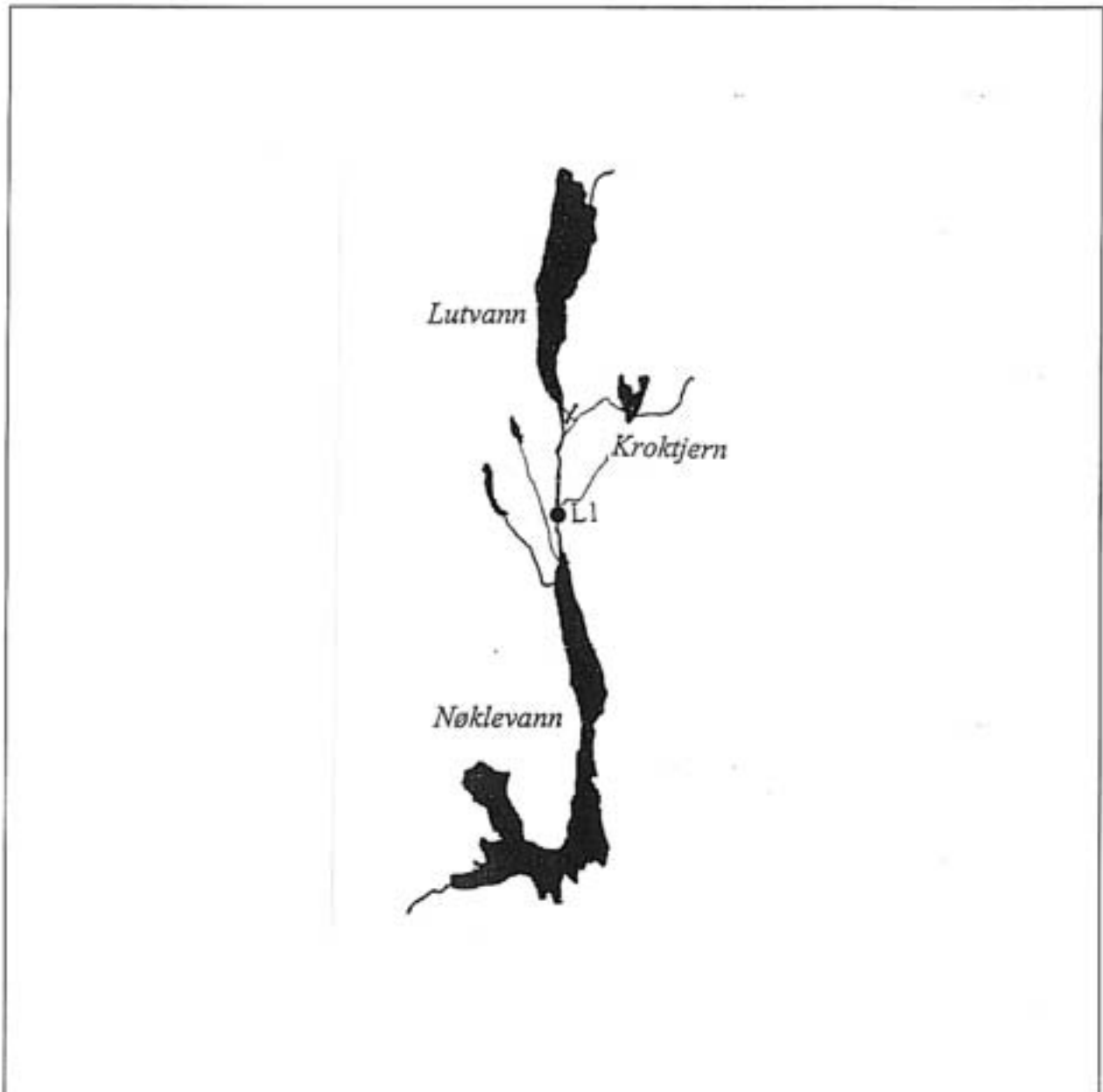


RAPPORT LNR 3968-98

Lutvannsbekken

En foreløpig vurdering av
vannføring og vannkvalitet



Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

Televeien 1
4890 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 Lutvannsbekken. En foreløpig vurdering av vannføring og vannkvalitet.	Løpenr. (for bestilling)	Dato
	3968-98	15. desember 1998
Forfatter(e) Leif Lien	Prosjektnr. Undernr.	Sider Pris
	O-971853	11
Fagområde Vassdrag	Distribusjon	
	Geografisk område	Trykket
Oslo	NIVA	

Oppdragsgiver(e) NSB Gardemobanen A/S	Oppdragsreferanse
---	-------------------

Sammendrag
 NIVA gjorde en foreløpig vurdering av vannføring og vannkvalitet i Lutvannsbekken. Dersom det er ønskelig å benytte Krokstjern som hovedvannkilde for Lutvannsbekken, og dersom man ønsker å ha fisk (og en noe variert bunndyrfauna i Lutvannsbekken), må Krokstjernet kalkes jevnlig. Ved ordinært tilsig av vann fra nedbørsfeltet til Lutvannsbekken på strekningen nedstrøms Lutvann synes det som om en vannføring på ca 200 l/min like nedstrøms Lutvannsdammen vil fylle bekkeleiet i Lutvannsbekken som ved en "normal" sommervannføring (ca 400 l/min) ved innløpet til Noklevann. Ved en minstevannføring på 200 l/min ut fra Lutvann i et tørrår skulle det ikke være noen fare for plante- eller dyrelivet i Lutvannsbekken. I et middellår blir Lutvannsbekken mest influert av den noe dårligere vannkvaliteten fra Krokstjern. I tørre perioder vil vannkvaliteten i Lutvannsbekken være dominert av vannkvaliteten i Lutvann.

Fire norske emneord 1. Vannføring 2. Vannkvalitet 3. Lutvannsbekken 4. Romeriksporten	Fire engelske emneord 1. Discharge 2. Water quality 3. Brook Lutvannsbekken 4. Romeriksporten
---	---



Leif Lien
Prosjektleder

ISBN 82-577-3562-0



Dag Berge
Forskningsjef

Romeriksporten

Lutvannsbekken.

En foreløpig vurdering av vannføring og vannkvalitet.

Sammendrag

NIVA har gjort en foreløpig vurdering av vannføring og vannkvalitet i Lutvannsbekken.

Dersom det er ønskelig å benytte Kroktjern som hovedvannkilde for Lutvannsbekken, og dersom man ønsker å ha fisk (og en noe variert bunndyrfauna i Lutvannsbekken), må Kroktjernet kalkes jevnlig.

En vannføring på ca 200 l/min like nedstrøms Lutvannsdammen, enten fra Lutvann eller Kroktjern, pluss ordinært tilsig av vann til Lutvannsbekken fra nedbørsfelter på strekningen nedstrøms Lutvann vil fylle bekkeleiet i Lutvannsbekken som ved en "normal" sommervannføring (ca 400 l/min) ved innløpet til Nøklevann. Ved en minstevannføring på 200 l/min ut fra Lutvann i et tørrår skulle det ikke være noen fare for plante- eller dyrelivet i Lutvannsbekken.

I et middelår blir Lutvannsbekken mest influert av den noe dårligere vannkvaliteten fra Kroktjern. I tørre perioder vil vannkvaliteten i Lutvannsbekken være dominert av vannkvaliteten i Lutvann.

Summary

Title: Brook Lutvannsbekken. A preliminary assessment of water discharge and water quality.

Year: 1998

Author: Leif Lien

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-3562-0

NIVA performed a preliminary evaluation of water discharge and water quality in the Brook Lutvannsbekken.

If it is a request to use Lake Kroktjern as the main water source for the brook Lutvannsbekken, and if it is also a request to maintain fish and a variety of benthic invertebrates in the brook, Lake Kroktjern must be regularly limed.

By ordinary inflow from the catchment downstream Lake Lutvann, a water discharge of 200 l/min. just downstream the dam at Lake Lutvann, either from Lake Lutvann or Lake Kroktjern, will fill the brook bed of Lutvannsbekken up to 400 l/min. at the lower part of the brook. This is a normal summer discharge. Even in dry years, a minimum discharge of 200 l/min. should be sufficient to protect vegetation and animal life in the brook.

The somewhat unfavourable water quality of Lake Kroktjern will influence the brook Lutvannsbekken more in periods of normal discharges compared to dryer periods.

Innhold

Sammendrag	3
Summary	3
1. Innledning	5
2. Områdebeskrivelse.	5
3. Vannkvalitet.	6
4. Vannføringer.	6
5. Referanser.	7
Vedlegg A.	8

1. Innledning

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er i brev av 25. september 1998 fra NSB Gardemobanen /v Gisle K. Grepstad bedt om å gi en foreløpig vurdering av vannføringer og vannkvalitet i Lutvannsbekken. Det er forutsatt en minstevannføring på 200 liter per minutt til Lutvannsbekken gjennom et buntappeløp i Lutvannsdammen. Dette skal sees i sammenheng med innlekkasjer til Romerikesporten på 400, 450 og 500 l/min. Vurderingene vil være generelle med hensyn på økologiske forhold i bekken. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) har ansvaret for undersøkelser av bunndyr og fisk i dette området. Nærmere vurderinger av disse fagfeltene vil derfor ikke bli foretatt.

NIVA leverte et notat om de foreløpig vurderinger av vannføringer og vannkvalitet i Lutvannsbekken 5. oktober 1998 (Lien 1998). Etter anmodning fra NSB Gardemobanen /v Gisle K. Grepstad ble notatet omarbeidet til denne rapporten, og innholdet er tilnærmet uendret.

2. Områdebeskrivelse.

Lutvannsbekken hadde opprinnelig sine tilførsler av vann fra Lutvann og Kroktjern (se Figur 1). I perioder har bekken fra Kroktjern rent ned i Lutvann. I andre perioder har den samme bekken rent ned i utløpsbekken fra Lutvann. Til andre tider har bekken rent både til Lutvann og til utløpsbekken. Pr. medio september 1998 renner alt vannet fra Kroktjern til utløpsbekken fra Lutvann, og elveløpet til Lutvann er blokkert. Det er imidlertid fortsatt en enkel sak å endre elveløpet.

Lutvann er demt, og demning har blitt tettet i løpet av året. Ved en kort befaring 21/9-98 syntes det som bare en mindre vannmengde se ut fra demningen (mindre enn 5 liter/sek), og Lutvann var nesten fylt opp (mindre enn 1 m manglet på HRV). En hevert som var lagt ut fra Lutvann til Lutvannsbekken var ikke i drift.



Figur 1. Lokalisering av Lutvann, Kroktjern, Nøklevann og Lutvannsbekken med prøvetaksstasjon L1.

3. Vannkvalitet.

NIVA har vannkjemiske prøvetakingsstasjoner i Lutvann, i Krokktjern og i Lutvannsbekken (L1, se Figur 1). Vannkvaliteten på disse stasjonene er beskrevet i en foreløpig NIVA-rapport utarbeidet av Brettum og medarb. 1998. Rapporten viser at Lutvann har en spesielt god vannkvalitet for alle formål (drikkevann, fiskevann, badevann m.m.). Krokktjern har også brukbar vannkvalitet for de fleste formål i dag. De største forskjellene mellom disse innsjøene er et vesentlig høyere innhold av humus (total organisk karbon), mer turbid vann (høyere fargetall og høyere turbiditet), og høyere jerninnhold i Krokktjern sammenlignet med Lutvann. Lutvann har tilnærmet sin opprinnelige vannkvalitet mens Krokktjern er kalket kraftig opp. Før kalkingen var Krokktjern meget surt med en pH på rundt 4.5 – 4.75. Tjernet var da f.eks. fullstendig uegnet for fisk og en rekke bunndyr. Dette gjaldt også utløpsbekken fra Krokktjern ned mot Lutvann/Lutvannsbekken. Dersom det er ønskelig å benytte Krokktjern som hovedvannkilde for Lutvannsbekken, og dersom man ønsker å ha fisk (og en noe variert bunndyrfauna) i Lutvannsbekken, må Krokktjernet kalkes jevnlig. Det må bemerkes at NIVA har ingen kunnskaper om bunndyrfaunaen i Lutvannsbekken i dag.

I løpet av sommeren 1998 har det foregått tetningsarbeider på Lutvannsdammen. Tetningsarbeidene har medført meget sterk tilslamming av Lutvannsbekken ned til Nøklevann (Observert av NIVA under vannprøvetaking i Lutvannsbekken.). Under befaringen 21/9-98 ble det observert fisk flere steder i Lutvannsbekken. Tilslammingen har derfor ikke medført total fiskedød i bekken.

Under befaringen ble det også observert at den nederste delen av Lutvannsbekken, mellom Nøklevann og skogsbilveien, var godt tilrettelagt for oppvandring av fisk og gyting fra Nøklevann. Strekningen var bare på noen titalls meter. Under skogsbilveien syntes det som Lutvannsbekken ikke var særlig godt tilrettelagt for oppgang av fisk.

4. Vannføringer.

Vannstanden i Krokktjern og Lutvann blir registrert, men det fins ingen målestasjon i Lutvannsbekken. Ved befaringen 21/9-98 syntes det som bekkeleiet i Lutvannsbekken var tilnærmet fylt opp som ved en "normal" sommervannføring. Dette var også tilfelle 30/9-98, og vannføringene i Lutvannsbekken og bekken fra Krokktjern ble målt manuelt med bøtte og stoppeklokke. Krokktjernbekken hadde da en vannføring på 200-250 l/min før samløpet med Lutvannsbekken. Ved innløpet til Nøklevann var vannføringen i Lutvannsbekken økt til ca 400 l/min. Økningen skyldes tilsig i nedbørsfelter langs bekken (bl.a. bidro det gamle bekkeløpet fra Krokktjernområdet med ca 15 l/min). Ved "normalt" tilsig av vann til Lutvannsbekken på strekningen nedstrøms Lutvann synes det derfor som om en vannføring på ca 200 l/min like nedstrøms Lutvannsdammen vil fylle bekkeleiet i Lutvannsbekken som ved en "normal" sommervannføring (ca 400 l/min) ved innløpet til Nøklevann.

Vannføringer for Lutvannsbekken rett nedstrøms Lutvannsdammen og etter samløpet med Krokktjernbekken er beregnet av Jan-Petter Magnell, Statkraft Engineering as (Magnell 1998a) (se vedlegg). Beregningene er foretatt på grunnlag av målte vannføringer fra Gryta i Maridalen. Det er videre tatt hensyn til tre ulike situasjoner: Et middelår, et tørt år med 50 % tilsig, og et spesielt tørt år med 25 % tilsig. For alle situasjonene er det satt opp en minstevannføring ut fra Lutvann på 200 l/min. I uregulerte (naturlige) vassdrag vil vannføringen i elver og bekker bli meget reduserte i tørre år, og vannlevende organismer blir kraftig berørt, men overlever i bl.a. kulper. Ved en minstevannføring på 200 l/min ut fra Lutvann i et tørrår skulle det ikke være noen fare for plante- eller dyrelivet i Lutvannsbekken.

De få meterene mellom Lutvannsdammen og samløpet med Krokktjernbekken har ingen biologisk betydning med hensyn til innvandring fra Lutvannsbekken til Lutvann siden Lutvannsdammen fungerer som en effektiv barriere for vannlevende organismer. Mikro-organismer og plante- og dyreplankton vil imidlertid kunne slippe ut ved uttapping av minstevannføring. Dette vil også være tilfelle ved høy vannstand og overløp fra Lutvann. Ved overløp vil også fisk og bunndyr kunne slippe seg ut av Lutvann, men ikke vandre inn.

Tapping av Lutvann for minstevannføring (200 l/min) til Lutvannsbekken samt innlekkasje av 400, 450, eller 500 l/min til Romriksporten vil selvfølgelig medføre redusert vannstand i Lutvann. Dette vil imidlertid ikke påvirke minstevannføringen til Lutvannsbekken. Dette er nylig rapportert av Magnell (1998b). Han konkluderer videre med:

” Vannføringen i Lutvannsbekken vil, særlig i tørre perioder, domineres av minstevannføringen. Nedstrøms samløpet med bekken fra Krokstjern, ca 100 m nedenfor dammen, vil vannføringen i denne bekken bidra til variasjoner i vannføringen i Lutvannsbekken videre nedover mot Nøklevann. Det er i hovedsak i et middelår restvannføringen vil reduseres med øket innlekkasje til tunnelen. Da vil en få en restvannføring rett nedstrøms dammen som varierer fra ca 67% med innlekkasje 400 l/min til 59% med innlekkasje 500 l/min. Tilsvarende tall nedstrøms bekken fra Krokstjern blir ca 80% og 75%. I tørre og svært tørre år vil en få en restvannføring nedstrøms dammen på ca 36% og 65% uavhengig av innlekkasjens størrelse. Nedstrøms bekken fra Krokstjern vil restvannføringen i tørre og svært tørre år bli på ca 60% og 77%.”

Det er altså hovedsakelig i et middelår at vannføringen fra Lutvann til Lutvannsbekken vil reduseres ved øket innlekkasje til Romriksporten. Dette da på grunn av redusert overløp over damkronen. Det er dermed også i et middelår at Lutvannsbekken blir mest influert av den noe dårligere vannkvaliteten fra Krokstjern. I tørre perioder vil vannkvaliteten i Lutvannsbekken være dominert av vannkvaliteten i Lutvann.

5. Referanser.

Brettum, P., Berge, D., Løvik, J.E. og Mjelde, M. 1998. Undersøkelser av vannkvalitet og økologiske forhold i vassdrag i Østmarka berørt av lekkasjene til Romriksporten. Til belysning av eventuelle skader, og som grunnlag for avbøtende tiltak. (Foreløpig rapport). Norsk institutt for vannforskning. Rapp. nr. 3892-98.

Lien, L. 1998. Lutvannsbekken. En foreløpig vurdering av vannføring og vannkvalitet. Norsk institutt for vannforskning. Notat 5/10-98.

Magnell, J.-P. 1998a. Vannføringer i Lutvannsbekken. (I brev av 26/9-1998 fra Statkraft Engineering as)

Magnell, J.-P. 1998b. Romriksporten. Vannstand i Lutvann og vannføring i Lutvannsbekken. Konsekvenser med innlekkasje til tunnelen. Statkraft Engineering as. Rapport SE 98/123.

Vedlegg A.

Beregninger av vannføring i Lutvannsbekken i et år som går fra uke 22 til uke 21 neste år (Magnell 1998a). Dette tidspunktet er valgt fordi en kan anta god fylling i Lutvann ca 1. juni etter avsluttet snøsmelting.

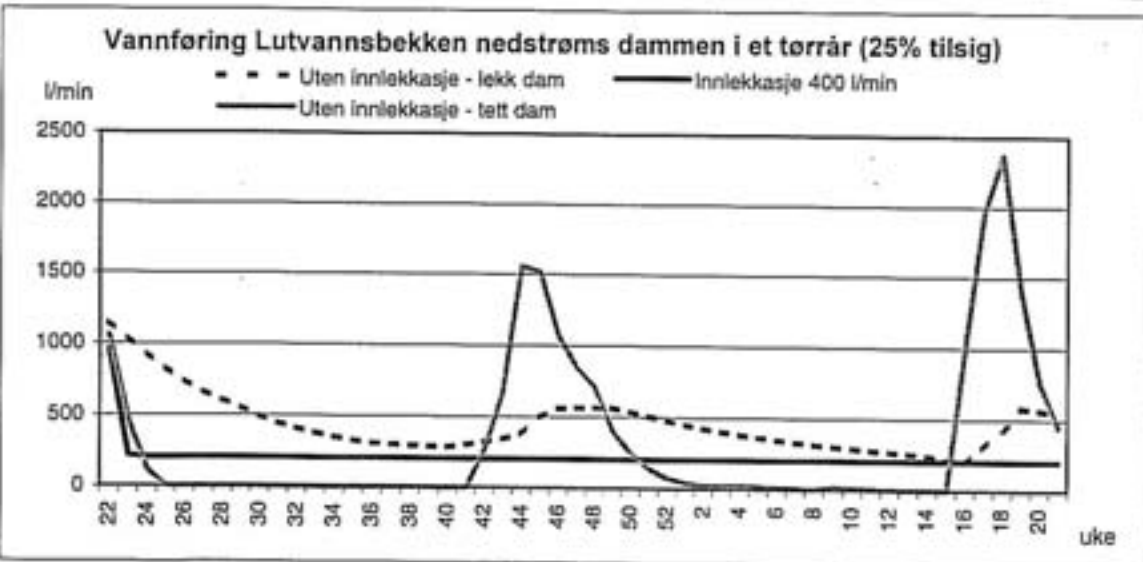
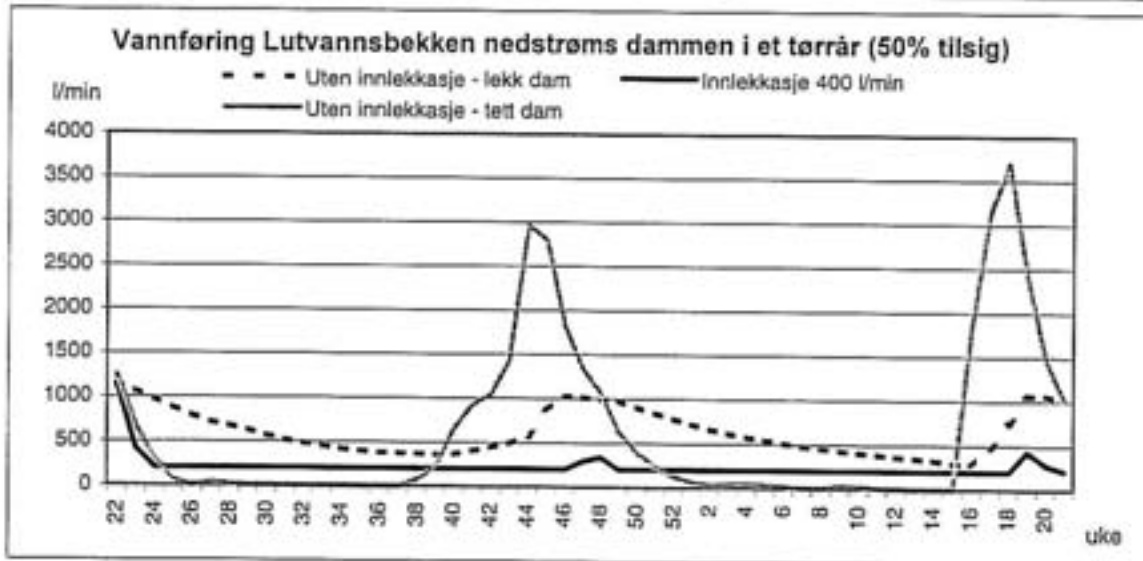
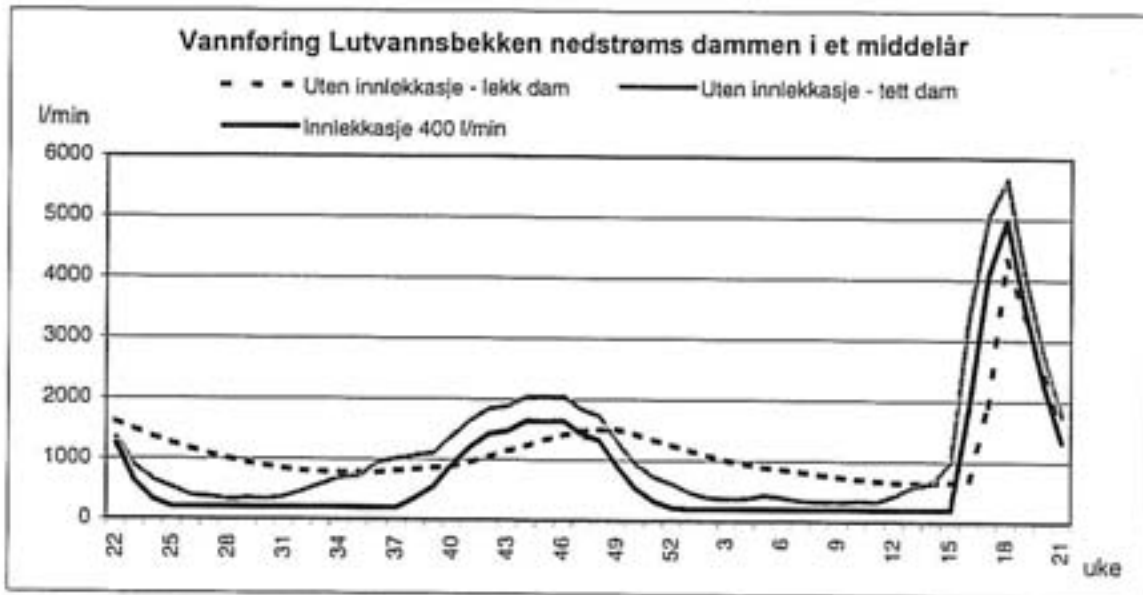
Det er sett på tre ulike situasjoner, et middelår, et tørt år med 50 % tilsig og et svært tørt år med bare 25 % tilsig.

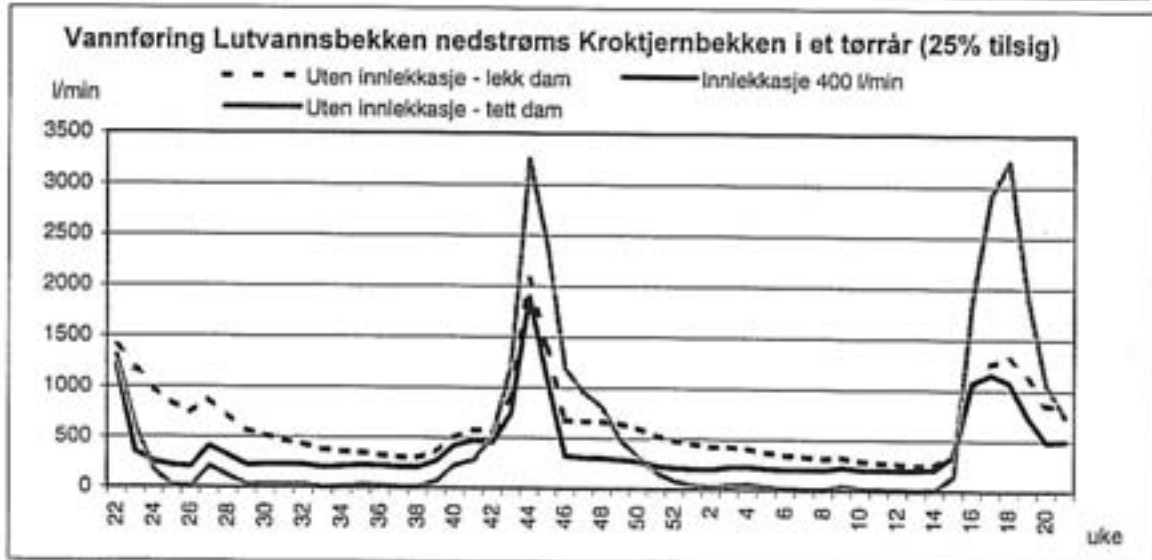
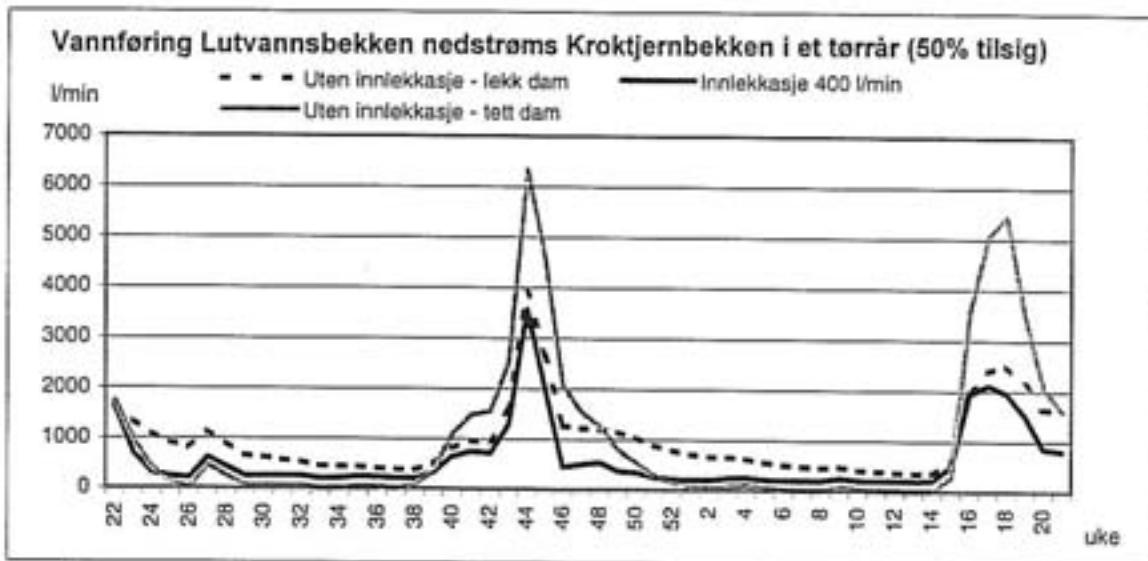
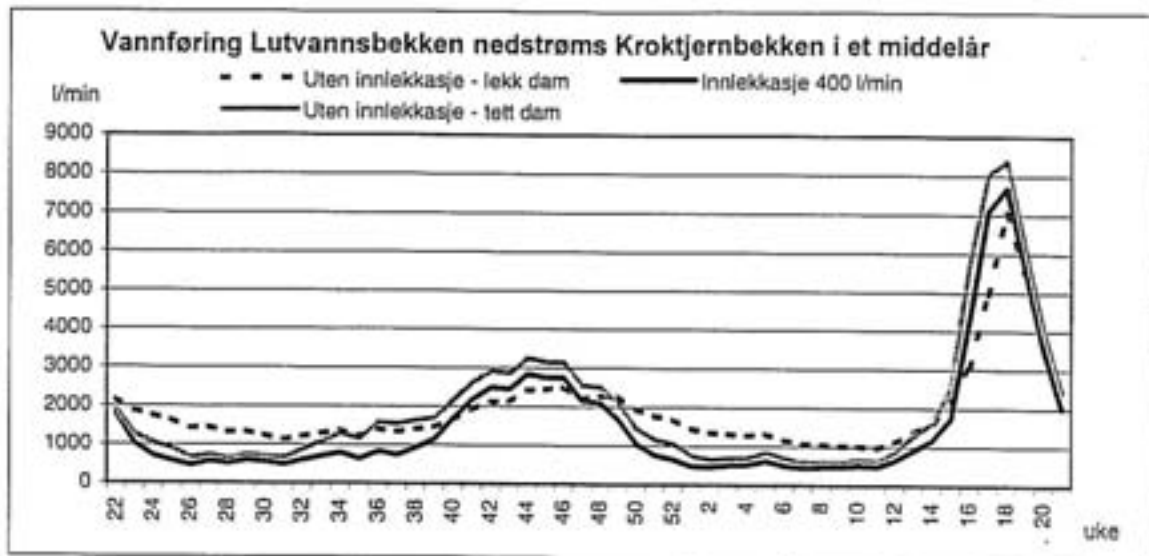
Tilsigsfordelingen er hentet fra observerte vannføringer på avløpsstasjonen Gryta i Maridalen. I middelåret er det brukt en midlere årsfordeling basert på vannføringer siden 1968. For de tørre årene er årstidsfordelingen fra det tørre året 1996 brukt.

Figurene på side 9 nedenfor viser vannføringene i Lutvannsbekken nedstrøms dammen i et middelår, i et tørrår med 50 % tilsig og i et ekstremt tørrår med 25 % tilsig. Vannføringene er illustrert med lekk dam og uten innlekasje til Romeriksporten (før tunnelbyggingen), med tett dam og uten innlekasje til Romeriksporten, og med tett dam og 400 l/min innlekasje til Romeriksporten.

Figurene på side 10 nedenfor viser vannføringene i Lutvannsbekken nedstrøms samløpet med Krokstjernbekken i et middelår, i et tørrår med 50 % tilsig og i et ekstremt tørrår med 25 % tilsig. Vannføringene er illustrert med lekk dam og uten innlekasje til Romeriksporten (før tunnelbyggingen), med tett dam og uten innlekasje til Romeriksporten, og med tett dam og 400 l/min innlekasje til Romeriksporten.

Tabellen på side 11 viser det samme som figurene men i tillegg også vannføringene ved innlekasjer av 450 og 500 l/min til Romeriksporten.





Lika	Vandring i Luftraumabakken rett nedstrøms dammen				50% tilg				25% tilg							
	Fer bet	Fer lek	400 linn	450 linn	Fer bet	Fer lek	400 linn	450 linn	Fer bet	Fer lek	400 linn	450 linn	Fer bet	Fer lek	400 linn	450 linn
22	1343	1832	1343	1139	1144	1028	1028	1144	868	863	808	808	1830	2150	1380	1750
23	878	1490	628	590	873	873	461	1025	211	200	200	200	1254	1836	1190	1750
24	642	1385	317	273	229	293	114	827	200	200	200	200	924	1242	800	1030
25	827	1250	200	200	60	60	0	729	200	200	200	200	346	546	346	546
26	282	1170	200	200	0	0	0	827	200	200	200	200	8	8	8	8
27	366	1080	200	200	0	0	0	661	200	200	200	200	8	8	8	8
28	319	1030	200	200	0	0	0	605	200	200	200	200	458	658	458	658
29	347	891	200	200	0	0	0	549	200	200	200	200	842	1042	842	1042
30	332	842	200	200	0	0	0	483	200	200	200	200	27	27	27	27
31	314	842	200	200	0	0	0	444	200	200	200	200	52	52	52	52
32	478	802	200	200	0	0	0	428	200	200	200	200	37	37	37	37
33	508	789	200	200	0	0	0	428	200	200	200	200	44	44	44	44
34	608	781	200	200	0	0	0	349	200	200	200	200	9	9	9	9
35	728	784	200	200	0	0	0	324	200	200	200	200	15	15	15	15
36	854	782	200	200	0	0	0	298	200	200	200	200	22	22	22	22
37	1014	813	200	200	0	0	0	278	200	200	200	200	29	29	29	29
38	1080	815	200	200	0	0	0	254	200	200	200	200	37	37	37	37
39	1150	819	200	200	0	0	0	234	200	200	200	200	44	44	44	44
40	1287	884	919	728	323	659	362	206	200	200	200	200	49	49	49	49
41	1652	905	1214	1057	879	931	453	206	200	200	200	200	7	7	7	7
42	1844	1044	1424	1341	1052	1048	444	200	200	200	200	200	201	201	201	201
43	1894	1141	1474	1408	1314	1434	487	200	200	200	200	200	278	278	278	278
44	2044	1222	1634	1581	1509	2967	571	200	200	200	200	200	367	367	367	367
45	2237	1327	1834	1800	1818	2789	870	200	200	200	200	200	468	468	468	468
46	2544	1406	1644	1622	1626	1626	1027	200	200	200	200	200	649	649	649	649
47	2834	1481	1433	1382	1326	1658	853	317	200	200	200	200	865	865	865	865
48	3223	1513	963	853	802	627	870	200	200	200	200	200	1101	1101	1101	1101
49	3641	1438	641	490	448	364	868	200	200	200	200	200	1314	1314	1314	1314
50	4173	1260	713	506	390	121	778	200	200	200	200	200	1618	1618	1618	1618
51	487	1172	200	200	0	0	0	716	200	200	200	200	212	212	212	212
1	366	1017	200	200	0	0	0	664	200	200	200	200	259	259	259	259
2	371	951	200	200	0	0	0	617	200	200	200	200	268	268	268	268
3	421	968	200	200	0	0	0	578	200	200	200	200	274	274	274	274
4	489	805	200	200	0	0	0	544	200	200	200	200	284	284	284	284
5	569	821	200	200	0	0	0	511	200	200	200	200	294	294	294	294
6	628	778	200	200	0	0	0	481	200	200	200	200	299	299	299	299
7	708	741	200	200	0	0	0	426	200	200	200	200	304	304	304	304
8	798	683	200	200	0	0	0	384	200	200	200	200	309	309	309	309
9	888	617	200	200	0	0	0	345	200	200	200	200	314	314	314	314
10	988	553	200	200	0	0	0	306	200	200	200	200	319	319	319	319
11	1088	487	200	200	0	0	0	267	200	200	200	200	324	324	324	324
12	1188	423	200	200	0	0	0	228	200	200	200	200	329	329	329	329
13	1288	359	200	200	0	0	0	189	200	200	200	200	334	334	334	334
14	1388	295	200	200	0	0	0	150	200	200	200	200	339	339	339	339
15	1488	231	200	200	0	0	0	111	200	200	200	200	344	344	344	344
16	1588	167	200	200	0	0	0	72	200	200	200	200	349	349	349	349
17	1688	103	200	200	0	0	0	33	200	200	200	200	354	354	354	354
18	1788	39	200	200	0	0	0	-6	200	200	200	200	359	359	359	359
19	1888	-59	200	200	0	0	0	-65	200	200	200	200	364	364	364	364
20	1988	-123	200	200	0	0	0	-129	200	200	200	200	369	369	369	369
21	2088	-187	200	200	0	0	0	-193	200	200	200	200	374	374	374	374