

## NOTAT

TIL: PLD

FRA: Hydrologisk avdeling

SIGN.:

DERES REF.:

Geir Arne Foss

VÅR REF.:

André Soot

DATO:

27.01.2017

## Blåfjell pumpe. Vannføringsforhold og konsekvensvurdering av isforhold

### Bakgrunn

Nedbørfeltet fra Trolltjønna med feltareal på 4,1 km<sup>2</sup> føres over til Store Blåfjellvatnet. Fra Store Blåfjellvatnet pumpes vannet opp til Blåsjømagasinet. sum øker dreneringsfeltet til Store Blåfjellvatn fra dagens 10,3 km<sup>2</sup> til 14,4 km<sup>2</sup>

Erfaringsmessig må det ventes at feltene har en lav vinteravrenning og en stor snøakkumulasjon som medfører at hovedtyngden av avrenningen kommer i mai-juni.

Dersom også overføringene under prosjektet "Overføring Vatna 1134 og 1096" realiseres, reduseres dette feltarealet til Førreåna, som i dag har et uregulert restfelt på 8,0 km<sup>2</sup> fra nedfor Førredammen til inntaket på 640 m. Etter overføringen reduseres dette nedbørfeltet til 6,8 km<sup>2</sup>. Også Førreånas felt består av snaufjell med flere mindre innsjøer, middelhøyden anslås til ca 1000 m o h. Det kan nevnes at Førreåna mottar eventuelle overløpsflommer fra Blåsjømagasinet, men dette forekommer meget sjeldent.

### Datagrunnlag

Det er ingen vannføringsstasjoner i drift i de aktuelle feltene og heller ingen i umiddelbar nærhet. Aktuelle stasjoner med data av antatt god kvalitet og minst en 20 års serie, er 35.9 Osali, 26.26 Jogla og 25.24 Gjuvvatn (NVEs stasjonsnr.)

Stasjonen Osali ligger i Botnavatnet like øst for Sandsamagasinet. Nedbørfeltet på 23,7 km<sup>2</sup> ligger mellom 644 og 1263 moh. Det foreligger data fra mars 1982 og til i dag.

Stasjonen 26.26 Jogla ligger øverst i Sirdal, vest for Øyarvatnmagasinet. Stasjonen ligger 650 m o h, nedbørfeltet er på 31 km<sup>2</sup> med snaufjell og mange små innsjøer og strekker seg opp til 1220 m o h. Tyngdepunktet ligger rundt 1000 moh. Det foreligger data av god kvalitet fra 1973 og til i dag.

Stasjonen 25.24 Gjuvvatn ligger øverst i Kvinavassdraget, nordøst for Roskreppefjorden. Stasjonen ligger 950 moh, nedbørfeltet er på 97 km<sup>2</sup> med snaufjell og mange større og mindre innsjøer. Nedbørfeltet strekker seg opp til 1400 m o h. Tyngdepunktet ligger rundt 1100 m o h. Det foreligger data fra 1972 og til i dag.

Osali og Jogla har begge felt som ligger ca 100 m lavere enn de aktuelle feltene ved Blåfjell. Ved å plote sammen noen år med data fra de to stasjonene, så sees det at Jogla som oftest har lavere vintervannføring og noe høyere og seinere snøsmelting enn Osali. Gjuvvatnfeltet har nesten samme middelhøyde som Blåfjellfeltene, men har et mye større nedbørfelt og har en vesentlig høyere innsjøprosent. Feltet må derfor forventes å reagere noe tregere enn de aktuelle Blåfjellfeltene. Dessuten ligger feltet lenger øst i Langfjella og er neppe så direkte påvirket av vestaværet som Blåfjellområdet.

Det er derfor valgt å bruke dataserien fra Jogla til å representere Blåfjellfeltene. Dataperioden er 1973 – 2015.

## Beregninger

Dataserien til feltet «Store Blåfjellvatn etter overføring» er beregnet på følgende måte:

$$Q_{StoreBlåvatn} = Q_{Jogla} * \frac{A_{StoreBlåvatn}}{A_{Jogla}} * \frac{q_{StoreBlåvatn}}{q_{Jogla}}$$

Der:

$Q_{StoreBlåvatn}$  = Estimert Vannføring «Store Blåfjellvatn etter overføring» [m3/s].

$Q_{Jogla}$  = Observert vannføring for vannmerke Jogla [m3/s].

$A_{StoreBlåvatn}$  = Nedbørsfelt «Store Blåfjellvatn etter overføring»: 14,4 [km2]

$A_{Jogla}$  = Nedbørsfelt Jogla: 31,1 [km2].

$q_{StoreBlåvatn}$  = Estimert midlere spesifikt tilsig hentet fra NVE sin kartapplikasjon NEVINA for referanseperioden 1961-1990: 98,3 [l/s\*km2]

$q_{Jogla}$  = Estimert midlere spesifikt tilsig hentet fra NVE sin kartapplikasjon NEVINA for referanseperioden 1961-1990: 70,1 [l/s\*km2]

**Formelen for tilsig "Store Blåfjellvatn etter overføring" blir da:**

$$Q_{StoreBlåvatn} = Q_{Jogla} * 0,685$$

Tilsvarende utviklete formler for andre felt som inngår i beregningene:

$$\text{Tilsig Store Blåfjellvatn i dag} = Q_{Jogla} * 0,454$$

$$\text{Avløp Vatn 1096} = Q_{Jogla} * 0,033$$

$$\text{Avløp Vatn 1134} = Q_{Jogla} * 0,025$$

$$\text{Avløp Litle Blåfjellvatn i dag} = Q_{Jogla} * 0,837$$

$$\text{Avløp Litle Blåfjellvatn etter overføringer} = Q_{Jogla} * 0,186$$

$$\text{Avløp Fossåna ved inntak til Stølsdal Krv idag} = Q_{Jogla} * 1,098$$

$$\text{Avløp Fossåna ved inntak til Stølsdal Krv etter overføring} = Q_{Jogla} * 0,448$$

$$\text{Avløp inntak Førreåna i dag} = Q_{Jogla} * 0,340$$

Nedenfor vises plott med midlere månedstilsig samt døgnvannføringene i vått år 1990, tørt år 2010 og "normal" året 1998. "Normalt" betyr i denne sammenheng at årsmiddelvannføringen var nær gjennomsnittet for måleperioden 1973 -2015.

Lavvannskarakteristika for Førreåna, ovf. Inntak på 640 m.o.h., er beregnet med samme tilnærming som middelvannføringene ble beregnet. Ved å skalere observasjonsserien for Jogla (for observasjonsperioden 1973 – 2015) med de skaleringsfaktorene som er gitt over, å så beregne lavvannskarakteristika basert på disse seriene. De estimerte verdiene for Førreåna, samt for Fossåna ovf inntak til Stølsdal krv er gitt i tabell under.

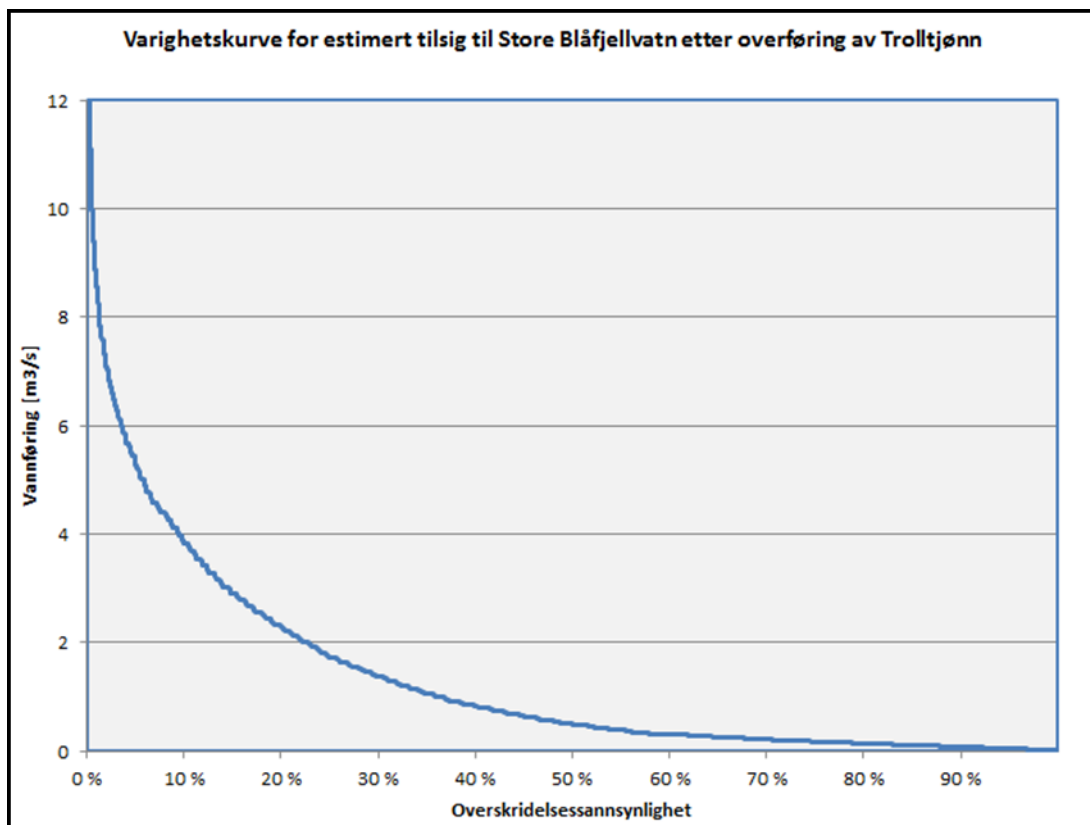
Den alminnelige lavvannsføringen for **Førreåna ovf inntak (i dag)** er beregnet 30 l/s. 5- persentilen av sommervannføringen (1.5 – 30-9) er beregnet til 49 l/s, 5- persentilen av vintervannføringen (1.10 – 30/4) er bergnet til 18 l/s, men 5- persentilen for hele året er bergnet til 68 l/s.

Den alminnelige lavvannsføringen for **Fossåna ovf inntak (i dag)** er beregnet 97 l/s. 5- persentilen av sommervannføringen (1.5 – 30-9) er beregnet til 159 l/s, 5- persentilen av vintervannføringen (1.10 – 30/4) er bergnet til 57 l/s, men 5- persentilen for hele året er bergnet til 75 l/s.

Det er også laget en **varighetskurve** for tilsiget til Store Blåfjellvatn inklusive alle overføringer, se plott nedenfor

**Noen nøkkeltall. Alle vannføringer i m3/s. Periode 1973 – 2015:**

Feltnavn	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Året
Førreåna i dag	0,23	0,19	0,14	0,55	2,05	1,58	0,61	0,49	0,69	0,81	0,63	0,44	0,7
Vatn 1096	0,02	0,02	0,01	0,05	0,20	0,15	0,06	0,05	0,07	0,08	0,06	0,04	0,07
Vatn 1134	0,02	0,01	0,01	0,04	0,15	0,12	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,03	0,05
Førreåna uten vatn 1096 og vatn 1134	0,19	0,16	0,11	0,46	1,70	1,31	0,51	0,40	0,57	0,67	0,52	0,36	0,58
Tilsig Litle Blåfjellvatn i dag	0,58	0,46	0,33	1,36	5,04	3,89	1,51	1,2	1,69	1,99	1,56	1,07	1,73
Tilsig Litle Blåfjellvatn etter ovf	0,13	0,10	0,07	0,30	1,12	0,87	0,34	0,27	0,38	0,44	0,35	0,24	0,38
Tilsig Fossåna ved inntak til Stølsdal Krv i dag	0,76	0,60	0,44	1,79	6,61	5,11	1,98	1,57	2,22	2,61	2,04	1,41	2,27
Tilsig Fossåna ved inntak til Stølsdal Krv etter ovf.	0,31	0,25	0,18	0,74	2,74	2,11	0,82	0,65	0,92	1,08	0,85	0,58	0,93
Tilsig St. Blåfjellvatn i dag	0,31	0,25	0,18	0,74	2,74	2,11	0,82	0,65	0,92	1,08	0,85	0,58	0,94
Tilsig St. Blåfjellvatn etter ovf.	0,45	0,36	0,26	1,06	3,91	3,02	1,17	0,93	1,31	1,55	1,21	0,83	1,34



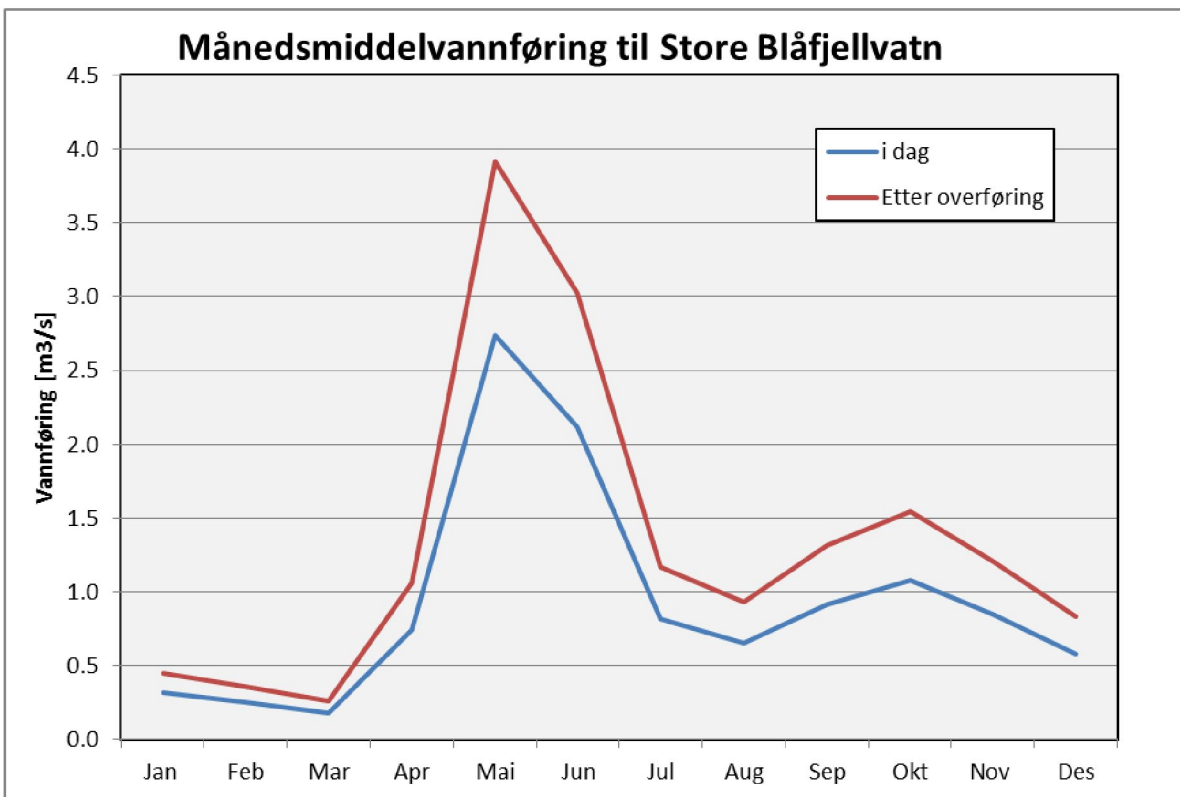
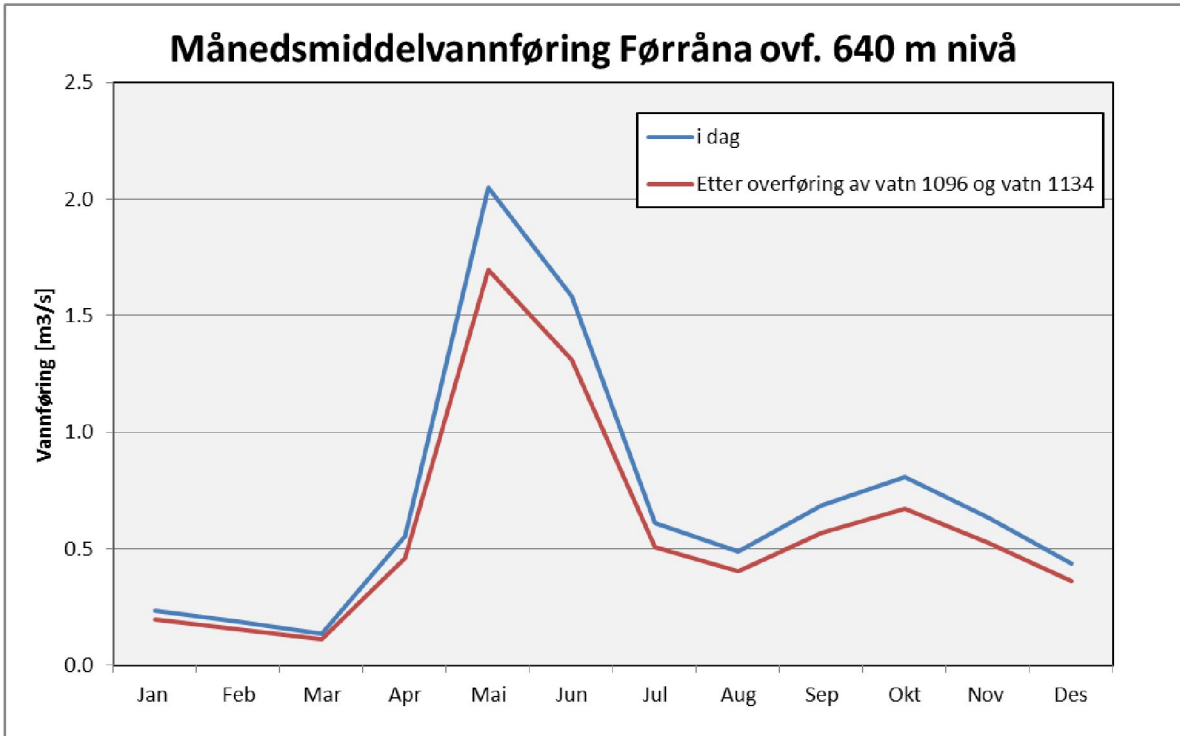
## Konsekvenser for isforhold og vanntemperatur

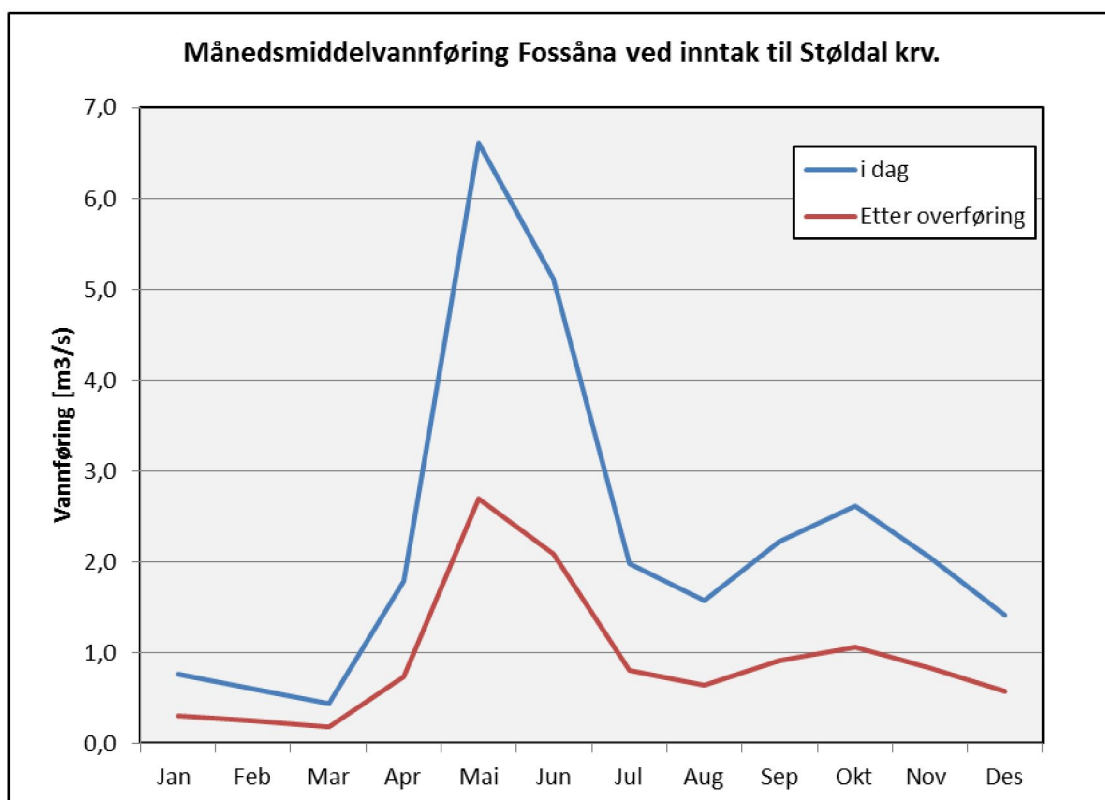
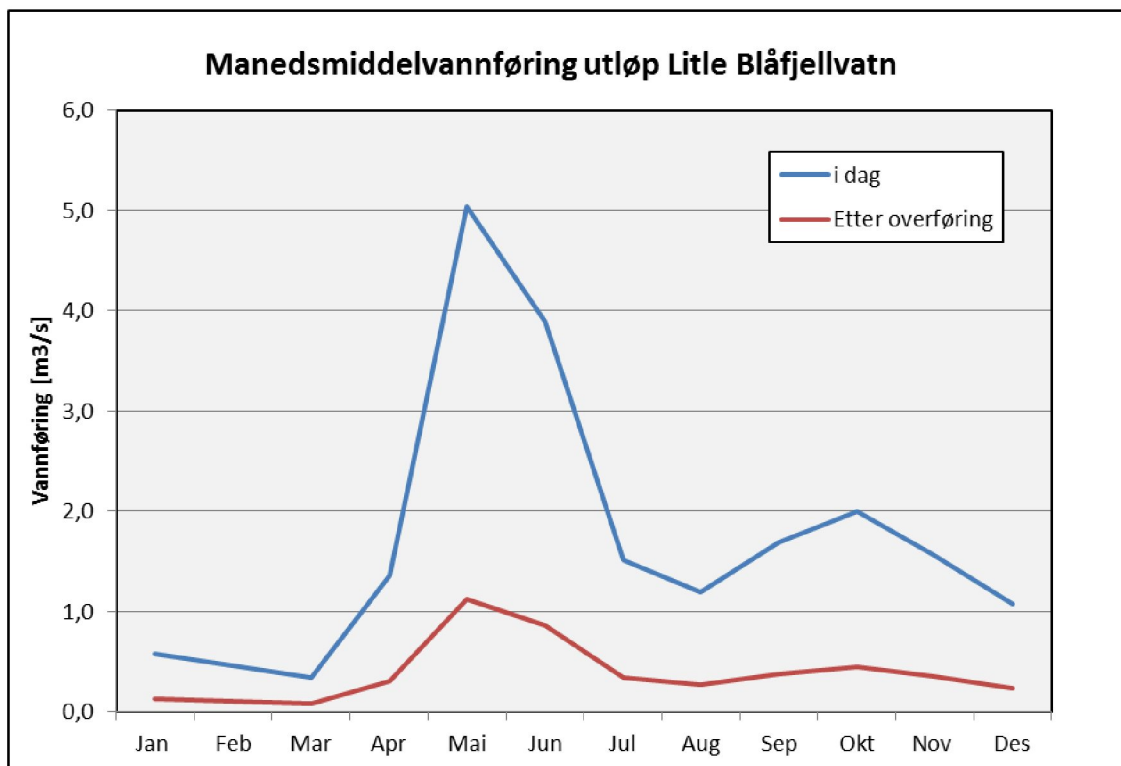
Isforholdene på de aktuelle vatna er ikke undersøkt, men ut fra generell kunnskap må det forventes at isen på vatna legger seg allerede i november og går ikke opp før i juni. De minste vatna islegger seg nok litt før de mellomstore vatna (Store og Litle Blåfjellvatna og Gilavatn). Istykkelsen og konsistensen er primært bestemt ut fra snøforholdene. Etter snørike vintre kan isen ligge til langt ut i juli. Det er opplyst at området er lite brukt til skiturer i vintermånedene, noe bruk kan forekomme i vårmånedene.

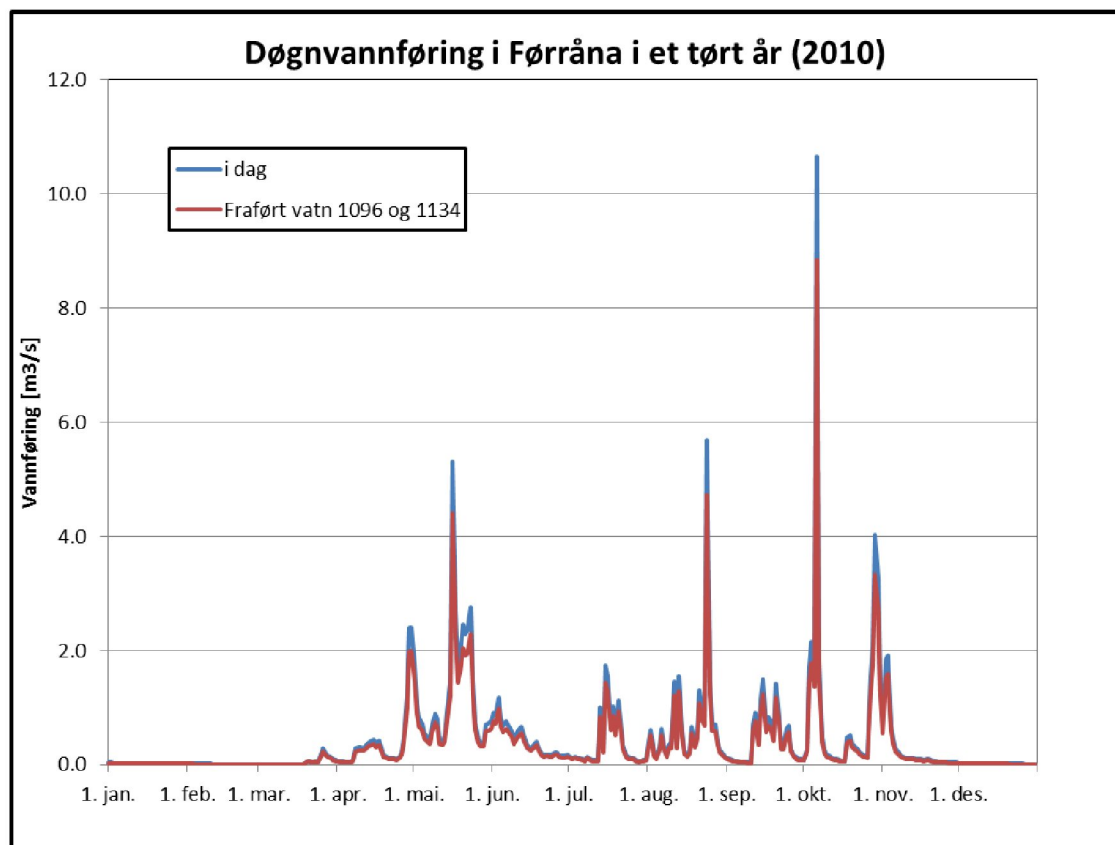
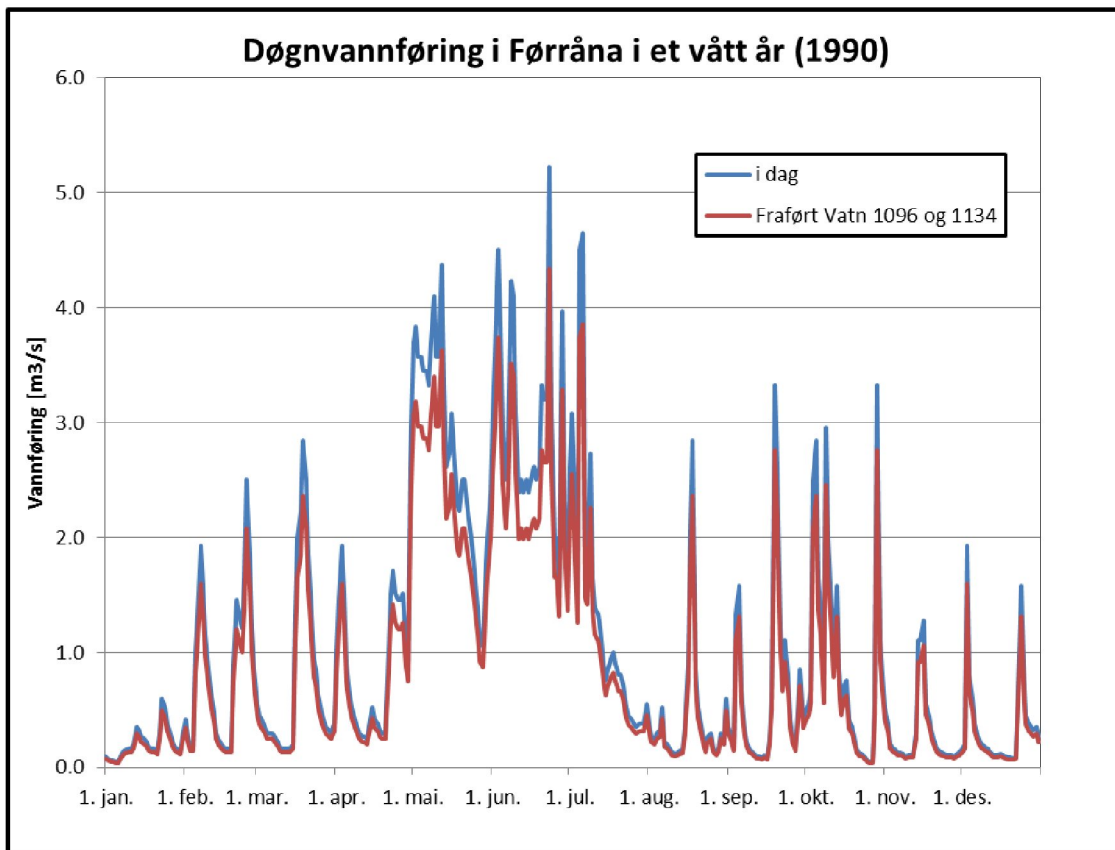
Vanligvis vil det oppstå nye råker ved nye tunnelinntak og -utløp. Dette skulle tilsi at det kan bli nye råker ved innløp og utløp av overføringene mellom Trolltjønn og Store Blåfjellvatn og i Gilavatn. I praksis forventes det sjelden å bli noe problem for eventuell ferdsel pga de lave vintervannføringene, slik som i vinteren 1996. I våte og milde vintre kan det under kraftige mildværsperioder åpne seg råker når avrenningen øker mye, se f.eks plottene fra vintrene 1990 og 1998. I Gilavatnet vil det dannes en råk ved tunnelåpningen når pumpa går.

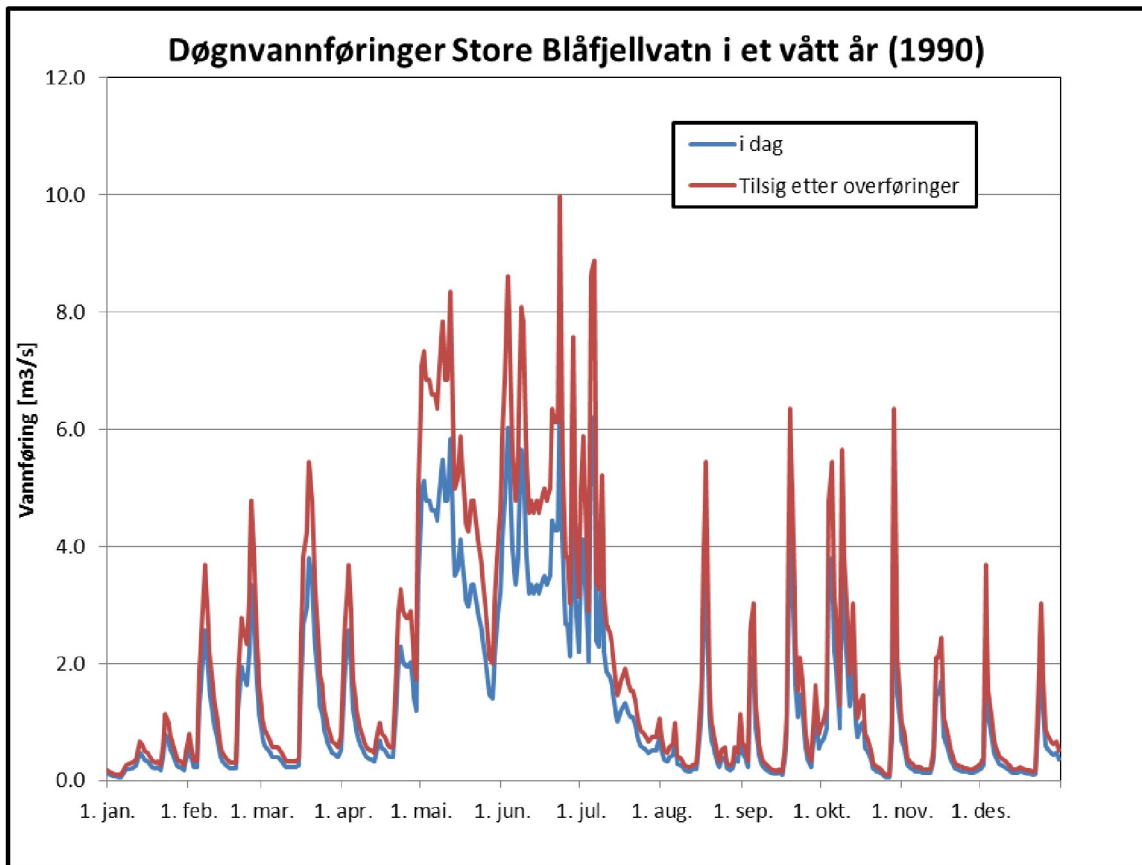
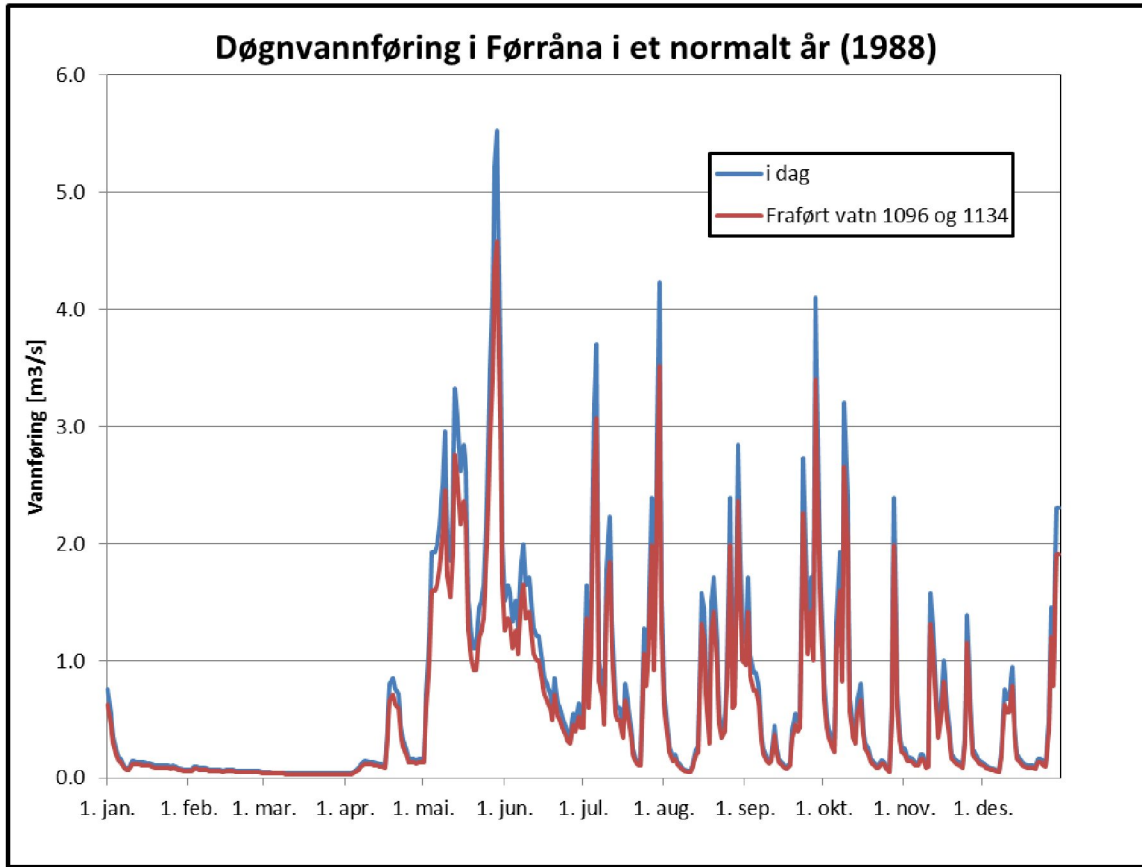
I Førreåna ventes ingen endringer av isforholdene.

Den sterkt reduserte vannføringen i Fossåna nedenfor Store Blåfjellvatn vil føre til noe høyere vanntemperatur i sommersesongen (1-2 °C i middel), spesielt i godværsperioder. Det vil også kunne bli større og raskere døgnvariasjoner. Andre vanntemperaturendringer ventes å bli ubetydelige.

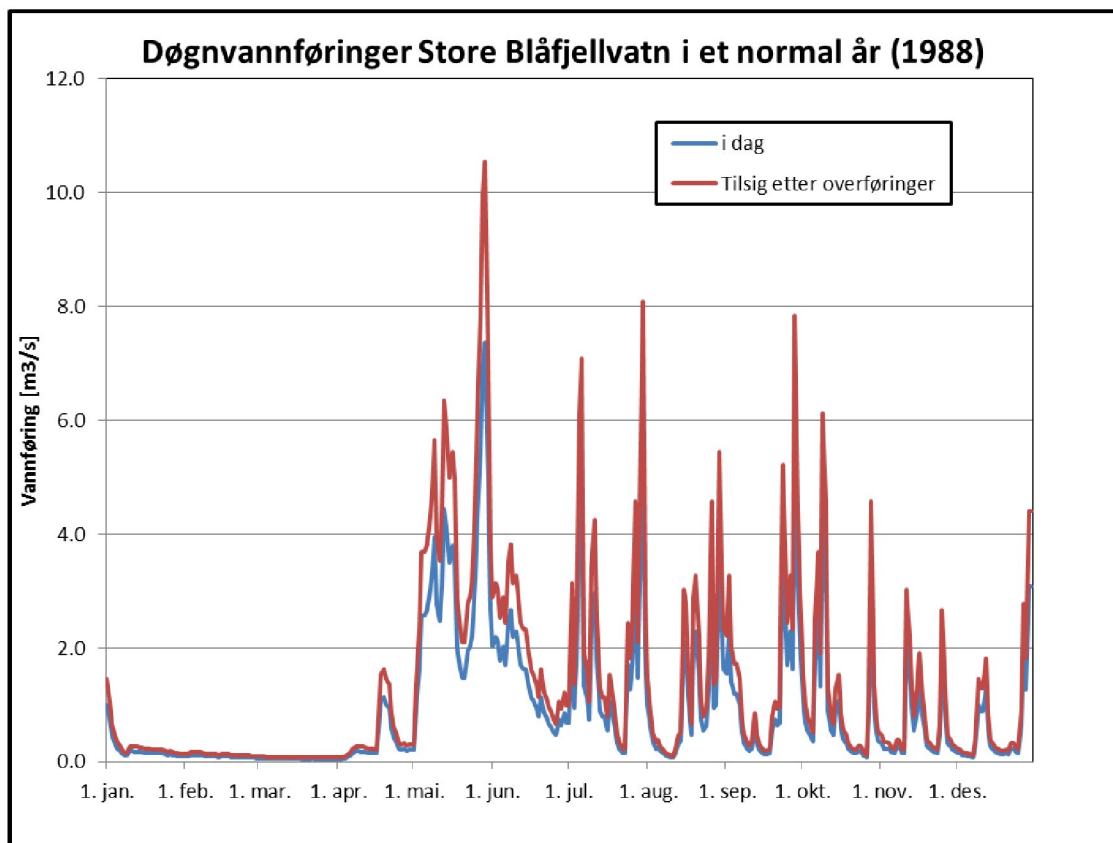
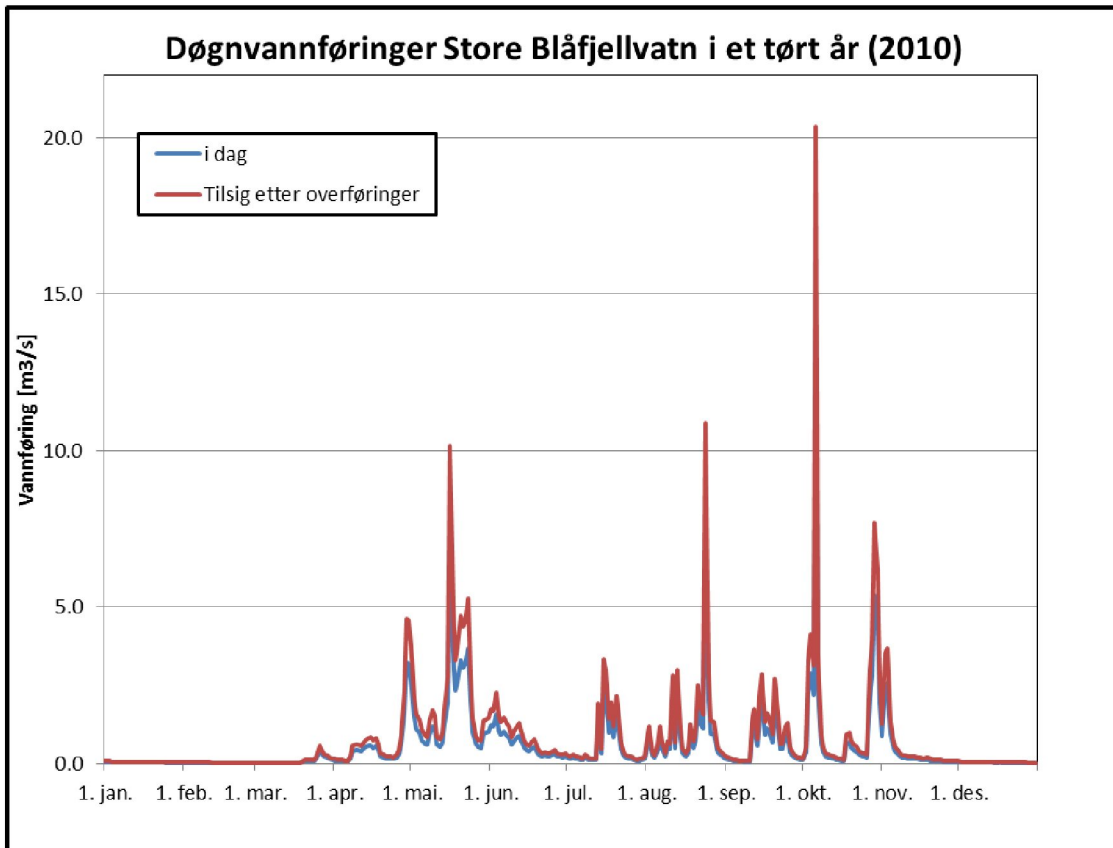




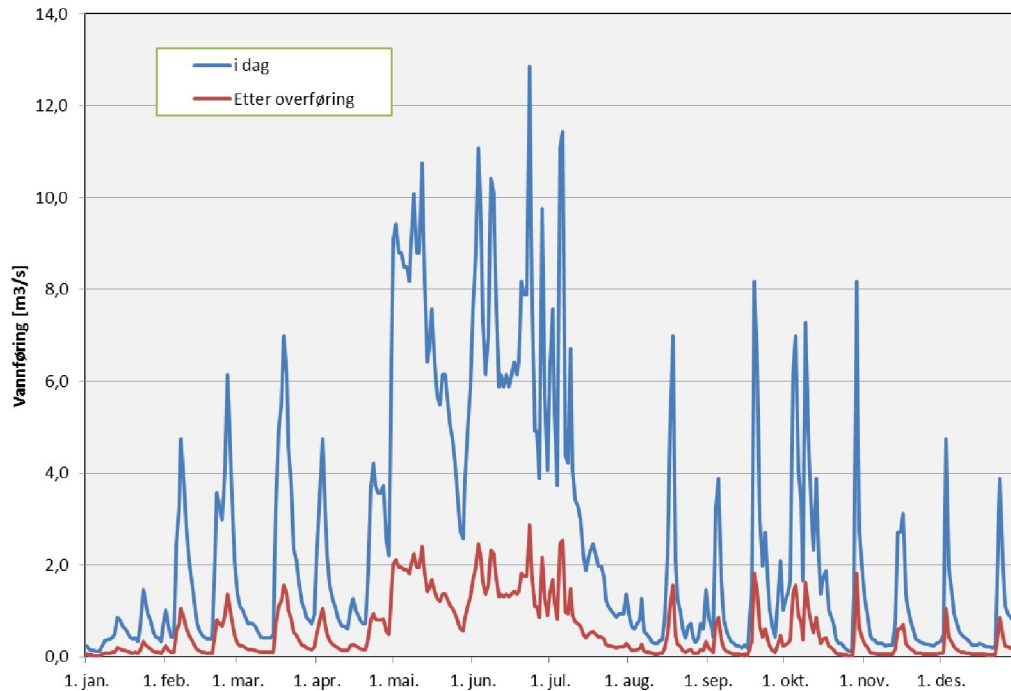




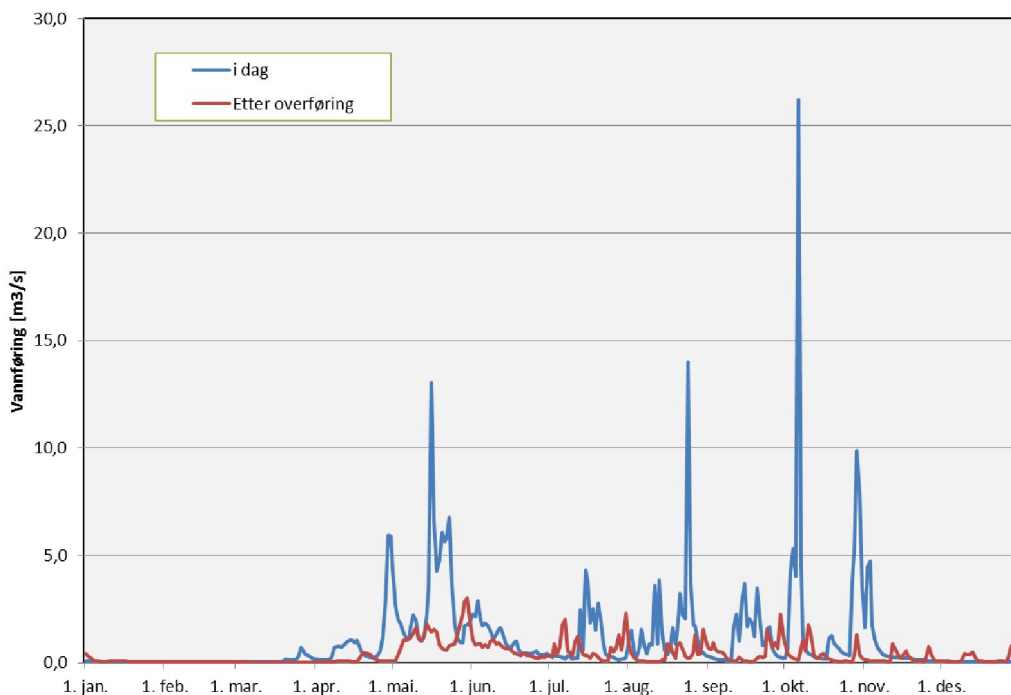


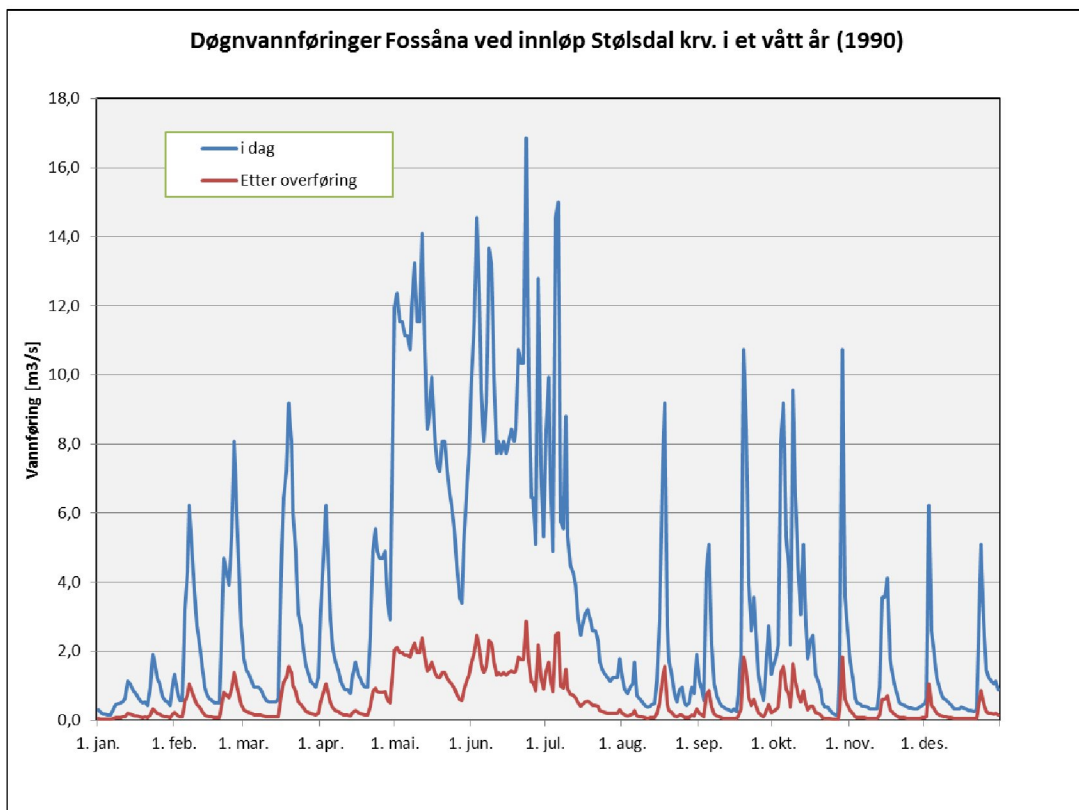
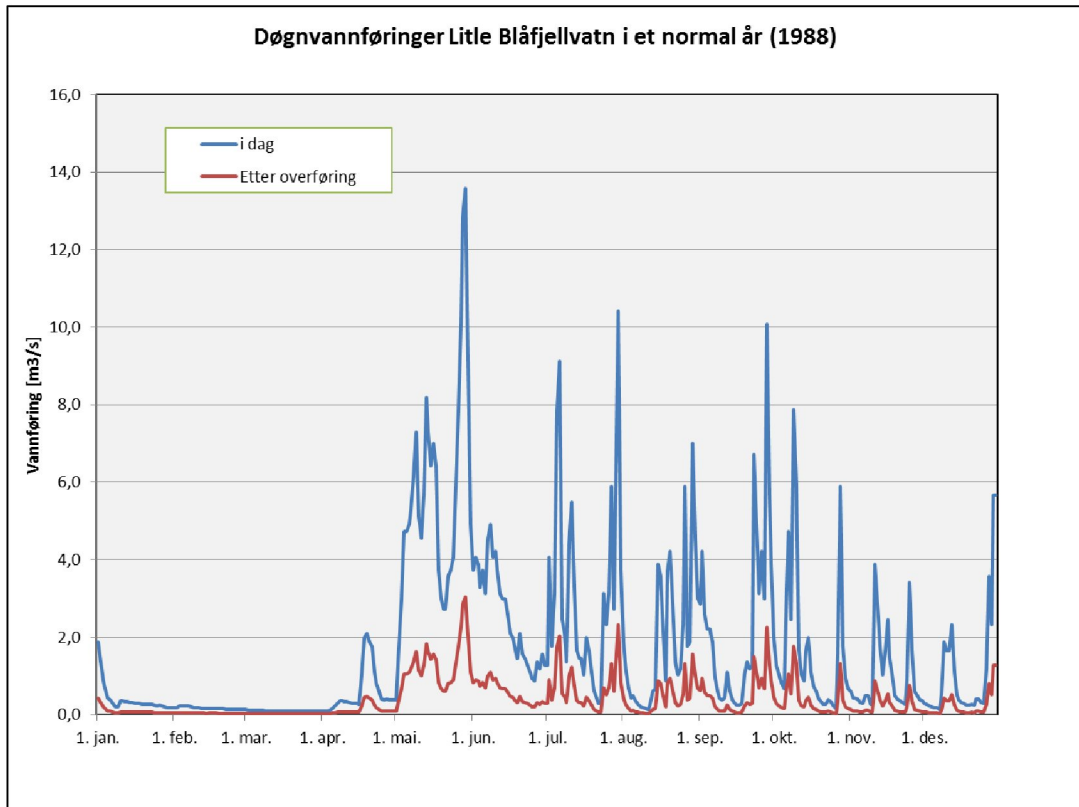


Døgnvannføringer Litle Blåfjellvatn i et vått år (1990)

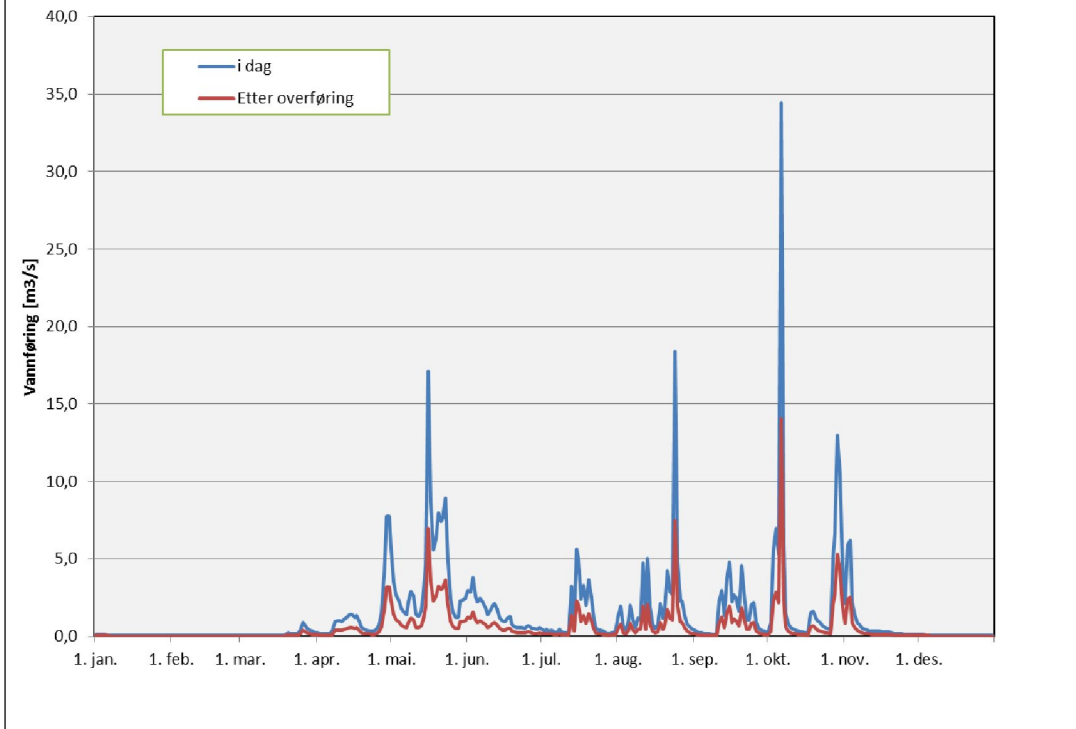


Døgnvannføringer Litle Blåfjellvatn i et tørt år (2010)





Døgnvannføringer Fossåna ved innløp Stølsdal kr. i et tørt år (2010)



Døgnvannføringer Fossåna ved innløp Stølsdal kr. i et normal år (1988)

