
3.3. Feltregistreringer	7
4. Resultater	8
4.1. Kunnskapsstatus	8
4.2. Naturgrunnlaget	8
4.3. Rødlistearter	10
4.4. Terrestrisk miljø	10
4.5. Akvatisk miljø	14
4.6. Konklusjon – verdi	14
5. Virkninger av tiltaket	15
5.1. Omfang og konsekvens	15
6. Avbøtende tiltak	16
7. Usikkerhet	17
8. Referanser og grunnlagsdata	18

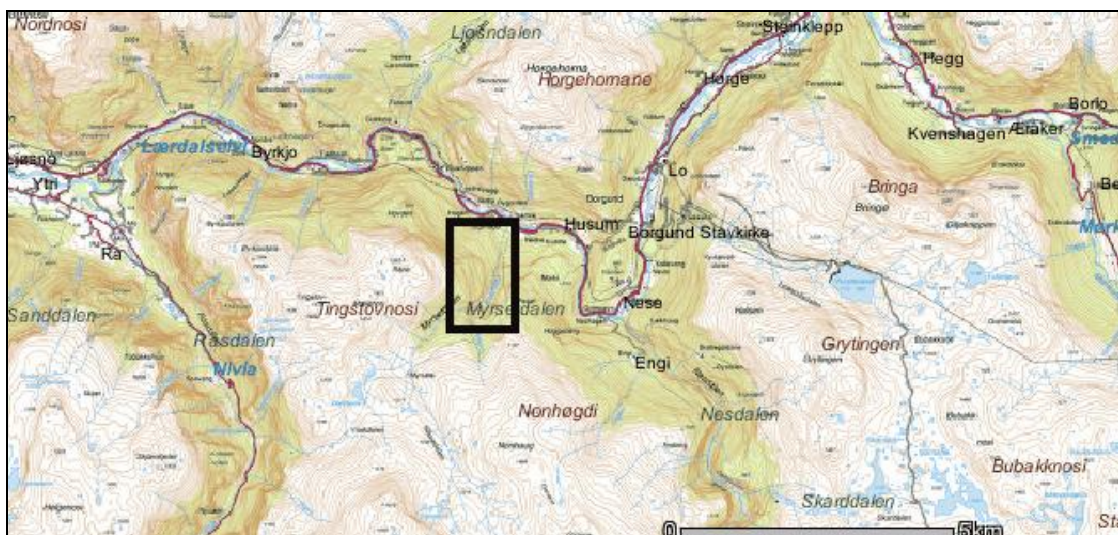
Vedlegg

Referat

Utførende firma: Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser (Org.nr.: 980 282 171 MVA)	Kontaktperson og prosjektansvarlig: Cand.real. Ole Kristian Spikkeland
Dato: 16. april 2010	Oppdragsgiver: Norsk Grønnkraft v/Edvin Nordrik
Referanse: Spikkeland, O.K. 2010. Kvenma kraftverk, Lærdal kommune. Virkninger på biologisk mangfold. Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser. Rapport. 19 s.	
Referat: Virkningene på det biologiske mangfoldet av vannkraftutbygging av Kvenma i Lærdal kommune, Sogn og Fjordane fylke er vurdert. Forekomst av rødlistearter og sjeldne og/eller verdifulle naturtyper er vektlagt. Behovet for minstevannføring er vurdert, og det er satt fram forslag til avbøtende og kompenserende tiltak.	
4 emneord: Biologisk mangfold – Rødlistearter – Registrering – Vannkraftutbygging	

1. Innledning

Det planlegges å utnytte vannfallet i nedre del av Kvemma (vassdragsnr. 073.B5) i Lærdal kommune, Sogn og Fjordane fylke for å bygge kraftverk. Kvemma drenerer nordover mot samløpet med Lærdalselvi, som igjen munner ut ved Lærdalsøyri innerst i Sognefjorden. Kraftverket er planlagt som et rent elvekraftverk uten regulering. Vassdraget har sine kilder i fjellområdene mellom Nesdalen og Råsdalen på sørsiden av Lærdalen (Fig. 1). Kvemma ligger om lag 15 km sørøst for kommunesenteret Lærdalsøyri.



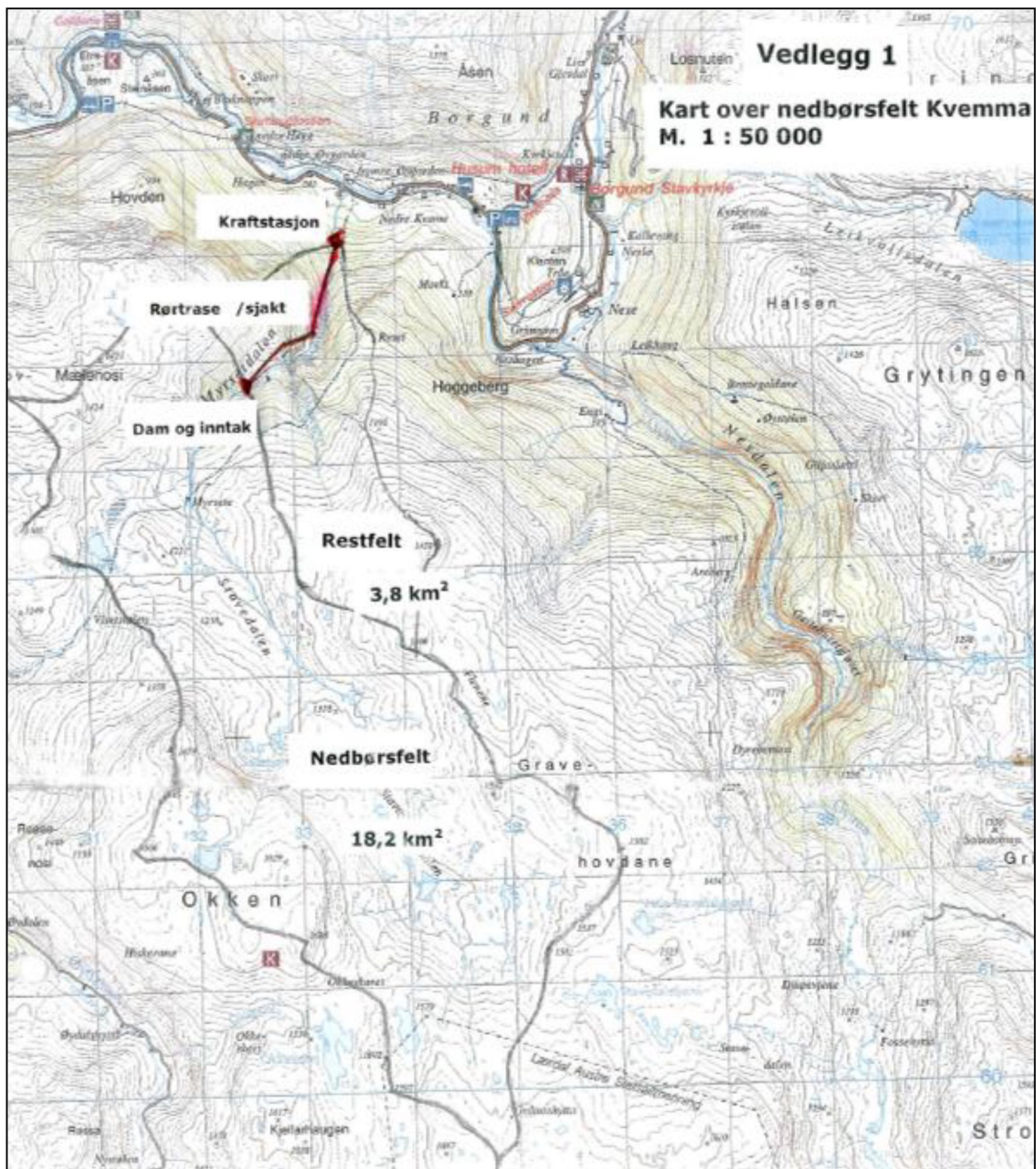
Figur 1. Beliggenheten til planområdet i Kvemma i Lærdal kommune, Sogn og Fjordane.

2. Utbyggingsplaner og influensområde

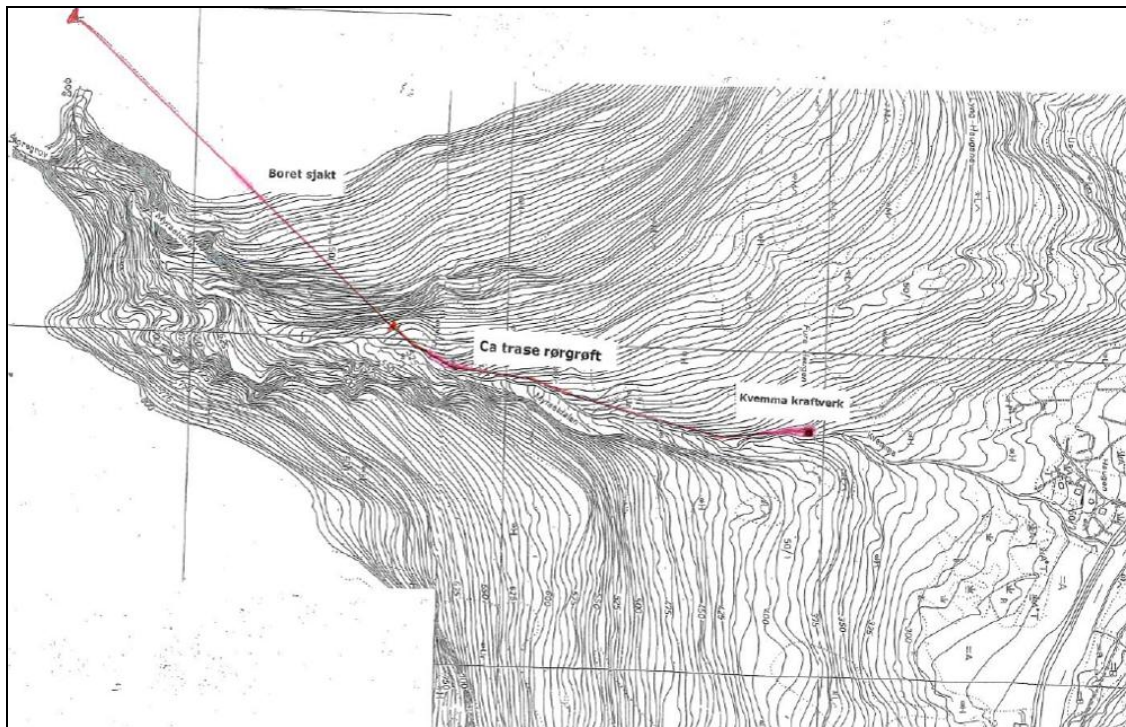
Det søkes om å utnytte vannfallet i Kvemma fra ca. kote 900 ned til kraftstasjon på ca. kote 360, dvs. like oppstrøms inntaksdammen til eksisterende minikraftverk som ble bygd i 2004 (Fig. 2 og 3). Kraftverket er planlagt som et rent elvekraftverk uten regulering. Fra inntaket blir driftsvannet ført ned til kraftstasjonen først gjennom en ca. 800 m lang boret sjakt med diameter ca. 700 mm mot bunnen av Myrsetdalen, og deretter gjennom et ca. 800 m langt tilløpsrør langs vestsiden av Kvemma. Røret får en diameter på 800 mm og blir gravd ned på hele strekningen og overdekket med stedlige løsmasser. Ved planlagt inntak bygges en ca. 3,5 m høy og ca. 15 m lang damkonstruksjon. Neddemt areal vil utgjøre ca. 400 m². Avløpet fra kraftstasjonen blir ført tilbake til Kvemma. Kraftverket vil ha en installert effekt på 4,9 MW. Turbinen er planlagt med maks-min slukeevne på henholdsvis 1 100 og 55 l/s. Det må bygges ca. 600 m ny vei frem til kraftstasjonen. Veien vil gå på østsiden av Kvemma og stort sett følge trasé for anleggsvei fra Nedre Kvemma gård til inntak for eksisterende minikraftverk. Det må også bygges ca. 800 m vei opp til tunnelpåhugg. Veien vil gå i samme trasé som nedgravd rørgate. Til arbeidet med inntaksdammen forutsettes det benyttet helikopter. Kraftverket tilknyttes 22 kV nett ved en ca. 500 m lang jordkabel mot nord. Kraftverket får et nedslagsfelt på 18,2 km². Middelvannføring er beregnet til 571 l/s, som gir et årstilsig på ca. 18 mill. m³. Årsproduksjon er beregnet til 14,4 GWh, fordelt på 11,8 GWh sommerproduksjon og 2,6 GWh vinterproduksjon. Spesifikk avrenning er beregnet til 31,4 l/s/km², mens alminnelig lavvannsføring er beregnet til 18 l/s. Det forutsettes slipping av minstevannføring tilsvarende 50 l/s i sommerperioden og 20 l/s i vinterperioden.

Influensområdet er iflg. NVE–Veileder 3-2009 "alle områder som blir berørt av inngrepet og defineres innenfor en sone på minst 100 m fra planlagt tiltak. Dersom denne sonen fravikes og blir smalere så skal

dette begrunnes". I Kvemma defineres influensområdet ut fra følgende inngrep: Elvestrekningen som blir fraført vann, inntaksdammen og boret fjellsjakt, nedgravd rørgate og tilkomstvei til tunnelpåhugg i felles-trasè og kraftstasjonen m/utslippskanal og trasè for vei og netttilknytning.



Figur 2. Nedbørsfelt, inntak, driftsvannvei og kraftstasjonsplassering i Kvemma i Lærdal kommune. Det utnyttes et fall på 540 m fra kote 900 til kote 360. Kraftverket får et nedbørsfelt på 18,2 km² og middel-vannføring på 571 l/s.



Figur 3. Lokalisering av boret sjakt (øvre innslag ligger ved planlagt inntaksdam), fellestrasè for nedgravd rørgate/tilkomstvei til tunnelpåhugget samt kraftstasjon i Kvemma. Nord er mot høyre på kartet.



Figur 4. Inntaksmagasinet i Kvemma er planlagt på ca. kote 900. Dammen vil bli ca. 3,5 m høy og ca. 15 m lang. Det vil bli etablert et vannspeil på ca. 400 m². Fra inntaksmagasinet vil driftsvannet bli ført direkte inn i en ca. 800 m lang boret sjakt (foto 19. juli 2007: Olav Grøtnebø).



Figur 5. Kraftstasjonen i Kvemma er planlagt på ca. kote 360, like oppstrøms inntaket til minikraftverket som ble bygd i 2004. Tilkomsvei og jordkabeltrasé for nettilknytning vil i hovedtrekk følge traséen for eksisterende anleggsvei til minikraftverksinntaket (foto 13. juli 2007: Ole Kristian Spikkeland).

3. Metode

3.1. Eksisterende datagrunnlag

Ved prosjektoppstart ble foreløpige utbyggingsplaner gjennomgått. Dagens status for det biologiske mangfoldet i planområdet er ellers vurdert på bakgrunn av kontakt med grunneiere, Lærdal kommune v/ Monika Lysne og Marco Neven og fylkesmannen i Sogn og Fjordane, miljøvernavdelingen v/Tore Larsen samt gjennomgang av litteratur, kartverk og følgende tilgjengelige databaser: Naturbasen, Artsdatabanken og sopp-, lav- og mosedatabasene.

3.2. Verktøy for kartlegging av verdi- og konsekvensvurdering

Foreliggende rapport bygger på metodikken som er beskrevet i *NVE-Veileder 3-2009: Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave* (jf. Vedl. 1). Benyttet bakgrunns litteratur og datakilder framgår av referanselista i Kap. 8.

3.3. Feltregistreringer

Det er gjennomført egen befaring i planområdet 13. juli 2007 under gode værforhold. Denne gav et godt bilde av situasjonen langs nedre del av Kvemma og innover i bekkekløfta så langt det ble funnet trygt å bevege seg. Område for planlagt inntaksdam/tunnelinnslag ble ikke prioritert under feltarbeidet. Her bygger vurderingene på billedmateriale innsamlet av Olav Grøttebø 19. juli 2007. Det var relativt høy vannføring i vassdraget når befaringen fant sted. Det er ikke foretatt eget prøvetiske i vassdraget i anledning foreliggende utbyggingsplaner. Befaringsruter er kartfestet og nøye fotodokumentert.

4. Resultater

4.1. Kunnskapsstatus

Lærdal kommune har foretatt en overordnet kartlegging av verdifulle naturtyper i kommunen. Resultatene er presentert i Naturbasen (DN 2010). Det foreligger kun én opplysning fra nedbørfeltet til Kvemma (Fig. 6): Store deler av fjellområdene omfattes av et større yngle- og vinterbeiteområde for villrein (*ikke verdivurdert*). Det er ikke registrert verdifulle naturtyper eller avmerket viktige kulturlandskap, og det finnes ingen områder som er vernet, eller foreslått vernet, etter naturvernloven. Ved Husum på nordsiden av Lærdalselvi litt oppstrøms Kvemmas utløp er det imidlertid nylig (2009) opprettet et skogreservat, der formålet er å bevare en "uvanleg kontinental edellauvskog". Artskartene til Artsdatabanken (2010) refererer tre nye lavfunn gjort av Steinar Vatne 8. august 2009 langs "nedre del av Kvemma, opp til inntaksdammen", deriblant rødlistearten kort trolskjegg. Fra tilstøtende områder øst for Kvemma er ellers gjengitt tre botaniske krysslister fra en befaring Johannes Lid hadde i området 27. juli 1962. Undersøkte lokaliteter var; "langsmed hovedvegen nedre Kvamme, Borgund", "Nedre Kvamme, 280 m, Borgund" og "skogslia over (sørom) Nedre Kvamme, 450 m, Borgund". Ingen rødlistete arter inngår her. Søk i lavdatabasene til Naturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo viser de samme lavfunnene som er referert på Artskartet til Artsdatabanken, mens søk i sopp- og mosedatabasene ikke har resultert i funn fra planområdet eller det øvrige nedbørfeltet til Kvemma. Faunaopplysninger fra området er ellers mottatt muntlig fra grunneier Tormod Tokvam, fra Marco Neven i Lærdal kommune og fra Tore Larsen ved fylkesmannens miljøvernavdeling. Utover dette har generell kunnskap om flora og fauna i regionen blitt lagt til grunn ved utarbeidelsen av foreliggende rapport. Planområdet ble befart på et gunstig tidspunkt medio juli måned. I gjeldende kommuneplan for Lærdal (2007) er planområdet langs Kvemma avsatt som LNF-område. Prosjektet i Kvemma er også omtalt i kommunedelplanen for små kraftverk i Lærdal (2008). Mellom Kvemma og dyrket mark på Nedre Kvamme gård er et område regulert til fornminner.

4.2. Naturgrunnlaget

Berggrunnen i nedre del av Kvemmas nedbørfelt består av kvartsmonzonitt, som er en lite omdannet dyppergart tilhørende grunnfjellet. Over dette ligger skjøvne bergarter tilhørende Jotunkomplekset. Nedest består disse av en smal sone med diorittisk til granittisk gneis, magmatitt, og oppå denne ligger en kappe med mangeritt til gabbro, gneis og amfibolitt. Sistnevnte dekker mesteparten av nedbørfeltet. I sør inngår også noe anortositt rundt fjellpartiet Okken (Sigmond et al. 1984). Løsmassene i nedbørfeltet er konsentrert i dalbunnen langs Lærdalselvi og i høyereliggende områder. Morenemateriale dominerer. De høyeste fjellpartiene har bart fjell i dagen, eller et tynt og usammenhengende løsmassedekke. Områder sørvest og sentralt i nedbørfeltet danner unntak og er dekket av forvittringsmateriale. Det skrånende terrenget ned mot Lærdalen har generelt sparsomt løsmassedekke. Lokalt under brattskrenter finnes skredavsetninger. Langs vannveiene opptrer stedvis elveavsetninger. Ellers forekommer noe torv og myr.

Nedbørfeltet har store høydeforskjeller. Aller høyest når fjelltoppen Okken (1 686 moh.) i sør. Utløpet i Lærdalselvi befinner seg ca. 275 moh. Det finnes sparsomt med innsjøer i nedbørfeltet. Størst er Visetjønni (0,03 km²; 1 172 moh.) i vest og tre navnløse tjern på henholdsvis kote 1 594, 1 540 og 1 355 lenger sør i vassdraget. Høyereliggende partier i nedbørfeltet består av snaufjell og vegetasjonsfattig terreng. Mellom høydedragene Okken og Nonshaug/Gravehovdane strekker Stavedalen seg i sørøst-nordvest retning ned mot Myrsete. Herfra svinger dalføret i nord-nordøstlig retning nedover den bratte og smale Myrsetdalen. Omkring kote 700 tar Kvemma inn Djupegrov (Storegrov) fra sørøst. Like ovenfor samløpet danner Kvemma et større fossefall. Ellers går elva i kraftige stryk og små fossefall ned mot samløpet med Lærdalselvi. Skogen strekker seg opp til 1 000-1 100 moh. Bjørk dominerer, men i nedre partier finnes også mye gråor og andre treslag. Planområdet har et kontinentalt preget klima med moderate nedbørmengder. Årsnedbøren på Borgund (Lo; 407 moh.) ca. tre km mot nordøst er 510 mm. Her faller det mest nedbør i september og oktober måned (60 mm), minst i april (16 mm). I høyereliggende områder vil det være atskillig mer nedbør. Årsmiddeltemperaturen målt på Tønjum (36 moh.) ca. 13 km mot vest er 5,9 °C, med juli som varmeste måned (14,7 °C) og januar som kaldeste måned (– 2,5 °C).

Direktoratet for naturforvaltning 2009 - Grunnkart : Statens kartverk

Mesteparten av nedbørfeltet til Kvemma består av inngrepsfri natur (INON) og har således et urørt preg. Unntak gjelder de aller nederste områdene nær gamle E16, bebyggelsen og innmarka på gården Nedre Kvamme. Et minikraftverk med inntak ca. kote 340 har vannvei/enkel tilkomstvei øst for elveløpet. Like vest for elva er mye sprengstein deponert (tunnelmasser fra ny E16). Her finnes også fire bolighus. Det går sti/stølsvei på høydedraget langs østsiden av Myrsetdalen opp til stølen Myrsete, ca. kote 1 075, og herfra videre sørover til Råsdalen. Lavereliggende deler av nedbørfeltet er noe preget av hogst/ungskogfelt og beite av sau, storfe og hest. I fjellet beiter sau.

4.3. Rødlistearter

Rødlistede arter av pattedyr og fugler (jf. Kålås m.fl. 2006) innenfor influensområdet og nedbørfeltet i Kvemma er: Jerv, hubro (begge i kategori EN; *sterkt truet*), gaupe, hønsehauk (begge i kategori VU; *sårbar*), kongeørn, fjellvåk, tretåspett og stær (alle i kategori NT; *nær truet*). Trolig opptrer også steinskvett (kategori NT). Av rødlistede plantearter ble huldregras (kategori NT) registrert noe vest for elveløpet, om lag kote 285 (UTM 110039 6789486), dvs. nedstrøms/utenfor planlagte inngrepsområder. Søk i Artsdatabanken og lavdatabasen til Naturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo viser ellers funn av kort trollskjegg (kategori NT) ved "Kvemma, nedre del opp til inntaksdammen" 8. august 2009. Også denne lokaliteten ligger noe nedstrøms/utenfor planlagte inngrepsområder (men innenfor tiltaksområdet til eksisterende minikraftverk som ble bygd i 2004).

Tabell 1. Sikre forekommende rødlistearter innenfor eller nær influensområdet i Kvemma.

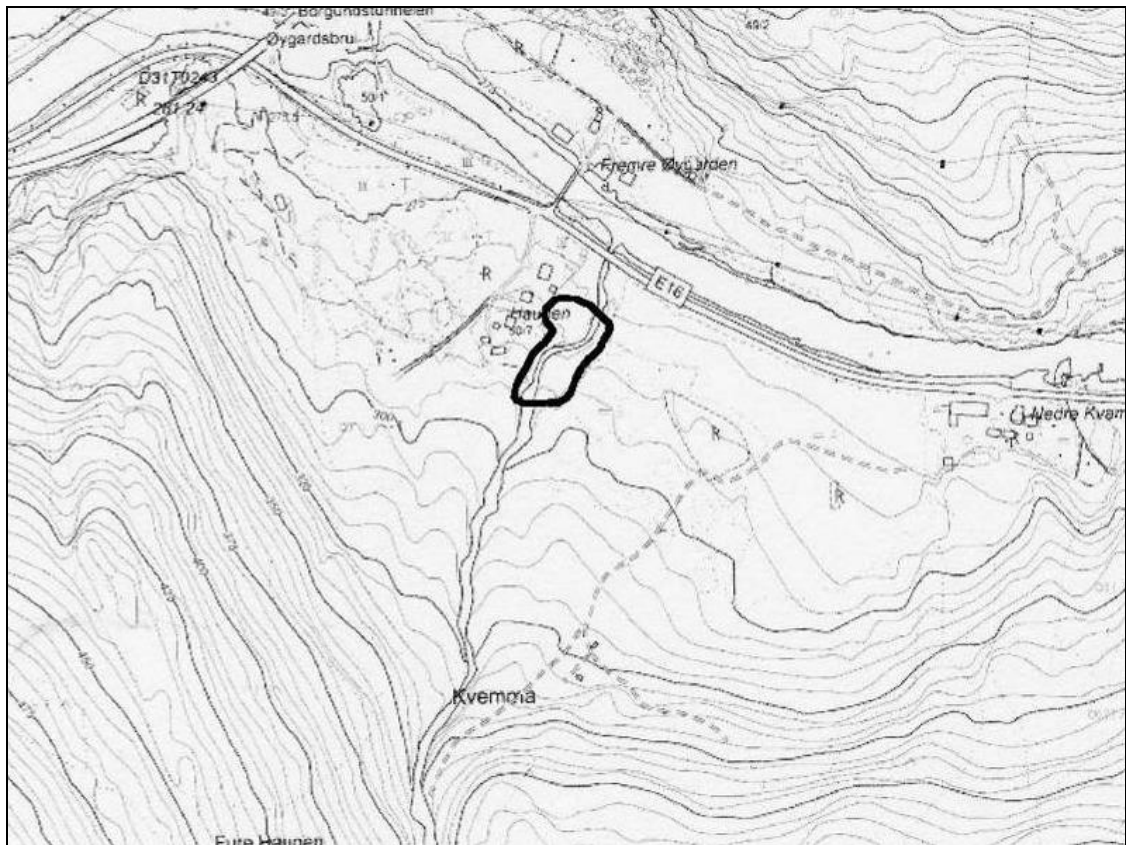
Art	Status	Forekomst
Jerv	EN – sterkt truet	Streifdyr i fjellet
Hubro	EN – sterkt truet	Streiffugl
Gaupe	VU – sårbar	Streifdyr
Hønsehauk	VU – sårbar	Hekke-/streiffugl
Kongeørn	NT – nær truet	Hekke- eller streiffugl
Fjellvåk	NT – nær truet	Hekke- eller streiffugl
Tretåspett	NT – nær truet	Hekke- eller streiffugl
Stær	NT – nær truet	Hekkefugl
Huldregras	NT – nær truet	Vest for elveløpet ca. kote 285 - UTM: 110039 6789486
Kort trollskjegg	NT – nær truet	"Kvemma, nedre del opp til inntaksdammen" 2009.

4.4. Terrestrisk miljø

Verdifulle naturtyper

Langs vestsiden av Kvemma er det flere steder oppstrøms og nedstrøms planlagt kraftstasjon utviklet **gråor-heggeskog (F05)** (Fig. 7 og 8). I feltsjiktet inngår nitrofile arter som firblad, skogsvinerot, bringebær, stornesle, tyrihjel, skogstjerneblom, kratthumbleblom, sløke, vanlig springfrø og rød jonsokblom. Forekomstene er små og ikke omfattende nok til at de er tatt med i den kommunale naturtypekartleggingen som er gjennomført i Lærdal. Verdi er derfor satt til: Lokal verdi.

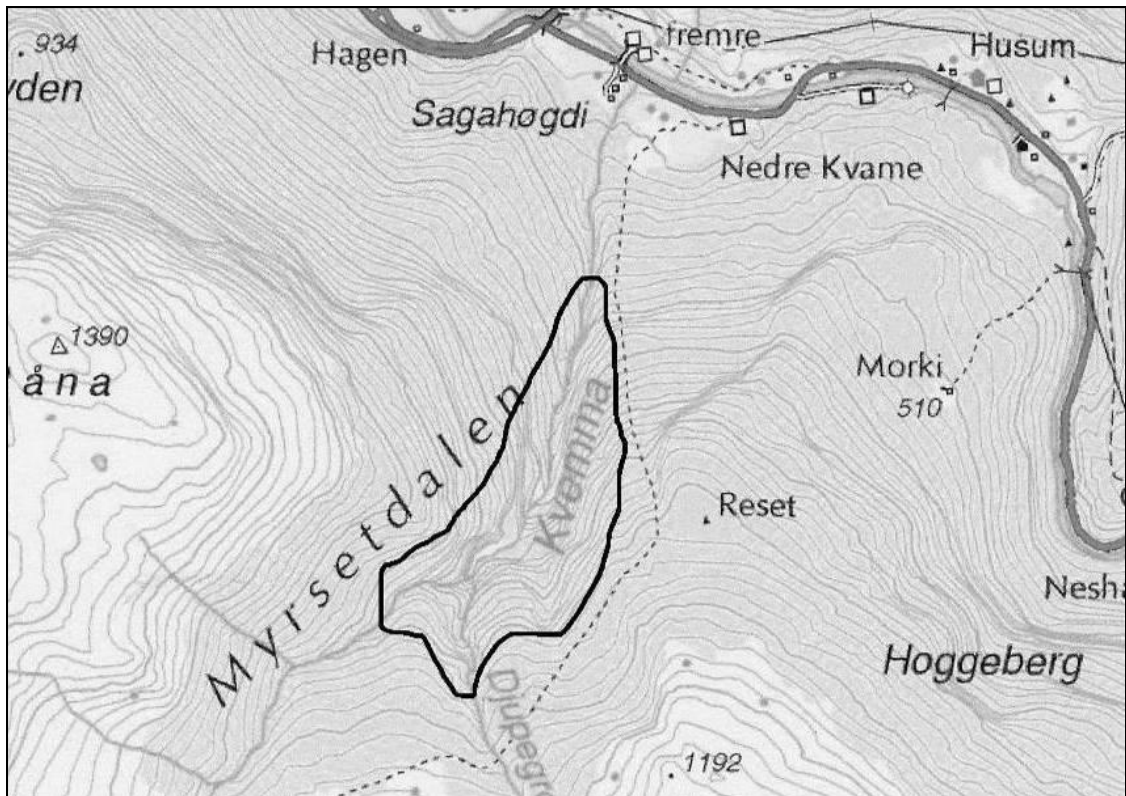
Naturtypen **bekkekløft og bergvegg (F09)** er relativt godt utviklet langs Kvemma gjennom Myrsetdalen, fra ca. kote 375 og opp til omkring kote 750 (Fig. 9 og 10). Bekkekløfter har skyggefulle og fuktpåvirkede vegetasjonstyper og er ofte vanskelig tilgjengelige, slik som store deler av Myrsetdalen. Alpine arter er representert ved: Fjellsyre, fjellfiol, gulsildre, stjernesildre, fjellrapp, fjelltimotei, fjellmarikåpe, rosenrot, bergfrue, harerug og fjelltistel. I de nedre partiene opptrer næringskrevende arter som: Trollurt, tyrihjel, skogstjerneblom, rød jonsokblom, enghumbleblom, kratthumbleblom og skogstorkenebb. Myrsetdalen er ikke tatt med i den kommunale naturtypekartleggingen for Lærdal og omfattes heller ikke av det pågående bekkekløftprosjektet. Siden forekomsten av velutviklede bekkekløfter i Lærdal generelt er høyt, er verdien av bekkekløfta i Myrsetdalen – under tvil – ikke satt høyere enn til: Lokal verdi.



Figur 7. Avgrensning av naturtype; gråor-heggeskog (F05). Det finnes også andre mindre forekomster langs nedre del av Kvemma.



Figur 8. Gråor-heggeskog: På vestsiden av Kvemma er det flere steder utviklet gråor-heggeskog på lokaliteter som tidligere har vært beitemark (foto 13. juli 2007: Ole Kristian Spikkeland).



Figur 9. Avgrensning av naturtype; bekkekløft og bergvegg (F09) langs Kvemma nederst i Myrsetdalen.



Figur 10. Bekkekløft og bergvegg: Gjennom nedre del av Myrsetdalen renner Kvemma friskt i strie stryk og små fossefall. Øst for elveløpet (til venstre i bildet) reiser bergveggen seg bratt opp fra dalbunnen. Vest for elveløpet (til høyre i bildet) dominerer løsmasser, som til dels er ustabile (foto 13. juli 2007: Ole Kristian Spikkeland).

Karplanter, moser og lav

Naturgeografisk ligger Kvemmas nedbørfelt i overgangssonen mellom region 37e; *Vestlandets lauv- og furuskogsregion*, underregion *Sogn og Fjordanes indre fjordstrøk* og region 35c: *Fjellregionen i søndre del av fjellkjeden*, underregion *Hardangervidda*. Vassdraget omfatter høydegradienten fra samløpet med Lærdalselvi om lag 275 moh. til fjellområder henimot 1 700 moh. De aller nederste delene av Kvemma inngår i den *sørboreale vegetasjonssonen*, mens områdene videre oppover mot høyden suksessivt inngår i den *mellomboreale*, *nordboreale* og til slutt *alpine vegetasjonssonen*. Nedre deler av nedbørfeltet tilhører den *svakt kontinentale seksjonen*, mens øvre deler tilhører *overgangsseksjonen* (Moen 1998).

Vegetasjonstypene i nedbørfeltet har kontinentale trekk. Kvitbergknapp, sølvmure, takhaukeskjegg og huldregras er eksempler på østlige floraelementer. De nedre delene av planområdet består av kulturlandskap som enten drives aktivt, eller befinner seg i ulike gjengroingsstadier. Ruderatmark er også representert. Som rest fra det opprinnelige kulturlandskapet inngår en del hengebjørk. Betydelige arealer som er under gjengroing, har oppslag av gråor, hegg og enkelte andre lauvtreslag. Karplantefloraen i disse områdene har gjennomgående et sterkt innslag av nitrofile arter som bringebær, stornesle, skogsvinerot, mjødukt og skogstjerneblom. Fjellelementet er representert flere steder innover Myrsetdalen. Alpine arter er knyttet dels til selve elveløpet, dels til ustabile rasmarker vest for Kvemmas løp, og dels til den steile bergveggen som reiser seg langs østsiden av elveløpet. Området rundt planlagt inntaksdam befinner seg i forholdsvis rik subalpin bjørkeskog med innslag av tyrihjelms og skogstorkenebb. Det er ikke utviklet myrer innenfor planområdet. Dunbjørk er klart vanligste treslag i området samlet sett, men i midtre og nedre deler av planområdet dominerer gråor. Her er også mange andre treslag registrert.

Det er ikke registrert *truete vegetasjonstyper* innenfor definert planområde (jf. Fremstad & Moen 2001).

Vegetasjonen i planområdet er relativt rik. Flest arter er knyttet til elveløpet, kantsoner mot dyrket mark og gamle kulturlandskap som til dels er under gjengroing. Gråor-heggeskog og annen blandingslauvskog dominerer. Følgende plantearter ble registrert i planområdet: Hengeving, fugleteig, sauteig, einstape, sisselrot, skogburkne, ormeteg, strutseving, skjørlok, blåbær, tyttebær, krekling, lusegras, åkersnelle, hårfrytle, engfrytle, gaukesyre, fjellsyre, engsyre, småsyre, vanlig høymole, meldestokk, tungras, klustersvineblom, linnea, trollurt, rødknapp, rød jonsokblom, gullris, fjellfiol, engfiol, stemorsblomst, vanlig springfrø, gulsildre, stjernesildre, blåklukke, vendelrot, geitrams, hundegras, tunrapp, blårapp, engrapp, lundrapp, fjellrapp, timotei, fjelltimotei, dunhavre, huldregras, engreverumpe, krattlodnegras, engkvein, myskegras, smyle, hengeaks, sølvbunke, sauesvingel, geitsvingel, gulaks, kveke, bringebær, sveve sp., marikåpe sp., fjellmarikåpe, markjordbær, vanlig arve, grasstjerneblom, skogstjerneblom, stormaure, kvitmaure, gulmaure, fjellminneblom, turt, tyrihjelms, firblad, enghumleblom, kratthumleblom, føyblom sp., takhaukeskjegg, sumphaukeskjegg, rosenrot, bergfrue, maigull, sløke, sibirbjørnekjeks, hundekjeks, kvann, skogstorkenebb, stankstorkenebb, krattmjølke, engsoleie, berggull, småengkall, skogstjerne, maiblom, gjeterkasse, fuglevikke, gjerdevikke, gulflatbelg, rødkløver, kvitkløver, ryllik, tunbalderbrå, sølvmure, kvitbergknapp, blåkoll, harerug, stornesle, kvassdå, skogsvinerot, veitistel, kusetistel, kvitbladtistel, fjelltistel, prestekrage, legeveronika, tveskjeggveronika, småmarimjelle, burot, groblad, mjødukt, hestehov, løvetann, engsmelle og nikkevintergrønn. Disse treslag ble registrert innenfor planområdet: Dunbjørk, hengebjørk, gråor, hegg, rogn, osp, selje, sølvvier, svartvier, furu og einer.

Av moser ble bl.a. registrert: Bekkelundmose, krokodillemoser, bekkerundmose, etasjemose, krusfagermose, bjørnemose sp., krusgullhette, sandgråmose og heigråmose. Av lav ble registrert: Piggstry, barkrugg, lungenever, skrubbennever, bikkjennever, storvreng, bristlav, kystårennever, vanlig køllelav, stubbesyl, brun barklav cf., vanlig kvistlav, grå fargelav, grå reinlav, *Cladonia pyxidata*, *Cladonia fimbria*, *Peltigera* cf. *leucopellaea*, *Chryosotrix* sp. og *Leparia* sp. Artskart og lavdatabasen oppgir i tillegg funn av kort trollskjegg. Av sopp ble bl.a. notert ospeildkjuke og rødrandkjuke.

Fugler og pattedyr

Fugle- og pattedyrfaunaen i planområdet vurderes som alminnelig rik. Følgende arter er knyttet direkte til vannveiene i nedbørfeltet: Mink, fossefall og linerle, muligens også strandsnipe. Gråhegre følger hovedvassdraget Lærdalselvi, men skal ikke gå opp i Kvemma. Fiskemåke streifer jevnlig i hele området. Oter

skal kun være registrert lengre nede i Lærdalselvi. Det skal heller ikke finnes lom eller andefugler i Kvemma. Av hjortevilt forekommer hjort i gode bestander, mens elg og rådyr er streifdyr. Fjellområdene i nedbørfeltet inngår som del av et større yngle- og vinterbeiteområde for villrein. Av øvrig fauna forekommer: Hare, ekorn, rødrev, grevling, mår, røyskatt, snømus og ulike arter tilhørende gruppene smågnagere, flaggermus og spissmus. Både gaupe og jerv er streifdyr i området, sistnevnte først og fremst i høyere liggende deler av nedbørfeltet. Blant rovfugler og ugler forekommer: Kongeørn, fjellvåk, hønhauk, spurvehauk, tårnfalk, hubro, kattugle, perleugle og haukugle, trolig også dvergfalk. Av skogshøns opptrer lirype, fjellrype og sannsynligvis noe storfugl og orrfugl. Blant spettefugler forekommer: Svartspett, grønnspekk, flaggspekk og tretåspekk. Spurvefuglfaunaen synes å være alminnelig rik – med gode forekomster av kråkefugler, trostefugler, sangere, meiser og finkefugler.

Av krypdyr og amfibium forekommer kun frosk i planområdet.

4.5. Akvatisk miljø

Verdifulle lokaliteter

Det er ikke kjent verdifulle ferskvannslokaliteter innenfor planområdet i Kvemma, jf. definisjonene i *DN-håndbok 15*.

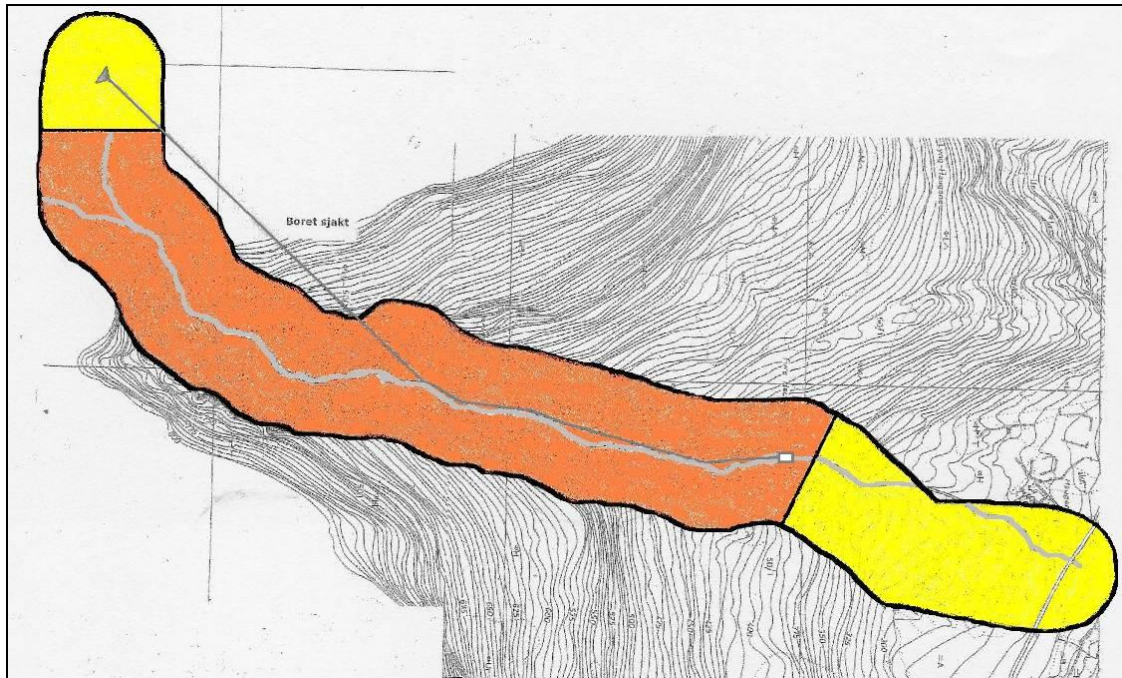
Fisk og ferskvannsorganismer

I høyere liggende deler av nedbørfeltet opptrer fjellørret. Kvemma er fisketom på strekningen nedenfor de bratte fossene sentralt i planområdet. Anadrom fisk er fysisk forhindret fra å gå opp i vassdraget fra Lærdalselvi.

4.6. Konklusjon – verdi

Verdivurdering		
<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
▲		

Verdivurderingen er basert på gjennomgangen i Kap. 4 og metodikken for verdsetting av biologisk mangfold slik den er beskrevet i tabellen i Vedl. 1. Med utgangspunkt i ulike tema/kilder går det her fram at planområdet/influensområdet i henhold til omsøkte utbyggingsalternativ har stor verdi mht. biologisk mangfold når det gjelder temaet; forekomst av rødlistede arter; middels verdi når det gjelder temaet; naturtype (naturtyper/viltområder/ferskvannslokaliteter), og liten verdi når det gjelder temaene; forekomst av truede vegetasjonstyper og lovstatus (verneplanarbeider/vassdragsvern). På verdikartet i Fig. 11 er bekkeløfta i Myrsetdalen gitt middels verdi (vist med oransje farge) mht. biologisk mangfold, mens de øvrige områder har liten verdi (vist med gul farge) mht. biologisk mangfold fordi vegetasjon og fauna ikke utmerker seg fra det vanlige.



Figur 11. Verdikart som oppsummerer biologisk mangfold-verdiene innenfor definert influensområde for planlagt kraftverk i Kvemma i Lærdal kommune. Områder med middels verdi er markert med **oransje** og områder med liten verdi er markert med **gult**.

5. Virkninger av tiltaket

5.1. Omfang og konsekvens

Omfang				
Stort negativt	Middels negativt	Lite/intet	Middels positivt	Stort positivt
▲				

Tiltaket vurderes samlet sett å ha *middels negativt* omfang på bakgrunn av følgende terrenginngrep: Elvestrekning i Kvemma blir fraført vann; det bygges inntaksdam og boret fjellsjakt; det bygges nedgravd rørgate og tilkomstvei til tunnelpåhugg i fellestrasé, og det bygges kraftstasjon med utslippskanal og trasé for vei og nettilknytning.

Redusert vannføring i Kvemma vil sannsynligvis forverre hekkesituasjonen for fossefall på den berørte strekningen. Arten er knyttet til fosser og stryk i vassdraget, men det er ikke kjent nøyaktig hvor hekking finner sted. Det er mindre sannsynlig at vannføringsreduksjon vil ramme mink og linerle negativt, ei heller mulig forekomst av strandsnipe. Sammen med relativt stor restvannføring – blant annet via Djupe-grov som kommer inn fra øst – vil planlagt slipping av minstevannføring med 50 l/s i sommerperioden kunne bidra til å redusere skadevirkningene i forhold til fossefall. Vannføringsreduksjon vil videre kunne være til ulempe for karplanter, mose- og lavflora og andre organismegrupper som er nært knyttet til kulper, fosser og stryk langs den berørte strekningen av Kvemma. Den naturlige vannføringsvariasjonen i elva er imidlertid av et visst omfang. Generelt vil risikoen for uttørking av fuktmiljøet langs gjenværende vannstreng bli vesentlig redusert ved at mesteparten av elveløpet er omsluttet av tett vegetasjon og eksponert bort fra solinnstrålingen. Det berørte elveavsnittet i Kvemma skal ikke være fiskeførende.

For samtlige tiltak vil ulempene være størst under, og like etter, anleggsfasen, og vil gradvis avta etter hvert som den naturlige vegetasjonen vokser opp igjen. Forstyrrelser knyttet til anleggsarbeid og annen ferdsel/aktivitet som følge av tiltaket vil virke negativt inn på fugle- og dyrelivet. Hekke-/yngleplasser er mest utsatte, og yngleperioden vil være den mest kritiske perioden. Bergveggene i Myrsetdalen kan muligens romme hekkelokalteter for sårbare fuglearter.

Det planlagte kraftutbyggingsprosjektet vites ikke å ha *positive* konsekvenser for det biologiske mangfoldet i planområdet utover at vannføringsreduksjon i Kvemma muligens vil føre til at hjorteviltbestanden i området lettere vil kunne krysse vannstrengen i perioder med stor vannføring.

Foreliggende utbyggingsplaner vurderes samlet sett å ha *middels negativ* konsekvens for biologisk mangfold i og langs Kvemma. Konsekvensene vil bli mindre negative dersom ett eller flere av de avbøtende tiltakene som foreslås i Kap. 6 gjennomføres. Bruk av lengre fjelltunnel for driftsvannvei på strekningen fra inntaksdammen og ned mot planlagt kraftstasjon ved inngangen til Myrsetdalen vurderes å være det enkelttiltak som vil ha klart størst avbøtende effekt i Kvemma.

Konsekvens								
Svært stor negativ	Stor negativ	Middels negativ	Liten negativ	Ubetydelig/ingen	Liten positiv	Middels positiv	Stor positiv	Svært stor positiv

6. Avbøtende tiltak

- Foreslått slipping av minstevannføring på 50 l/s i Kvemma om sommeren anses nødvendig for at fossekallen fortsatt skal kunne hekke innenfor planområdet. Tiltaket vil sannsynligvis også kunne sikre at ulike fuktmiljø langs elva opprettholdes som naturtyper, noe som vil kunne trygge leveområdene for fugle- og pattedyrearter – og for karplanter, lav- og moseflora og andre organismegrupper som er nært knyttet til kulper, fosser og stryk. Minstevannføringen i sommerhalvåret bør muligens vurderes økt noe.
- Boring av fjelltunnel for driftsvannvei på hele strekningen fra inntaksdammen og ned mot planlagt kraftstasjon ved inngangen til Myrsetdalen vil skåne bekkekløfta i dette dalføret for fysiske terrenginngrep.
- Det bør vurderes å sette opp rugekasser for fossefall i fossefall som får fraført vann.
- Samtlige terrenginngrep bør utføres og avsluttes på en skånsom måte, slik at lokalt biologisk mangfold blir godt ivaretatt. Rørgata og andre inngrepsområder bør revegeteres med stedlige masser og røtter.
- Anleggsarbeider bør fortrinnsvis utføres utenom yngleperioden for fugler og pattedyr, spesielt gjelder dette indre del av Myrsetdalen.

7. Usikkerhet

Vanskelig tilkomst til indre del av bekkekløfta i Myrsetdalen innebærer at naturforholdene i denne delen av planområdet er mindre kjent enn i resten av de berørte områdene. Utover dette knytter det seg ikke usikkerhet til spesielle enkeltpunkter mer enn andre.

8. Referanser og grunnlagsdata

- Artsdatabanken & GBIF Norge 2010. Internett. <http://artskart.artsdatabanken.no/>.
- Direktoratet for naturforvaltning 1996. Viltkartlegging. *DN-håndbok 11-1996* (rev. i 2000). Kun internett-utgave (www.dirnat.no).
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. *DN-håndbok 15*. Kun internettutgave (www.dirnat.no).
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kartlegging av naturtyper. Verdssetting av biologisk mangfold. *DN-håndbok 13*. 2. utgave 2006 (oppdatert 2007). Kun internettutgave (www.dirnat.no).
- Direktoratet for naturforvaltning 2010. *Naturbasen*. Kun internettutgave (www.naturbasen.no).
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. *NINA Temahefte 12*.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Glover, B. m.fl. 2006. *Oversikt over avbøtende tiltak i Norge for sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF)*. Multiconsult rapport.
- Klakegg, O., Nordahl-Olsen, T., Sønstegaard, E. & Aa, A.R. 1989. *Sogn og Fjordane fylke, kvartær-geologisk kart M=1:250 000*. Norges Geologiske Undersøkelse
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. *Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List*. Artsdatabanken, Norway.
- Lærdal kommune 2007. *Kommuneplanens arealdel*.
- Lærdal kommune 2008. *Kommunedelplan for små kraftverk Lærdal. Temaplan*.
- Meteorologisk institutt 2010. <http://retro.met.no/observasjoner/>.
- Moen, A. 1998. *Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon*. Statens Kartverk.
- Nordiska Ministerrådet 1984. *Naturgeografisk regioninndeling av Norden*.
- Norge i bilder 2010: <http://norgebilder.no/>.
- Norges vassdrags- og energidirektorat 1998. Konesjonsbehandling av vannkraftsaker. Veileder i utforming av meldinger, konsekvensutredninger og konsesjonssøknader. *NVE-veileder 1/1998*.
- Norges vassdrags- og energidirektorat 2010. *Vannatlas*. Kun internettutgave (www.nve.no).
- Norges vassdrags- og energidirektorat 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. *NVE-veileder 3/2009*.
- Norsk Grønnkraft AS 2007. *Søknad om konsesjon for Kvemma kraftverk Lærdal kommune Sogn og Fjordane*. Utkast.
- Norsk Lavdatabase (Nat.hist.mus., Univ. i Oslo): <http://www.toyen.uio.no/botanisk/lav/>.
- Norsk Mosedatabase (Nat.hist.mus., Univ. i Oslo): <http://www.nhm.uio.no/botanisk/nxd/mose/>.
- Norsk Soppdatabase (Nat.hist.mus., Univ. i Oslo): <http://www.nhm.uio.no/botanisk/sopp/>.
- Saltveit, S.J. (red.) 2006. *Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap*. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. *Berggrunnskart over Norge*. M=1:1 mill. NGU.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser. *Håndbok 140*.
- St.meld. nr. 8 (1999-2000) *Om Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand*.
- St.meld. nr. 42 (2000-2001) *Om biologisk mangfold*.
- St.meld. nr. 26 (2006-2007) *Om Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand*.
- Walseng, B. & Jerstad, K. 2009. Vannføring og hekking hos fossefall. NINA-rapport 453.

Muntlige kilder:

Tormod Tokvam (grunneier), Monika Lysne (Lærdal kommune), Marco Neven (Lærdal kommune), Tore Larsen (Fylkesmannen i Sogn og Fjordane), Bjørn Moe (botaniker) og Per Gerhard Ihlen (botaniker)

Vedlegg 1

Vurdering av verdier og konsekvenser

Vurderingene av verdier og konsekvenser i forbindelse med foreliggende kraftutbyggingsprosjekt er basert på en standardisert og systematisk tre-trinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mest mulig objektive, lettest mulig å forstå og lettest mulig å etterprøve. *Håndbok 140 for konsekvensanalyser* (Statens vegvesen 2006) er benyttet som metodegrunnlag for å vurdere virkningene for biologisk mangfold.

Trinn 1: Status/verdi: Biologisk mangfold verdsettes ut fra ulike tema/kilder vist i tabellen (jf. NVE-veileder 3-2009):

Tema/kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
Naturtyper: www.naturbasen.no <i>DN-håndbok 13</i> <i>DN-håndbok 11</i> <i>DN-håndbok 15</i>	- Naturtyper som er vurdert til svært viktige (<i>verdi A</i>) - Svært viktige viltområder (<i>vektfall 4-5</i>) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (<i>verdi A</i>)	- Naturtyper som er vurdert til viktige (<i>verdi B</i>) - Viktige viltområder (<i>vektfall 2-3</i>) - Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (<i>verdi B</i>)	Andre områder
Rødlistede arter: <i>Norsk rødliste 2006</i> www.artsdatabanken.no www.naturbasen.no	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "kritisk truet" (CR) og "sterkt truet" (EN) - Arter på Bern liste II - Arter på Bonn liste I	Viktige områder for: - Arter i kategoriene "sårbar" (VU), "nær truet" (NT) og "datamangel" (DD) - Arter på regional rødliste	Andre områder
Truete vegetasjonstyper: <i>Fremstad & Moen 2001</i>	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt truet" og "sterkt truet"	Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe truet" og "hensynskrevende"	Andre områder
Lovstatus: Ulike verneplanarbeider, spesielt vassdragsvern	Områder vernet eller foreslått vernet	- Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som kan ha regional verdi - Lokale verneområder (pbl)	Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturvernloven, og som er funnet å ha kun lokal naturverdi

Den samlede verdien fastsettes langs en skala som spenner fra *liten* verdi til *stor* verdi:

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
▲ (eksempel!)		

Trinn 2. Tiltakets omfang: Andre trinn består i å beskrive og vurdere type og omfang av mulige virkninger hvis tiltaket gjennomføres. Omfanget vurderes langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang*:

Omfang				
Stort negativt	Middels negativt	Lite/intet	Middels positivt	Stort positivt
▲ (eksempel!)				

Trinn 3. Tiltakets konsekvens: Det siste trinnet består i å kombinere verdien av området (Trinn 1) og omfang av tiltaket (Trinn 2) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor positiv konsekvens* (+++++) til *svært stor negativ konsekvens* (-----):

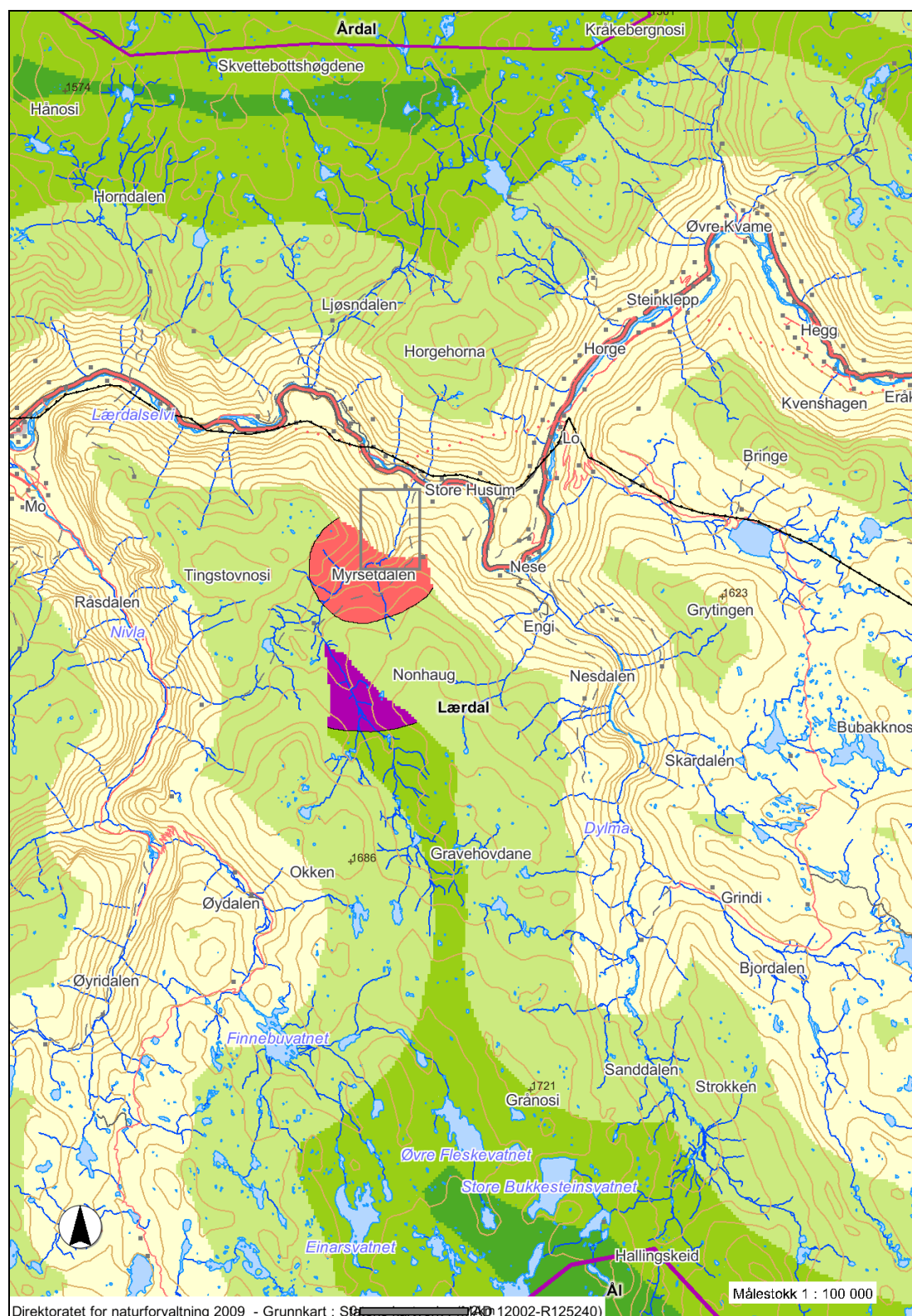
Konsekvens								
Svært stor negativ	Stor negativ	Middels negativ	Liten negativ	Ubetydelig/ingen	Liten positiv	Middels positiv	Stor positiv	Svært stor positiv
▲ (eksempel!)								

Vurderingen av biologisk mangfold avsluttes med et **oppsummeringsskjema** basert på verdivurderingene (Trinn 1) og vurderingene av omfang (Trinn 2) og konsekvens (Trinn 3). Dette skjemaet er gjengitt innledningsvis i biorapporten – se *Sammendrag*. Samtidig er det gitt en kort vurdering av kvaliteten av grunnlagsdataene.

Vedlegg: INON-tap Kvemma

Vassdragsnr. 073.B5 i Lærdal kommune, Sogn og Fjordane

(Kilde: Direktoratet for naturforvaltning (DN), versjonsnummer INON.01.08)



Omsøkte tiltak vil medføre at:

- Ca. 2,95 km² med inngrepsfri natur sone 2 (1-3 km fra inngrep) går tapt.
- Ca. 1,15 km² med inngrepsfri natur sone 1 (3-5 km fra inngrep) går tapt og får status sone 2-områder.

Botaniske registreringer ved Kvemma i Myrsetdalen i Lærdal:



Konsekvensvurdering

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

1337



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Botaniske registreringer ved Kvemma i Myrsetdalen i Lærdal: Konsekvensvurdering

FORFATTER:

Per G. Ihlen

OPPDRAKSGIVER:

Norsk Grønnkraft AS, postboks 5211, Majorstuen, 0303 Oslo, ved Tone Hisdal

OPPDRAGET GITT:

Juni 2010

ARBEIDET UTFØRT:

Juli-augst 2010

RAPPORT DATO:

18. august 2010

RAPPORT NR:

1337

ANTALL SIDER:

19

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-775-3

EMNEORD:

- Konsekvensvurdering
- Naturtyper
- Vegetasjon

- Kryptogamer
- Flora
- Småkraft

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefaks: 55 31 62 75

Forsidefoto: Parti av Kvemma ved høydekote 550 m (foto Per G. Ihlen).

FORORD

På oppdrag fra Norsk Grønnkraft AS, har Rådgivende Biologer AS gjennomført en konsekvensvurdering for karplanter og kryptogamer (lav og moser) og naturtyper i Kvemma i Myrsetdalen i Lædal kommune (Sogn og Fjordane). Rapporten bygger på en befaring til influensområdet den 16. juli 2010. Linn Eilertsen (Rådgivende Biologer AS) har utarbeidet kartet.

Rådgivende Biologer AS takker Norsk Grønnkraft AS, ved Tone Hisdal for oppdraget.

Bergen, 18. august 2010

INNHold

Forord.....	4
Innhold	4
Sammendrag.....	5
Innledning.....	6
Kort om tiltaksplanene	6
Datagrunnlag og metode	7
Avgrensning av tiltaks- og influensområdet	8
Verdivurdering	8
Virkning og konsekvenser av tiltaket.....	14
Avbøtende tiltak	16
Referanser.....	16
Vedlegg 1. Beskrivelse naturtype.....	17
Vedlegg 2. Sporlogg Kvemma Per G. Ihlen 16.07.2010.....	19

SAMMENDRAG

Ihlen, P. G. 2009.

Botaniske registreringer ved Kvemma i Myrsetdalen i Lærdal: Konsekvensvurdering.

Rådgivende Biologer AS, rapport 1337, ISBN 978-82-7658-775-3, 19 sider.

På oppdrag fra Norsk Grønnkraft AS, har Rådgivende Biologer AS gjennomført en konsekvensvurdering for kryptogamer (lav og moser) og naturtyper i Kvemma i Lærdal ved en eventuell utbygging til småkraftverk. Rapporten bygger på en befarings til influensområdet den 16. juli 2010.

Rødlistearter

Sprikeskjegg regnes som "nær truet" (NT) i Norge. For spikeskjegg ved Kvemma er sprenging av stein og graving i forbindelse med vannvei og adkomstvei til tunnelen den viktigste trusselen. Forutsatt at tiltaket ikke medfører sprenging av steinblokkene for spikeskjegg, vil ikke tiltaket berøre rødlisteforekomsten:

Vurdering: Middels verdi, ingen påvirkning og ubetydelig konsekvens for rødlistearter (0).

Dersom det ikke tas hensyn til rødlisteforekomsten vil virkning og konsekvens bli følgende:

Vurdering: Middels verdi, middels negativ påvirkning og middels negativ konsekvens.*

Terrestrisk miljø

Naturtypene bekkekløft og bergvegg er registrert og vurdert som en "sterk" viktig (B-verdi) mest fordi den for det meste inneholder en rik og godt utviklet gråor-heggeskog, høystaude-strutseving-utforming (C3a). Naturtyper vurderes samlet sett til middels til stor verdi. Karplante- mose- og lavfloraen er samlet sett middels rik og inneholder både vestlige og østlige arter. Karplante-, mose- og lavfloraen er vurdert til middels verdi. Dette sammen med middels til stor verdi for naturtyper gir middels verdi for temaet terrestrisk miljø. Det er et svært godt datagrunnlag bak vurderingen.

En redusering av vannføringen vil endre fuktighetsforholdene langs berørt elvestrekkning, noe som er negativt for de fuktighetskrevene artene langs og i elva, ved at de vil reduseres i mengde. Redusert vannføring vil også medføre at den opprinnelige elvekantsonen kan gro igjen og at ny vegetasjon etableres, men dette er lite sannsynlig siden tiltaket innebærer at vår- og høstflommer vil gå omtrent som normalt. Anleggsfasen med sprenging og graving av vannvei og anleggsvei er mest negativt. I driftsfasen derimot, og når vannvei og midlertidig vei er tildekket og grodd igjen, gir tiltaket bare liten negativ virkning.

Vurdering:

Middels verdi, middels negativ virkning og middels negativ konsekvens for terrestrisk miljø (- -) i anleggsfasen.

Middels verdi, liten negativ virkning og liten til middels negativ konsekvens for terrestrisk miljø (-/- -) i driftsfasen.

Flere avbøtende tiltak er foreslått.

* Middels negativ virkning fordi det sannsynligvis finnes mer av arten på tilsvarende substrater i Myrsetdalen.

INNLEDNING

I forbindelse med at Norsk Grønnkraft AS planlegger å bygge Kvemma kraftverk i Lærdal, har det tidligere vært utarbeidet en rapport om konsekvenser av tiltaket på ulike temaer innen biologisk mangfold (Spikkeland 2010).

Etter NVE sin gjennomgang av utkastet til konsesjonssøknaden (brev datert 19.03.2010), ble det påpekt at det må gjøres avgrensning av de kjente naturtypelokalitetene, verdivurdere disse, liste arter herfra, vurdere konsekvensene av tiltaket på naturtypene og gi forslag til avbøtende tiltak. Av artsgrupper det bør fokuseres på nevner NVE spesielt lav og karplanter. På oppdrag fra Norsk Grønnkraft AS har Rådgivende Biologer AS gjennomført en slik tilleggsundersøkelse. Feltarbeidet ble utført den 16. juli 2010

KORT OM TILTAKSPLANENE

Detaljene i tiltaksplanene er redegjort for i konsesjonssøknaden og noe er også gjengitt i rapporten til Spikkeland (2010). Derfor gjengis bare hovedtrekkene av planene her. Årsproduksjon er beregnet til 14,4 GWh, fordelt på 11,8 GWh sommerproduksjon og 2,6 GWh vinterproduksjon. Kraftverket vil ha en installert effekt på 4,9 MW.

Prosjektet planlegger å utnytte fallet mellom høydekote 900 m (inntak) og 360 m (kraftstasjon). Nedbørfeltet til Kvemma er på 18,2 km², middelvannføringen er beregnet til 571 l/s og alminnelig lavvannføring er beregnet til 18 l/s. Det er planlagt en minstevannføring på 50 l/s på sommeren og 20 l/s om vinteren.

Fra inntaket (en 15 m lang og 3,5 m høy dam) føres vannet først gjennom en ca. 800 m lang boret sjakt i fjell og deretter gjennom et ca. 800 m langt rør på vestsiden av Kvemma. Røret graves ned på hele strekningen. Det må bygges ca. 600 m ny vei frem til kraftstasjonen. Veien vil gå på østsiden av Kvemma og stort sett følge traseen for anleggsvei fra Nedre Kvemma gård til inntak for eksisterende minikraftverk. I tillegg bygges det midlertidig vei omtrent der nedgravd vannvei er opp til tunnelinnslaget i fjellet.

DATAGRUNNLAG OG METODE

DATAGRUNNLAG

Opplysningene som danner grunnlag for verdi- og konsekvensvurderingen er basert på en dags befarung i området den 16. juli 2010. Flere lav- og mosearter ble samlet inn for sikker bestemmelse med stereolupe og mikroskop. Det ble brukt stereolupe med 8 × forstørrelse og mikroskop (med blåfilter) med 40 ×, 100 × og 400 × forstørrelser. Navnsettingen følger Artsnavnebasen til Artsdatabanken (www.artsdatabanken.no).

Det ble prioritert å samle inn materiale på substrater nær elvestrengen og i områdene der vannveien er planlagt. Flere av de innsamlede artene er dokumentert ved belegg i De naturhistoriske samlinger, Bergen Museum, UiB. Det er ikke kjent andre undersøkelser av floraen fra tiltaksområdet (se også Artskart-tjenesten på www.artsdatabanken.no) annet enn de som er oppsummert av Spikkeland (2010: 8). Av disse er det verdt å trekke forekomsten av den rødlistede (Kålås mfl. 2006) laven kort trollskjegg (NT) som ble funnet ved inntaksdamen ved eksisterende minikraftverk. Første gang en art nevnes i teksten skrives både det norske og det vitenskapelige navnet. Deretter skrives bare det norske navnet dersom det finnes (en del skorpelav mangler norsk navn). Navnsettingen for vegetasjonstypene følger Fremstad (1997).

METODE FOR VERDISETTING OG KONSEKVENSVURDERING

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

Tabell 1. Kriterier for verdisetting av rødlistearter og terrestrisk miljø (inkludert naturtyper). Etter Korbøl mfl. (2009). Temaet fugl og pattedyr er behandlet i Spikkeland (2010).

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

AVGRENSNING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

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

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

VERDIVURDERING

RØDLISTEARTER

På befaringen den 16. juli 2010 ble det registrert en rødlistet art for Norge (Kålås mfl. 2006). Dette var en forekomst av busklaven spikeskjegg (*Bryoria nadvornikiana*) på mosedekket steinblokk (**figur 1**) omtrent midt i Myrsetdalen og omtrent 20 m vest for elveløpet. Lokaliseringen av forekomsten er vist i **figur 3**. Spikeskjegg har den veldig svake truethetskategorien "nær truet" (NT). Temaet får i følge Korbøl mfl. (2009) derfor middels verdi. Det er et svært godt datagrunnlag bak vurderingen.

- Temaet rødlistearter vurderes til middels verdi.



Figur 1. Voksested for spikeskjegg vest for Kvemmas elveløp.

TERRESTRISK MILJØ

Verdifulle naturtyper

Det foreligger mye informasjon om naturtyper etter DN håndbok 13 (2. utgave 2006, oppdatert 2007) i Naturbasen (<http://dnweb12.dinr.no/nbinnsyn/>) fra Lærdal, men ingen fra det aktuelle området. Derimot kartla Spikkeland (2010) en gråor-heggeskog (F05) nedstrøms planlagt kraftstasjon og bekkekløft og bergvegg (F09) i et parti mellom inntak og kraftstasjon (**figur 3**). Spikkeland (2010) beskrev ikke bekkekløften etter DN's mal og det er derfor gjort i eget vedlegg her. Gråor-heggeskogen kartlagt av Spikkeland strekker seg et godt stykke lengre mot vest og helt opp til bekkekløft og bergvegg lengre oppe. Selve gråor-heggeskogen som ligger utenfor bekkekløften, og som omtales av Spikkeland (2010), berøres verken av vannvei, anleggsvei eller kraftstasjon, og diskuteres derfor ikke videre her. Det meste av bekkekløften inneholder også naturtypen gråor-heggeskog (**figur 4**). Denne tilsvarer vegetasjonstypen i Fremstad (1997) gråor-heggeskog, høystaude-strutseving-utforming (C3a).

A:



B:



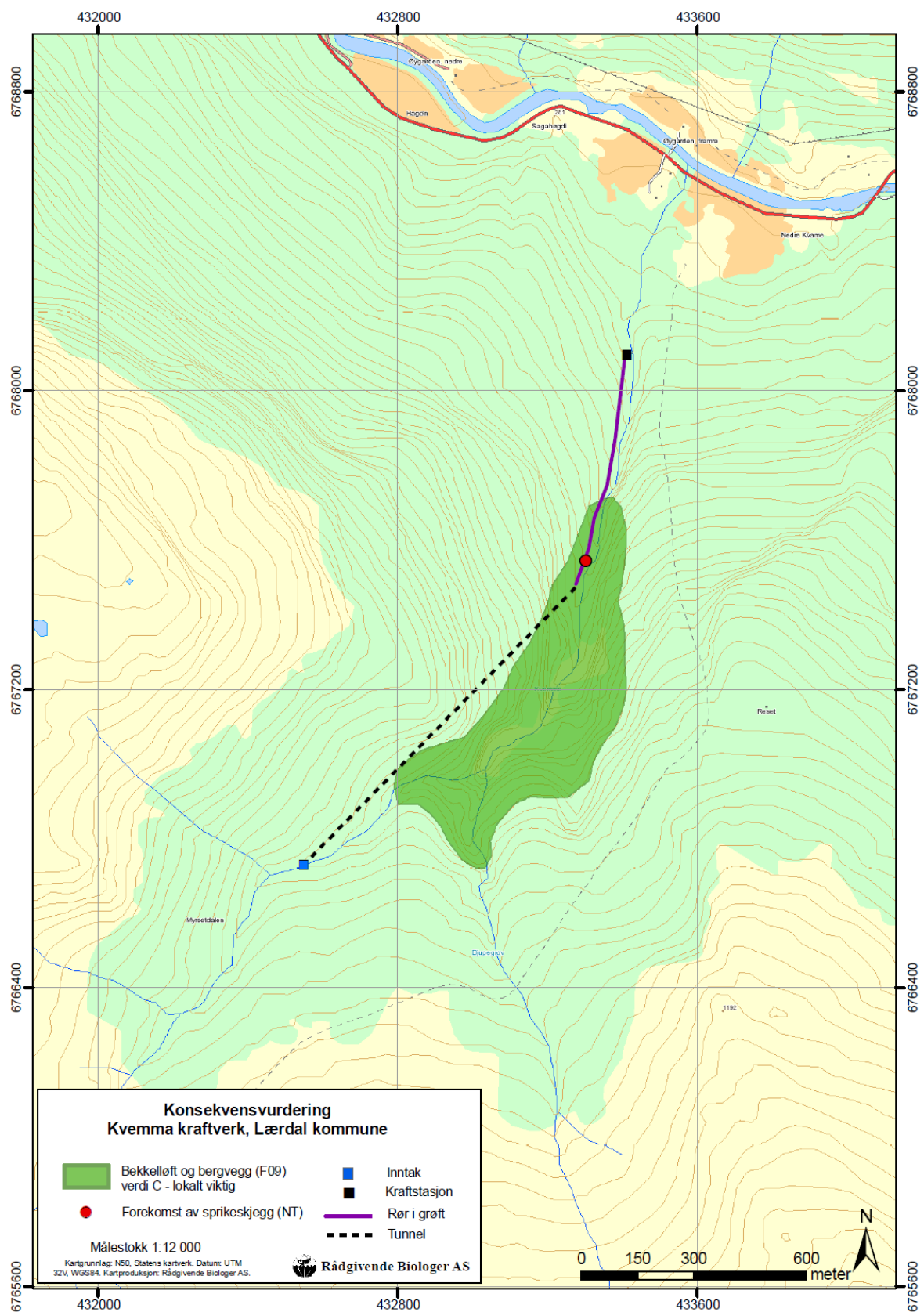
C:



D:



Figur 2. Naturtypen bekkekløft og bergvegg ved Kvemma. **A:** Del av et gjel i nedre del av elvas østside. **B:** Rasmark på elvas vestsider. **C:** Nordvendte bergvegger omtrent der tunnelen er planlagt **D:** Parti av Kvemma omtrent ved høydekote 400 m. Fotos: Per G. Ihlen



Figur 3. Avgrensning av naturtypen bekkeløft og bergvegg og forekomst av spikeskjegg (NT) ved Kvemma i forhold til planlagt vannvei og midlertidig anleggsvei.

Vegetasjonstypen er ikke truet i Norge (Fremstad & Moen 2001). I Kvemma er den godt utviklet og har store kvaliteter. Det er først og fremst det store arealet den dekker (sammenhengende ned til den som ble avgrenset av Spikkeland 2010), artsmangfoldet av karplanter (se eget kapittel), urørtheten og variasjonen i substrater (blokker, bergvegger, bark, ved etc.), som trekker verdien på vegetasjonstypen opp. I tillegg er skogen kontinuitetspreget, dødt trevirke viser rimelig god kontinuitet og partiene nærmest elva er flompåvirket. De minst verdifulle delene av gråor-heggeskogen er de lengst unna elva. Alle disse egenskapene er verdier (DN-håndbok 13) som gjør at naturtypen bekkekløft og bergvegg, som her for det meste inneholder gråor-heggeskogen, verdisettes høyt. Av egenskaper som er viktige for bekkekløfter, og som også er finnes i bekkekløften i Kvemma, kan nevnes nordvendt helning, vertikale bergvegger, gjel og alle steinblokkene, spesielt nær elveløpet (**figur 2**). I tillegg inneholder bekkekløften et lite parti med rasmark (mosegrodde steiner), noe som også er viktig for bekkekløfter. Det som trekker verdien noe ned er at det bare ble funnet en rødlisteart med lav truethetskategori. Naturtypen vurderes som en "sterk" viktig (B-verdi), som gir middels til stor verdi.

Karplanter, moser og lav

En omtale av vegetasjonen (**figur 4**) er gitt i kapittelet om naturtyper. Der kom det frem at det meste av vegetasjonen kan klassifiseres som gråor-heggeskog, høystaude-strutseving-utforming (C3a). I det følgende gis en beskrivelse av karplante-, mose- og lavfloraen i denne vegetasjonstypen. I tresjiktet dominerer gråor og inne i mellom er det hegg, bjørk og noe selje. Busksjiktet er lite utviklet, men enkelte forekomster av villrips (**figur 5A**) kan nevnes. Av arter i feltsjiktet, dominerer tyrihjem (**figur 5B**). Av andre typiske arter er det også store mengder av engsnelle, firblad, gauksyre, maiblom, mjødurt, myrfiol, springfrø (**figur 5C**), skogstjerneblom, skogsvinerot, stankstorkenebb, trollurt, turt (**figur 5D**), vendelrot og kratthumleblom. Innimellom finnes også grassene lundrapp, hengeaks, sølvbunke, samt fjelltistel og rødknapp (mest i tiltaksområdets nedre del).

A:



B:



C:



D:



Figur 4. Gråor-heggeskog. Eldre (A) og yngre (B) skog. C: Område med strutseving. D: Noe fattigere område. Fotos: Per G. Ihlen.

A:



B:



C:



D:



Figur 5. Karplanter fra Kvemma. A: Villrips. B: Tyrihjelms. C: Springfrø. D: Turt. Fotos: Per G. Ihlen.

På noe mer eksponerte områder ned mot elva, og der ikke sigevannspåvirkningen er så tydelig, er det noen partier med lavurtpreg med arter som bringebær, hårfrytle, jordbær, gulaks, engsmelle og engkvein. Av andre karplanter kan nevnes fjellmarikåpe, rosenrot, sisselrot og skjørlok på bergvegger. Stjernesildre finnes mest på ut stabile og fine løsmasser nær elva. Av moser i bunnsjiktet kan nevnes følgende arter: Etasjemose (*Hylocomium splendens*), krusfagermose (*Plagiomnium undulatum*), prakthinemose (*Plagiochila asplenoides*), palmemose (*Climacium dendroides* **figur 7A**), kysttornemose (*Mnium hornum*), storkransemose (*Rhytidiadelphus triquetrus*) og tujamose (*Thuidium tamariscinum*). Ved høydekote 350 m ble også fjellsprikemose (*Oncophorus wahlenbergii*) funnet.

Epifyttfloraen på gråor i Kvemma viser en middels høy diversitet med en del arter fra lungeneversamfunnet, som for eksempel lungenever (*Lobaria pulmonaria*), skrubbenever (*Lobaria scrobiculata*), grynvreng (*Nephroma parile*) og lodnevrenge (*Nephroma resupinatum*). Som en kuriositet kan nevnes at et individ av skrubbenever ved høydekote 400 m var sterkt påvirket av parasitten *Plectocarpon scrobiculata*. Av andre kryptogamer på gråor kan nevnes ryemose (*Antitrichia curtipendula*), gullnål (*Chaenotheca furfuracea*), brun barklav (*Melanelixia subaurifera*), bitterlav (*Pertusaria amara*), krinsflatemose (*Radula complanata*), barkragg (*Ramalina farinacea*), bristlav (*Parmelia sulcata*), vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*), *Lecanora albella* (**figur 6C**) og krusgullhette (*Ulotia crispa*). Grynstry (*Usnea substerilis*) vokser også spredt på gråorbark (**figur 6D**), og ved basis av gråorstammene ble det funnet spredte forekomster av glansmose (*Homalia trichomanoides*). Rogn har også mange av artene fra lungeneversamfunnet, som også har grynfiltlav (*Pannaria conoplea*), se **figur 6A** og filthinnelav (*Leptogium saturninum*).

A:



B:



C:



D:



Figur 6. Lav fra Kvemma. A: Grynfilmlav og skrubbenever på rogn. B: Vanlig knøllav ved elva. C: *Lecanora albella* på gråor og D: Grynstry på gråor. Fotos: Per G. Ihlen.

Død ved finnes i flere nedbrytningsstadier, og det meste finnes som liggende død ved. Ved høydekote 450 m ble det registrert en stor forekomst av stubbefauskmose (*Herzogiella seligeri*) på liggende død ved i et tidlig nedbrytningsstadium, mens det i bekkekløftens nedre del ble funnet en del mer nedbrutt liggende død gråorved med arter som fingersaftmose (*Riccardia palmata*), piggrådmose (*Blepharostoma trichophyllum*) og grokornflik (*Lophozia ventricosa* s.lat.).

På fuktige berg nær, og delvis nedsenket i, elva ble det registrert mosearter som for eksempel sumplundmose (*Brachythecium rivulare*), kammose (*Ctedidium molluscum*), trinnbekkemose (*Hygrohypnum alpinum*), bekkerundmose (*Rhizomnium punctatum*), kildetvebladmose (*Scapania cf. uliginosa*), bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*) og rødmakkmose (*Scorpidium revolvens*). Generelt er det lite skorpelav på stein langs elva, men noen funn av vanlig knøllav (*Placopsis gelida*) kan nevnes (**figur 6B**). På noe tørrere berg nær elva vokser bl.a. blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), grynrødbeger (*Cladonia coccifera*), fausklav (*Cladonia sulphurina*), krusputemose (*Dicranoweisia crispula*), moseskjell (*Massalongia carnosa*) og fingersaltlav (*Stereocaulon dactylophyllum*).

De mest interessante substratene ved Kvemma er vertikale bergvegger og steinblokker som ligger spredt et stykke unna vestsiden av Kvemmas elveløp (**figur 1, 2A, 2C**). Gråor-heggeskogen har et tett løvverk, noe som i tillegg til skygge, også gir en del lokal fuktighet på disse substratene. Det var på et slikt voksested sprikeskjegg (NT) ble registrert (se ovenfor). Ofte dominerer store mosematter med fjærmose (*Ptilium crista-castrensis*). Også storkulemose (*Bartramia helleriana*), hjelmeblæremose (*Frullania tamarisci*), **figur 7B**, og skjermose (*Apometzgeria pubescens*) vokser her. Av lavararter kan nevnes store forekomster av kystgrønnlever (*Peltigera britannica*), pulverragg (*Ramalina pollinaria*) og rund porelav (*Sticta fuliginosa*).

A:



B:



Figur 7. Moser fra Kvemma. A: Palmemose. B: Storkulemose. Fotos: Per G. Ihlen

Floraen ved Kvemma er middels rik, og floraen består samlet sett av vanlige arter typisk for gråor-heggeskoger, bekkekløfter og elver. Det som trekker verdien på floraen i Kvemma opp er, i tillegg til at det er middels rikt, også at det er både vestlige og østlige arter her. Vegetasjonstypene er også vanlige, og ingen regnes som truet i Norge (Fremstad & Moen 2001). Karplante-, mose- og lavfloraen vurderes til middels verdi. Dette sammen med middels til stor verdi for naturtyper gir middels verdi for temaet terrestrisk miljø. Det er et svært godt datagrunnlag bak vurderingen.

- Temaet terrestrisk miljø vurderes til middels verdi.

VIRKNING OG KONSEKVENSER AV TILTAKET

RØDLISTEARTER

Sprikeskjegg regnes som "nær truet" (NT) i Norge. Dette er en veldig svak kategori og gjelder for arter som ikke fyller kravene til kategoriene "kritisk truet", "sterkt truet" eller "sårbar". Artsdatabanken i Norge bruker størrelsesordenen 5 % risiko for utdøing innen 100 år. Trusselfaktorene for spikeskjegg i Norge er i følge Artsdatabanken flatehogst og generell mangel på egnet substrat.

For spikeskjeggforekomsten ved Kvemma er sprenging av stein og graving i forbindelse med vannvei og midlertidig adkomstvei til tunnelen den viktigste trusselen (**figur 3**). Forutsatt at det tas hensyn til denne forekomsten, for eksempel ved at vannveien legges et godt stykke lenger opp i terrenget, vil ikke tiltaket berøre denne forekomsten.

- Tiltaket gir ingen påvirkning på rødlistearter.
- **Middels verdi og ingen påvirkning gir ubetydelig konsekvens for rødlistearter (0).**

Dersom dette ikke tas hensyn til vil virkning og konsekvens bli følgende:

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

* Middels negativ virkning fordi det sannsynligvis finnes mer av arten på tilsvarende substrater i Myrsetdalen.

TERRESTRISK MILJØ

Naturtypens beliggenhet i forhold til vannveien er vist i kart i **figur 3**. Tiltaket medfører redusert vannføring i Kvemma. Dette vil igjen endre fuktighetsforholdene for fuktighetskrevede arter knyttet til elvestrengen, noe som igjen fører til at disse reduseres i mengde. Redusert vannføring kan også medføre at den opprinnelige elvekantsonen gror igjen og at ny vegetasjon etableres (Andersen & Fremstad 1986), men siden tiltaket innebærer at høst- og vårflokker går omtrent som normalt, ventes ikke gjengroing å bli noe problem. Det er også viktig at Kvemma får tilført en del fuktighet fra lisdene (del av restfeltet) som domineres av gråor-heggeskog, en vegetasjonstype med relativ fuktig jord. I tillegg vil den planlagte minstevannføringen gjøre at det fortsatt vil være en viss grad av fuktighet langs elva.

Sprenging og graving av vannvei, og midlertidig anleggsvei fra kraftstasjonen og opp til tunnelen som er planlagt boret i fjell, er negativt for gråor-heggeskogen. Her er det viktig å skille mellom anleggsfase og driftsfase. I anleggsfasen blir påvirkningen av vegetasjonstypen stor negativ fordi dette innebærer hogst, graving og sprenging og dermed fragmentering og reduksjon av området. I driftsfasen derimot, når vannvei og anleggsvei er dekket til med stedegen masse, og skogen etter hvert gror igjen, vil ikke tiltaket bare ha liten negativ virkning (kun redusert vannføring).

Anleggsfasen:

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

Driftsfasen:

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

Tabell 2. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for temaene rødlistearter og terrestrisk miljø ved en eventuell utbygging av Kvemma kraftverk.

Tema	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Rødlistearter*	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Ubetydelig (-)
Terrestrisk miljø	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Middels negativ (- -)
Anleggsfasen		▲			▲				
Terrestrisk miljø	-----	-----		-----	-----	-----	-----		Liten til middels negativ (- / - -)
Driftsfasen		▲			▲				

*Dersom tiltaket medfører sprenging av steinblokkene for spikeskjegg, gir dette middels negativ virkning (middels fordi det sannsynligvis finnes mer av arten på tilsvarende substrater i Myrsetdalen) og dermed middels negativ konsekvens.

AVBØTENDE TILTAK

To avbøtende tiltak kan gjennomføres for å redusere de negative endringene av tiltaket i Kvemma: 1) å opprettholde den foreslåtte minstevannføringen og 2) å unngå hogst i skogområdene nært inntil elva. Det er planlagt en minstevannføring på 50 l/s på sommeren og 20 l/s om vinteren. I tillegg kommer det inn et restfelt som i følge konsesjonssøknaden tilfører 92 l/s. Det er viktig at spesielt de fuktighetskrevenne artene langs elva får fuktighet derfra i vekstsesongen, og derfor kan det vurderes å heve minstevannføringen noe på sommerstid, for eksempel til ca. 70 l/s.

I tillegg til å hindre arealbeslag, er det å unngå hogst også viktig for å opprettholde lysforholdene og luftfuktigheten for artene langs elva. Spesielt er det viktig å ta vare på sprikeskjegg (NT). Den midlertidige anleggsveien dekkes til med stedefen flora når nedgravd vannvei tildekkes. De største naturverdiene i Myrsedalen er knyttet til gråor-heggeskogen og innen den finnes de største verdiene ned mot elva. Et annet avbøtende tiltak vil derfor være å legge nedgravd vannvei så langt opp i lien som mulig, slik at området nærmest elva spares.

REFERANSER

Sitert litteratur

- Andersen, K.M. & Fremstad, E. 1986. Vassdragsreguleringer og botanikk. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986-2: 1-90.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13, 2. utg. www.dirnat.no
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001-4: 1-231.
- Korbøl, A., Kjellebold, D. & Selboe, O. K. 2009. kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Mal for utarbeidelse av rapport. Veileder nr. 3/2009. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway.
- Spikkeland, O.K. 2010. Kvemma kraftverk, Lærdal kommune. Virkninger på biologisk mangfold. Ole Kristian Spikkeland Naturundersøkelser. Rapport. 19 s.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Steinnes, A. & Hveem, B. 1985. Vegetasjon og flora i Kilåvassdraget, Telemark. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo, rapport 81: 1-51

Databaser og nettbaserte karttjenester

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

VEDLEGG 1. BESKRIVELSE NATURTYPE

Kvemma	Bekkekløft og bergvegg (F09)
--------	------------------------------

Geografisk avgrensning, sentralpunkt:

UTM_{WGS84}: 32 V 433303 6767543

Høyde over havet:

375 m – 750 m.

Feltregistrert av:

Per G. Ihlen, 16. juli 2010

Innledning: Lokaliteten er beskrevet Per G. Ihlen på grunnlag av eget feltarbeid den 16.07.2010. Det er også supplert med data frå Spikkeland (2010).

Beliggenhet og naturgrunnlag: Lokaliteten ligger i Myrsetdalen i Lærdal, mellom høydekotene 375 m og 750 m og er nordvendt. Bekkekløften er flere steder dyp og spesielt på vestsiden er det store områder med vertikale bergvegger og gjel. Her er det for bratt til å ta seg ned. Løsmassene består av relativ fuktig jord i gråor-heggeskogen og flere utraste steiner og blokker, spesielt ned mot elveløpet. I tillegg inneholder bekkekløften et lite parti med rasmark (mosegrodde steiner).

Naturtyper, utforminger og vegetasjonstyper: Naturtypen er en bekkekløft og bergvegg (F09). Det aller meste av vegetasjonen i naturtypen kan klassifiseres som Fremstads (1997) gråor-heggeskog, høystaude-strutseving-utforming (C3a). Vegetasjonstypen er ikke truet i Norge. Ellers er det innslag av både blåbær- og lavurtvegetasjon i enkelte partier.

Artsmangfold: I tresjiktet dominerer gråor og inne i mellom er det hegg, bjørk og noe selje. Busksjiktet har spredte forekomster av villrips. Av arter fra feltsjiktet i gråor-heggeskogen kan nevnes tyrihjem, engsnelle, firblad, gauksyre, maiblom, mjødurt, myrfiol, springfrø, skogstjerneblom, skogsvinerot, stankstorkenebb, trollurt, turt, vendelrot, kratthumbleblom, lundrapp, hengeaks, sølvbunke, fjelltistel og rødknapp.

På noe mer eksponerte områder ned mot elva, og der ikke sigevannspåvirkningen er så tydelig, er det noen partier med lavurtpreg med arter som bringebær, hårfrytle, jordbær, gulaks, engsmelle og engkvein. Av andre karplanter kan nevnes fjellmarikåpe, rosenrot, sisselrot, skjørlok, og stjernesildre. Av moser i bunnsjiktet kan nevnes følgende arter: Etasjemose (*Hylocomium splendens*), krusfagermose (*Plagiomnium undulatum*), prakthinemose (*Plagiochila asplenoides*), palmemose (*Climacium dendroides*), kysttornemose (*Mnium hornum*), storkransemose (*Rhytidiadelphus triquetrus*) og tujamose (*Thuidium tamariscinum*). Ved høydekote 350 m ble også fjellsprikemose (*Oncophorus wahlenbergii*) funnet.

Epifyttfloraen på gråor inneholder arter fra lungeneversamfunnet, som for eksempel lungenever (*Lobaria pulmonaria*), skrubbenever (*Lobaria scrobiculata*), grynvreng (*Nephroma parile*) og lodnevrenge (*Nephroma resupinatum*). Av andre kryptogamer på gråor kan nevnes ryemose (*Antitrichia curtipendula*), gullnål (*Chaenotheca furfuracea*), brun barklav (*Melanelixia subaurifera*), bitterlav (*Pertusaria amara*), krinsflatemose (*Radula complanata*), barkragg (*Ramalina farinacea*), bristlav (*Parmelia sulcata*), vanlig smaragdlav (*Lecidella elaeochroma*), *Lecanora albella* og krusgullhette (*Ulotia crispa*). Grynstry (*Usnea substerilis*) vokser også spredt på gråorbark og ved basis av gråorstammene ble det funnet spredte forekomster av glansmose (*Homalia trichomanioides*).

Av typiske arter på død ved finnes stubbfauskmose (*Herzogiella seligeri*), fingersaftmose (*Riccardia palmata*), piggrådsmose (*Blepharostoma trichophyllum*) og grokornflik (*Lophozia ventricosa* s.lat.). På fuktige berg nær, og delvis nedsenket i, elva ble det registrert arter som for eksempel sumplundmose (*Brachythecium rivulare*), kammose (*Ctedidium molluscum*), trinnbekkemose (*Hygrohypnum alpinum*), bekkerundmose (*Rhizomnium punctatum*), bekkelundmose (*Sciuro-hypnum plumosum*),

rødmakkmose (*Scorpidium revolvens*) og vanlig knøllav (*Placopsis gelida*). Av arter som vokser noe mer tørt kan nevnes blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), grynrødbeger (*Cladonia coccifera*), fausklav (*Cladonia sulphurina*), krusputemose (*Dicranoweisia crispula*), moseskjell (*Massalongia carnosa*) og fingersaltlav (*Stereocaulon dactylophyllum*).

De mest interessante substratene ved Kvemma er vertikale bergvegger og steinblokker som ligger spredt et stykke unna Kvemmas elveløp. Her ble følgende arter registrert: fjærmose (*Ptilium crista-castrensis*), storkulemose (*Bartramia helleriana*), hjelmeblæremose (*Frullania tamarisci*), skjermose (*Apometzgeria pubescens*), kystgrønnever (*Peltigera britannica*), pulverrugg (*Ramalina pollinaria*), rund porelav (*Sticta fuliginosa*) samt spikeskjegg (*Bryoria nadvornikiana*, NT).

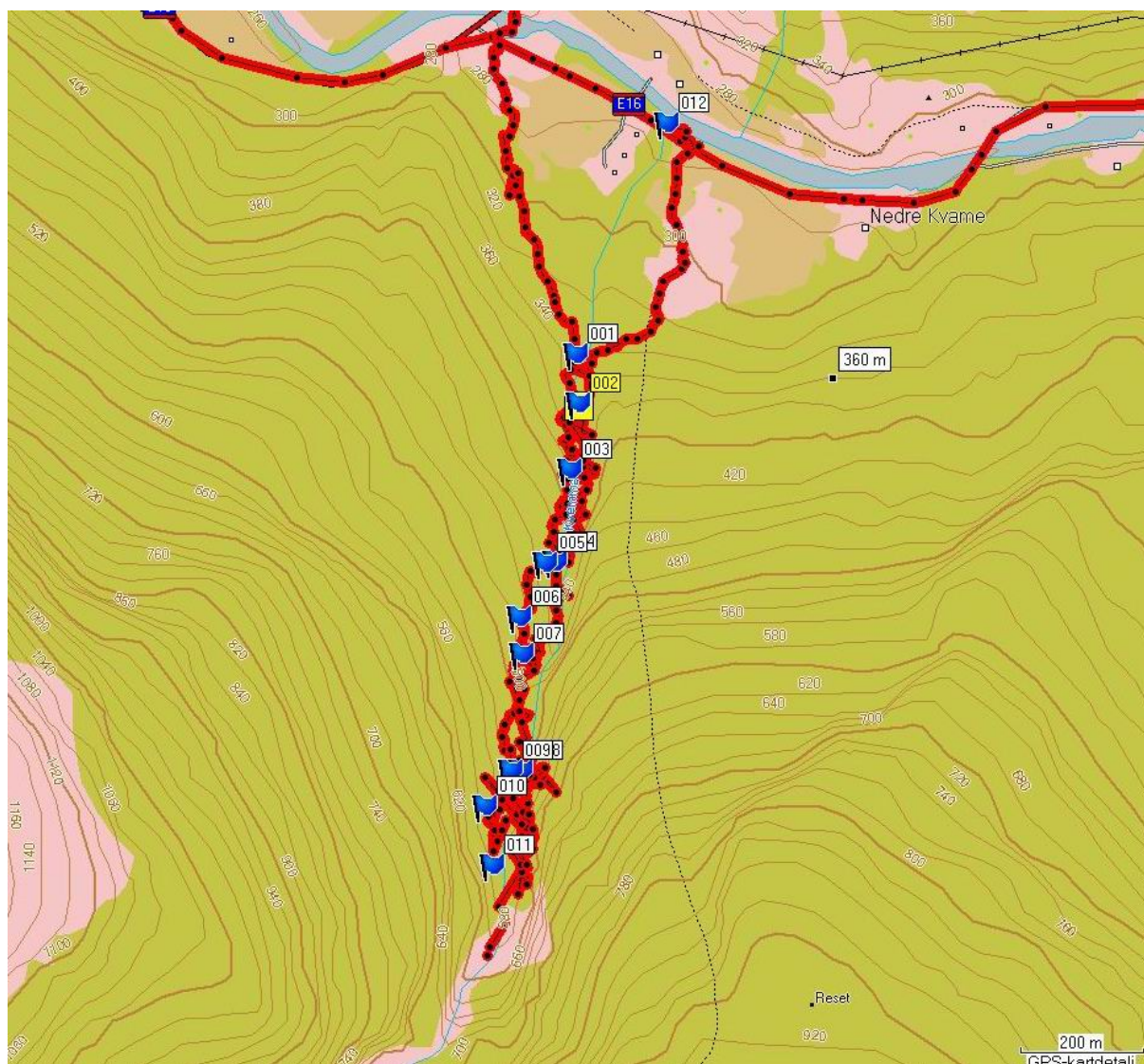
Bruk, tilstand og påvirkning: Bekkekløften er intakt.

Fremmede arter: Ingen fremmede arter.

Skjøtsel og hensyn: Truslene mot bekkekløften er først og fremst kraftutbygging. Kraftutbygging medfører redusert vannføring av elvestrekningen og derfor er det viktig å opprettholde minstevannføring. Arealbeslag er også en annen trussel.

Verdivurdering: Bekkekløften i Kvemma er godt utviklet og har store kvaliteter. Det er først og fremst det store arealet den dekker, artsmangfoldet av karplanter, urørtheten og variasjonen i substrater (blokker, bergvegger, bark, ved etc.) som trekker verdien på vegetasjonstypen opp. I tillegg er skogen kontinuitetspreget, dødt trevirke viser rimelig god kontinuitet og partiene nærmest elva er flompåvirket. De minst verdifulle delene av gråor-heggeskogen er de lengst unna elva. Naturtypen vurderes som en ”sterk” viktig (B-verdi).

VEDLEGG 2. SPORLOGG KVEMMA PER G. IHLEN 16.07.2010



Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt

Hensikten med dette skjema er å dokumentere grunnleggende hydrologiske forhold knyttet til bygging av små kraftverk. Skjema skal sikre at konsesjonssøknaden inneholde alle relevante opplysninger innen hydrologi slik at utbygger, høringsinstanser og myndigheter gjør sine vurderinger og uttalelser på et best mulig grunnlag. Korrekt informasjon er vesentlig i forhold til å vurdere tiltakets miljøeffekter slik at berørte brukergrupper kan imøtekommes på best mulig måte.

1 Overflatehydrologiske forhold

1.1 Beskrivelse av kraftverkets nedbørfelt og valg av sammenligningsstasjon

Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til kraftverkets inntakspunkt og restfelt. Kraftverket og inntakspunkt skal og tegnes inn.

1.1.1 Informasjon om kraftverkets nedbørfelt (sett kryss).

	Ja	Nei
Er det usikkerhet knyttet til feltgrensene? ¹		x
Er det i dag vannforsyningsanlegg eller andre reguleringer inklusive overføringer inn/ut av kraftverkets naturlige nedbørfelt? ²		x

1.1.2 Informasjon om et eventuelt reguleringsmagasin.

Magasinvolum (mill m ³)	Intet reguleringsmagasin	
Normalvannstand (moh)		
Laveste og høyeste vannstand etter regulering (moh)		
Planlegges effektkjøring av magasinet?	Nei	

1.1.3 Informasjon om sammenligningsstasjonen som skal benyttes som grunnlag for hydrologiske- og produksjonsmessige beregninger i konsesjonssøknaden.

Stasjonsnummer og stasjonsnavn ³	74.5 Nysetvann
Skaleringsfaktor ⁴	0.13
Periode med data som er benyttet	1957 -1986
Totalt antall år med data	30
Er sammenligningsstasjonen uregulert? ⁵	Ja

1.1.4 Feltparametre for kraftverkets og sammenligningsstasjonens nedbørfelt.

	Kraftverkets nedbørfelt ovenfor inntak		Sammenligningsstasjonens nedbørfelt ⁶	
Areal (km ²)	18,2		106	
Høyeste og laveste kote (moh)	1686	900	1805	98
Effektiv sjøprosent ⁷	0		0,9	
Breandel (%)	0		0,1	
Snau fjellandel (%) ⁸	96		86	
Hydrologisk regime ⁹	Vår/sommer og vinter		Vår/sommer og vinter	
Middelavrenning/ midlere årstilsig (1961-1990) fra avrenningskartet ¹⁰	0,571 m ³ /s		4,65 m ³ /s	
	31,4 l/s km ²		43,9 l/s km ²	
	18,0 mill m ³		146,8 mill m ³	
Middelavrenning (åååå – åååå) for sammenligningsstasjonen beregnet i observasjonsperioden ¹¹	-----		4,48 m ³ /s	42,3 l/s/km ²
Kort begrunnelse for valg av sammenligningsstasjon	Geografisk nærhet, begge er høyt fjellfelt			

Figur 2. Kart med inntegnet nedbørfelt til kraftverket og til benyttet sammenligningsstasjon.

Kommentarer ved behov.

Lagt ved som bilag til skjemaet

1.2 Vannføringsvariasjoner før og etter utbygging¹²

Figur 3. Plott som viser middel/median- og minimumsvannføringer (døgndata).¹³

Figur 4. Plott som viser maksimumsvannføringer (døgndata).¹⁴

Figur 5. Plott som viser variasjoner i vannføring fra år til år.¹⁵

Figur 6. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et tørt (åååå) år (før og etter utbygging).¹⁶

Figur 7. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et middels (åååå) år (før og etter utbygging).¹⁷

Figur 8. Plott som viser vannføringsvariasjoner i et vått (åååå) år (før og etter utbygging).¹⁸

Kommentarer ved behov.

Ligger vedlagt i rekkefølge fra 3 til 11

1.3 Varighetskurve¹⁹ og beregning av nyttbar vannmengde

Figur 9. Varighetskurve for sommersesongen (1/5 – 30/9).

Figur 10. Varighetskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).

Figur 11. Varighetskurve, kurve for flomtap og for tap av vann i lavvannsperioden (år).

1.3.1 Kraftverkets største og minste slukeevne

	Maks	Min
Kraftverkets slukeevne (m ³ /s)	1,1	0,055

1.3.2 Antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og mindre enn minste slukeevne tillegg planlagt minstevannføring (se pkt. 1.1.5) i utvalgte år.

	Tørt år	Middels år	Vått år
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	39	63	110
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	192	145	118

1.3.3 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.

Tilgjengelig vannmengde ²⁰	18,0
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne (% av middelvannføring)	29,2
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring)	1,1
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring (% av middelvannføring)	5,6
Nyttbar vannmengde til produksjon	11,5

Kommentarer ved behov.

--

1.4 Restfeltet²¹

1.4.1 Informasjon om restfelt.

Inntaket og kraftverkets høyde (moh)	900	360
Lengde på elva mellom inntak og kraftverk ²² (m)	1800	
Restfeltets areal	3,8	
Tilsluttet fra restfeltet ved kraftverket (m ³ /s)	0,092	

1.5 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og minstevannføring.

1.5.1 Karakteristiske vannføringer i lavvannsperioden og planlagt minstevannføring.

	År	Sommer (1/5 – 30/9)	Vinter (1/10 – 30/4)
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)	0,018	-----	-----
5-persentil ²³ (m ³ /s)	0,018	0,140	0,013
Planlagt minstevannføring (m ³ /s)		0,050	0,020

Kommentarer ved behov.

Det vesentlige av restvannføringen kommer inn i vassdraget høyt oppe (ca kote 700)



Klassifisering av trykkrør

Vedlegg 10

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

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

Anleggseier	Navn Lærdal Aurland Grønnkraft AS		Org.nr.: 988 101 125	
	Postadresse 6886 Lærdal		E-post firmapost@laerdalenergi.no	
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på kraftverk Kvemma			
	Fylke Sogn og Fjordane	Kommune Lærdal	Planlagt ferdig år/byggeår: 2010	
Rørfundament	Grøft i fjell ☒	Grøft i løsmasser ☒	Frittliggende (på konsoller) ☐	
Magasin	Oppdemt magasinvolum (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som kan renne ut hvis det oppstår rørbrudd			
Opplysninger om rør	Materialtype: Støpejern eller stål	Maksimal trykk-høyde: 540 m	Lengde: 800 m	Min. og maks. diameter: 800 mm
Bruddvannføring og kastevidder (sted for rørbrudd angis i vedlegg 5)	Bruddvannføring totalt rørbrudd (m ³ /s): X	Kastevidde totalt rørbrudd (m): x	Kastevidde fra mindre sprekk/hull i røret (m): x	
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	
Eiers forslag til klasse	Klasse 3: ☐ Klasse 2: ☐ Klasse 1: ☐ Klasse 0: ☒			
Underskrift	Sted og dato Oslo 02.03.2010		Navn Edvin Nordvik	

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.



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

Anleggseier	Navn Lærdal Aurland Grønnkraft AS		Org.nr.: 988 101 125
	Postadresse 6886 Lærdal		E-post firmapost@laerdalenergi.no
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på dam Inntak Kvemma kraftverk		Evt. navn på tilhørende kraftverk: Kvemma
	Fylke Sogn og Fjordane	Kommune Lærdal	Planlagt ferdig år/byggeår: 2010
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): 3	Fribord fra høyeste regulerte vannstand (HRV) til damtopp (m): 0	Lengde damtopp (m): 15
Magasin	Oppdemt magasinivolum (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som renner ut hvis dammen fjernes: Ca 1000 m ³		
Bruddvannføring	Bruddvannføring dam (m ³ /s): xx		
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 Oslo 02.03.2010		Navn Edvin Nordvik

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 dammer og trykkrør

Veiledning til § 4 i forskrift om klassifisering av vassdragsanlegg

1. Krav til tiltakshavere/eiere av vassdragsanlegg

Tiltakshaver/eier er ansvarlig for sikkerheten og må vurdere konsekvenser ved eventuelt brudd på dammer (demninger), uavhengig av formål, og trykkrør (tilknyttet kraftverk). Dersom brudd kan true sikkerheten til mennesker, miljø eller eiendom skal anlegget klassifiseres i klasse 3, 2 eller 1, og forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg og underliggende forskrifter gjøres gjeldende. Dam/rør med mindre konsekvenser kan plasseres i klasse 0 (uklassifisert). Krav til sikkerhet og vedlikehold av dammer/rør i klasse 0 er gitt i lov om vassdrag og grunnvann, jf. bl.a. §§ 5, 37 og 47. Tiltakshaver/-eier forelegger forslag til klasse for NVE til godkjenning.

Det er krav om bruk av godkjent rådgiver ved prosjektering og revurdering av dammer/rør i klasse 3, 2 eller 1. Oversikt over godkjente rådgivere innen forskjellige fagområder finnes på NVEs nettsider www.nve.no > Sikkerhet og tilsyn > Damsikkerhet > Godkjenning av kompetanse. Informasjon om regelverket fås også på NVEs nettsider www.nve.no > Sikkerhet og tilsyn > Damsikkerhet > Regelverk, eller ved å kontakte NVE på telefon 22 95 95 95 eller via e-post: nve@nve.no.

2. Beregning av bruddvannføringer og kastevidder

Ved tvil om riktig klasse kan NVE kreve at det utføres dambruddsbølgeberegninger med dambruddskart i henhold til NVEs retningslinje for dambruddsbølgeberegninger. Dette vil normalt bare være aktuelt for større dammer og må i så fall utføres av NVE-godkjente rådgivere. For små dammer/inntaksdammer, blant annet i forbindelse med utbygging av småkraftverk, kan følgende formel for bruddvannføring benyttes:
 $Q = 1,3 \times H^{1,5} \times L$ (Q = bruddvannføring, H = største høyde for dammen, L = lengden av bruddåpning)
Kapittel 5 i retningslinje for dambruddsbølgeberegninger angir beregningsmessige bruddåpninger (L) for ulike damtyper. For små inntaksdammer regnes normalt L = lengden av dammen.

Det skal beregnes bruddvannføring og kastevidde fra trykkrør for totalt rørbrudd og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret. Bruddvannføringen skal beregnes med anerkjente formler/metoder under forutsetning av stasjonære strømningsforhold i røret med energilinja parallelt med rørhelningen. Kastevidden kan beregnes med formelen $S = 0,08 \times v^2$ (S=kastevidden, v=hastigheten i bruddåpningen i røret).

Det skal også beregnes kastevidde fra mindre sprekk eller hull i røret og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret. Denne kastevidden kan beregnes med formelen $S = 0,5 \times h$ (h = vertikal høydeforskjell mellom inntak og lekkasjestedet). Bruddvannføring og kastevidder for vannstråler beregnes for det stedet langs rørtraseen der skadepotensialet er størst. Alternativt beregnes for brudd/lekkasje umiddelbart foran kraftstasjon.

3. Vurdering av bruddkonsekvenser og klasse

Bruddkonsekvenser vurderes ut fra kart, beregnede bruddvannføringer og kastevidder (for rør) og befarig av områder som kan tenkes å bli berørt.

For dammer vurderes bruddvannføring og oversvømte områder, gjerne sammenlignet med tidligere observerte skadeflokker i vassdraget, for elvestrekningen mellom dam og nærmeste samløp med større elv eller innløp i større vann/sjø.

For rørgater vurderes skade pga. bruddvannføring og vanntrykk/nedslagsområde for vannstråle fra totalt rørbrudd og vanntrykk/nedslagsområde for mindre bruddåpning.

I tabell 4.1 i klassifiseringsforskriften fokuseres det på berørte boliger (der mennesker kan rammes direkte). I et vedlegg til klassifiseringsforskriften er det angitt hvordan man kan regne om hytter, skoler, pleieinstitusjoner, bedrifter mv. til boligequivalenter. Tabellen under utdyper kriteriene i forskriften.

Skadetype	Klasse 3	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 0
Boliger/bolig-ekvivalenter (ant berørte)	>20	1-20	0 boliger, evt. midlertidige oppholdssteder <1 boligequivalent	
Infrastruktur ¹		Sterkt trafikkerte veier, jernbane i drift eller annen infrastruktur av stor betydning for liv og helse	Middels trafikkerte veier, eller annen infrastruktur av betydning for liv og helse	Lokale veier med begrenset trafikk eller annen lokal infrastruktur
Tap av vann, produksjon og produksjonsmidler ¹			Tap av samfunnsmessig betydning	Tap med konsekvenser for egen bedrift/eiendom
Eiendom ¹				Mindre skade eller skade på egen eiendom (inklusive fare for egne ansatte) ²
Miljø ¹			Stor skade på kulturminner, verneområder, truede arter, forurensning eller terrengskader med følgeskader	Mindre skader eller terrengskader uten følgeskader

¹ Dersom summen av bruddkonsekvenser blir store, kan det medføre høyere klasse enn angitt i tabellen.

² Skade/fare for egne ansatte ivaretas av arbeidsmiljøloven

Kvemma kraftverk.

Kommentarer skjemaer for klassifisering av trykkrør og dammer.

x) Trykkrør.

Beregninger for bruddvannføring og kastevidde ved totalt rørbrudd eller mindre sprekk/hull i røret er ikke utført da det har liten interesse i dette tilfelle. Rørtrase vil gå i dalbunn nær elveleie i anleggsvei som vil bli bygd i forbindelse med anlegget. Eventuelt rørbrudd vil ikke kunne forårsake skader på infrastruktur eller terreng da vannstrømmen vil gå omtrent direkte ut i eksisterende elveleie. Det vil eventuelt kunne oppstå skade lokalt på anleggsvei (ikke offentlig vei) og en minimal skade i terreng. Det er ingen bygninger eller veier i dag mellom planlagt kraftstasjon og inntak.

På den øverste delen er det planlagt boret sjakt (eventuelt med stålforing).

xx) Inntaksdam.

Det bygges bare en liten dam med inntaksbasseng for inntak til kraftverket som skal kjøres på konstant vannstand fra dette bassenget. Volumet i inntaksbassenget er meget lite, anslagsvis 500 – 1000 m³ og selv en total tømning i løpet av sekunder ved dambrudd vil jevne seg ut etter en kort strekning nedover i elveløpet. Det regnes derfor ikke med at det kan oppstå skader av betydning ved dambrudd.

-
- ¹ Hvis ja; hva slags? (eks: bre, myr, innsjø med flere utløp).
- ² Hvis ja skal dette tegnes inn på kartet i figur 1.
- ³ I hht NVEs stasjonsnett.
- ⁴ En konstant som multipliseres med dataserien ved sammenligningsstasjonen for å lage en serie som beskriver variasjoner i vannføringen i kraftverkets nedbørfelt.
- ⁵ Med reguleringer menes her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt.
- ⁶ Feltparametere for sammenligningsstasjon kan leses fra NVEs database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP.
- ⁷ Effektiv sjøprosent tar hensyn til innsjøer beliggenhet i nedbørfeltet. Dette er viktig parameter for vurdering av både flom- og lavvannføringer. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: $100 \sum (A_i * a_i) / A^2$ der a_i er innsjø i's overflateareal (km^2) og A_i er tilsigsarealet til samme innsjø (km^2), mens A er arealet til hele nedbørfeltet (km^2). Innsjøer langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, mens innsjøer nær vannskillet betyr lite. Små innsjøer nær vannskillet kan ofte neglisjeres ved beregning av effektiv sjøprosent.
- ⁸ Snaufjellandel. Andel snaufjell beregnes som arealandel over skoggrensen fratrasket eventuelle breer, sjøer og myrer over skoggrensen.
- ⁹ På hvilken tid av året (vår, sommer, høst, vinter) inntreffer hhv flom og lavvann?
- ¹⁰ Middelavrenning i normalperioden 1961-1990. Inneholder usikkerhet på i størrelsesorden $\pm 20\%$.
- ¹¹ Beregnet for sammenligningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligger til grunn for beregningen.
- ¹² For tilsiget til kraftverkets inntakspunkt
- ¹³ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes hhv middel/median- og minimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).
- ¹⁴ For hver dag gjennom året (døgnverdi: januar-desember) plottes maksimumsvannføringen over en lang årrekke (helst 20-30 år med døgndata).
- ¹⁵ Årsmiddel for hvert år i observasjonsperioden.
- ¹⁶ Tørt år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med laveste årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter inngrep vises i samme diagram (januar – desember).
- ¹⁷ Middels år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelet i observasjonsperioden). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
- ¹⁸ Vått år må angis (f.eks året i observasjonsperioden med høyest årsvolum). Vannføringsvariasjoner (døgnmiddel) før og etter vises i samme diagram (januar – desember).
- ¹⁹ Varighetskurve skal angi hvor stor del av tiden (angitt i %) vannføringen er større enn en viss verdi (angitt i % av middelvannføringen). Alle døgnvannføringene i observasjonsperioden sorteres etter størrelse før kurven genereres. Varighetskurven skal ligge til grunn for å estimere flomtap som følge av at vannføringen er høyere enn maks slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lavvannsperioden som følge av at vannføringen er lavere enn min slukeevne (kurve for sum lavere). Kurvene kan vises i samme diagram.
- ²⁰ Normalavløp 1961-1990 (eller forventet gjennomsnittlig årlig avløp).
- ²¹ Med restfelt menes arealet mellom inntakspunkt og kraftverk.
- ²² Lengde i opprinnelig elveløp og ikke korteste avstand.
- ²³ Den vannføringen som underskrides 5% av tiden.