



Internt notat

Til: NVE-EF

Fra: Torodd Jensen

Ansvarlig: Mari H Gundersen

Dato: 27.06.2012

Saksnr.: NVE

Arkiv:

Kopi:

Elsertifikater og oppgradering av vannkraftverk

Generelt

Ved oppgradering av vannkraftverk vil det være mulig å søke om rett til el-sertifikater basert på økt elkraftproduksjon som er et resultat av tiltaket.

Oppgradering av vannkraft består av tiltak for å:

- redusere falltap i vannveger
- bedre virkningsgrader
- tilføre mer vann til produksjonen ved å øke slukevnen i systemet
- øke magasinkapasitet
- øke fallhøyden
- tilføre nytt vann fra nabovassdrag

For at utbyggere skal kunne vurdere mulig økonomisk gevinst i planprosessen er det etterspurt hvordan NVE vil beregne økt kraftproduksjon.

Det som beskrives her kan brukes av kraftverkseiere i planfasen for å beregne forventet gevinst, men NVE vil ta utgangspunkt i søknaden som kan sendes inn når prosjektet er realisert for den endelige konklusjonen.

De fleste av disse tiltakene krever bruk av simuleringsmodeller for å dokumentere gevinsten. Simuleringsmodellene bruker hydrologidata og data om vannkraftverkets beskaffenhet. NVE tar ikke stilling til modellen som den enkelte aktør vil bruke, men vår kontroll vil foregå ved bruk av NVEs modeller i hovedsak Vansimtap og i noen tilfeller Samkjøringsmodellen.

I forskrift for elsertifikater med kommentarer (§11) går det fram at vedlikehold og slitasje ikke skal kvalifisere for rett til elsertifikatproduksjon. All utvidelse inkluderer elementer av vedlikehold og tiltak for å oppgradere deler som er slitt.

Aktører i bransjen har mange tiårs erfaring med statistikk for teknologiutvikling og slitasjeutvikling. For turbiner av alle slag (Pelton/Francis/Kaplan) har NVE basert seg på et notat fra GE¹ for å få fram enkle modeller for beregning av teknologiutvikling og slitasje. I samråd med bransjen har NVE også kommet fram til hvilken dokumentasjon som er akseptabel for å beskrive gevinst ved oppgraderinger og utvidelser av vannkraftverk.

Virkningsgrader og utvidelser av turbin

Følgende standarder som er i bruk av bransjen vil bli akseptert:

- 1 Modelltester i henhold til IEC 60193
- 2 Feltmålinger i henhold til IEC 60041
- 3 Bruk av vedlagte formel

Virkningsgradsforbedringen vil variere med vannmengden som går gjennom turbinen. Derfor må det måles på minst 4 punkter for å få fram kurven mellom 20 prosent og 100 prosent av maksimum slukevne. Deretter gjøres en snittberegning av disse som angir faktoren NVE kan bruke.

I alle tilfeller der økt slukevne er inkludert må NVEs Konesjonsavdeling kontaktes for å avklare forholdet til konsesjon.

Modelltester

For større anlegg vil normalt kraftverkseier bruke modelltester. Modelltester koster i i størrelsesorden 3 -5 mill kr. Modelltestene må utføres av anerkjente firmaer med dokumenterbar kompetanse. Et laboratorium bør være godkjent i henhold til IEC 60193 eller nyere. I tilfeller der opprinnelig virkningsgrad ikke kan dokumenteres, må formel for slitasje brukes. Denne vil angi fratrukk på gevinsten.

Feltemålinger

Feltemålinger koster anslagsvis mellom 75 - 300 000 kr pr måling avhengig av type måling som utføres. Det kan være målinger av typen; termodynamisk, gibson, akustisk og flygel.

Målingene må utføres før og etter tiltaket, og gjennomføres av anerkjente firmaer med dokumenterbar kompetanse. Prisen på måling kan ligge lavere enn NVEs anslag, og aktørene anmodes derfor om å kontakte kjente firmaer som kan dokumentere kompetanse for å få prisvurdering.

Feltemålinger må utføres av personell som ansees som tredjepart. Med dokumenterbar kompetanse mener NVE personell sertifisert i henhold til IEC 60041. Det skal være personer med erfaring fra virkningsgradsmålinger eller som har formell bakgrunn for å starte med dette. Referanseliste over tidligere arbeid er nødvendig. Dersom feltemålinger utføres av personell uten erfaring, må arbeidet godkjennes av et firma med slik kompetanse.

Utstyret som brukes til måling skal være i henhold til IEC 60041. Dette sikrer at utstyret er riktig kalibrert og egnet for den målingen som skal utføres.

¹ ordre nr 215770, ORom 2005 -12-01

I de tilfellene der opprinnelig virkningsgrad ikke kan dokumenteres, må formel for slitasje brukes. Denne vil angi fratrekk på gevinsten.

Bruk av formel

Modelltester eller virkningsgradsmålinger som grunnlag for fastsettelse av virkningsgradsøkningen er kjent og akseptert i bransjen. Begge metoder blir normalt benyttet ved oppgraderinger i forbindelse med dokumentasjon av garantioppnåelse.

Som nevnt innledningsvis har NVE i samråd med bransjen laget en formel som kan brukes der kraftverkseier selv prioriterer dette.

For Kaplan-, Francis- og Pelton-turbiner har NVE laget følgende enkle formel for vurdering av virkningsgradsforbedringer basert på teknologiutviklingen:

$$Y = 175 - 0,087 X$$

Y er bedret virkningsgrad i prosent og X er årstall da turbinen sist ble oppgradert.

Eksempel: er X = 1960 blir Y = 4,5 %.

Formel for slitasje:

$$Z = 86,5 - 0,043 X$$

Z er slitasje i prosent fra siste oppgadering og X er årstall da turbinen sist ble oppgradert.

Eksempel: er turbinen fra 1960 vil normalslitasjen, Z, utgjøre 2,2 prosent.

Formelen for slitasje vil trekkes inn for anlegg der en velger modell og virkningsgradsmålinger. Unntak fra dette er i de tilfeller der virkningsgraden fra den tiden da anlegget var nytt kan dokumenteres.

Beregning av effekten av økt virkningsgrad på annet fast utstyr

I henhold til forskriften for elsertifikater med merknader gir en ny generator et fast påslag på ett prosentpoeng.

Ny transformator gir et fast påslag på ett prosentpoeng for kraftverk under 10 MW. For større kraftverk må bedret virkningsgrad dokumenteres.

Investeringer i annen type fast utstyr i kraftverket som gir økt virkningsgrad kan også komme i betraktning, dersom NVE finner at det er gitt tilfredsstillende dokumentasjon på dette.

Forholdet til hydrologi

Hydrologisk avdeling i NVE kan bli trukket inn ved kontroll av søkers hydrologiberegninger.

Avklaring om vannmerke kan diskuteres med Hydrologisk avdeling på forhånd.

NVEs avrenningskart (1961 – 1990) brukes til å fordele vannet i feltet, årsserien (1961-2010) brukes til å beregne vannmengdeendringen fra 1961-1990 til 1981-2010 og perioden 1981 – 2010 brukes til å fordele tilsiget over året.

Produksjon før og etter tiltaket simuleres. For mange kraftverk kommer kapasitet i nedenforliggende kraftverk inn som en faktor å ta hensyn til. Det må dokumenteres hvordan dette gjøres.

NVEs årsserier 1981 – 2010 er tilgjengelig på NVEs nettsider. Seriene som NVE benytter til produksjonssimuleringer for det norske vannkraftsystemet er gjort tilgjengelige og kan lastes ned via: <http://www.nve.no/no/Vann-og-vassdrag/Data-databaser/Historiske-vannforingsdata-til-produksjonsplanlegging-/>