

Oppdragsgiver: **Statkraft Tofte AS**
Oppdragsnr.: **5187281** Dokumentnr.: **N07**

Til: Abha Dudhraj og Gjermund Molle
Fra: Jon Olav Stranden
Dato 2019-06-20

► Tofteelva - Risikovurdering flom i byggeperiode

I forbindelse med ombygging av dam Langvann, dam Røskestadvann og Engdammen er det gjort en vurdering av flomrisiko i byggetiden. For Langvann og Røskestadvann er det høyde på fangdam som er aktuell å vurdere, for Engdammen er det påregnelige vannføringer som er av størst interesse.

Resultatene viser at med angitt tappekapasitet i byggeperioden, så vil vannstandene i Langvann og Røskestadvann kunne holdes under hhv. kote 172,5 og 157,5 i 50 av 51 år i simuleringsperioden 1968-2018. Ved Engdammen må det påregnes vannføringer i byggetiden på 2-2,5 m³/s. Forutsetningene som ligger til grunn er nedtapping av vannstanden i Rødvann, Langvann og Røskestadvann til 1. juni og parallelle anleggsarbeider.

Nedbørfelt og forutsetninger

En oppsummering av nøkkeldata for simuleringene er gitt i Tabell 1. Engdammen, som ligger nederst av dammene i Tofteelva, har et nedbørfelt på 16 km² og en årsmiddelavrenning på 0,28 m³/s. Oppstrøms i feltet ligger (fra øverst til nederst) Rødvann, Langvann og Røskestadvann.

Ved simuleringene av tilsig i byggeperioden antas det at vannstanden ved start av byggeperioden er nedtappet til de angitte kotehøydene både i Rødvann, Langvann og Røskestadvann. Byggeperioden antas å være fra 1. juni, og analysene er kjørt ut resten av året.

Tabell 1 Nøkkeldata nedbørfelt, tilsig og magasin.

	Areal km ²	Tilsig l/(s*km ²)	Tilsig tot. m ³ /s	HRV moh.	Startvst.	Start byggeperiode
Rødvann	2.53	20.4	0.05	190.70	186.0	Ingen ombygging (kun flombuffer)
Langvann	9.6	18.6	0.18	177.32	172.0	1. juni (fangdam med bunttapperør)
Røskestadvann	13.1	18.1	0.24	162.12	156.0	1. juni (fangdam med bunttapperør)
Engdammen	16	17.8	0.28	92.82	-	1. juni (kun forbiledning av vann)

Gjennom fangdammene og bunttappelukene i Langvann og Røskestadvann legges det i byggeperioden tapperør med innvendig diameter hhv. Ø550 mm og Ø520 mm. Tapperørene blir hhv. ca. 65 og 55 m lange og med senter utløp på hhv. kote 167,5 og 154,7. Kapasitetskurvene er vist i Figur 1.

På Rødvann er det ikke lagt til grunn tapping av vann. En jevn tapping av eksempelvis 0,1 m³/s herfra vil gi en viss, men ikke vesentlig, reduksjon i flomnivåene på de nedenforliggende dammene.

Tilsiget i nedbørfeltene er skalert fra observasjoner ved vannmerket 8.6 Sæternbekken, komplettert ved hjelp av regionale data til å dekke perioden 1968-2018 (51 år). Tilsiget i Tofteelva skaleres fra den kompletterte serien ut fra normal årsmiddelvannføring. Fordelingen på hvert av lokalfeltene gjøres videre ut fra årsmiddelvannføringen for hvert delfelt.

Årsmiddeltilsiget for dammene på Tofte er hentet fra NVEs avrenningskart 1961-90. Ut fra at Sæternbekken (som ligger i Bærumsmarka) har et årsmiddeltilsig i perioden 1989-2018 på 18,5 l/(s*km²) vurderes nivået på spesifikke årsmiddeltilsig i Toftevassdraget på 18-20 l/(s*km²) som realistiske.

Magasinkurvene som er lagt til grunn, er vist i Tabell 2.

Tabell 2 Magasinkurver Rødvann, Langvann og Røskestadvann.

Rødvann moh.	Volum	Langvann moh.	Volum	Røskestadv. moh.	Volum
191.7	1.68	181.15	8.6	163.12	1.37
190.7	1.4	180.15	7.7	162.12	1.1
188.0	0.8	177.0	4.8	159.0	0.7
185.5	0.25	174.0	2.5	155.0	0.15
185.0	0.2	171.0	1	153.87	0
		169.0	0.3		

Simuleringer for byggetiden

Simuleringene er utført ved å rute beregnet tilsig gjennom Toftevassdraget for alle år i simuleringsperioden med forutsetning om at vannstandene starter på angitt nivå den 1. juni, og at det kun tappes i bunntapperør ved Langvann og Røskestadvann.

Resulterende vannstander i Langvann og Røskestadvann for simulert periode er vist som «spagettiplot» i Figur 2. Vi ser at flommene øker i hyppighet utover høsten, men at vannstandsstigning i hovedsak vil være kortvarig. Vannstandsstigning skjer noe hyppigere og blir noe større i Røskestadvann enn i Langvann. Flommen høsten 2000, med langvarig høyt tilsig fra oktober til desember, skiller seg ut i simuleringene, både ved Langvann og Røskestadvann. Målingene ved Sæternbekken antyder at denne flommen hadde et gjentaksintervall på flere hundre år når vi ser på varigheter på 1 måned.

Vannføringer for Engdammen er vist i Figur 3, og overskridelse av ulike nivåer i Tabell 5. Vannføringene går over 2,0 m³/s i 13 av 51 år i simuleringsperioden. Variasjonene i maksimal vannføring i byggeperioden ved Engdammen mellom ulike år er ikke så stor, noe som skyldes at kombinasjonen av dempning og jevn tapping fra Langvann og Røskestadvann jevner ut vannføringene i elva.

I Tabell 3 og Tabell 4 er det oppsummert i hvor mange år vi får overskridelse av gitte vannstands nivåer gjennom byggeperioden ved Langvann og Røskestadvann. God tappekapasitet kombinert med relativt stort magasinivolum i Langvann gjør at vannstanden i 1 av 51 år går over 172,5 moh. I Røskestadvann er magasinivolumet mindre, men også her er tappekapasiteten god, og vannstanden går over 157,5 moh i 2 av 51 år.

Tabell 3 Empirisk sannsynlighet for overskridelse av vannstands nivåer i Langvann.

Overskridelse av vannstands nivå	1.juni-31.desember
172.00	31 av 51 år
172.50	1 av 51 år
173.00	1 av 51 år
173.50	0 av 51 år
174.00	0 av 51 år
174.50	0 av 51 år

Tabell 4 Empirisk sannsynlighet for overskridelse av vannstands nivåer i Røskestadvann.

Overskridelse av vannstands nivå	1.juni-31.desember
156.00	43 av 51 år
156.50	31 av 51 år
157.00	10 av 51 år
157.50	2 av 51 år
158.00	1 av 51 år
158.50	0 av 51 år

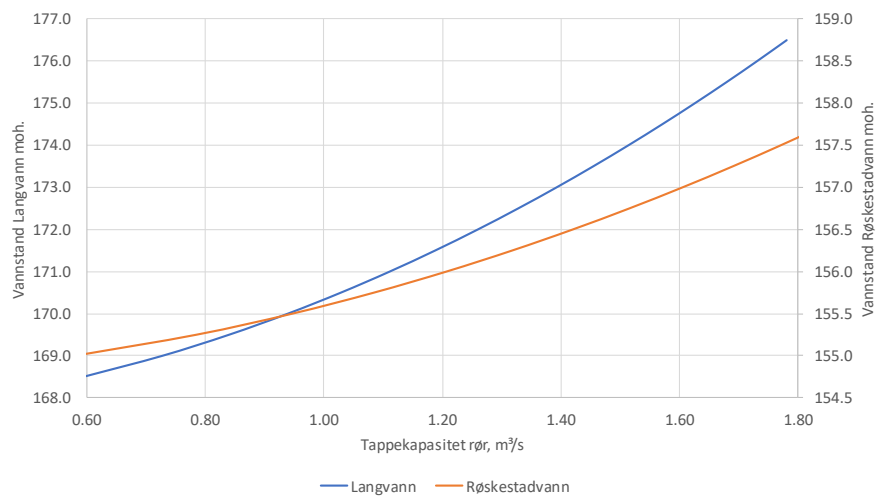
Tabell 5 Empirisk sannsynlighet for overskridelse av vannføringer ved Engdammen.

Overskridelse av Vannførings nivå	1.juni-31.desember
0.0	51 av 51 år
0.5	48 av 51 år
1.0	47 av 51 år
1.5	39 av 51 år
2.0	13 av 51 år
2.5	1 av 51 år

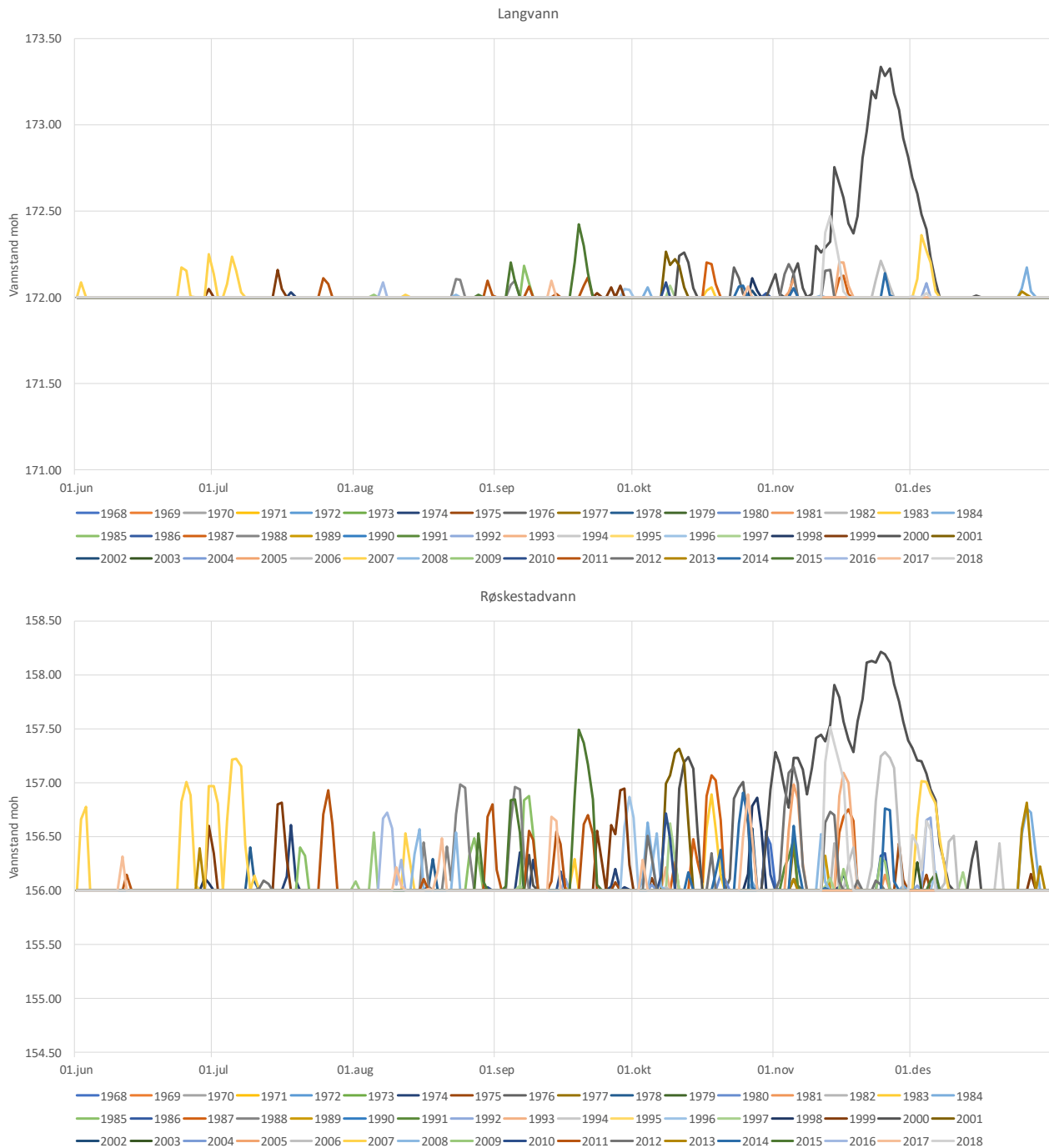
Notat

Oppdragsgiver: **Statkraft Tofte AS**

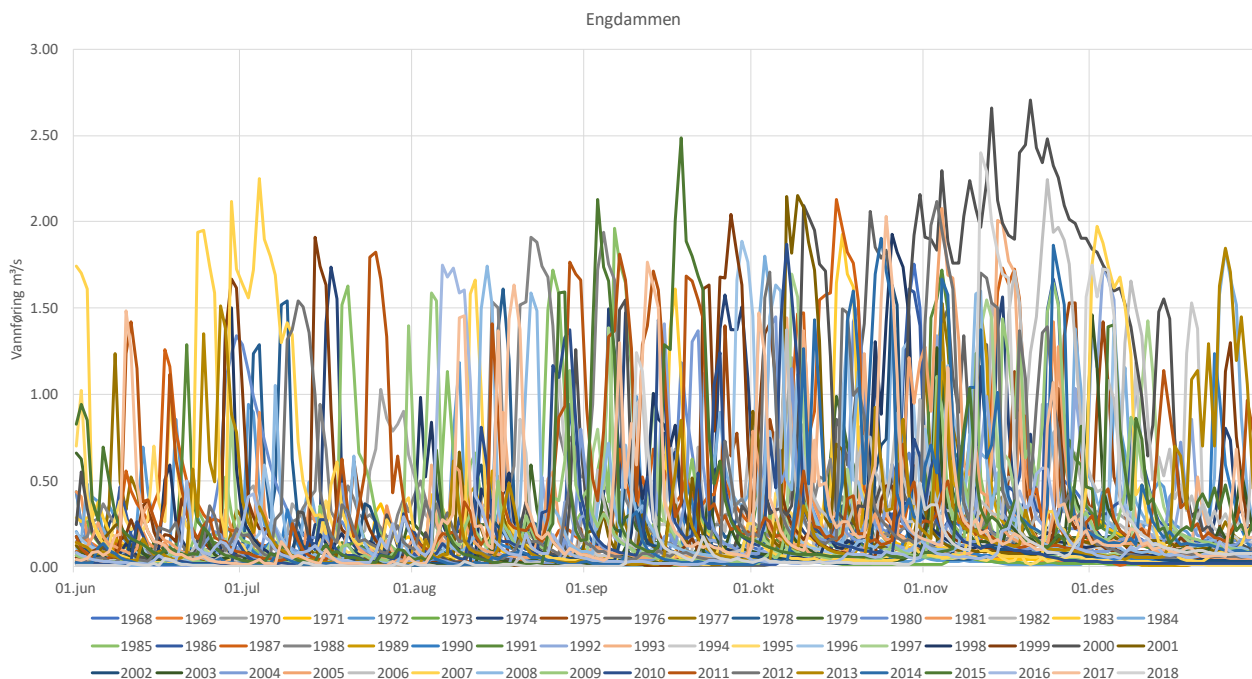
Oppdragsnr.: **5187281** Dokumentnr.: **N07**



Figur 1 Kapasitet tapperør byggeperiode Langvann og Røskestadvann.



Figur 2 Simulert vannstand i byggeperioden på Langvann og Røskestadvann (1968-2018).



Figur 3 Simulerte vannføringer ved Engdammen (1968-2018)

B01	2019-06-20	For bruk	Jon Olav Stranden	Øystein Huuse-Røneid	Øystein Huuse-Røneid
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.