Saksnr: 200700148
Doknr: 213
Arkiv-800

NOTAT

Til: Guro Karoline Flugon Aase
Fra: Vidar Nylund
Emne: Tolga varegrind
Dato: 2014-10-08
Kopi: Tormod Kleppa

Tolga varegrind

Det vises til notat fra NINA datert 15.9.2014 der NINA ønsker at varegrinda i det planlagte Tolga kraftverk skal ha funksjon også som fiskesperre, og av den grunn ønskes følgende egenskaper hos varegrinda:

- 15mm lysåpning mellom staver
- Tangentiell vannhastighetskomponent på grinda
- 0,3-0,4 m/s vannhastighet inn i grind

Normal tilnærming ved valg av lysåpning mellom staver er å finne største lysåpning som ikke gir driftsproblemer for turbinene. Utgangspunktet er typisk:

- Lysåpning mellom skovler i løpehjulsavløp ved ring for francis
- Lysåpning mellom nål og dyse for pelton
- For kaplan er det en vurdering av hvor stor gjenstand som kan bli sittende i ledeapparatet, men på større kaplanturbiner ender en gjerne på 100-120 mm.

Innledningsvis kan det også nevnes at Tolga er et elvekraftverk med inntak i Glomma. Normalt er det en større utfordring å drifte inntak i elvekraftverk i et hovedvassdrag i forhold til inntak i et magasinkraftverk.

Lysåpning
Den minste foreslåtte turbinen i Tolga er en francis med 20 m^3/s slukeevene. Her får vi en lysåpning på litt over 90 mm, og vi ville naturlig valgt 60-80 mm. Å velge lysåpning på 15 mm vil gi oss marginalt høyere falltap ved ren grind (ca 1,5 cm), samt at det vil gi mye hyppigere grindrensk. For Tolga er den kapitaliserte verdien av 1 cm falltap ca 100 000 kr. I prinsippet vil grindrenskeren måtte gå hele tiden i flomperioden, og en blir veldig prisgitt renskerens funksjon. Det må også vurderes hvor store partikler som kommer i vannet på vinteren når inntaket er islagt, og grindrensk ikke er mulig. Ved tilstopping vinterstid blir det en stor jobb å få rensket grinda. Til sammenligning er det benyttet 45 mm lysåpning mellom staver på Høyegga (nærmeste EVk anlegg med inntak i Glomma). I den verste vårflommen startes renskeren her annenhver time og går i en time. Dette sier oss at en begynner å nå grensen for hvor liten lysåpning som kan driftes her.

Tangentiell hastighetskomponent
En tangentiell hastighetskomponent på vannet ved grinda vil medføre større falltap samt at det vil bli mer utfordrende å dimensjonere grinda mot vibrasjon/utmatning. I kraftverk plassert i dammen rett nedstrøms inntaket vil det også bli sekundæreffekter som vil påvirke virkningsgrad/trykkpulsasjoner i turbinen. Dette er ikke tilfelle i Tolga der vi har en lengre tunnel som vil rette strømningen. Når det gjelder falltapet kan en grovt si at hele den tangentielle hastighetskomponenten tapes, og forutsatt en grind med 1 m/s bruttohastighet gir dette 2,5 cm ekstra tap ved 45 grader vinkel på

varegrind. I tillegg må det inn flere stivere i grinda som medfører mer falltap og vanskeligere grindrensk. For å sette opp en hastighet på tvers av grinda må det plassers et tappeorgan normalt på grinda som sørger for minstevannføring. Grinda skal være dykket slik at toppstokk er minimum én meter under HRV. Da blir spørsmålet om minstevannføringen skal hentes fra overflatevann eller bunnvann. Hvis det skal tappes overflatevann benyttes gjerne en klappeluke. Bruk av klappeluke medfører utfordringer ved islagt magasin, samt at det blir en større måleteknisk utfordring å måle vannmengde. Ved bruk av dykket ventil/luke og rør kan ultralyd benyttes som gir en veldig nøyaktig og pålitelig måling av minstevannføring.

Strømningsareal
Normalt velges et areal som tilsvarer ca 1 m/s vannhastighet gjennom grinda på full last. Høyere hastigheter medfører større utfordringer ved grindrensk og noe høyere falltap. Lavere hastighet medfører større investeringskostnad. I forprosjektet er det forutsatt BxH = 9*6,8 m = 61,2 m^2, dette gir en vannhastighet på ca 1 m/s ved full last. Veldig grovt sett vil en reduksjon i vannhastighet til ca 0,5 m/s øke investeringene på inntaket med ca 8-10 mill kr. Det er også verdt å merke seg at maks hastighet opptrer kun i ca 8 uker med full last kjøring, og at hastigheten er helt ned mot 0,15 m/s ved minste slukeevne.

Konklusjon
Lysåpning: Vi ser det som realistisk å kunne drifte et inntak i dette område ned til ca 45 mm lysåpning mellom staver.

Tangentiell hastighetskomponent: Tangentiell hastighetskomponent satt opp av flomvann eller minstevannføring bør kunne løses.

Strømningsareal/vannhastighet: Driftsmessig er det kun fordeler med å senke vannhastigheten ved å øke strømningsarealet gjennom grinda. Konsekvensen er økte investeringskostnader.

Høyegga er utført med en stor varegrind, på ca 120 kvm med 60 m^3/s slukeevne. Dette tilsvarer 0,5 m/s. Varegrinda i tillegg skråstilt i forhold til vannretningen i elva, og kan kanskje benyttes som et referanseanlegg.