

RAPPORT LNR 4071-99

Hydrologiske vurderinger
i forbindelse med uttak av
drikkevann fra Eikeren

Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

9015 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Hydrologiske vurderinger i forbindelse med uttak av drikkevann fra Eikeren	Lopenr. (for bestilling) 4071-99	Dato 25/06 1999
	Prosjektnr. Undernr. O-97105	Sider Pris 17
Forfatter(e) Nils Roar Sælthun	Fagområde Hydrologi	Distribusjon Fri
	Geografisk område Øst-Norge	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Vestfold interkommunale vannverk	Oppdragsreferanse
------------------------------------------------------	-------------------

Sammendrag

Driften av kraftverkene i Eikerenvassdraget, Eidsfoss, Hakavik og Vestfossen, er simulert med data for perioden 1977-1997. Simuleringer er foretatt for tre scenarier: uten vannuttak til drikkevannforsyning, med konstant vannuttak på 200 l/s i Eikeren og med konstant vannuttak på 1200 l/s i Eikeren.

Hovedformålet med simuleringene har vært å vurdere hvorvidt det er mulig å ta ut 1200 l/s samtidig som man opprettholder minstevannføring på 1300 l/s i Vestfossen, og å se på hvordan et slikt uttak påvirker muligheten for at strømmen i enkelte situasjoner kan snu i sundet mellom Fiskumvannet og Eikeren.

Over de 20 årene med observasjoner har det vært nok vann til å betjene både et uttak på 1200 l/s i Eikeren og en minstevannføring på 1300 l/s i Vestfossen. Å opprettholde denne leveringen og tappingen krever imidlertid god planlegging og en forsiktig tappestrategi.

Sum vannføring i Vestfosselva vil selvsagt reduseres med samme vannmengde som tas ut i Eikeren. Dette vil ikke være en jevn reduksjon - det mest merkbare vil være flere og lengre perioder hvor kraftverket i Vestfossen står og det tappes minstevannføring.

Både med og uten vannuttak i Eikeren er det mulighet for episoder med innstrømning fra Fiskumvann til Eikeren. Disse episodene er sterkt avhengig av kjøringen i kraftverkene - de oppstår helst i flomsituasjoner med liten kjøring i kraftverkene. Slik systemet er simulert her, øker varigheten av slike episoder fra 5% til 7.5% av tiden ved 1200 l/s vannuttak i Eikeren, mens vannmengden i motstrøm øker med 37%. Disse tallene er avhengig av den valgte tappestrategi for kraftverkene i systemet.

Fire norske emneord 1. Eikeren 2. vannforsyning 3. vannkraft 4. driftsimuleringer	Fire engelske emneord 1. Eikeren 2. water supply 3. hydropower 4. operation simulations
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Dag Berge
Dag Berge
Prosjektleder

Bente M. Wathne
Bente Wathne
Forskningsjef

Eikerenvassdraget

**Hydrologiske vurderinger i forbindelse med uttak av
drikkevann fra Eikeren**

Forord

Utredningen er en tilleggsvurdering til de *Oppdaterende Undersøkelser i Eikerenvassdraget* som ble presentert for Eikerenuutvalget på møte i Eidsfoss i juni 1998. I rapporten fra de oppdaterende undersøkelsene er det sannsynliggjort ut fra beregninger basert på midlere situasjoner at vannforsyningen til Vestfold ikke vil avstedkomme vannmangel for andre brukerinteresser. Heller ikke synes det å avstedkomme problemer med å snu strømmen fra Fiskumvatn inn i Eikeren. Beregningene i rapporten var imidlertid svært enkle.

I tiden etter dette møtet fikk VIV en rekke henvendelser fra ulike brukerinteresser rundt Eikeren og Fiskumvannet som var usikre på om det nye uttaket av vann var forenlig med opprettholdelse av vannstander, kraftproduksjon, minstevannføring, jordbruksvanning, lokal vannforsyning, etc og da spesielt i ekstremt tørre somre. Mulighetene for tilbakestrømning av vann fra Fiskumvann og inn i Eikeren var også usikkert i slike perioder.

NIVA fikk derfor (januar 1999) i oppdrag av VIV å gjøre en nøyere hydrologisk vurdering av vannbalansen i Eikeren og Fiskumvann, hvor det skulle tas hensyn kraftverkskjøringen i Eidsfoss kraftverk, Hakavika kraftverk, Vestfoss Kraftverk, minstevannføring i Vestfosselva, vannstandskrav i Eikeren og Fiskumvann, samt mulighetene for å snu strømmen fra Fiskumvann i perioder.

Ved arbeidets start ble VIV besøkt for å få deres planer for drikkevannsuttak, kraftverkene er besøkt for å få oversikt deres drifts- og tapperutiner, det er tatt kontakt med Fylkesmennenes miljøvernmyndigheter i Vestfold og Buskerud for å ta hensyn til miljøverninteressene i området med krav til vannstander og minstevannføringer, og det har vært kontakt med Hof kommune og Øvre Eiker kommune. Likeledes er NVE og Statkraft kontaktet for hydrologiske opplysninger. Det har også vært kontakt med Terje Røren hos Norconsult for å avklare eventuelt behov for samkjøring av beregninger. Norconsult har ikke gjort parallelle simuleringer.

Oslo, 25/6 1999

Dag Berge

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Hydrologi	7
2. Magasiner	8
3. Kraftverk	8
3.1 Hakavik	8
3.2 Eidsfoss	8
3.3 Vestfossen	9
4. Simuleringer	9
4.1 Forsyningsikkerhet	9
4.2 Vannstand i Eikeren	10
4.3 Strøm mellom Eikeren og Fiskumvannet	11
5. Vedlegg A Simuleringsresultater	12
6. Vedlegg B Parameteroppsett for ENMAG-simuleringene for Eikeren/Vestfossen	14

Sammendrag

Driften av kraftverkene i Eikerenvassdraget, Eidsfoss, Hakavik og Vestfossen, er simulert med data for perioden 1977-1997. Simuleringer er foretatt for tre scenarier:

- uten vannuttak til drikkevannforsyning
- med konstant vannuttak på 200 l/s i Eikeren
- med konstant vannuttak på 1200 l/s i Eikeren

Hovedformålet med simuleringene har vært å vurdere hvorvidt det er mulig å ta ut 1200 l/s samtidig som man opprettholder minstevannføring på 1300 l/s i Vestfossen, og å se på hvordan et slikt uttak påvirker muligheten for at stømmen snur i sundet mellom Fiskumvannet og Eikeren. Dette er situasjoner hvor vann strømmer fra Fiskumvannet inn i Eikeren, motsatt normal strømningsretning.

Modellen som er brukt er ENMAG, og simuleringene er utført på døgnbasis. Hydrologiske inngangsserier har vært vannmerkene 12.193.0 Fiskum og 12.192.0 Sundbyfoss.

Resultatene viser at uttak på 200 l/s til vannforsyning vil ikke ha dramatiske konsekvenser, men det vil selvsagt redusere kraftproduksjonen i Vestfossen tilsvarende.

Over de 20 årene med observasjoner har det vært nok vann til å betjene både et uttak på 1200 l/s i Eikeren og en minstevannføring på 1300 l/s i Vestfossen. Å opprettholde denne leveringen og tappingen krever imidlertid god planlegging og en forsiktig tappestrategi.

Det ser heller ikke ut til at det vil være problemer med å opprettholde jevn vannstand i Fiskumvannet i hekketiden selv ved et uttak på 1200 l/s.

Sum vannføring i Vestfosselva vil selvsagt reduseres med samme vannmengde som tas ut i Eikeren. Dette vil ikke være en jevn reduksjon - det mest merkbare vil være flere og lengre perioder hvor kraftverket i Vestfossen står og det tappes minstevannføring.

Reduksjonen i energiproduksjonen i Vestfossen vil være noe større enn energiekvivalenten av det fraførte vannet, på grunn av en svak økning av flomtapet og noe lengre perioder med minstevassføringstapping. Minstevassføringen er lavere enn minste driftsvannføring i kraftverket, og må dermed tappes forbi. Utslaget er imidlertid ikke dramatisk. Produksjonen i de andre kraftverkene blir minimalt berørt, i alle fall så lenge man kan dekke uttakene fra Eikeren-magasinet alene.

Både med og uten vannuttak i Eikeren er det mulighet for episoder med innstrømming fra Fiskumvann til Eikeren. Disse episodene er sterkt avhengig av kjøringen i kraftverkene - de oppstår helst i flomsituasjoner med liten kjøring i kraftverkene. Slik systemet er simulert her, øker varigheten av slike episoder fra 5% til 7.5% av tiden ved 1200 l/s vannuttak i Eikeren, mens vannmengden i motstrøm øker med 37%. Disse tallene er avhengig av den valgte tappestrategi for kraftverkene i systemet.

Summary

Title: Hydrological assessments of the effects of water supply abstractions from lake Eikeren

Year: 1999

Author: Nils Roar Sælthun

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-3676-7

The operation of the three hydropower plants in the Eikeren water course, Eidsfoss, Hakavik and Vestfossen, has been simulated with data for the period 1977 to 1999. The simulations have been carried out for three scenarios:

- without abstractions from lake Eikeren for water supply
- with constant abstraction of 200 l/s
- with constant abstraction of 1200 l/s

The main objectives of the simulations have been to assess whether the highest abstraction rate can be realised together with the minimum water release of 1300 l/s in River Vestfosseelva, and to investigate how the water supply abstraction influences the possibilities for flow reversal between lake Fiskumvannet and Lake Eikeren.

The ENMAG model has been used, and the simulations have been carried out on time step one day. The hydrological input series are the hydrological stations 12.193.0 Fiskum and 12.192.0 Sundbyfoss.

The results show that an abstraction of 200 l/s will have small consequences apart from the lost energy production.

During the simulation period, there has been enough water available to ensure a supply of 1200 l/s alongside the minimum flow in Vestfossen of 1300 l/s. Coverage of the demand, however, requires careful planning and conservative release strategy.

The reduction of the energy production in the Vestfossen hydropower plant is somewhat larger than the energy equivalent of the abstractions. This is caused by slightly increased flood spill, and longer periods of minimum flow release (minimum flow is well below minimum operation flow for the plant and can thus not be processed). This effect is significant, but not dramatic at the highest abstraction level (1200 l/s). The production in the other plants will be minimally affected - at least as long as the water supply and minimum releases can be covered from the lake Eikeren reservoir alone.

Both with and without water abstraction from Eikeren, flow reversal in the sound between Eikeren and Lake Fiskumvannet can occur. These events depend upon the inflow balance to the two lakes, and the operation of the power plants - they are most likely to occur under inflow flood episodes when little water is released from the power plants. Under the selected operation strategy, the duration of such episodes increase from 5 percent in the case of no abstraction to 7.5 percent with 1200 l/s abstraction. The total volume in reversal flow increases by 37 percent. These values strongly depend on the selected operation strategy.

1. Hydrologi

De hydrologiske grunnlagsdata for Eikerenvassdraget er:

Felt	Areal km ²	Spesifikt avløp l/s km ²	Årlig avløp mill m ³
Eidsfoss	179	20.0	112.9
Hajeren (overført)	15	20.0	9.5
Eikeren	163	20.0	98.5
Fiskumvannet	156	17.5	86.1
Sum	513		307.0
Vannmerker:			
vm 12.193.0 Fiskum (1977-97)	49.9	15.3	24.1
vm 12.192.0 Sundbyfoss (1977-97)	79.9	21.1	53.3

Kilde: NVE, etter brev fra Berdal til Øvre Eiker Elverk 4. des 1987 og 15. feb 1988. Data for vannmerke 12.193.0 Fiskum fra NVE 1. mars 1999, vannmerke 12.192.0 Sundbyfoss 26. april 1999.

Vannmerkene 12.193.0 Fiskum og 12.192.0 Sundbyfoss har vært i drift siden 1976, og vurderingene er basert på data fra disse to stasjonene.

Årsavløpet for Fiskum har variert fra 14.8 mill m³ i 1989 til 42.9 mill m³ i 1988. Den tørreste sommeren (mai-september) for observasjonsperioden er 1989, med et tilsig på 1.6 mill m³ for vannmerket. Skalert til lokalfeltet for Eikeren/Fiskumvannet tilsvarer dette 11.3 mill m³, for hele feltet 20.8 mill m³. Den tørreste vinteren (november - mars) er 1995/96, med bare 0.71 mill m³ tilsig, tilsvarende 9.1 mill m³ for hele feltet. Dette er en ekstrem situasjon, det nest tørreste året har dobbelt så stort tilsig (1985/86). Til sammenligning utgjør fullt uttak til vannforsyning Vestfold (1200 l/s) 15.9 mill m³ over fem måneder. Fullt magasin i Eikeren er, som det framgår ovenfor, 44 mill. m³. Dette magasinet skal betjene både kraftproduksjon og minstevassføring i Vestfossen i tillegg. I perioden med data (1977-97) vil dette kunne gå bra, men det stiller store krav til magasindisponeringen, og man kan forutse situasjoner hvor man f.eks. må få bidrag fra Hakavikreguleringen, eventuelt begrenser uttaket til vannforsyning (dvs. ikke kan ta 1200 l/s).

2. Magasiner

Magasinene i systemet er Bergsvatnet (til Eidsfoss kraftverk), Hajeren og Øksenvatnet (til Hakavik kraftverk) og Eikeren/Fiskumvannet (til Vestfossen kraftverk). Hajeren og Øksenvannet kommuniserer gjennom tunnel. Eikeren og Fiskumvannet kommuniserer gjennom et trangt sund, normalt går strømmen nordover. Generelt har Eikeren bedre vannkvalitet enn Fiskumvannet.

Hoveddata for magasinene er:

Navn	Areal km ²	HRV m	LRV m	Volum mill m ³	Lokaltilsig mill m ³ /år	Totaltilsig mill m ³ /år
Bergsvatnet	2.9	36	30	12.4	112.9	112.9
Hajern/Øksenvannet		412.80	403.0	30.0	27.6	27.6
Eikeren/Fiskumvann	27/2	19.00	17.50 ¹	44.0 ²	80.4/86.1	307.0
Sum				86.4	307.0	

Følgende referanseserier for tilsig er benyttet:

Navn	Lokaltilsig mill m ³ /år	Referanseserie NVE vannmerke
Bergsvatnet	112.9	12.192.0
Hajern/Øksenvannet	27.6	12.192.0
Eikeren/Fiskumvann	80.4/86.1	12.193.0

3. Kraftverk

3.1 Hakavik

Hakavik har fire aggregater, men bare to er i bruk. Aggregat I, som har høyest virkningsgrad kjøres mesteparten av året, mens aggregat III kjøres om vinteren. Ved 2 MW effekt bruker aggregat I 385 l/s og aggregat III 645 l/s. Virkningsgrad ble målt i 1990 av Statkraft (Erik Rud). Kraftverket har en magasineringsgrad på over 100%, og står gjerne i sommermånedene.

Det eneste konsesjonsvilkåret er at Hajern (ikke Øksenvannet) holdes på 410.40 utover sommeren - til 10. september.

Kraftverket har kort levetid i sin nåværende form - rørgaten er pålagt utskiftet, noe som nok vil føre til større endringer.

3.2 Eidsfoss

Eidsfoss har to aggregat, hver med en kapasitet på 2-3 m³/s.

¹ Reell laveste vannstand. Nominell LRV er 17.12, men den kan ikke nås uten oppmudring i utløpet.

² Reelt nyttbart volum. Nominelt magasinivolum er 53.9 mill m³

Det er ingen konsesjonspålegg for kraftverket, bortsett fra en selvpålagt målsetning om å holde Bergsvatnet høyt om sommeren. Det vil i praksis si at man kjører tilsiget om sommeren. Reguleringshøyden (6 m) er en stor del av fallhøyden, så det vil normalt ikke være hensiktsmessig å tappe Bergsvatn langt ned.

3.3 Vestfossen

Vestfossen har ett aggregat med merkeeffekt 2.8 MW (bestpunkt 2.5 MW). Vannføringen gjennom aggregatet kan varieres fra 6.0 til 20 m³/s. Undervannet er på ca 2.5 m.o.h.

Konsesjonspåleggene er:

- Minstevannføring nedstrøms 1.3 m³/s.
- Minstevannstand i Eikeren/Fiskumvannet 17.80 fra 5/5 til 30/9.
- Konstant vannstand fra 10/5 til 10/6 (av hensyn til hekkende fugl).

Det er en fordel å kjøre jevnt nær 6.0 m³/s i perioder med lavt tilsig for å unngå å måtte tappe minstevannføringen forbi kraftverket.

4. Simuleringer

Det er utført enkle simuleringer av systemet Eidsfoss/Hakavik/Eikeren/Vestfossen på døgnbasis for 21-årsperioden 1977 til 1997. Simuleringsmodellen som er benyttet er ENMAG (utviklet av professor Ånund Killingtveit, Institutt for vassbygging, NTNU). Dette er en modell som bare håndterer et magasin. Dette er ikke noe problem for dette systemet, siden de tre kraftverkene opereres uavhengig. Det er altså gjort tre simuleringer, en for Bergsvatn/Eidsfoss, en for Øksnevann/Hakavik, og en for Eikeren/Vestfossen. Fordeling mellom Eikeren og Fiskumvann er gjort ved uavhengige regnearkberegninger.

Det er ikke lagt vekt på å optimalisere kraftverksdriften, men på å få fram simuleringer som er i rimelig overensstemmelse med dagens drift. For Hakavik er nedstengingen om sommeren gjort noe mer langvarig enn den normalt er i dag, siden dette kan være kritisk for strømmen mellom Eikeren og Fiskumvann.

Simuleringene er gjort for alternativene

1. Ikke uttak av drikkevann
2. Konstant uttak på 200 l/s
3. Konstant uttak på 1200 l/s

Hovedresultatene er gitt i det følgende.

4.1 Forsyningssikkerhet

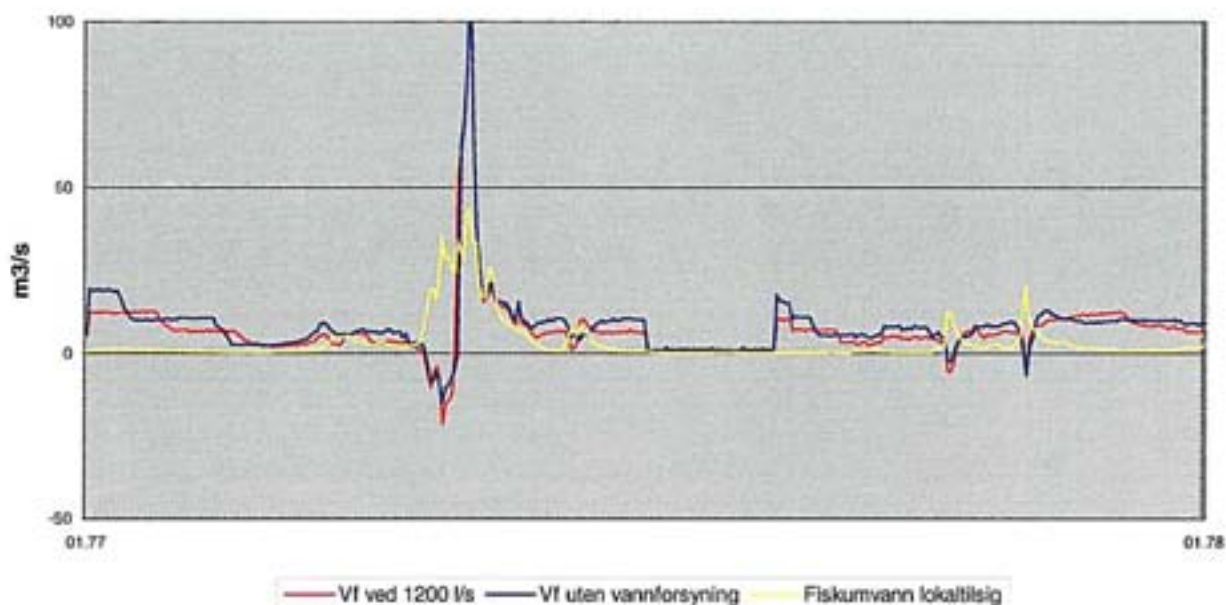
Som man også kan se av enkle vannbalansebetraktninger er det mulig å opprettholde et ekstrauttak på 200 eller 1200 l/s, ved siden av den gjeldende minstevannsføringen på 1300 l/s i Vestfosselva. Selv 2500 l/s året rundt utgjør bare ca 25 prosent av midlere tilsig, og bundet årsuttaket være omtrent av samme størrelse som magasin kapasiteten i systemet. Dette forutsetter imidlertid at

drikkevannsforsyningen gis prioritet foran kraftproduksjon, og at kraftverket i Vestfossen kjøres på en måte som sikrer reservemagasin for drikkevannsforsyningen.

Det krever en betydelig forsiktigere kjørestrategi å sikre at man har vann nok i reserve til å dekke både 1200 l/s leveranse og minstevassføring på 1300 l/s, enn å dekke minstevassføringen alene.

Simuleringene viser at det lar seg gjøre, men i og med at man må kjøre forsiktigere, blir man liggende noe høyere i magasinet, noe som ser ut til å gi noe økt flomtap. Samtidig får man noe lengre perioder som det kjøres bare minstevassføring i Vestfossen, slik at det totale produksjonstapet blir noe større enn hva vannleveransen tilsier. Effekten er imidlertid ikke dramatisk, de foreliggende simuleringene viser en produksjonsreduksjon på ca 15% ved et uttak på 1200 l/s, som representerer 12% av totaltilsiet. Ved 200 l/s vannuttak er det neglisjerbar endring i flomtap og forbitapping. Det skal imidlertid igjen understrekes at det ikke lagt mye arbeid i å optimalisere kjørestrategien for noen av alternativene. Mulighetene for å benytte de ovenforliggende magasinene aktivt for å dekke opp leveranse og minstevassføring er heller ikke vurdert.

Vannføring i Strømmen



Figur 1 Simulert vannføring i strømmen mellom Eikeren og Fiskumvann i 1977, sammen med lokaltilsieet til Fiskumvann

4.2 Vannstand i Eikeren

Som nevnt over, og som vist i grafene i vedlegg A, blir vannstanden ved de valgte kjørestrategiene noe høyere ved et uttak på 1200 l/s. Dette kan muligens virke paradoksalt, men det er altså et resultat av at man må kjøre med større sikkerhetsmargin for å sikre vannleveranse og minstevassføring i lavvannsperioder.

4.3 Strøm mellom Eikeren og Fiskumvannet

Ut fra disse simuleringene lar det seg gjøre å beregne strømmen mellom Eikeren og Fiskumvannet med tanke på eventuell reversering av strømmen. Selv om enkle vannbalansebetraktninger viser at strømmen stort sett vil gå ut av Eikeren, gir simuleringene situasjoner der strømmen går inn i Eikeren, også uten vannuttak fra Eikeren. Grunnen til dette er at når Hakavik og Eidsfoss står, får man omtrent like store tilsig til Eikeren og Fiskumvannet. Fiskumvannets areal er imidlertid under tidelen av Eikerens areal. Dersom man får en flom i nedbørfeltet, og holder noe tilbake på tappingen for å fylle opp magasinet, stiger Fiskumvannet raskere enn Eikeren, slik at man får strøm inn i Eikeren. Dette er kortvarige episoder, og strømmen reverseres raskt. Ved vannuttak i Eikeren øker strømmen tilsvarende, men det er stort sett de samme episodene som gir motstrøm. Det vises til figur 1, som viser strømmen slik den er simulert med og uten vannuttak i 1977. For sammenligning er lokaltilsiget til Fiskumvannet gitt. Simulerte strømforhold for hele perioden er vist i vedlegg A. Disse situasjonen med motstrøm er for såvidt ikke betinget av at Hakavik og Eidsfoss står - Hakavik bidrar med lite vann, og flommene fra den sørlige delen av vassdraget er forsinket i forhold til det raske tilsiget til Fiskumvann.

Uten vannuttak i Eikeren gir simuleringene motstrøm 5% av tiden, altså 18 dager i året. Dette øker til 7.5% av tiden, 27 dager per år ved tapping på 1200 l/s fra Eikeren. I mange tilfelle vil det være mulig å redusere denne motstrømmen ved å følge hurtig på med tappingen i Vestfossen når tilsiget øker. Dette er imidlertid ikke studert i detalj.

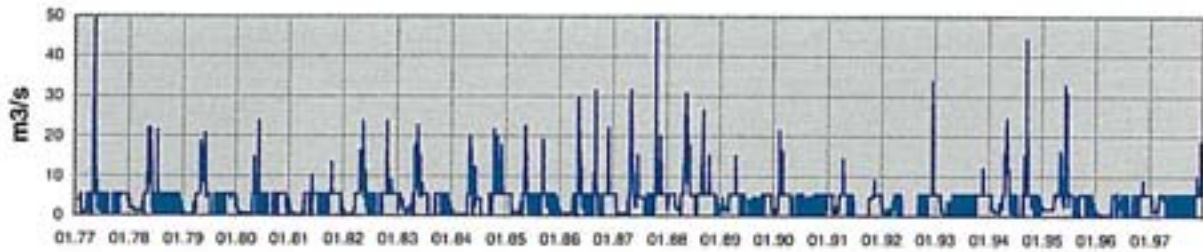
Det kan sannsynligvis også være strøm inn i Eikeren i andre situasjoner, f.eks. kompensasjonsstrøm under sprangsjiktet når dette ligger over terskelen i strømmen. Det kreves imidlertid langt mer detaljerte modeller eller målinger i strømmen for å vurdere dette forholdet nærmere.

5. Vedlegg A Simuleringsresultater

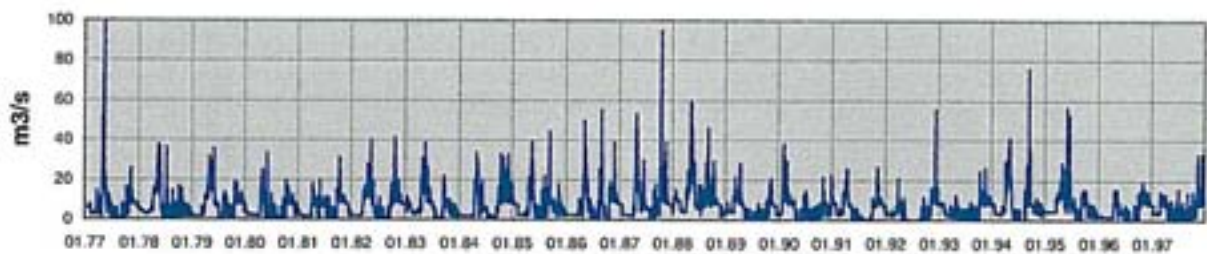
Blå kurve: Simulering uten vannuttak.

Rød kurve: Simulering med 1200 l/s kontinuerlig vannuttak.

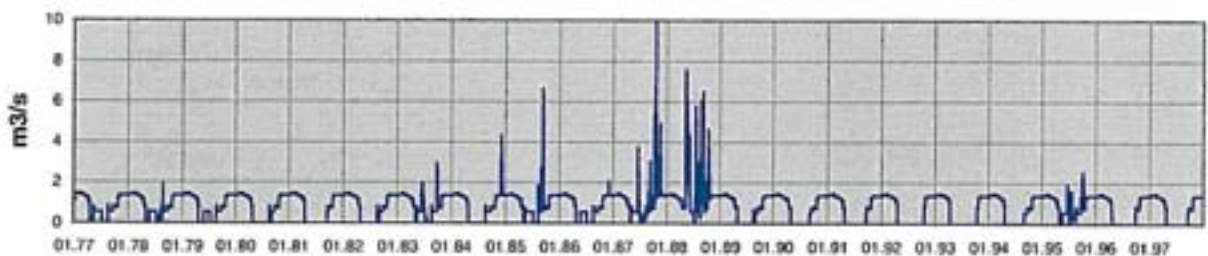
Eidsfoss



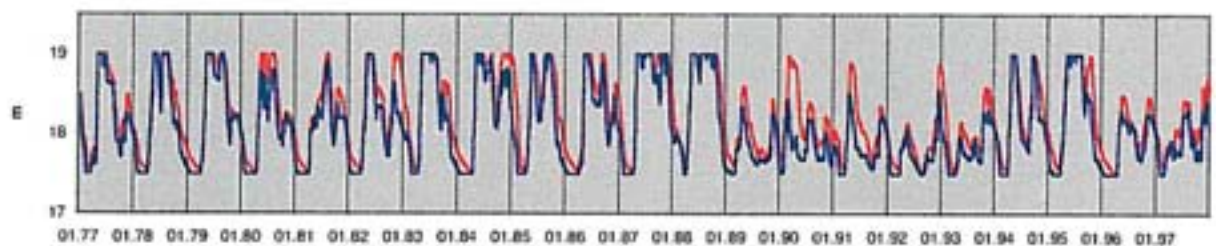
Eikeren tilsig



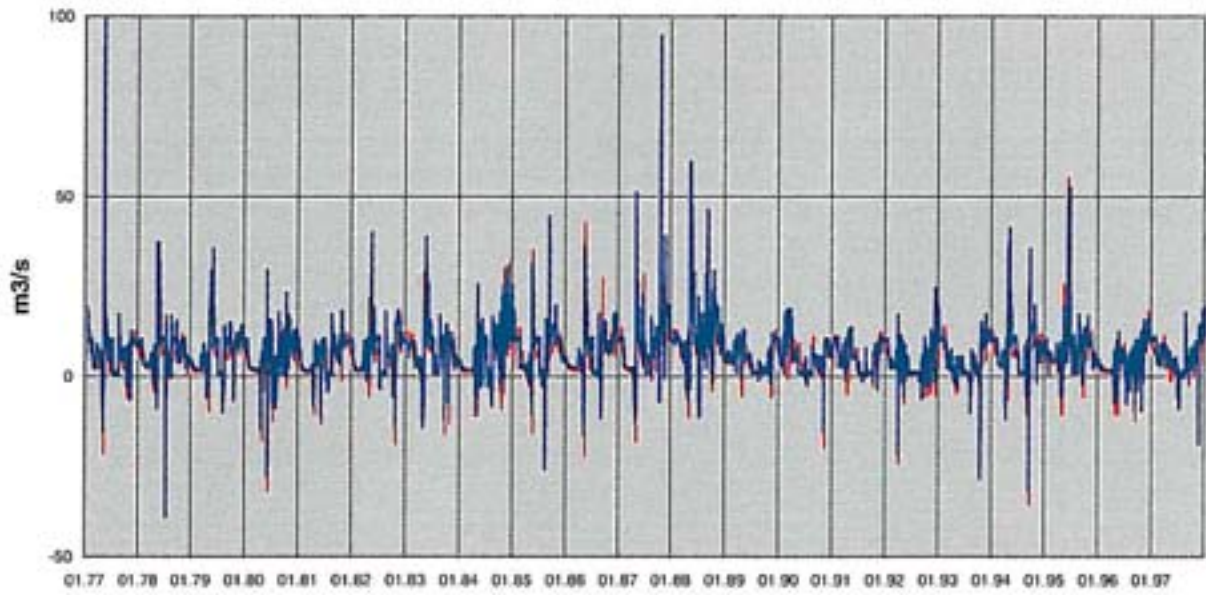
Hakavik



Vannstand Eikeren



Vannføring i Strømmen



6. Vedlegg B Parameteroppsett for ENMAG-simuleringene for Eikeren/Vestfossen

Uten tapping (fastkraftparametriseringen er utelatt):

```

365.
*MA          ***** MAGASINET *****
Eikeren
19.          * LRV
17.5,        * HRV
44.0,        * Magasinvolum ved HRV (Mill M3)
10.          * Datagruppe 10, adresser
2,3,2,       * Adresser for Tapping, Forbitapping og Flømtap
20.          * Datagruppe 20 (Magasin kurve)
2.           * Punkt på kurven
    17.5,0.0,
    19.0,44.0
***
*KR          ***** KRAFTVERKET *****
1.           * Modul nr
Vestfossen
2,3,2,       * Adresser tapping forbitapping flømtap
20.0,        * Slukeevne (m3/s)
0.033,       * Energiekvivalent
20.          * Tilleggsdata
16.0,        * Nominell fallhøgde = HRV - 1/3(HRV-LRV) - kote ut
17.5,        * Kote overvann (LRV)
2.5,         * Utløpskote
0.0000458,   * Falltapskoeffisient (Tunnel(M-35) + Rør(M-60))
6.
0.0,0.0,
36.,0.70,
57.,0.75,
71.,0.80,
85.,0.82,
100.,0.75,
***
*KO          *****CONTROL POINT DATA BLOCK*****
2.           *Module number
Vestfosselva *Name of module
0,0,0,       *Addresses to next modules
***
*KO          *****CONTROL POINT DATA BLOCK*****
3.           *Module number
Vannverket   *Name of module
0,0,0,       *Addresses to next modules
***
*ST          ***** INNGANGSDATA FOR DRIFTSSTRATEGI *****
30.          * datagruppe 20, Ledekurver
7.           *
1,30.0,
85,12.0,
130,40.0,
160,42.0,
240,35.0,
330,42.0,
365,30.0,
7,
1,10.0,

```

```

85,2,0,
130,20,0,
160,20,0,
240,15,0,
330,20,0,
365,10,0,
***
*RS      * Restriction data block
20,      *
1,       * Module nr. 1
5,       * Number of table points
1, 1.3,  * 1. Jan
90, 1.3, * 1. April
120, 1.3, * 1. May.
240, 1.3, * 1. Sep.
365, 1.3, * 31. Dec
***
*KM      *----- INNGANGSDATA FOR KRAFTMARKED -----
***      *----- SLUTT INNGANGSDATA FOR KRAFTMARKED ----
*HY      *----- HYDROLOGY DATA BLOCK-----
1977,1997,365, * First and last year of observation, number of per/yr
3,        * Number of catchment modules in system
1,        * Number of runoff series used
1,        * Catchment data for module 1
513,0,307,0,1,00, * Areal, Q, OP(1)-weight factor for runoff series,
2,        * Catchment data for module 2
1,0,0,0,1,00, * Areal, Q, OP(1)-weight factor for runoff series,
3,        * Catchment data for module 2
1,0,0,0,1,00, * Areal, Q, OP(1)-weight factor for runoff series,
2,        ^ Innlesealternativ 2 : Data fra d>gnarkivet i DIRAKS
12200,,    ^ Tidsserienr. og versjonskode.
0.001,    ^ Omregning fra L/SEK til M3/SEK.
EIKEREN.VSP
***
*EX

```

Med leveranse på 1200 l/s (fastkraftparametriseringen er utelatt):

```

365,
*MA      *----- MAGASINET -----
Eikeren
19,      * LRV
17.5,    * HRV
44.0,    * Magasinvolum ved HRV (Mill M3)
10,      * Datagruppe 10, adresser
2,3,2,   * Adresser for Tapping, Forbitapping og Floøtap
20,      * Datagruppe 20 (Magasin kurve)
2,       * Punkt på kurven
    17.5,0,0,
    19,0,44,0
***
*KR      *----- KRAFTVERKET -----
1,       * Modul nr
Vestfossen
2,3,2,   * Adresser tapping forbitapping floøtap
20,0,    * Slukeevne (m3/s)
0.033,   * Energiekvivalent
20,      * Tilleggsdata
16,0,    * Nominell fallhøgde = HRV - 1/3(HRV-LRV) - kote ut
17.5,    * Kote overvann (LRV)
2.5,     * Utleøpskote
0.0000458, * Falltapskoeffisient (Tunnel(M-35) + Rør(M-60))
6,
0,0,0,0,

```



```

36.,0.70,
57.,0.75,
71.,0.80,
85.,0.82,
100.,0.75,
***
*KO      *****CONTROL POINT DATA BLOCK*****
2,      *Module number
Vestfosselva      *Name of module
0,0,0,      *Addresses to next modules
***
*KO      *****CONTROL POINT DATA BLOCK*****
3,      *Module number
Vannverket      *Name of module
0,0,0,      *Addresses to next modules
***
*ST      ***** INNGANGSDATA FOR DRIFTSSTRATEGI *****
30,      * datagruppe 20, Ledekurver
7,      *
1,30.0,
85,12.0,
130,40.0,
160,42.0,
240,35.0,
330,42.0,
365,30.0,
7,
1,20.0,
85,5.0,
130,35.0,
160,35.0,
240,25.0,
330,35.0,
365,20.0,
***
*RS      * Restriction data block
20,      * 1,      * Module nr. 1
5,      * Number of table points
1, 1.3,      * 1. Jan
90, 1.3,      * 1. April
120, 1.3,      * 1. May.
240, 1.3,      * 1. Sep.
365, 1.3,      * 31. Dec
***
*RS      * Restriction data block
10,      * Restr. type 10 min vf forbi, 20 min vf gjennom?, 40 max mag, 50
finnes ikke)
1,      * Module nr. 1
5,      * Number of table points
1, 1.2,      * 1. Jan
90, 1.2,      * 1. April
120, 1.2,      * 1. May.
240, 1.2,      * 1. Sep.
365, 1.2,      * 31. Dec
***
*KM      *----- INNGANGSDATA FOR KRAFTMARKED -----
***      *----- SLUTT INNGANGSDATA FOR KRAFTMARKED ----
*HY      *----- HYDROLOGY DATA BLOCK-----
1977,1997,365,      * First and last year of observation, number of per/yr
3,      * Number of catchment modules in system
1,      * Number of runoff series used
1,      * Catchment data for module 1
513.0,307.0,1.00,      * Areal, Q, OP(1)-weight factor for runoff series,
2,      * Catchment data for module 2
1.0,0.0,1.00,      * Areal, Q, OP(1)-weight factor for runoff series,

```

3,
1.0.0.0.1.00,
2,
12200,,
0.001,
EIKEREN.VSF

*EX

* Catchment data for module 2
* Areal, Q, OP(1)-weight factor for runoff series,
^ Innlesealternativ 2 : Data fra d-gnarkivet i DIRAKS
^ Tidsserienr. og versjonskode.
^ Omregning fra L/SEK til M3/SEK.