



Flomberegning for Spjelkavikelva (101.5Z)

RAPPORT NR. 11 / 2026

SKREVET AV Kh Rahat Usman



Flomberegning for Spjelkavikelva (101.5Z)

RAPPORT NR. 11 / 2026

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Prosjektleder: Ann-Live Øye Leine
Redaktør: Thomas Væringstad
Forfattere: Kh Rahat Usman

Forsidefoto: Spjelkavikelva nedstrøms Lillevatn dammen.
Foto: Bjørn Skulstad/Ålesund Kommune

ISBN: 978-82-410-2544-0
ISSN: 2704-0305
Saksnummer: 202521536

Sammendrag: Denne rapporten er en revisjon av flomberegningen som ble gjennomført i forbindelse med flomsonekartlegging av flomutsatte elvestrekninger i Spjelkavikvassdraget i Møre og Romsdal, dokumentert i NVE Dokument nr. 5/2007 «Flomberegning for Spjelkavikelva». Det er beregnet flommer med gjentaksintervall opptil 1000 år for fire punkter: tre punkter langs hovedelvestrekningen og én punkt i én sidebekk. Det er også gjennomført hydrologisk ruting gjennom Brusdalsvatnet. Flomverdiene er klimajustert i tråd med NVEs gjeldende anbefalinger.

Emneord: Flomberegning, Flomsonekart, Spjelkavikelva, Brusdalsvatn, Lillevatn

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0310 Oslo

Telefon: 22 95 95 95

E-post: nve@nve.no

Internett: <https://www.nve.no>

Innholdet kan brukes videre mot kreditering.

April, 2026

Innholdsfortegnelse

Forord	4
Sammendrag	5
1 Innledning	6
1.1 Beskrivelse av oppgaven.....	6
1.2 Beskrivelse av vassdraget.....	7
1.3 Klima og hydrologi.....	7
1.4 Reguleringer i vassdraget.....	9
2 Datagrunnlag	10
2.1 Målestasjoner.....	11
2.2 Observerte flommer ved Engsetvatn.....	13
2.3 Nedbørdata.....	13
3 Resultat	14
3.1 Døgnmiddelvannføring.....	14
3.2 Kulminasjonsvannføring.....	17
3.3 Sammenstilling av resultat fra ulike metoder.....	23
3.4 Ruting og Avløpsflomberegning.....	24
3.5 Flomberegning for andre punkter i vassdraget.....	26
4 Endelig valg av flomverdier	27
5 Samtidighetsvurdering	28
6 Vurdering av flomverdier	29
6.1 Sammenligning med tidligere flomberegninger.....	29
6.2 Sammenligning med flomberegninger for damsikkerhet.....	30
6.3 Sammenligning med erfaringstall.....	30
6.4 Usikkerhet.....	31
6.5 Klassifisering av datagrunnlaget.....	31
7 Klimapåslag	32
8 Konklusjon	33
9 Referanser	34
10 Vedlegg	35



Forord

Flomsonekartlegging er et viktig hjelpemiddel for arealdisponering langs vassdrag og for beredskapsplanlegging. NVE arbeider med å lage flomsonekart for flomutsatte elvestrekninger i Norge. Som et ledd i utarbeiding av slike kart må man regne ut flomvannføringer.

Denne rapporten er en oppdatering av flomberegningen som ble utført i forbindelse med flomsonekartlegging av flomutsatte elvestrekninger i Spjelkavikelva i Ålesund, dokumentert i NVE Dokument nr 5 - 2007.

Utvalgte flommer med gjentaksintervall på opptil 1000 år er beregnet. I tillegg er flomverdiene justert i forhold til forventede klimaendringer.

Kh Rahat Usman har utført beregningene, mens Thomas Væringstad har kvalitetskontrollert arbeidet.

Oslo, april 2026

Seija Stenius
seksjonssjef
Seksjon for vannbalanse
Hydrologisk avdeling

Kh Rahat Usman
hydrolog
Seksjon for vannbalanse
Hydrologisk avdeling

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

Sammendrag

Det ble utført en flomberegning for Spjelkavikelva flomsone fs101_1 i 2007 (NVE Dokument Nr. 5 - 2007) (Pettersson, 2007) med tilhørende flomsonekart (NVE Rapport nr. 2/2008) (Bævre & Peereboom, 2008). Flomberegningen skal nå revideres på grunn av endring i beregningspunktene, endring i vannføringskurver og beregningens alder.

Spjelkavikelva flomsone fs101_1 har nå fire beregningspunkter som består av tre punkter langs Spjelkavikelva, og én sidebekk.

Flomberegningen er basert på frekvensanalyser av observerte flommer ved representative målestasjoner fra nabovassdragene og formelverkene. Kulminasjonsvannføring for ulike gjentakintervaller opp til Q_{1000} er presentert i Tabell-S-1.

Tabell-S-1: Resulterende kulminasjonsflomverdier (m^3/s) for de ulike beregningspunktene i Spjelkavikvassdraget.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Brusdalsvatn – Tilløpsflom	28,1	1198	33,6	44,0	52,5	60,5	70,9	78,6	86,4	96,8	104
Spjelkavikelva – nedstrøms Brusdalsvatn	28,1	305	8,58	9,69	11,5	13,3	16,0	18,3	21,1	36,0	39,8
Spjelkavikelva – nedstrøms Lillevatn	29,9	330	9,87	11,3	12,5	14,3	17,2	19,7	22,6	38,5	42,5
Spjelkavikelva – utløp i fjorden	30,9	359	11,1	12,9	14,5	15,8	18,6	20,6	23,6	40,1	44,3
sidebekken	0,45	1222	0,55	0,71	0,86	1,03	1,23	1,42	1,62	1,83	2,23

Klimapåslaget som er valgt for hovedløpet av Spjelkavikelva er 20 %, i tråd med NVEs nye anbefalinger, og 40 % for sidebekken. Flomverdier justert for klimaendring er presentert i Tabell-S-2.

Tabell-S-2: Klimajusterte kulminasjonsflomverdier (m^3/s) for de ulike beregningspunktene i Spjelkavikvassdraget.

Beregningspunkt	Klima-påslag	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Spjelkavikelva – nedstrøms Brusdalsvatn	20	335	9,42	11,8	14,2	16,8	21,0	24,5	28,2	44,9	49,7
Spjelkavikelva – nedstrøms Lillevatn	20	361	10,8	12,7	15,3	18,1	22,4	26,2	30,2	48,1	53,1
Spjelkavikelva – utløp i fjorden	20	398	12,3	14,5	16,3	19,1	23,5	27,4	31,6	50,1	55,3
sidebekken	40	1711	0,77	0,99	1,20	1,44	1,72	1,99	2,27	2,56	3,12

Datagrunnlaget brukt i denne beregningen er klassifisert som klasse 3: «Brukbart hydrologisk datagrunnlag, men store gradienter i spesifikke flomstørrelser i området.» for hovedelvestrekningen, og klasse 4: «Begrenset hydrologisk datagrunnlag» for sidebekken.

1 Innledning

1.1 Beskrivelse av oppgaven

NVE utførte en flomberegning, publisert i NVE Dokument nr. 5 – 2007 (Pettersson, 2007), som la grunnlag for flomsonekartlegginger av elvestrekning i Spjelkavikelva i Ålesund. Strekningen omfatter delprosjekt fs. 101_1 Spjelkavik i NVEs Flomsonekartprosjekt. Flomsonekartleggingen ble utført i 2008, og er publisert i NVE rapport nr. 2/2008 (Bævre & Peereboom, 2008).

Som en del av NVEs arbeid med å oppdatere flomsonekart som er eldre enn 15 år, er det i denne rapporten utført nye flomberegninger for denne flomsonen. De nye beregningene gir oppdaterte flomverdier ved de tidligere beregningspunktene, og inkluderer i tillegg et nytt beregningspunkt, én sidebekk som har samløp med Spjelkavikelva mellom Brusdalsvatnet og Lillevatnet. Figur-1 viser beregningspunktene benyttet for flomberegningen i Spjelkavikvassdraget.

Som grunnlag for vannlinjeberegningene skal normalvannføring, middelflom og flommer med gjentakintervall 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 og 1000 år beregnes.



Figur-1: Kartet viser flomberegningene i Spjelkavikvassdraget (rød = Spjelkavikelva nedstrøms Brusdalsvatnet, gul = sidebekken, grønn = Spjelkavikelva nedstrøms Lillevatnet, og oransje = Spjelkavikelva ved utløp i fjorden). Gjeldende flomsonekart for Spjelkavikelva er også vist i kartet. Kartet er laget i [NVE Temakart](#).

Tabell-1 oppsummerer feltparametrene for de fire beregningspunktene i vassdraget.

Tabell-1: Feltparametre for utvalgte punkter i Spjelkavikvassdraget

Beregningspunkt	Areal [km ²]	Q _N (61-90) [l/s/km ²]	Q _N (91-20) [l/s/km ²]	Eff. sjø [%]	Skog [%]	Snaufjell [%]	Høyde Min-median- maks [moh.]
Spjelkavikelva - nedstrøms Brusdalsvatn	28,1	37	63	26,6	56	10	25 - 146 - 561
Spjelkavikelva - nedstrøms Lillevatn	29,9	37	63	24,0	55	9,5	24 - 137 - 561
Spjelkavikelva - ved utløp i fjorden	30,9	37	63	22,4	54	9,0	0 - 132 - 561
sidebekken	0,45	36	62	0,00	70	26	25 - 210 - 404

1.2 Beskrivelse av vassdraget

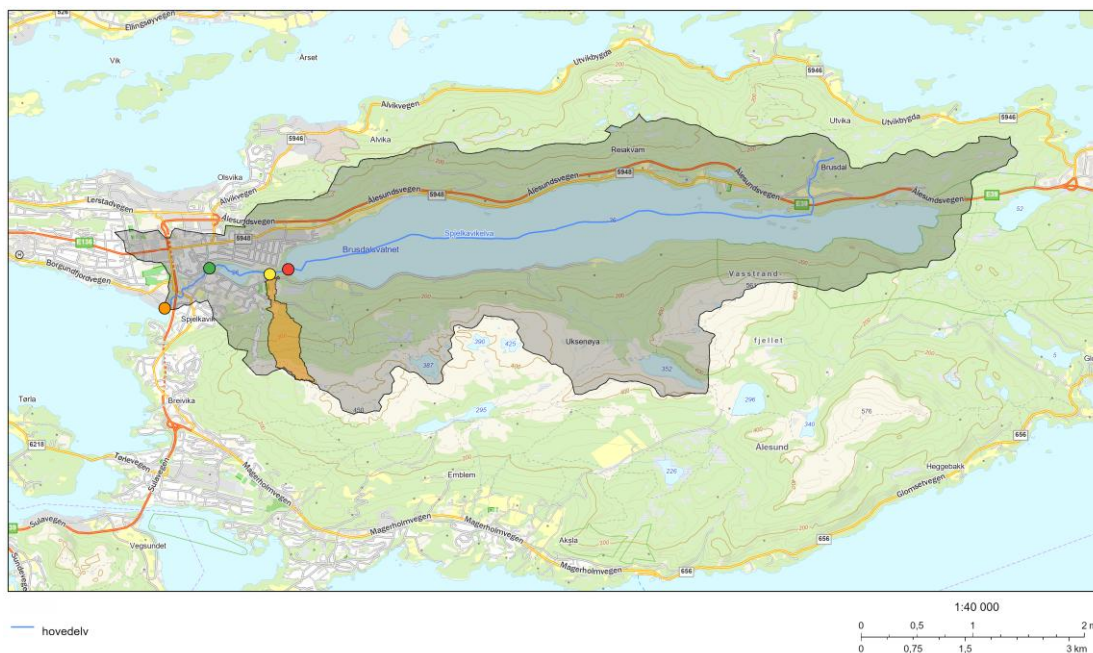
Spjelkavikelva (Figur-2) ligger på Uksenøya i Ålesund kommune og drenerer et område på ca. 31 km² fra fjellområdene sør for Brusdalsvatnet (høyeste punkt ca. 561 moh.) og vestover til Åsefjorden. Vassdraget domineres av det langstrakte Brusdalsvatnet, som ligger på kote 26 moh. og fungerer som hovedmagasin og drikkevannskilde for Ålesund. Nedstrøms innsjøen renner Spjelkavikelva gjennom Lillevatnet og videre gjennom tettbygde områder i Spjelkavik, før elva renner ut i fjorden. Arealbruken i nedbørfeltet består hovedsakelig av skog og innsjøflater, mens bebyggelsen er konsentrert i nedre del av vassdraget.

Hydrologisk er vassdraget preget av stor innsjøandel (effektiv sjøprosent ca. 22 %), som virker utjevne på avrenningen. Basert på ny normalperiode (1991-2020) er middelavrenningen estimert til 63 l/s/km², tilsvarende et årstilsig til Brusdalsvatnet på rundt 55 mill. m³/år. Årsnedbøren i området er mellom 1500 og 2000 mm/år (1991-2020) avhengig av lokasjon. Klimaet er sterkt påvirket av nærhet til kysten, og ligger i et nedbørrikt område. Uttak til vannforsyning reduserer vannføringen i Spjelkavikelva nedstrøms reguleringsdammen.

Nedbørfeltet har en tydelig gradient fra lite påvirkede fjell- og skogsområder i øst, til tett utbygde områder i nedre del av vassdraget. Den store innsjøandelen virker utjevne på avrenningen fra feltet, mens de urbaniserte områdene nær utløpet mot Åsefjorden har raskere respons ved kraftig nedbør på grunn av tette flater og begrenset infiltrasjon. Dette gir et hydrologisk system der Brusdalsvatnet demper vannføringen i hovedelva nedstrøms dammen, samtidig som nedre del av vassdraget kan reagere hurtigere på lokale nedbørhendelser.

1.3 Klima og hydrologi

Spjelkavikelva ligger langs den vestlige kysten av Norge i Møre og Romsdal fylke. Klimaregimet i området er klassifisert som temperert oseanisk klima (Cfb) etter Köppens klimaklassifisering (Skybrary, 2025). Dette klimaet kjennetegnes generelt av milde temperaturer gjennom hele året, med kjølige til varme somre. Nedbøren er jevnt fordelt over året, med mulighet for snøfall.



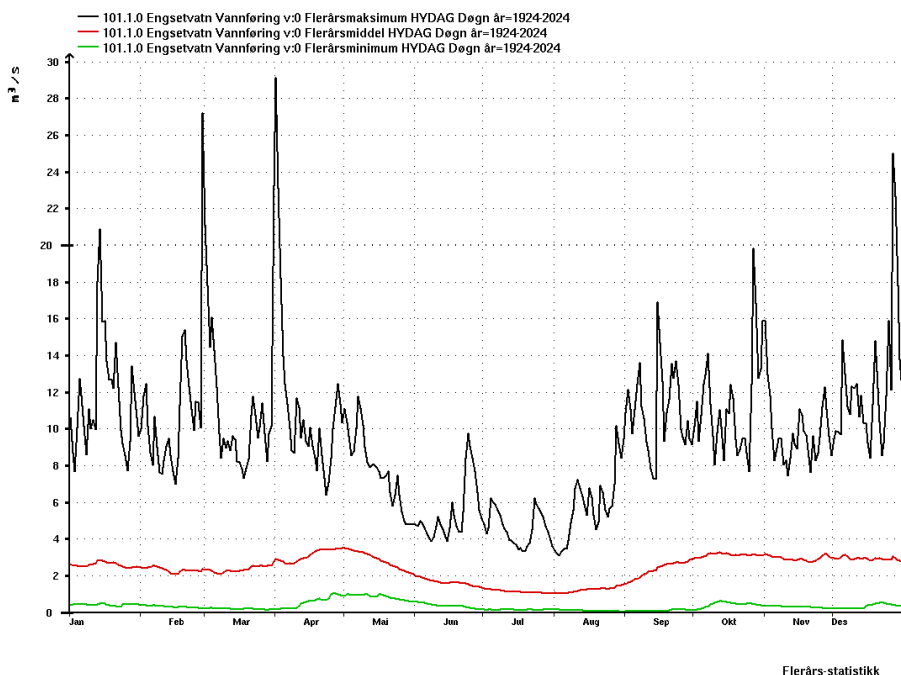
Figur-2: Kartet viser Spjelkavikelvas nedbørfelt (grått areal) sammen med nedbørfeltet til sidebekken (oransje areal) og de fire beregningspunktene (runde punkter i ulike farger).

Den gjennomsnittlige årsnedbøren i området er om lag 1860 mm basert på nærmeste meteorologiske målestasjon Brusdalsvatn II (SN60890). Nedbørmønsteret i vassdraget avviker imidlertid noe fra det generelle Cfb-regimet. I dette området er nedbøren høyere i høst- og vintersesongen, med verdier mellom 500–1000 mm i ulike deler av nedbørfeltet, mens nedbøren i vår- og sommersesongen ligger mellom 300–500 mm. Den gjennomsnittlige årstemperaturen i vassdraget er 5,7 °C, og gjennomsnittlig vintertemperatur er 0,8 °C.

Den normale avrenningen i nedbørfeltet varierer mellom 67 og 56 l/s/km², med en gjennomsnittlig normalavrenning på 63 l/s/km². Normalavrenningen er høyest i de sørlige delene av nedbørfeltet, mens lavere verdier finnes lengst øst.

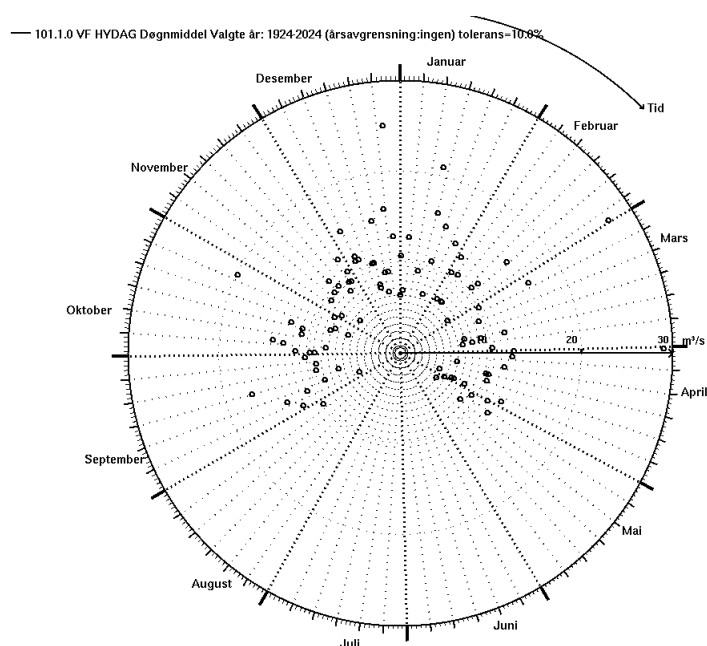
Det finnes ingen vannføringsmålestasjon i Spjelkavikelva, men 15 km nordøst for vassdraget ligger målestasjonen 101.1 Engsetvatn i Tennfjordelva. Det antas at avrenningsforholdene i begge vassdragene har lignende forhold. Figur-3 viser flerårsstatistikk for målestasjonen 101.1 Engsetvatn, med observerte minimums-, middel- og maksimumsverdier for hver enkelt dag i året. Flerårsstatistikken viser at vannføringen normalt er størst i vår- og høstperiodene som følge av henholdsvis snøsmelting og mest nedbør, mens vannføringen om sommeren holder seg liten.

Figur-4 viser fordelingen av flomhendelser i Engsetvatn, basert på registreringer ved stasjon 101.1 Engsetvatn. Flomhendelsene er i hovedsak konsentrert til høst- og vintersesongen. I denne perioden er nedbøren i området relativt høy, noe som bidrar til høy vannføring. Det forekommer også flere flomhendelser i vårsesongen, noe som indikerer snøsmelteflommer. Det antas derfor at de dominerende årsakene til flom er regn og snøsmelting. Flomforholdene i Spjelkavikelva kan antas å være tilsvarende forholdene i Engsetvatn.



Flerårs-statistikk

Figur-3: Flerårsstatistikk for målestasjon 101.1 Engsetvatn. Figuren viser observerte min-, middel- og maksverdier (m^3/s) over et døgn, for hver enkelt dag i året for år med komplette data.



Figur-4: Polarplottet viser at de observerte flommene ved 101.1 Engsetvatn i hovedsak opptrer under høst- og vintersesongen.

1.4 Reguleringer i vassdraget

Spjelkavikelva har blitt benyttet til ulike formål i lang tid. Spjelkavikelva ble tatt i bruk til kraftproduksjon rundt 1917. Reguleringshøyden i Brusdalsvatnet var da 1,35 meter (25,96–24,61 moh.). Det gamle inntaket til kraftstasjonen ligger i vestenden av kanalen som går fra Lillevatnet og vestover gjennom Spjelkavik sentrum, parallelt med elva. Kanalen er 750 m lang og 6 meter bred, og er bygget i betong og stein. Det tidligere kraftverket hadde en 125 meter lang stålrørgate ned til stasjonen. Kraftverket er nå ute av drift, og vannet fra kanalen ledes fra inntaksdammen og ned i

elva, via to store rørledninger. I tillegg finnes et overløp fra kanalen til elva lenger øst, som trer i funksjon ved flom (Norconsult, 2021).

Fra 1975 ble Brusdalsvatnet tatt i bruk som drikkevannskilde for Ålesund kommune. Vannverket overtok da reguleringsvilkårene som tidligere hadde vært knyttet til kraftproduksjon, slik at reguleringshøyden fortsatt er 1,35 meter. Et ekspropriasjonsvedtak fra 1971 gir kommunen rett til å ta ut 55 000 m³ vann per døgn (637 l/s) til drikkevannsforsyning, mens faktisk uttak ligger rundt 30 000 m³/døgn (347 l/s). Den gamle dammen ved utløpet av Brusdalsvatnet ble erstattet av en betongdam i 1980, noe som ga bedre muligheter for regulering av vannstanden. Det nåværende vannbehandlingsanlegget ble også satt i drift samme år. En fisketrapp ble etablert i nordenden av dammen i 1997. Det har tidligere vært montert fisketellingsutstyr ved utløpet, men dette ble utsatt for hærverk og fjernet. Ålesund kommune forsøker å slippe minst 100 l/s fra dammen selv i tørre perioder for å ivareta livet i elva (Norconsult, 2021).

Elva mellom Brusdalsvatnet og Lillevatnet renner i en gammel, kanalisert strekning de første omtrent 200 meterne, der deler av elveleiet er oppmurt med lødd stein. Ved utløpet av Lillevatnet ligger en betongdam med to utløp – ett til Spjelkavikelva og det andre til Spjelkavikkanalen. Lukene brukes til å holde jevn vannstand i Lillevatnet, regulere vannføringen i elva og kanalen, og redusere flomfare nedstrøms. En fisketrapp ble etablert i 1996. Lukene mot Spjelkavikkanalen står vanligvis åpne for å sikre vannføring og sirkulasjon i kanalen.

I dag brukes Brusdalsvatnet til vannforsyning i Ålesund kommune. Brusdalsvatnet reguleres mellom HRV 26,12 og LRV 24,77 (NN 2000). Magasinvolument er oppgitt av Ålesund kommune til 10,1 mill.m³. I januar 2025 fikk Ålesund kommune konsesjon til å bruke Brusdalsvatnet som vannkilde, med et daglig uttak på 30 000 m³, som gradvis skal økes til 36 000 m³ per dag i 2050.

2 Datagrunnlag

Spjelkavikelva er umålt, men det finnes imidlertid flere vannføringsstasjoner i området rundt nedbørfeltet, som kan benyttes til å estimere flomverdier i vassdraget. Tabell-2 gir en oversikt over stasjoner i nærheten av Spjelkavikelvas nedbørfelt, samt grunnlaget for å sammenligne hydrologisk likhet og representativitet.

Målestasjon 101.1 Engsetvatn ligger i umiddelbar nærhet til Spjelkavikelva, og nedbørfeltets egenskaper viser betydelig likhet med Spjelkavikelvas nedbørfelt. Denne stasjonen kan derfor betraktes som en representativ stasjon for Spjelkavikelva. De øvrige stasjonene nevnt i Tabell-2 har også nedbørfeltetegenskaper som ligner Spjelkavikelva, og de vurderes derfor som sammenlignbare stasjoner.

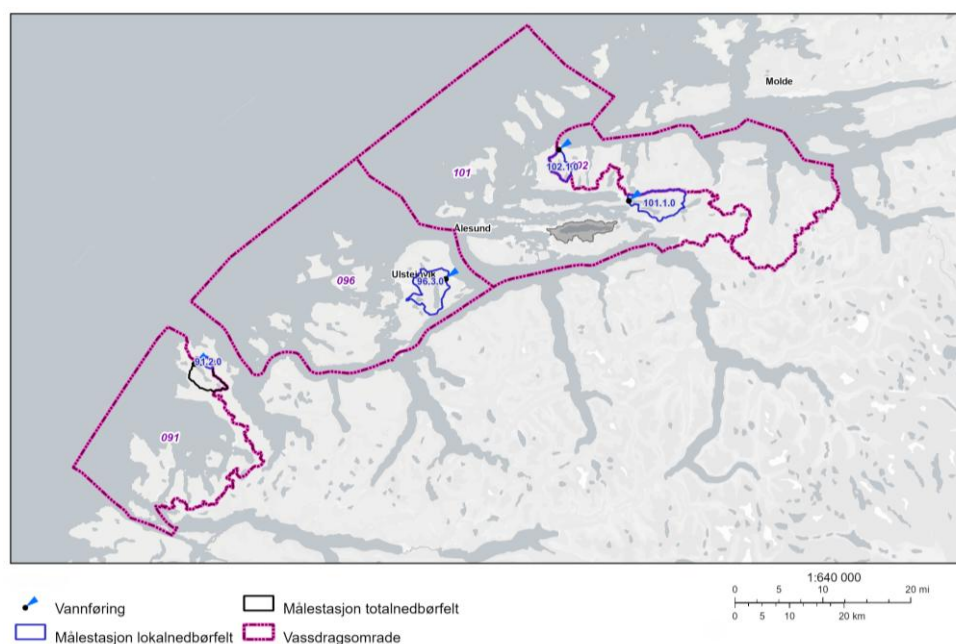
En viktig forskjell mellom nedbørfeltene til Spjelkavikelva og 101.1 Engsetvatn er reguleringen. Spjelkavikelva er regulert ved Brusdalsvatnet, mens Engsetvatnet er uregulert. Tilløp til Engsetvatn anses derfor å tilsvare tilløpet til Brusdalsvatnet. En tilløpsserie er beregnet for 101.1 Engsetvatn og er lagret i Hydra-II-databasen som arbeidsserie (seriearkiv WORK_HYDAG) med serienummer 101.1.0.1051.2.

Tabell-2: Oppsummering av feltparameter for ulike målestasjoner i nærheten av Spjelkavikvassdraget.

Sted	Areal [km ²]	Måleperiode		Q _N [l/s/km ²]	Eff. Sjø [%]	Skog [%]	Snau- fjell [%]	H_10 [moh]	H_50 [moh]	H_90 [moh]	Avstand [km]
		Døgn- data	Fin data								
Spjelkavikelva ved utløp i fjorden	30,9	-	-	63	22,4	54	9	25	132	389	-
101.1.0 Engsetvatn	39,9	1923-2024	1989-2024	55	11	60	11	46	159	443	15
91.2.0 Dalsbøvatn	25,7	1934-2024	1984-2024	71	4,72	4	67	60	252	455	72
96.3.0 Hareidseiv	40,4	1985-2024	1985-2024	60	5,44	34	18	23	183	418	23
102.1.0 Hildreelv	14,2	2006-2024	2006-2024	69	2,00	26	30	154	317	618	15

2.1 Målestasjoner

Figur-5 gir en oversikt over plassering av vannføringsstasjoner, oppsummert i Tabell-2, valgt for flomfrekvensanalyse i forhold til nedbørfeltet til Spjelkavikelva.



Figur-5: Oversikt over målestasjoner i nærheten av Spjelkavikvassdraget.

101.1 ENGSETVATN

Målestasjon 101.1 Engsetvatn ligger like øst for Ålesund, i Skodje kommune i Møre og Romsdal, ca. 15 km nordøst for utløpet av Brusdalsvatnet. Stasjonen måler avløpet fra Engsetdalsvatnet. Høydevariasjonen i nedbørfeltet er moderat, med laveste punkt på 45 moh., medianhøyde 159 moh. og høyeste punkt på 741 moh. Feltarealet er 39,9 km², og den effektive sjøprosenten er høy, 10,9 %. Stasjonen har vært i drift siden 1923, og dataserien med fintidsoppløsning starter i 1990.

Den nåværende vannføringskurven ble opprettet i 2015 og består av to perioder. Den første perioden dekker årene 1923–1985. Det er betydelig usikkerhet i dataene for denne perioden, ettersom det ikke finnes målte vannføringsdata fra 1923 til 1974. Kurvekvaliteten for denne perioden er vurdert som middels minus. Den andre perioden omfatter årene fra 1986-d.d. For denne perioden vurderes kurven som usikker for flomvannføringer, og total kurvekvalitet er satt til dårlig. Den høyeste målte vannføringen ved stasjonen er 15,7 m³/s, tilsvarende 1,5 ganger middelflommen.

91.2 DALSBØVATN

Målestasjon 91.2 Dalsbøvatn ligger på Stadtlandet, nær kysten, om lag 72 km sørvest for Brusdalsvatnet. Stasjonen måler avløpet fra Dalsbøvatnet. Nedbørfeltets areal er 25,6 km², og median felthøyde er 252 moh. Den effektive sjøprosenten er relativt høy, 4,94 %. Observasjoner finnes fra 1934, og dataserier med fintidsoppløsning starter i 1984. Vannføringskurven består av tre perioder. Den første perioden (1934–1974) ble etablert i 1982 og vurderes som svært dårlig for flomdata, med høy usikkerhet. Den andre perioden (1974–1984) ble etablert i 1996 og har tilsvarende svært dårlig kvalitet for flomdata. Den tredje perioden (1984–d.d.) ble etablert i 2015, og flomdatakvaliteten i denne perioden vurderes som god.

Felthydrologers notater angir at vannføringskurven er basert på omfattende målinger og er pålitelig under normale forhold, men har middels kvalitet ved flom og lavvann. Totalkvaliteten vurderes som dårlig på grunn av denne usikkerheten. Den høyeste målte vannføringen er 19,2 m³/s, tilsvarende 1,8 ganger middelflommen.

96.3 HAREIDSELV

Målestasjon 96.3 Hareidselv ligger på Hareidlandet, nedstrøms Grimstadvatnet, ca. 23 km sørvest for Spjelkavikelva. Nedbørfeltets areal er 40,4 km², og median felthøyde er 183 moh. Den effektive sjøprosenten er relativt høy, 5,44 %. Observasjoner for både døgn- og findata finnes siden 1985.

Den nåværende vannføringskurven ble etablert i 2015. Felthydrologers notater beskriver profilen som støpt, stabil og bred, men med lav oppløsning og betydelig kurveusikkerhet. Tidlige målinger viser lavere vannføringer enn nyere målinger, og gangbrua som ble etablert i 2007 kan ha påvirket flomdata. Kurven vurderes som noe usikker, og den totale kurvekvaliteten settes til dårlig. Den høyeste målte vannføringen er 15,8 m³/s, tilsvarende omtrent 1,5 ganger middelflommen.

102.1 HILDREELV

Målestasjon 102.1 Hildreelv ligger i Hildre i Haram kommune, om lag 15 km nord for utløpet av Brusdalsvatnet. Stasjonen måler vannføringen i Hildreelva. Nedbørfeltets areal er 14,2 km², og den effektive sjøprosenten er 2,0 %. Feltet har en moderat høydeutstrekning, med laveste punkt på 38 moh, medianhøyde 317 moh og høyeste punkt på 785 moh. Stasjonen har vært i drift siden 2006 og leverer data med fintidsoppløsning.

Den nåværende vannføringskurven ble etablert i 2014. Kurven vurderes som usikker for flomvannføringer, og det er mistanke om at den undervurderer vannføringen. Den største målte vannføringen som inngår i kurvegrunnet er 3,74 m³/s, tilsvarende 36 % av middelflommen.

Tabell-3 oppsummerer kurvekvaliteten og forholdet mellom høyeste målte vannføring og middelflom på hver av disse stasjonene.

Tabell-3: Største vannføringsmåling ved målestasjoner i nærheten av Spjelkavikvassdraget i forhold til middelflom, og i forhold til største observerte døgn- og momentanvannføring (findata) ved stasjonene.

Målestasjon	Areal	Døgn middel- flom	Kurve kvalitet	Største vf. måling	Størst obs døgn	Størst obs findata	Største vannføringsmåling i % av		
	km ²	(m ³ /s)		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	Middel- flom	størst døgn	størst fin
101.1 Engsetvatn	39,9	10,7	Dårlig	15,7	29,1	30,3	147 %	54 %	52 %
91.2 Dalsbøvatn	25,7	10,8	Dårlig	19,2	22,9	19,8	178 %	84 %	97 %
96.3 Hareidsetv	40,4	14,4	Dårlig	15,8	22,3	38,4	110 %	71 %	41 %
102.1 Hildreelv	14,2	10,5	Middels	3,74	14,8	31,2	36 %	25 %	12 %

2.2 Observerte flommer ved Engsetvatn

Spjelkavikelvas nedbørfelt er umålt, og det foreligger derfor ingen rapporterte eller dokumenterte historiske flomhendelser for vassdraget. For Tennfjordelva, som er målt ved målestasjon 101.1 Engsetvatn, er det imidlertid rapportert to alvorlige flommer i årene 1609 og 1627 (Roald, 2021). Noen av de største historiske flommene observert ved denne stasjonen er oppsummert i Tabell-4.

Tabell-4: Historiske flommer i Tennfjordelva ved målestasjon 101.1 Engsetvatn som ligger i nærheten av Spjelkavikvassdraget.

Dato	Q _{døgn} [m ³ /s]	Q _{mom} [m ³ /s]	Forholdstall [Q _{mom} / Q _{døgn}]
01.04.1997	29,1	30,3	1,04
28.02.1943	27,2	-	-
27.12.1975	25,0	-	-
14.01.2022	20,9	23,1	1,10
27.10.1983	19,8	-	-

2.3 Nedbørdata

Flomberegningene som utføres i denne rapporten inkluderer også metoder som krever dimensjonerende nedbørdata. IVF-kurver beregnes normalt av MET. I disse beregningene benyttes IVF-kurver som er utarbeidet av MET for Brusdalsvatnets nedbørfelt. Disse beregningene ble bestilt av Multiconsult (Multiconsult, 2024) fra MET, i forbindelse med damsikkerhetsrelaterte flomberegninger for Brusdalsvatnet. Beregningene er fra 2024 og vurderes som fortsatt gyldige for de nåværende beregningene.

Tabell-5: Dimensjonerende nedbør beregnet av MET brukt i beregningene.

Gjentaksintervall [MT]	1t Nedbør [Års] [mm]	24t - Nedbør [Års] [mm]	24t - Nedbør [des,jan,feb] [mm]	96t - Nedbør [des,jan,feb] [mm]
M2	18	-	-	-
M5	23	80	65	-
M10	25	90	75	130
M25	30	105	85	150
M50	33	115	100	175
M100	37	130	110	190
M200	40	140	120	215
M500	45	165	145	255
M1000	55	180	165	285
PMP	85	300	270	470

3 Resultat

Dette kapitlet presenterer flomberegninger for Spjelkavikelva. NVE Veileder (1/2025) anbefaler at flomverdier beregnes ved bruk av flere metoder og at resultatene sammenlignes. Basert på tilgjengelige data ved beregningspunktene er følgende metoder benyttet:

- flomfrekvensanalyse
- regional flomfrekvensanalyse:
 - formelverk RFFA-2018
 - NIFS-formelverket
- nedbør-avløpsmodell: PQRUT
- rasjonelle metode (kun for sidebekken)

3.1 Døgnmiddelvannføring

FLOMFREKVENSANALYSE

Frekvensanalysene (FFA) er gjort etter gjeldene anbefalinger i veileder for flomberegninger (NVE Veileder 1/2025).

Resultatene av flomfrekvensanalysen er oppsummert i Tabell-6. Tabellen viser middelflom (Q_M), i absolutte og spesifikke verdier, og flommer med forskjellige gjentaksintervall (Q_T). Q_T er en faktor i forhold til middelflom og flommer med høyere gjentaksintervall (Q_T) (vekstkurve), som er brukt for beregning av vekstkurven. Fordelingsfunksjon brukt er Full lokal + regional GEV. Figur-6 viser en sammenligning av vekstkurver fra de vurderte stasjonene.

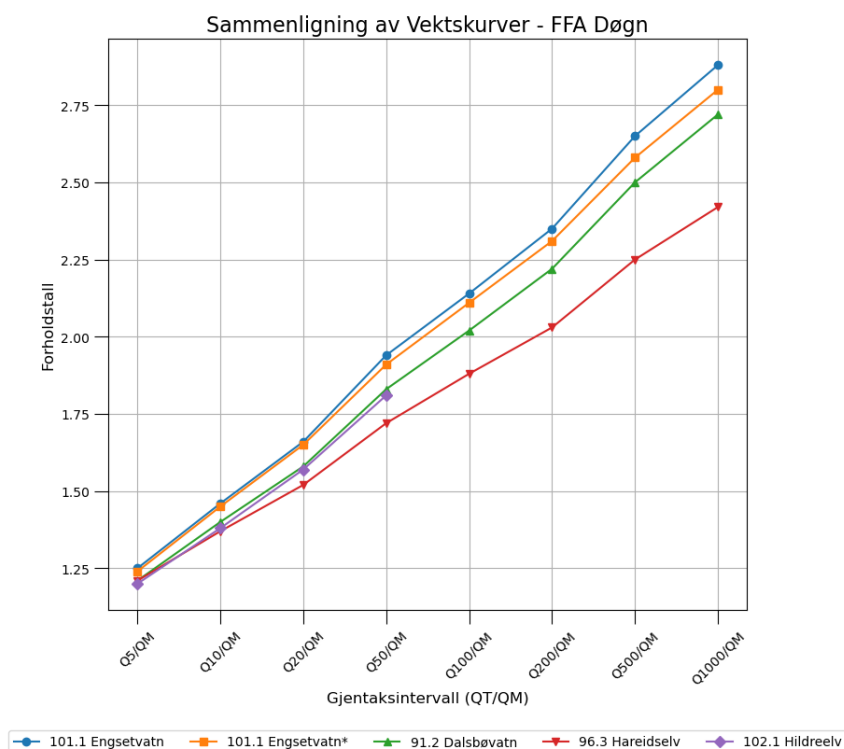
Spesifikk middelflommen ved stasjon 101.1 Engsetvatn er 268 og 291 l/s/km²avhengig av måleperiode. Ved stasjon 91.2 Dalsbøvatn er spesifikk middelflom 420 l/s/km². Begge disse stasjonene måler avløp fra innsjøer. Ved stasjon 96.3 Hareid selv er middelflommen om lag 367 l/s/km². Middelflommen ved stasjon 102.1 Hildreelv er estimert til 740 l/s/km², som er betydelig

høyere enn ved de tre øvrige stasjonene. Den effektive sjøprosenten i dette nedbørfeltet er lavere enn ved de andre stasjonene, og stasjonen er plassert i elven, et stykke nedstrøms innsjøene.

Målestasjon 91.2 Dalsbøvatn har en lang tidsserie på over 90 år, noe som gir et godt grunnlag for flomfrekvensanalyse. Ved målestasjon 101.1 Engsetvatn var det også tilgjengelig en lang tidsserie (om lag 100 år), men flomfrekvensanalysen ble likevel avgrenset til perioden 1975–2024. Årsaken er at det ikke finnes vannføringsmålinger for perioden 1923–1974, noe som gjør det umulig å vurdere datakvaliteten i denne perioden. Vekstkurvene fra disse to stasjonene viser tilsvarende stigning, men vekstkurven ved Engsetvatn ligger noe høyere enn ved Dalsbøvatn.

Tabell-6: Flomfrekvensanalyser på døgnmiddelverdier (årsflommer) for aktuelle målestasjoner. Tabellen viser middelflom (Q_M) og vekstkurve (forholdstall mellom middelflom og flommer med høyere gjentakintervall, Q_T/Q_M). Fordelingsfunksjon brukt er Full lokal+regional.

Målestasjon	Periode	Ant. år	Q_M		Q_5/Q_M	Q_{10}/Q_M	Q_{20}/Q_M	Q_{50}/Q_M	Q_{100}/Q_M	Q_{200}/Q_M	Q_{500}/Q_M	Q_{1000}/Q_M
			l/s/km ²	m ³ /s								
101.1 Engsetvatn	1924-2024	101	268	10,7	1,25	1,46	1,66	1,94	2,14	2,35	2,65	2,88
101.1 Engsetvatn	1975-2024	45	291	11,6	1,24	1,45	1,65	1,91	2,11	2,31	2,58	2,80
91.2 Dalsbøvatn	1935-2024	90	420	10,8	1,21	1,40	1,58	1,83	2,02	2,22	2,50	2,72
96.3 Hareidseiv	1986-2024	38	367	14,4	1,21	1,37	1,52	1,72	1,88	2,03	2,25	2,42
102.1 Hildreelv	2007-2024	18	737	10,5	1,20	1,38	1,57	1,81	-	-	-	-



Figur-6: Sammenligning av flomfrekvenskurver for aktuelle målestasjoner. I figuren 101.1 Engsetvatn* representerer vekstkurven ved stasjonen for måleperioden 1975–2024.

Tidsserien ved stasjon 96.3 Hareidseelv er 38 år lang. Vekstkurven ved denne stasjonen er relativt flat sammenlignet med Engsetvatn og Dalsbøvatn. For stasjon 102.1 Hildreelv er flomdata mindre enn 20 år, og returperioder ≥ 100 år vurderes derfor ikke fra flomfrekvensanalysen ved denne stasjonen. For lavere returperioder samsvarer vekstkurven godt med vekstkurven fra stasjon 91.2 Dalsbøvatn.

FLOMFREKVENSANALYSE – MED FLERE DØGNS VARIGHET

Flomforholdene i Spjellkavikelva vil påvirkes av dempningseffekten fra Brusdalsvatnet. Magasinet i Brusdalsvatnet er estimert å ha en lagringskapasitet på 10,2 millioner m³ mellom HRV og LRV. Det anses derfor rimelig å legge til grunn at det spesifikke tilløpet til Engsetvatnet tilsvarer det spesifikke tilløpet til Brusdalsvatnet, i stedet for avløpet.

Det er derfor utført beregning av tilløpet til Engsetvatn ved å korrigere døgnmiddelavløpet med det tillegget eller fratrukket som tilsvarer volumendringen i vatnet. Målestasjon 101.1, som står i Engsetvatn, fungerer dermed både som avløpsstasjon og magasin stasjon i denne tilløpsberegningen. Det er benyttet et innsjøareal for Engsetvatn på 4,40 km².

Det antas at flommer i Brusdalsvatnet kan vare i flere døgn. Flomfrekvensanalyse er derfor utført for flomvarigheter opp til 5 døgn, noe som er lengre enn den kritiske varigheten for Brusdalsvatnets magasin. Dette er gjort ved bruk av glidende døgnmiddel i DAGUT-programmet i HYDRA II-systemet. Flomfrekvensanalysen er utført på både tilløp- og avløpsseriene ved stasjonen 101.1 Engsetvatn.

NVE anbefaler (NVE Veileder 1/2025) bruk av metoden GEV full lokal + regional for beregning av vekstkurver, da denne metoden anses som mer robust. Denne metoden er imidlertid ikke utviklet for tilfeller der flomvarigheter over flere døgn skal beregnes, slik som ved tilløpsflommer til magasiner. For varigheter lengre enn 1 døgn anbefales metoden Gumbel (L-moment) når tidsserien er mellom 25-50 år. Resultatene er oppsummert i Tabell-7.

Tabell-7: Resultater fra FFA på flere døgn varighet. Fordelingsfunksjonen som er brukt er Gumbel-L moment.

Måle- stasjon	Periode	Varighet	Q _M		Q ₅ / Q _M	Q ₁₀ / Q _M	Q ₂₀ / Q _M	Q ₅₀ / Q _M	Q ₁₀₀ / Q _M	Q ₂₀₀ / Q _M	Q ₅₀₀ / Q _M	Q ₁₀₀₀ / Q _M
			m ³ /s	l/s/km ²								
101.1 Engset- vatn, avløp	1975- 2024	1	11,5	288	1,26	1,47	1,68	1,94	2,14	2,33	2,59	2,79
		2	11,0	276	1,25	1,46	1,66	1,91	2,11	2,30	2,55	2,74
		3	10,4	261	1,25	1,45	1,65	1,90	2,09	2,27	2,52	2,71
		4	10,0	251	1,24	1,44	1,62	1,87	2,05	2,23	2,47	2,65
		5	9,60	241	1,23	1,42	1,60	1,84	2,02	2,19	2,43	2,60
101.1 Engset- vatn, tilløp	1975- 2024	1	29,9	749	1,31	1,56	1,80	2,11	2,34	2,57	2,88	3,11
		2	23,2	581	1,28	1,50	1,72	1,99	2,20	2,41	2,69	2,89
		3	18,7	469	1,25	1,46	1,66	1,92	2,11	2,30	2,56	2,75
		4	15,8	396	1,23	1,42	1,60	1,83	2,00	2,18	2,41	2,58
		5	13,8	346	1,21	1,39	1,56	1,77	1,94	2,10	2,31	2,48
Brusdals- vatn	-	1	21,0	749	1,31	1,56	1,80	2,11	2,34	2,57	2,88	3,11
		2	16,3	581	1,28	1,50	1,72	1,99	2,20	2,41	2,69	2,89
		3	13,2	469	1,25	1,46	1,66	1,92	2,11	2,30	2,56	2,75
		4	11,1	396	1,23	1,42	1,60	1,83	2,00	2,18	2,41	2,58
		5	9,70	346	1,21	1,39	1,56	1,77	1,94	2,10	2,31	2,48

Tilløpsflommen til Engsetvatn er markant høyere enn avløpsflommen ved én døgn varighet. For flommer med lengre varighet avtar tilløpsflommen relativt raskt, mens reduksjonen i avløpsflommen er mer gradvis. Dette indikerer at avløpskapasiteten fra Engsetvatn er begrenset, og tilløpsflommen dempes betydelig ved korte varigheter, mens dempingen avtar relativt sett med økende flomvarighet.

Den begrensede avløpskapasiteten gjenspeiles i de forholdsvis jevne vekstkurvene for avløpsflom på tvers av varigheter. For tilløpsflommene er vekstkurvene derimot brattere for korte varigheter, før de gradvis flater ut ved lengre varigheter.

På bakgrunn av geografisk nærhet, samt likhet i nedbørfeltenes fysiske og klimatiske forhold, vurderes det som rimelig å benytte vekstkurvene for tilløpsflom fra målestasjon 101.1 Engsetvatn som grunnlag for flomberegninger i Brusdalsvatn.

REGIONALT FORMELVERK

Det er gjort beregninger med formelverk, RFFA-2018 (Engeland, 2020) i [NEVINA \(inve.no\)](http://nevina.inve.no) for alle beregningsspunktene som er oppført i Tabell-1. Resultatene er presentert i Tabell-8.

Tabell-8: Flomverdier estimert med formelverk, RFFA 2018 (Engeland, 2020) i NEVINA. Tabellen viser medianflom (Q_M), i spesifikke og absolutte verdier, og vekstkurve (forholdstall mellom medianflom og flommer med høyere gjentaksintervall, Q_T/Q_M).

Beregningsspunkt	Felt areal [km ²]	Q_M		Q_5/Q_M	Q_{10}/Q_M	Q_{20}/Q_M	Q_{50}/Q_M	Q_{100}/Q_M	Q_{200}/Q_M	Q_{500}/Q_M	Q_{1000}/Q_M	Kulminasjon
		l/s/km ²	m ³ /s									
Brusdalsvatn – (tilløp)	28,1	551	15,5	1,31	1,53	1,74	2,01	2,22	2,44	2,73	2,95	1,64
Spjelkavikelva – nedstrøms Brusdalsvatn	28,1	138	3,90	1,28	1,45	1,61	1,79	1,92	2,05	2,20	2,30	1,03
Spjelkavikelva – nedstrøms Lillevatn	29,9	158	4,70	1,28	1,46	1,62	1,81	1,95	2,08	2,24	2,35	1,03
Spjelkavikelva – ved utløp i fjorden	30,9	167	5,20	1,29	1,46	1,63	1,82	1,96	2,10	2,26	2,38	1,03

RFFA-2018 estimerer den spesifikke tilløpsflommen til Brusdalsvatnet til 551 l/s/km². Dette er lavere enn middelflommen beregnet ved hjelp av den representative målestasjonen 101.1 Engsetvatn. RFFA-2018-beregningene for Engsetvatn viser en estimert mediantilløpsflom på 486 l/s/km². Denne verdien er betydelig lavere enn middelflommen beregnet fra tilløpsserien. Det vurderes derfor at RFFA-2018 underestimerer flomverdiene i dette området.

3.2 Kulminasjonsvannføring

Kulminasjonsvannføringen (momentanvannføringen) kan være atskillig større enn døgnmiddelvannføringen. Kulminasjonsvannføringen kan fås direkte ved å gjøre en lokal flomfrekvensanalyse (FFA) på kulminasjonsdata, eller via en flomfrekvensanalyse på døgnndata sammen med et forholdstall mellom kulminasjonsvannføring og døgnvannføring. Forholdstallet kan beregnes ut fra formler (RFFA 2018) eller observert kulminasjonsvannføring og døgnmiddelvannføring for én eller flere av de største flommene ved målestasjoner i vassdraget eller

representative målestasjoner, avhengig av hvor og når det finnes data med fin tidsopløsning (timesverdier).

I påfølgende delkapitler beregnes kulminasjonsvannføringen på tre ulike måter:

Alternativ 1: Kulminasjonsvannføring via døgnmiddelvannføring og forholdstallet $Q_{\text{kulm}}/Q_{\text{døgn}}$.

Alternativ 2: NIFS-formelverk. Dette formelverket er kun gyldig for nedbørfelt mindre enn ca. 60 km², og opp til 200-års gjentaksintervall.

Alternativ 3: Nedbør-avløpsmodellering (PQRUT)

FORHOLDSTALL MELLOM DØGN- OG KULMINASJONSVERDIER (ALT. 1)

Kulminasjonsflomstørrelse kan beregnes ved hjelp av en kulminasjonsfaktor. NVE veileder (NVE Veileder 1/2025) beskriver hvordan kulminasjonsfaktoren kan estimeres ved én av følgende metoder:

- I. Kulminasjonsfaktor estimert som forholdet mellom $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$. Vi har her valgt å bruke de fem høyeste observerte flommene.
- II. Kulminasjonsfaktor estimert ved hjelp av formler fra RFFA-2018 (Engeland, 2020).

Kulminasjonsfaktorer beregnet for de representative stasjonene, basert på observerte flommer, er presentert i Tabell-9.

Tabell-9: Beregning av kulminasjonsfaktorer basert på observerte flommer ved representative stasjoner.

Målestasjon	Dato	Døgnmiddel-vannføring	Kulminasjonsvannføring	Forholdstall Kulm/Døgn
101.1 Engsetvatn	01.04.1997	29,1	30,3	1,04
	13.01.2022	20,9	23,1	1,11
	19.02.1998	15,4	16,5	1,07
	16.01.1992	15,9	16,1	1,01
	05.12.2016	14,8	15,6	1,05
Gjennomsnitt				1,06
91.2 Dalsbøvatn	20.09.1988	16,8	19,8	1,18
	26.11.2016	14,6	18,7	1,28
	01.10.1986	16,6	17,7	1,07
	14.01.1992	16,4	17,6	1,07
	26.09.2003	16	17,2	1,08
Gjennomsnitt				1,14

Kulminasjonsfaktorene beregnet fra de observerte flommene representerer kulminasjon for avløpsflom, ettersom begge stasjonene er plassert ved utløpet av sine respektive innsjøer. I denne analysen er vi imidlertid interessert i å beregne kulminasjonen for tilløpsflom i stedet for avløpsflom.

Tabell-10 oppsummerer beregningen av kulminasjonsfaktorer for tilløpsflommer til Brusdalsvatnets nedbørfelt, basert på de angitte formlene (Engeland, 2020). Den effektive innsjøprosenten er satt til 0,002 % etter at bidraget fra Brusdalsvatnet er trukket fra den totale effektive innsjøprosenten for nedbørfeltet.

Tabell-10: Kulminasjonsfaktor fra formelverk for ulike type flommer i Spjelkavikelva.

Nedbørfelt	Kul. Smelt	Kul. Regn	Kul. Alle flommer
Brusdalsvatnet	1,54	1,71	1,64

En kulminasjonsfaktorverdi på 1,6 som tilsvarer alle flomtyper (dvs. regn og snøsmelting) anses som rimelig for tilløpsflom til Brusdalsvatnets nedbørfelt.

NIFS-FORMELVERK (ALT. 2)

NVE veileder for flomberegninger (NVE Veileder 1/2025) anbefaler at flomberegninger også utføres ved hjelp av NIFS-formelverket for nedbørfelt mindre enn 60 km². Dette formelverket er tilgjengelig gjennom [NEVINA \(nve.no\)](http://NEVINA.nve.no). Resultater fra NIFS-formelverket beregninger er presentert i Tabell-11.

Sidebekken er ikke registrert i det norske elvenettet, og derfor kunne flomberegninger med NIFS-formelverk i NEVINA ikke utføres. Beregningene ble i stedet utført i Excel ved bruk av følgende formel (NVE Veileder 1/2025):

$$Q_M = 18,97 Q_N^{0,864} e^{-0,251 \sqrt{A_{SE}}}$$

der Q_N er nedbørfeltets middelvanntføring (m³/s) i perioden 1961-1990, A_{SE} er den effektive sjøprosenten (%) og e er grunntallet $e \approx 2,718$.

Tabell-11: Kulminasjonsmiddelflomverdier fra NIFS-formelverket for de ulike beregningspunktene ved nedbørfeltstørrelse mindre enn 60 km² i Spjelkavikvassdraget.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q_M		Q_5/Q_M	Q_{10}/Q_M	Q_{20}/Q_M	Q_{50}/Q_M	Q_{100}/Q_M	Q_{200}/Q_M	Q_{500}/Q_M	Q_{1000}/Q_M
		l/s/km ²	m ³ /s								
Brusdalsvatn – tilløp	28,1	1108	31,1	1,22	1,42	1,64	1,96	2,23	2,55	3,04	3,47
Spjelkavikelva – nedstrøms Brusdalsvatn	28,1	304	8,50	1,19	1,47	1,82	2,44	3,06	3,86	5,31	6,78
Spjelkavikelva – nedstrøms Lillevatn	29,9	324	9,7	1,20	1,46	1,79	2,36	2,93	3,66	4,94	6,24
Spjelkavikelva – utløp i fjorden	30,9	333	10,3	1,19	1,46	1,79	2,34	2,88	3,58	4,81	6,03
sidebekken	0,45	1871	0,84	1,23	1,43	1,64	1,96	2,24	2,56	3,05	3,49

NEDBØR-AVLØPSMODELL (PQRUT) (ALT. 3)

Tilsiget til Brusdalsvatnet er også beregnet ved bruk av en nedbør-avløpsmodell. Til dette formålet er NVEs PQRUT-modell benyttet. PQRUT er en forenklet hendelsesbasert modell. Modellen er

beskrevet i NVE Veileder (NVE Veileder 1/2025). Den har tre parametere, K1, K2 og T, som enten kan bestemmes ved kalibrering eller gjennom likninger gitt i NVEs veileder (NVE Veileder 1/2025).

NVE anbefaler bruk av PQRUT-modellen for flomberegninger når:

- gjentaksintervallet er 200 år eller mer
- nedbørfeltstørrelsen er mellom 2 og 800 km²
- flommene er regndominerte
- effektiv sjøprosent er lav
- feltet er «vått» – høy spesifikk avrenning

Tilsiget til Brisdalsvatnet er estimert i to deler:

- (i) tilsig fra nedbørfeltet ekskludert selve innsjøarealet, og
- (ii) direkte nedbør på innsjøen.

Første del er beregnet i PQRUT basert på feltparametere gitt i Tabell-12. Andre del er beregnet i Excel som vannmengde per time, hvor den resulterende hydrogramformen følger nedbørforløpet.

Tabell-12: Feltparameterne brukt for PQRUT modell oppsett.

Sted	Areal [km ²]	Q _N [l/s/km ²]	H ₇₅ [moh.]	H ₂₅ [moh.]	Eff. Sjø [%]	Skog [%]	Feltaksens Lengde [km]	Drenerings- tetthet [km ⁻¹]	Årlig- nedbør [mm/år]
Brisdalsvatnet	20,3	63	299	58	0,002	55	3,1	0,7	2000

Siden det ikke finnes observasjoner i Brisdalsvatn nedbørfelt, er modellparameterne estimert ved bruk av likningene implementert i NVEs web-versjon av PQRUT. Verdiene for K1, K2 og T er basert på likningssettet fra 2016 og presenteres i Tabell-13.

Tabell-13: PQRUT-modellparameterne benyttet i flomberegning. Modellparameterne er beregnet basert på feltparametrene.

Sted	Øvre tømmekonstant K1	Nedre tømmekonstant K1	Terskelverdi T	Konsentrasjons- tid [time]
Brisdalsvatnet	0,209	0,062	33,96	3

For beregningene er følgende forutsetninger lagt til grunn:

- Feltet antas å være mettet, dvs. 100 % markfuktighet, i tråd med anbefalinger i (NVE Veileder 1/2025).
- Initialvannføringen settes til tre ganger middelvannføringen.
- Beregningene gjelder tilsig til magasin og ekskluderer magasinarealet.

Total varighet for flomhendelsen er beregnet i henhold til retningslinjene i NVE Veileder (1/2025). NVE anbefaler at minimum varighet for tilløpsflommen settes til 1,5 ganger summen av feltets konsentrasjonstid og magasinets kritiske varighet:

$$V = 1,5 (T_c + V_M)$$

Magasinets kritiske varighet er estimert ved følgende likningen:

$$V_M = 480 \cdot A_M \cdot Q_i^{-1/3} \cdot (C \cdot L)^{-2/3}$$

der A_M er magasinarealet ved HRV (km²), L er lengden på det faste flomløpet (m), C er overløpskoeffisienten, og Q_i er tilløpsflommen (m³/s) midlet over varigheten V_M .

For beregningene ble tilløpsflommen satt til $Q_i = 18,8$ m³/s, flomløpslengden satt til $L = 43,4$ m basert på damgeometrien, overløpskoeffisienten til $C = 1,4$, og magasinarealet $A_M = 7,52$ km². Dette ga en kritisk varighet på 57,6 timer. Konsentrasjonstiden for feltet ble estimert til ca. 3 timer. Total varighet ble dermed beregnet til 91 timer, og en avrundet varighet på 96 timer ble til slutt benyttet.

Ekstremnedbørverdier for ulike gjentaksintervall er hentet fra beregninger utført av MET for Multiconsult. Verdiene er korrigert for arealet til nedbørfeltet ved bruk av arealreduksjonsfaktor (ARF).

Snøsmelting i feltet er beregnet basert på graddagsfaktor (C_s) og maksimal lufttemperatur (T_L), i tråd med NVEs retningslinjer. NVE angir erfaringsbaserte verdier for graddagsfaktor avhengig av dominerende arealdekke (NVE Veileder 1/2025). Maksimaldøgntemperaturen er høydekorrigert ved å redusere temperaturen med 0,65 °C per 100 meters høydeforskjell, mellom magasinets høyde og medianhøyden i feltet.

Ved kombinasjon av nedbør og snøsmelting for flommer opp til Q_{1000} anbefaler NVE å bruke 70 % av maksimalt beregnet snøsmelting under nedbør og fordele dette jevnt over nedbørsforløpet (NVE Veileder 1/2025). Dersom snøkart fra SeNorge viser minst 40 % sannsynlighet for snø i feltet i den flomskapende perioden, skal snøsmelting legges til ekstremnedbøren for aktuell sesong.

Resultater fra snøsmelteberegningene er oppsummert i Tabell-14. Graddagsfaktoren ble satt til 3,0 basert dominerende arealdekke i form av tett skog som og meteorologiske forhold under regn.

Tabell-14: Resultater fra snøsmelteberegninger for ulike sesonger i Spjelkavikvassdraget.

Sesong	Måneder	Sannsynlighet	TL under regn	Snøsmelting	Maks historisk snødybde	Maks historisk snømengde
		%	°C	mm/dag	mm	mm
Vinter	des, jan, feb	85	10,6	32	194	619
Vår	mar, apr, mai	48	10,2	30	212	697
Sommer	jun, jul, aug	0	-	-	-	-
Høst	sep, okt, nov	18	-	-	-	-

Nedbørsforløpet ble etablert som en alternerende blokk-hyetograf med topp i midten. Sesongen valgt for PQRUT-modelleringen er vinter. Tabell-15 gir en oversikt over nedbør og snøsmeltebidrag til PQRUT for ulike gjentaksintervall. Verdiene er korrigert for arealbruk og total hendelsesvarighet (96 timer). Flomstørrelser med gjentaksintervall 200 år eller mer er modellert med PQRUT.

Tabell-15: Total nedbør og snøsmeltebidrag over 96 timer for PQRUT-modellen. Snøsmeltebidraget er korrigert med en faktor på 70 % for snøsmelting under regn, i tråd med NVEs anbefalinger.

Sted	Sesong	Gjentaksintervall	Nedbør	Snøsmelting	Total
			mm	mm	mm
Brusdalsvatnet	Vinter	200	205	89,3	295
		500	243	89,3	332
		1000	272	89,3	361

Resultatene fra PQRUT-beregningene er presentert som døgnmiddelverdier i Tabell-16 og kulminasjonsverdier i Tabell-17. Døgnmiddelverdiene over 1-døgnsvarighet er beregnet ved å ta gjennomsnittet av 24-timersverdiene rundt flomtoppens tidspunkt.

Tabell-16: PQRUT-beregnet tilløpsflom til Brusdalsvatnet for ulike gjentaksintervaller – døgnmiddelverdier (m³/s).

Beregningspunkt	Felt areal	Varighet	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
	[km ²]	[Timer]			
Brusdalsvatn	28,1	24	39,5	46,8	52,5
		96	20,3	23,3	25,6

Tabell-17: PQRUT-beregnet tilløpsflom til Brusdalsvatnet for ulike gjentaksintervaller – kulminasjonsverdier (m³/s).

Beregningspunkt	Felt areal	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
	[km ²]			
Brusdalsvatn	28,1	94,4	119	122

RASJONELLE METODE

Den lille bekken som munner ut i Spjelkavikelva nedstrøms Brusdalsvatnet er ikke registrert i NVEs elvenett. Det er derfor ikke mulig å utføre RFFA-2018-beregninger basert på NEVINA for denne bekken. Avgrensning av nedbørfeltet og estimering av feltkarakteristika er gjennomført ved bruk av Scalgo-Live.

Den Rasjonelle metoden kan benyttes for flomberegninger i svært små nedbørfelt der feltarealet er mindre enn 2 km² og flomdempingen fra innsjøer og magasiner er minimal. Nedbørfeltet til den aktuelle bekken oppfyller alle disse kriteriene. Feltarealet er 0,45 km², og den effektive innsjøprosenten er 0 %.

Formelen er gitt som:

$$Q_T = C_T \cdot I_T \cdot A$$

hvor,

- Q_T er kulminasjonsvannføringen med returperiode T år
- C_T er avrenningsfaktor for flom med returperiode T år
- I_T er dimensjonerende nedbørintensitet med returperiode T år fra IVF-kurver [l/s/ha]

- A er feltareal [ha]

Nedbørsintensitetene som benyttes i beregningene er hentet fra IVF-kurveberegninger utført av Meteorologisk institutt for Brusdalsvatnets nedbørfelt. Disse beregningene er hentet fra flomberegningsrapporten utarbeidet av Multiconsult for Ålesund kommune, som inngår i arbeidet med damsikkerhetskravene fastsatt av NVE. Verdiene for nedbørsintensitet er korrigert for nedbørfeltets areal.

Den kritiske varigheten for nedbørfeltet ble satt lik konsentrasjonstiden (T_c). Formelen som er brukt for å beregne konsentrasjonstiden er:

$$T_c = 0,6 \cdot \frac{L}{H^{0,5}} + 3000 \cdot A_{SE}$$

Der L er lengden av nedbørfeltet (m), som i dette tilfellet er 1743 meter. H er høydeforskjellen i nedbørfeltet (m), estimert som forskjellen mellom H_{100} (404 moh.) og H_0 (25 moh.). A_{SE} er effektiv sjøprosent som er 0 % i dette tilfellet. Konsentrasjonstiden ble beregnet til 54 minutter og avrundet til 1 time.

Koeffisienten C er satt som et vektet gjennomsnitt basert på arealbruk (NVE Veileder 1/2025, s. 124-125). Nedbørfeltet domineres av skog (70 %), lav vegetasjon (26 %) mens 4 % er bebygd område. Den arealvektede C-verdien som er brukt er 0,25. C-verdiene er også korrigert for ulike gjentaksintervaller basert på de anbefalte korreksjonsfaktorene (NVE Veileder 1/2025, s. 123). Resultatene fra flomberegningene med rasjonelle metoden er oppsummert i Tabell-18.

Tabell-18: Kulminasjonsflomberegning (m^3/s) for sidebekken ved bruk av den rasjonelle metoden.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
sidebekken	0,45	1222	0,55	0,71	0,86	1,03	1,23	1,42	1,62	1,83	2,23

3.3 Sammenstilling av resultat fra ulike metoder

Tilløpsmiddelflommen (døgn) til Brusdalsvatnet er beregnet ved bruk av fire ulike metoder. Tabell-19 oppsummerer resultatene fra disse metodene. Verdiene som presenteres tilsvarer en flomvarighet på 1-døgn. NIFS-formelen gir kulminasjonsverdier, og disse er omregnet til døgnmiddelverdier ved bruk av en kulminasjonsfaktor på 1,6, slik beregnet tidligere i kapittel 3.2.1.

Tabell-19: Sammenligning av tilløpsmiddelflom (døgn) beregnet med ulike metoder.

Beregningspunkt	Metode	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Brusdalsvatn - tilløp	FFA	749	21,0	27,5	32,8	37,8	44,3	49,1	54,0	60,5	65,3
	RFFA - 2018	552	15,5	20,3	23,6	26,9	31,1	34,4	37,7	42,2	45,7
	NIFS	690	19,4	23,8	27,6	31,8	38,1	43,4	49,6	59,1	67,5
	PQRUT	-	-	-	-	-	-	-	39,1	46,3	51,9

Middelflom (døgn) beregnet fra de tre metodene varierer fra 552 l/s/km² til 749 l/s/km². Den laveste verdien kommer fra RFFA-2018-formelen, mens den høyeste er fra FFA. Tilsvarende beregninger for den representative målestasjonen 101.1 Engsetvatn viste at både RFFA-2018 og NIFS-formelverket underestimerte døgnmiddel-tilløpsflommen. For NIFS er døgnmiddelverdien beregnet ved bruk av kulminasjonsfaktor for «Alle flommer» i NEVINA. NIFS-verdien lå imidlertid nærmest døgnmiddelverdien beregnet fra flomfrekvensanalysen.

Sammenligning av flomverdier for 200-års gjentakintervall viser at FFA gir den høyeste verdien. Resultatene fra nedbør-avløpsmodellen og RFFA-2018 ligger nær hverandre, mens NIFS og FFA gir noe høyere verdi for Q_{200} . For gjentakintervall utover Q_{200} samsvarer FFA-resultatene godt med NIFS, mens RFFA-2018 og PQRUT fortsatt gir lavere verdier.

Basert på disse vurderingene fastsettes døgnmiddelverdien for tilløpsflommen til 749 l/s/km².

3.4 Ruting og Avløpsflomberegning

Avløpsflommen fra Brusdalsvatnet er bestemt ved å rute tilløpsflommen gjennom magasinet. Rutingen av tilløpsflommen er utført ved bruk av NVEs PQRUT-modell. I PQRUT etableres rutingsmodulen ved å definere et overføringselement, som har én inndata (dvs. flomforløp), og et magasinelement, som har tre inndata-krav:

- (i) initial vannstand
- (ii) kapasitetsskurve for avløpet/flomavledning
- (iii) magasinkurve

NVE-veilederen (NVE Veileder 1/2025) beskriver ulike metoder for å konstruere flomforløp. En av disse metodene er syntetisk flomforløp. For syntetiske flomforløp med varighet over 2–3 døgn anbefaler NVE at kulminasjonen plasseres etter en tredjedel av den nødvendige varigheten. Videre skal det syntetiske flomforløpet konstrueres slik at det totale flomvolumet over hendelsesperioden bevares. Basert på flomverdier fra FFA-analysen og magasinet kritiske varighet er det konstruert et 5-døgns flomforløp (Vedlegg C).

For ruting gjennom magasinet ble to ulike initialvannstander vurdert. Ifølge Ålesund kommune holdes vannstanden i Brusdalsvatnet 40 cm under HRV (dvs. 25,72 moh). NVE Veileder (3/2022) anbefaler imidlertid å sette initialvannstanden lik HRV (dvs. 26,12 moh) og lukene skal reguleres i henhold til manøvreringsreglementet. Magasinkapasiteten over høyeste regulerte vannstand er estimert under antakelse av rette vegger rundt magasinareal. Ifølge NVEs innsjødatabase er magasinarealet 7,52 km².

Avløpskapasiteten er beregnet ved bruk av avløpsformler. Tilstedeværelsen av Lillevatnet, nedstrøms Brusdalsvatnet, påvirker imidlertid vannstanden og dermed avløpskapasiteten fra Brusdalsvatnet. Multiconsult (2024) beregnet kapasitetsskurven for Brusdalsvatnet ved hjelp av en HEC-RAS-modell. Modellen tar hensyn til damkonfigurasjonen med lukkede luker og inkluderer også oppstuvningseffekter som følge av Lillevatnet nedstrøms. I tillegg er avløpskapasiteten beregnet ved bruk av formel. Sammenligning av de to kapasitetsskurvene viser at oppstuvning nedstrøms medfører en reduksjon i avløpskapasiteten på ca. 30 %. Denne reduksjonen er innarbeidet i den nye kapasitetsskurven som er beregnet her, ved å multiplisere kurven med en faktor på 0,7.

Kapasitetsskurven er beregnet under forutsetning av helt åpne luker. Strømningen gjennom lukene er beregnet ved bruk av overløpsformelen. Mindre tap, som sidekontraksjoner, er innarbeidet i den valgte overløpskoeffisienten. Sidekontraksjoner har neglisjerbar effekt på vannføringen når forholdet mellom vannstandshøyde og bredde (H/B), der terskelbredden er antatt å være 1 m, overstiger 0,33. Med andre ord er effekten av sidekontraksjoner ubetydelig over kote 25,10 moh. Strømningen gjennom lukene behandles som trykkstrøm når vannstanden når kote 26,12 moh. Over

dette nivået er lukene helt dukket av vann. Strålen gjennom lukeåpningen antas å være upåvirket av nedstrøms vannstand. Kapasitetsberegningene er vist i Vedlegg A.

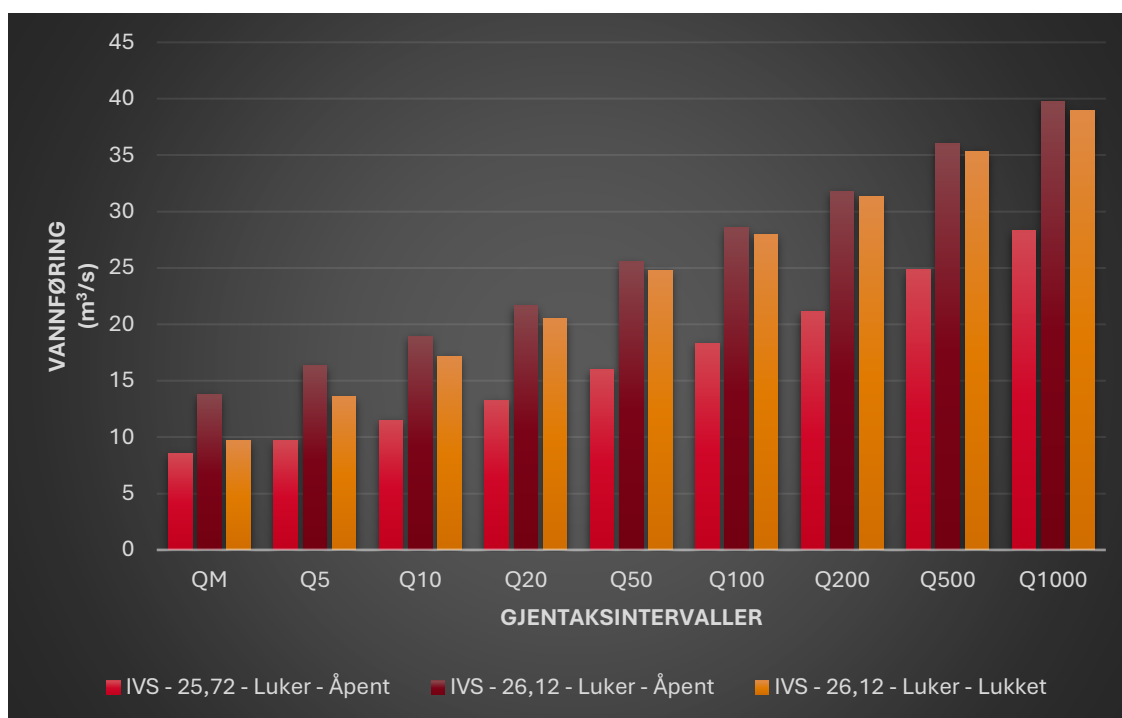
I denne beregningen er rutingen gjennom Brusdalsvatnet gjennomført med to ulike initialvannstander, som forutsetter forskjellige lukeåpningsforhold. Ved en initialvannstand på 25,72 moh er lukene forutsatt å være helt åpne, og kapasitetskurven som er beregnet med formelverk og tilpasset HEC-RAS-kurven (Multiconsult, 2024) er benyttet. Ved en initialvannstand på 26,12 moh er det vurdert to ulike lukeforhold: helt åpne luker og lukkede luker. I det siste tilfellet (lukkede luker) er HEC-RAS-beregnet kapasitetskurve benyttet. Resultatene fra magasinrutingen med de to ulike scenarioene er presentert i Tabell-20.

Tabell-20: Resultater fra ruting av flommer gjennom Brusdalsvatnet for de ulike scenarioene. Vannføringen representerer kulminasjonsvannføring.

Gjentaksintervall	Initialvannstand 25,72 moh.		Initialvannstand 26,12 moh.		Initialvannstand 26,12 moh.	
	Luker – Åpent		Luker – Åpent		Luker - Lukket	
T	Vannstand [moh.]	Avløpsvannføring [m ³ /s]	Vannstand [moh.]	Avløpsvannføring [m ³ /s]	Vannstand [moh.]	Avløpsvannføring [m ³ /s]
T _M	25,97	8,58	26,23	13,8	26,44	9,69
T ₅	26,07	9,69	26,31	16,4	26,51	13,6
T ₁₀	26,14	11,5	26,37	18,9	26,57	17,2
T ₂₀	26,21	13,3	26,43	21,7	26,62	20,5
T ₅₀	26,30	16,0	26,50	25,6	26,68	24,8
T ₁₀₀	26,36	18,3	26,56	28,6	26,73	28,0
T ₂₀₀	26,42	21,1	26,61	31,8	26,78	31,3
T ₅₀₀	26,49	24,8	26,68	36,0	26,84	35,4
T ₁₀₀₀	26,55	28,3	26,73	39,8	26,90	38,9

Sammenligningen som er presentert i Tabell-20, er vist grafisk i Figur-7. Resultatene viser at en initialvannstand på 26,12 moh kombinert med helt åpne luker gir det mest ugunstige scenarioet for avløpsflommer fra Brusdalsvatnet. Vannstanden som Ålesund kommune normalt opprettholder, 25,72 moh, gir en betydelig demping av flombølgen. Beregningene viser også at en vannstand på 25,72 moh hindrer flommer med lave gjentaksintervaller i å gå over dammen. Under disse forholdene oppstår overløp først ved en 10-årsflom, hvor vannstanden stiger 2 cm over HRV. Damkronen ligger på kote 26,32 moh og oversvømmes ved flommer med gjentaksintervaller større enn 50 år.

Med en initialvannstand ved HRV (26,12 moh) har lukemanøvrering stor betydning for avløpet ved lave gjentaksintervaller, opp til omtrent 10 år. For høyere gjentaksintervaller blir effekten av lukemanøvrering ubetydelig, ettersom flombølgen passerer over dammen og får en større effektiv overløpsbredde. Lukestenging medfører imidlertid relativt høye vannstander i Brusdalsvatnet. Scenarioet med lukkede luker gir 16–20 cm høyere vannstand enn scenarioet med åpne luker.



Figur-7: Sammenligning av avløpsflomvannføringer fra Brusdalsvatn for ulike gjentaksintervaller under forskjellige kombinasjoner av lukeåpninger og initialvannstander.

3.5 Flomberegning for andre punkter i vassdraget

Etter at avløpsflommen fra Brusdalsvatnet er estimert, beregnes flomverdiene for de to øvrige beregningspunktene langs Spjelkavikelva. For disse beregningene benyttes samme vekstkurve som for Brusdalsvatnet. Det forutsettes at de spesifikke flomverdiene for Spjelkavikelvas nedbørfelt nedstrøms Brusdalsvatnet er de samme som i Brusdalsvatnets lokalfelt. De største flomvannføringene i Spjelkavikelva vil da ikke nødvendigvis finne sted når avløpsflommen fra Brusdalsvatnet kulminerer, men når tilløpsflommen i lokalfeltet kulminerer, samtidig som avløpet fra Brusdalsvatnet ennå er økende mot kulminasjonen noen timer senere.

Ved små flommer, gjentaksintervall opptil 20 år, dominerer lokalfeltets flom når lukene er åpne (Figur-8), mens ved store flommer, 50-årsflom og høyere, finner kulminasjonen sted i hele elven like før eller samtidig med kulminasjonen ut av Brusdalsvatnet.

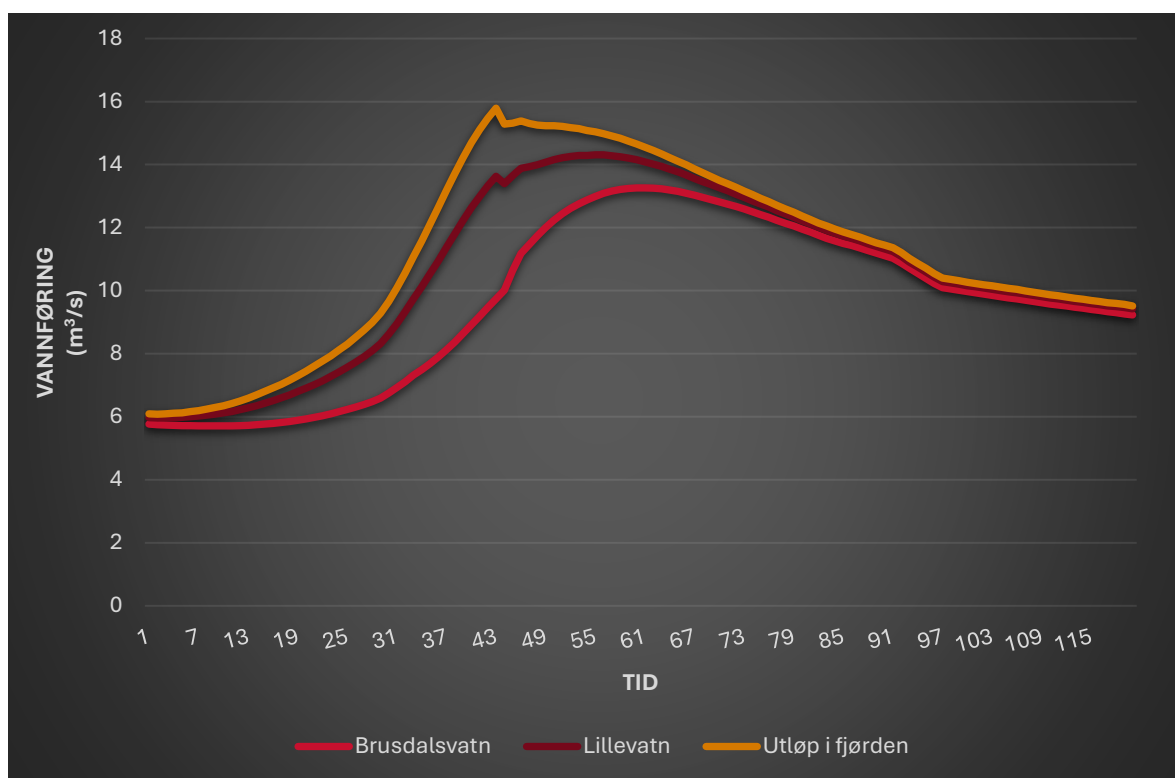
Tabell-21 og Tabell-22 oppsummerer resultatene for døgnmiddel- og kulminasjonsflomverdiene.

Tabell-21: Resultater for døgnmiddelflomverdier (m³/s) ved andre beregningspunkter langs Spjelkavikelva.

Beregningspunkt	Felt areal [km²]	Int. VST Brusdalsvatn	Lukeforhold	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
				U/s/km²	m³/s								
				[moh.]									
Spjelkavikelva – nedstrøms Lillevatn	29,9	25,72	Åpen	304	9,1	10,3	11,5	13,9	16,7	19,1	21,7	24,4	27,6
			Åpen	481	14,4	17,0	19,7	22,4	26,2	29,1	32,1	36,2	39,8
			Lukket	335	10,0	13,8	17,3	20,7	24,9	28,2	31,2	35,4	38,9
Spjelkavikelva – utløp i fjorden	30,9	25,72	Åpen	323	9,97	11,4	12,8	14,3	17,7	20,1	22,6	25,2	28,3
			Åpen	482	14,9	17,6	20,5	23,3	27,4	30,5	33,7	37,9	41,7
			Lukket	340	10,5	14,4	18,2	21,6	26,2	29,5	32,8	37,1	40,8

Tabell-22: Resultater for kulminasjonsflomverdier (m^3/s) ved andre beregningspunkter langs Spjelkavikelva.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Int. VST Brusdalsvatn [moh.]	Lukeforhold	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
				U/s/km ²	m ³ /s								
Spjelkavikelva – nedstrøms Lillevatn	29,9	25,72	Åpen	330	9,87	11,3	12,5	14,3	17,2	19,7	22,6	26,6	30,3
		26,12	Åpen	496	14,8	17,6	20,3	23,2	27,4	30,6	34,1	38,5	42,5
		26,12	Lukket	347	10,4	14,5	18,4	21,9	26,6	30,0	33,5	37,8	41,6
Spjelkavikelva – utløp i fjorden	30,9	25,72	Åpen	359	11,1	12,9	14,5	15,8	18,6	20,6	23,6	27,8	31,6
		26,12	Åpen	519	16,0	18,8	21,5	24,3	28,6	31,9	35,5	40,1	44,3
		26,12	Lukket	351	10,8	15,1	19,1	22,8	27,7	31,2	34,9	39,4	43,4



Figur-8: Flom med 20-års returperiode i Spjelkavikelva.

4 Endelig valg av flomverdier

De endelige flomverdiene er presentert i Tabell-23. Den spesifikke tilløpsflommen (døgn) til Brusdalsvatnet er estimert til å være den samme som for Engsetvatnet. Valget er basert på hydrologisk likhet mellom de to nedbørfeltene og deres geografiske nærhet. Flomverdier for ulike gjentaksintervall er beregnet ved bruk av vekstkurven etablert fra flomfrekvensanalysen av den beregnede tilløpsserien for Engsetvatn. Analysen er basert på Gumbel (L-moment) fordelingen.

Avløpsflommen fra Brusdalsvatnet er estimert gjennom hydrologisk ruting. Ifølge Ålesund kommune holdes vannstanden i Brusdalsvatnet på 25,72 moh. (dvs. 0,4 m under HRV). Kommunen følger også værmeldinger i nedbørsrike perioder og manøvrerer lukene slik at flomtoppene

reguleres til et minimum, og dermed også faren for at vannstanden overstiger HRV. Det vurderes derfor som rimelig å benytte en initialvannstand på 25,72 moh. for gjentaksintervall opptil 200 år. For høyere gjentaksintervall settes initialvannstanden lik HRV (26,12), og lukene forutsettes åpne, noe som er en rimelig antakelse. Vedlegg D oppsummerer resultatene for magasinerutingen gjennom Brusdalsvatnet for de endelig valgte scenariene.

Flomverdiene langs Spjolkavikelva er beregnet som summen av avløpsflommen fra Brusdalsvatnet og flombidraget fra den resterende delen av nedbørfeltet nedstrøms Brusdalsvatnets nedbørfelt.

Tabell-23: Resulterende døgnmiddelflomverdier (m^3/s) for de ulike beregningspunktene i Spjolkavikelva.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		U/s/km ²	m ³ /s								
Brusdalsvatnet – Tilløpsflom	28,1	749	21,0	27,5	32,8	37,8	44,3	49,1	54,0	60,5	65,3
Spjolkavikelva – nedstrøms Brusdalsvatnet	28,1	302	8,49	9,6	11,3	13,0	15,5	17,7	20,2	33,7	37,2
Spjolkavikelva – nedstrøms Lillevatn	29,9	304	9,10	10,3	11,5	13,9	16,7	19,1	21,7	36,2	39,8
Spjolkavikelva – utløp i fjorden	30,9	323	9,97	11,4	12,8	14,3	17,7	20,1	22,6	37,9	41,7

De endelige kulminasjonsflomverdiene for de ulike beregningspunktene er presentert i Tabell-24. Kulminasjonsverdien for bidraget fra det resterende nedbørfeltet er beregnet ved å benytte en kulminasjonsfaktor på 1,6. For sidebekken er kulminasjonsverdiene gitt av den rasjonelle metoden.

Tabell-24: Resulterende kulminasjonsflomverdier gitt i m^3/s for de ulike beregningspunktene i Spjolkavikvassdraget.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		U/s/km ²	m ³ /s								
Brusdalsvatnet – Tilløpsflom	28,1	1198	33,6	44,0	52,5	60,5	70,9	78,6	86,4	96,8	104
Spjolkavikelva – nedstrøms Brusdalsvatnet	28,1	305	8,58	9,69	11,5	13,3	16,0	18,3	21,1	36,0	39,8
Spjolkavikelva – nedstrøms Lillevatn	29,9	330	9,87	11,3	12,5	14,3	17,2	19,7	22,6	38,5	42,5
Spjolkavikelva – utløp i fjorden	30,9	359	11,1	12,9	14,5	15,8	18,6	20,6	23,6	40,1	44,3
sidebekken	0,45	1222	0,55	0,71	0,86	1,03	1,23	1,42	1,62	1,83	2,23

5 Samtidighetsvurdering

Det er gjort en vurdering av samtidighet mellom sidebekken og Spjolkavikelva ved samløpet. Siden det ikke finnes vannføringsdata som muliggjør en kvantitativ analyse av sannsynlig samtidighetsscenarioer, er vurderingen basert på en kvalitativ analyse. Sidebekkens nedbørfelt klassifiseres som et mikronedbørfelt, ettersom arealet er mindre enn 1 km², mens Spjolkavikelva har et nedbørfelt på litt over 28,1 km² rett oppstrøms samløpet.

Flommen i Spjolkavikelva dempes i stor grad av magasinet oppstrøms. Mikronedbørfeltet til sidebekken er dominert av skog og vegetasjon, med et mindre innslag av urban bebyggelse. Det

finnes ingen innsjøer i nedbørfeltet, og selvreguleringen kan derfor anses som minimal. Sidebekken og Spjelkavikelva har ulik nedbørfeltstørrelse og hydrologisk respons. Dette tilsier at sannsynligheten for flommer med samme gjentaksintervall i samme hendelse er svært lav. Anbefalte samtidighetsscenarioer mellom sidebekken og Spjelkavikelva er oppsummert i Tabell-25.

Tabell-25: Samtidighetsscenarioer mellom sidebekken og Spjelkavikelva ved samløpet.

Scenario	Q _{Spjelkavikelva}	Q _{Sidebekken}	Sannsynlighet
Samtidig flom med samme gjentaksintervall	Q _T	Q _T	Svært lav
Stor flom i sidebekken og middelflom i Spjelkavikelva	Q _M	Q ₂₀₀	Svært sannsynlig
Stor flom i Spjelkavikelva og middelflom i sidebekken	Q ₂₀₀	Q _M	Svært sannsynlig

6 Vurdering av flomverdier

Dette kapittelet presenterer resultatene fra flomberegningene i sammenligning med andre beregninger, slik som tidligere flomberegninger, damsikkerhetsrelaterte beregninger og erfaringstall fra området.

6.1 Sammenligning med tidligere flomberegninger

De tidligere flomberegningene for Spjelkavikelva ble utført i NVE Dokument nr. 5-2007 (Pettersson, 2007). I disse beregningene ble sidebekken ikke vurdert, og den er derfor utelatt fra sammenligningen. En sammenstilling av de to flomberegningene er presentert i Tabell-26.

Tabell-26: Sammenligning med flomberegning fra 2007 – kulminasjonsverdier (m³/s).

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Bereg. År	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀
			l/s/km ²	m ³ /s							
Brusdalsvatnet – Tilløpsflom	28,1	2026	1210	34	44,0	52,0	61,0	71,0	79,0	86,0	96,0
		2007	996	28	35,0	41,0	47,0	55,0	61,0	67,0	76,0
Forskjell (Nye/Gamle) %			121 %	121 %	126 %	127 %	130 %	129 %	130 %	128 %	126 %
Spjelkavikelva - nedstrøms Brusdalsvatnet	28,1	2026	305	8,58	9,69	11,5	13,3	16,0	18,3	21,1	36,0
		2007	327	9,20	10,0	10,9	11,7	12,9	14,3	16,4	19,2
Forskjell (Nye/Gamle) %			93 %	93 %	97 %	106 %	114 %	124 %	128 %	129 %	188 %
Spjelkavikelva – nedstrøms Lillevatn	29,9	2026	330	9,87	11,3	12,5	14,3	17,2	19,7	22,6	38,5
		2007	338	10,1	10,9	11,7	12,7	13,9	15,3	17,4	20,5
Forskjell (Nye/Gamle) %			98 %	98 %	104 %	107 %	113 %	124 %	129 %	130 %	188 %
Spjelkavikelva – utløp i fjorden	30,9	2026	359	11,1	12,9	14,5	15,8	18,6	20,6	23,6	40,1
		2007	372	11,5	12,5	13,6	14,6	16,0	17,1	18,4	21,6
Forskjell (Nye/Gamle) %			97 %	97 %	103 %	107 %	108 %	116 %	120 %	128 %	186 %

De nye beregningene viser en liten reduksjon i middelflomverdier (avløp) sammenlignet med de gamle beregningene. Den viktigste årsaken til dette er at de tidligere beregningene var basert på en kapasitetsskurve som ikke tok hensyn til påvirkning fra nedstrøms oppstuvning på avløpskapasiteten ved Brusdalsvatnet.

For høyere gjentaksintervaller viser de nye beregningene gjennomgående høyere flomverdier enn de gamle resultatene. Dette skyldes hovedsakelig at middelflommen (tilløp) som benyttes i den nye analysen, er omtrent 20% høyere enn i de tidligere beregningene. I tillegg er vekstkurven beregnet på grunnlag av tilløpsserien i stedet for avløpsserien, slik det ble gjort tidligere, noe som gir en brattere vekstkurve. Den samlede effekten av disse to forskjellene medfører høyere flomestimat. Forskjellen i Q_{500} er spesielt stor, ettersom de nye beregningene forutsetter at magasinet står på HRV (26,12 moh.), mens de tidligere beregningene benyttet en initial vannstand 40 cm under HRV.

6.2 Sammenligning med flomberegninger for damsikkerhet

Flomberegninger for damsikkerhetsbaserte ble utført av Multiconsult (2024) for Ålesund kommune i 2024. Deres beregninger estimerte en kulminasjon Q_{500} -avløpsflom fra Brusdalsvatnet til 31,7 m³/s. I de nåværende beregningene er kulminasjon Q_{500} -avløpsflommen ved lukket lukene estimert til 35,4 m³/s, noe som er 12% høyere enn damsikkerhetsberegningene. Forskjellen skyldes i hovedsak valg av middel tilløpsflom og vekstkurve i de to beregningene. Multiconsult (2024) benyttet en middelflom (tilløp) for Brusdalsvatnet på 722 l/s/km², som er 4% lavere enn verdien som er brukt i denne beregningen. Vekstkurven som ble anvendt i damsikkerhetsberegningen er også 6–8% slakere sammenlignet med kurven brukt i flomsonekart-relaterte beregninger. Dette gir om lag 10% lavere tilløpsflommer, noe som forklarer forskjellene i resultatene.

Tabell-27 presenterer en sammenligning mellom flomsonekart-baserte flomberegninger og damsikkerhetsbaserte flomberegninger. Verdiene som sammenlignes her er basert på samme initialforhold, dvs. initial vannstand på HRV og lukkede luker.

Tabell-27: Sammenligning med damsikkerhetsbaserte flomberegninger fra 2024 – kulminasjonsverdier. I tabellen står FSK for flomsonekart og DS for damsikkerhet.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Bereg.	Q _M		Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
			l/s/km ²	m ³ /s			
Brusdalsvatnet – Avløpsflom	28,1	FSK	345	9.7	31.3	35.4	38.9
		DS	317	8.9	27.8	31.7	34.5
Forskjell (FSK/DS) %			109 %	109 %	113 %	112 %	113 %

6.3 Sammenligning med erfaringstall

I retningslinjene for flomberegninger (NVE Veileder 1/2025) viser erfaringstall for døgnmiddelflom ved Q_{1000} og kulminasjonsflom ved Q_{200} . I Sørlandet og Vestlandet (vassdragsområder 017 t.o.m. 115) er døgnverdien for Q_{1000} estimert til å ligge mellom 1500–3000 l/s/km² for nedbørfelt mindre enn 50 km². Nedbørfelt nær kysten har ofte verdier rett under 2000 l/s/km², mens østlige nedbørfelt kan ha verdier rundt eller under 1500 l/s/km².

Spjelkavikelva ligger nær kysten og kan vurderes som et vestlig nedbørfelt. Basert på dette kan man forvente at døgnmiddelverdien for en 1000-årsflom (Q_{1000}) for nedbørfelt med areal < 50 km² vil ligge i underkant av 2000 l/s/km². Q_{1000} -tilløpsflommen estimert til Brusdalsvatnet er 2300 l/s/km². Denne verdien ligger litt over erfaringstallene.

6.4 Usikkerhet

Kvaliteten på datagrunnlaget som er benyttet i flomberegningene for Spjelkavikelva vurderes som middels, ettersom det ikke finnes noen målestasjon i vassdraget. I tillegg er vannføringskurvekvaliteten dårlig for alle stasjonene som er brukt i flomberegningene, noe som øker usikkerheten i flomestimatene.

En annen faktor som bidrar til usikkerheten, er usikkerhet knyttet til beregningen av Brusdalsvatnets avløpskurve og tilpasningen av denne til en HEC-RAS-basert kurve. Vannføringsforholdene nedstrøms Brusdalsvatnet er komplekse. Lillevatn-dammen antas å påvirke avløpskapasiteten fra Brusdalsvatnet, og vegetasjon i elveløpet og flomslettene nedstrøms kan ytterligere redusere kapasiteten. Det er derfor betydelig usikkerhet knyttet til den beregnede kapasitetskurven, som i hovedsak er tilpasset HEC-RAS-kurven beregnet med lukkede luker.

Det er en hel del andre usikkerheter knyttet til slike flomberegninger. Usikkerheten skyldes en rekke forhold:

- Usikkerhet knyttet til kvaliteten på tidsseriene: forhold for vannstandsregistreringer, driftsutfordringer, kompletthet osv.
- Usikkerhet i tidsseriene i Hydrologisk avdelings database (Hydra II) (NVE Veileder 1/2025):
 - Døgnmiddelverdier basert på kalenderdøgn. I prinsippet er alle flomvannføringer derfor noe underestimerte, siden største 24- timesmiddel alltid vil være mer eller mindre større enn største kalenderdøgnmiddel.
 - De eldste dataene i databasen er basert på én daglig observasjon av vannstand, inntil registrerende utstyr ble tatt i bruk. Disse daglige vannstandsavlesninger betraktes å representere et døgnmiddel, men kan selvfølgelig avvike i større eller mindre grad fra det reelle døgnmidlet.
 - Data med fin tidsoppløsning er ikke kontrollert på samme måte som døgndata, og er ikke kompletterte ved observasjonsbrudd.
- Usikkerhet knyttet til beregning av forholdstall mellom døgn- og kulminasjonsvannføring.
- Mangel på representative tidsserier.

Ved bruk av regionalt formelverk kan man tallfeste usikkerheten til flomestimatene.

6.5 Klassifisering av datagrunnlaget

I NVE veileder for flomberegninger (NVE Veileder 1/2025) er det anbefalt å vurdere det hydrologiske datagrunnlaget som brukes i flomberegningen ut fra en skala fra 1 til 5, der 1 er beste klasse og 5 er dårligst.

Det hydrologiske datagrunnlaget som vurderes her, er klassifisert som klasse 3 for beregningspunktene i hovedelva, altså Spjelkavikelva. Klasse 3 representerer «Brukbart hydrologisk datagrunnlag, men store gradienter i spesifikke flomstørrelser i området.». Dette skyldes at det ikke finnes noen målestasjon i selve vassdraget, men at det finnes en god representativ stasjon i nærheten, omtrent 15 km unna. Vannføringskurvekvaliteten ved denne stasjonen er imidlertid dårlig på flom, og det vurderes derfor som rimelig å benytte klasse 3 i stedet for klasse 2.

For sidebekken, er datagrunnlaget plassert i klasse 4 som representer «Begrenset hydrologisk datagrunnlag». Klasse 4 er valgt fordi det ikke finnes vannføringsstasjoner i nedbørfeltet eller i nærheten, og beregningen er basert på den rasjonelle metoden. Klassifisering av datagrunnlaget er oppsummert i Tabell-28.

Tabell-28: Klassifisering av det hydrologiske grunnlaget for flomberegningen i Spjelkavikvassdraget.

Beregningspunkt	Periode	Antall år	Datagrunnlag (klasse)
Spjelkavikelva	1923-d.d.	102	3
sidebekken	-	-	4

7 Klimapåslag

I henhold til NVEs klimastrategi (Hamarsland et al., 2015) skal det tas hensyn til et endret klima for tiltak med lang levetid. For eksempel ved å ta hensyn til endringer i flomstørrelser ved arealplanlegging og bygging/ombygging av viktig infrastruktur.

Nylig ble rapporten «Klima i Norge» publisert (Klimaservicesenter, 2025), en ny klimavurderingsrapport fra Norsk klimaservicesenter. Rapporten bygger på den nye klimareferanseperioden 1991–2020 og danner grunnlaget for framtidige tiltak for klimatilpasning i Norge. Ifølge den oppdaterte klimaprofilen for Møre og Romsdal gir Norsk klimaservicesenter følgende anbefalinger for klimapåslag ved flomberegninger:

“Tilrådd klimapåslag på flaumvassføring er 20 % for store elvar og minst 20 % for små elvar og bekkar. Storleiken på klimapåslaget vil vere avhengig av flaumsesong, regulering, feltstorleik og avstand til kysten.”

Oppdateringen av anbefalingene for klimapåslag, i tråd med de nye klimaprofilene, for flomsonekartlegging hos NVE er under arbeid. Det nyeste anbefalte klimapåslaget for Spjelkavikelva flomsone fs101_1 er 20 % for hovedelva og 40 % for sideelver med nedbørfelt mindre enn 10 km², basert på personlig kommunikasjon med Irene B. Nilsen (HM-NVE). I tråd med disse anbefalingene er det brukt et klimapåslag på 20 % for hovedelva, mens det er brukt 40 % klimapåslag for sidebekken. Flomverdier justert for klimaendring er presentert i Tabell-29 og Tabell-30.

Tabell-29: Klimajusterte døgnmiddelflomverdier (m³/s) for ulike beregningspunkter i Spjelkavikelva.

Beregningspunkt	Klima-påslag	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Spjelkavikelva – nedstrøms Brudalsvatnet	20	332	9,34	11,5	13,8	16,3	20,1	23,3	26,8	41,6	46,0
Spjelkavikelva – nedstrøms Lillevatn	20	334	10,0	11,6	13,4	15,2	21,5	24,8	28,5	44,1	48,6
Spjelkavikelva – utløp i fjorden	20	356	11,0	13,0	15,0	17,0	22,8	26,3	30,2	46,4	51,2

Tabell-30: Klimajusterte kulminasjonsflomverdier (m³/s) for ulike beregningspunkter i Spjelkavikvassdraget.

Beregningspunkt	Klima-påslag	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Spjelkavikelva – nedstrøms Brudalsvatnet	20	335	9,42	11,8	14,2	16,8	21,0	24,5	28,2	44,9	49,7
Spjelkavikelva – nedstrøms Lillevatn	20	361	10,8	12,7	15,3	18,1	22,4	26,2	30,2	48,1	53,1
Spjelkavikelva – utløp i fjorden	20	398	12,3	14,5	16,3	19,1	23,5	27,4	31,6	50,1	55,3
sidebekken	40	1711	0,77	0,99	1,20	1,44	1,72	1,99	2,27	2,56	3,12

8 Konklusjon

Flomberegninger er utført for flomsone fs101_1 i Spjelkavikelva i henhold til nye krav til beregningspunkter. Den dominerende flomgenererende prosessen i nedbørfeltet er nedbør i høst- og vintersesongen. Metoden som er benyttet i beregningene er flomfrekvensanalyse. Det finnes ingen målestasjon i Spjelkavikelva, og beregningene er derfor utført ved hjelp av representative stasjoner og formelverk.

Den spesifikke tilløpsflommen til Brusdalsvatnet er antatt å være lik den spesifikke tilløpsflommen til Engsetdalsvatnet. Døgnmiddeltilløpsflommen til Brusdalsvatnet er estimert til $21 \text{ m}^3/\text{s}$ (749 l/s/km^2), mens Q_{200} er beregnet til $54,0 \text{ m}^3/\text{s}$ og Q_{1000} til $65,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

Avløpsflommene er estimert ved ruting gjennom Brusdalsvatnets magasin. To ulike initialvannstander er benyttet. Flommer med gjentaksintervaller opptil 200 år er beregnet med en initialvannstand på 25,72 moh., som er den vannstanden Ålesund kommune normalt forsøker å holde. Flommer med høyere gjentaksintervaller er beregnet med initialvannstand lik HRV (26,12 moh.) og iht. damsikkerhetsforskriften.

Middelflom (kulminasjon) i Spjelkavikelva nedstrøms Brusdalsvatnet er estimert til $8,58 \text{ m}^3/\text{s}$, og Q_{200} er estimert til $21,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Q_{1000} er beregnet til $39,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Et klimapåslag på 20 % er benyttet for flomverdier langs hovedstrekningen av Spjelkavikelva.

For sidebekken er flomberegningene basert på den rasjonelle metoden. Kulminasjonsmiddelflommen er beregnet til $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$ (1222 l/s/km^2), Q_{200} til $1,62 \text{ m}^3/\text{s}$ og Q_{1000} til $2,23 \text{ m}^3/\text{s}$. Et klimapåslag på 40 % er benyttet for flomverdier i sidebekken.

Samtidighet mellom Spjelkavikelva og sidebekken er vurdert. På grunn av manglende datagrunnlag er det ikke gjennomført en kvantitativ analyse. Basert på forskjeller i nedbørfeltstørrelse er det imidlertid konkludert med at sidebekken forventes å reagere raskere og nå flomtoppen tidligere enn Spjelkavikelva. I tillegg, demper og forsinker Brusdalsvatnet flomforløpet i hovedelva. Det vil være fornuftig å kombinere en 200-årsflom i sidebekken med middelflom (avløp) fra Brusdalsvatnet, og omvendt.

Sammenlignet med flomberegningene fra 2007 har kulminasjonsmiddelflomverdiene (avløp) langs Spjelkavikelva gått ned med om lag 3–7%, avhengig av beregningspunkt. Reduksjonen i middelflommen (avløp) forklares av forskjeller i kapasitetskurvene som ble benyttet i de to beregningene. Derimot har Q_{200} og Q_{500} (kulminasjon) økt med 30–88%. Den store forskjellen mellom beregningene skyldes hovedsakelig bruk av høyere middelflom (tilløp), en relativt brattere vekstkurve og ulik initialvannstand.

Datagrunnlaget for denne beregningen er klassifisert som klasse 3 for hovedløpet av Spjelkavikelva og klasse 4 for sidebekken. Det er stor usikkerhet knyttet til kapasitetskurven for Brusdalsvatn. Det anbefales å kontrollere kapasitetskurven gjennom den hydrauliske modellen som skal utvikles for flomsonekartlegging.

9 Referanser

Bævre, I., & Peereboom, I. O. (2008). Flomsonekart Delprosjekt Spjelkavik. Rapport nr 2/2008.

Engeland, K. (2020). Lokal og regional flomfrekvensanalyse. NVE.
https://publikasjoner.nve.no/rapport/2020/rapport2020_10.pdf

Hamarsland, A. T., Grønsten, H. A., Halmrast, K., Hisdal, H., Torodd Jensen, Melvold, K., Magnussen, I., Midttømme, G. H., Molkersrød, K., Nelson, G. N., Pedersen, T. B., & Erichson, P. S. (2015). NVEs Klima Tilpasnings Strategi 2015-2019.

Klimaservicesenter, N. (2025). Klima i Norge.

Multiconsult. (2024). Flomberegninger Brusdalsvatn.

Norconsult. (2021). Drikkevannsutttak fra Brusdalsvatnet - Søknad om konsesjon etter vannressursloven.

NVE Veileder 1. (2025). Veileder for flomberegninger. NVE.
https://publikasjoner.nve.no/veileder/2025/veileder2025_01.pdf

NVE Veileder 2. (2022). Flomberegninger for dammer.

NVE Veileder 3. (2022). Sikkerhet mot flom.

Pettersson, L.-E. (2007). Flomberegning for Spjelkavikelva. NVE Dokument nr 5 - 2007.

Roald, L. A. (2021). Floods in Norway. NVE.
https://publikasjoner.nve.no/rapport/2021/rapport2021_01.pdf

Skybrary. (2025). Köppen Climate Classification (KCC).
<https://Skybrary.Aero/Articles/Koppen-Climate-Classification-Kcc>.

10 Vedlegg

A. BEREGNING AV KAPASITETSKURVEN

FORMELVERK BASERT BEREGNING

Beskrivelse		Overløpsterskel	Damkrone2	Åpnet Nålestengsel	Flomløp 1	Flomløp 2
		Fast overløp	Overløp betong terskel og terreng	Flomløp åpnet nålestengsel	Flomløp fiske vandring	
Formel for beregning av fritt overløp		Konstant C	Konstant C	Variable C	Konstant C	Variable C
Terskelnivå	moh.	26,12	26,32	24,77	25,22	26,12
Lengde	m	31	21,8	5,4	1	6
Bredde (bredkronet)	m	-	-	-	-	-
Formel for beregning av underløp						Underløp, H til midt
Nivå topp åpning	moh.					26,72
Lukkebredde	m					6
Lukeåpning	m					0,6
Formel for beregning av overtopping						Bredkronet
Terskelnivå	moh.					26,87
Lengde	m					6
Bredde (bredkronet)	m					0,9



Tabell		Overløpet 1	Overløpet 2	Luker	Fiske vandring løp	Overløp 3	Overløpskoeffisienter					
Energivå H	*Sum Q	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	C1	C2	C3	C4	C5	C6
moh.	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s						
24,77	0	0	0	0	0	0	1,4	1,4	1,4	1,4		
24,8	0,04	0	0	0,04	0	0	1,4	1,4	1,4	1,4		
24,85	0,17	0	0	0,17	0	0	1,4	1,4	1,4	1,4		
24,9	0,37	0	0	0,37	0	0	1,4	1,4	1,45	1,4		
24,95	0,6	0	0	0,6	0	0	1,4	1,4	1,45	1,4		
25	0,86	0	0	0,86	0	0	1,4	1,4	1,45	1,4		
25,05	1,16	0	0	1,16	0	0	1,4	1,4	1,45	1,4		
25,1	1,54	0	0	1,54	0	0	1,4	1,4	1,5	1,4		
25,15	1,9	0	0	1,9	0	0	1,4	1,4	1,5	1,4		
25,2	2,28	0	0	2,28	0	0	1,4	1,4	1,5	1,4		
25,25	2,7	0	0	2,69	0,01	0	1,4	1,4	1,5	1,4		
25,3	3,16	0	0	3,13	0,03	0	1,4	1,4	1,5	1,4		
25,35	3,65	0	0	3,58	0,07	0	1,4	1,4	1,5	1,4		
25,4	4,3	0	0	4,19	0,11	0	1,4	1,4	1,55	1,4		
25,45	4,84	0	0	4,69	0,15	0	1,4	1,4	1,55	1,4		
25,5	5,43	0	0	5,22	0,21	0	1,4	1,4	1,55	1,4		
25,55	6,04	0	0	5,77	0,27	0	1,4	1,4	1,55	1,4		
25,6	6,66	0	0	6,33	0,33	0	1,4	1,4	1,55	1,4		
25,65	7,3	0	0	6,91	0,39	0	1,4	1,4	1,55	1,4		
25,7	7,98	0	0	7,51	0,47	0	1,4	1,4	1,55	1,4		
25,75	8,66	0	0	8,12	0,54	0	1,4	1,4	1,55	1,4		
25,8	9,37	0	0	8,75	0,62	0	1,4	1,4	1,55	1,4		
25,85	10,4	0	0	9,7	0,7	0	1,4	1,4	1,6	1,4		
25,9	11,17	0	0	10,38	0,79	0	1,4	1,4	1,6	1,4		
25,95	11,94	0	0	11,07	0,87	0	1,4	1,4	1,6	1,4		
26	12,75	0	0	11,79	0,96	0	1,4	1,4	1,6	1,4	1,6	
26,05	13,57	0	0	12,51	1,06	0	1,4	1,4	1,6	1,4	1,6	
26,1	14,41	0	0	13,25	1,16	0	1,4	1,4	1,6	1,4	1,6	
26,12	15,21	0	0	14,01	1,2	0	1,4	1,4	0,53	1,4	1,6	
26,15	16,64	0,23	0	14,86	1,26	0,29	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	
26,2	18,48	0,98	0	15,38	1,36	0,76	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	
26,25	20,59	2,03	0	15,88	1,46	1,22	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	
26,3	22,93	3,31	0	16,37	1,57	1,68	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	
26,35	25,6	4,79	0,16	16,85	1,68	2,12	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	
26,4	28,78	6,43	0,69	17,31	1,79	2,56	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	
26,45	32,32	8,23	1,43	17,76	1,91	2,99	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	
26,5	36,15	10,17	2,33	18,2	2,03	3,42	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	
26,55	40,22	12,24	3,37	18,63	2,15	3,83	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	

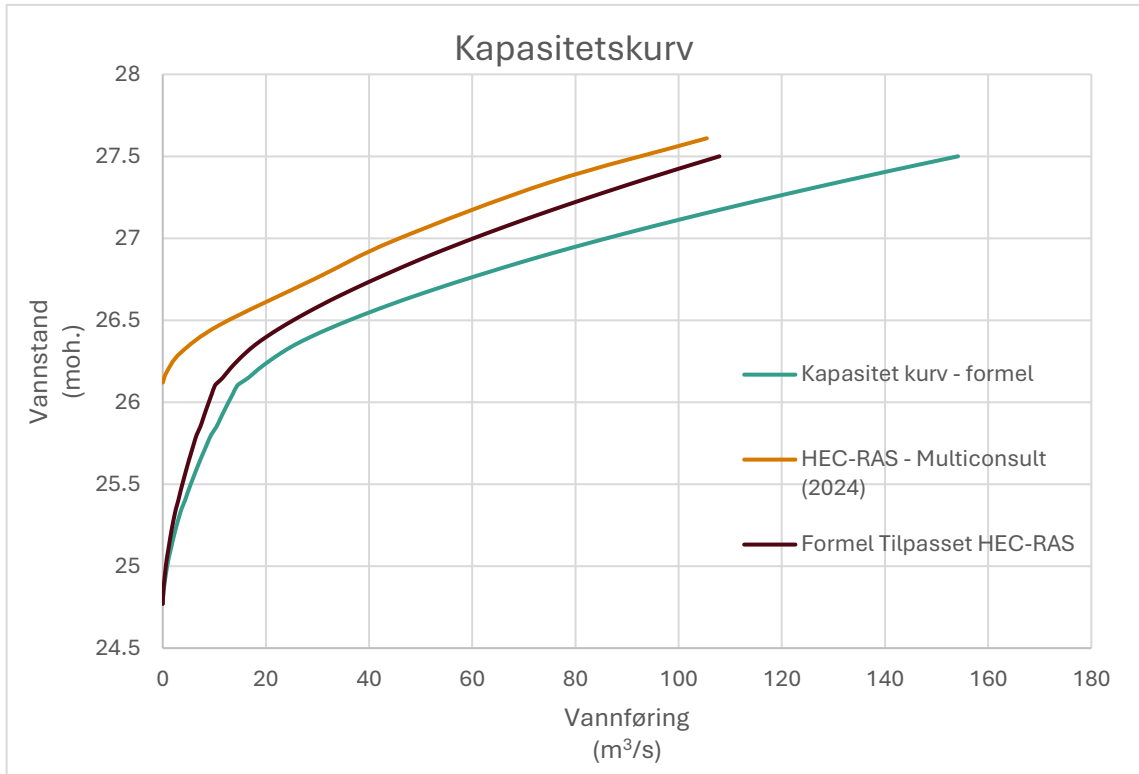


26,6	44,51	14,43	4,52	19,05	2,27	4,24	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	
26,65	49,02	16,75	5,79	19,45	2,39	4,64	1,4	1,4	0,55	1,4	1,6	
26,72	55,71	20,17	7,72	20,01	2,57	5,24	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	
26,75	58,71	21,7	8,61	20,25	2,65	5,5	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	
26,8	63,81	24,34	10,15	20,64	2,78	5,9	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	
26,85	69,04	27,07	11,78	21,01	2,91	6,27	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	
26,9	74,49	29,9	13,48	21,39	3,05	6,67	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,4
26,95	80,18	32,82	15,26	21,75	3,19	7,16	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,43
27	86,07	35,83	17,11	22,11	3,32	7,7	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,46
27,05	92,14	38,92	19,04	22,46	3,47	8,25	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,46
27,1	98,4	42,1	21,02	22,81	3,61	8,86	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,48
27,15	104,83	45,37	23,08	23,16	3,75	9,47	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,48
27,2	111,43	48,71	25,19	23,49	3,9	10,14	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,5
27,25	118,18	52,13	27,37	23,83	4,05	10,8	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,5
27,3	125,1	55,63	29,61	24,16	4,2	11,5	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,51
27,35	132,12	59,2	31,9	24,48	4,35	12,19	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,51
27,4	139,34	62,85	34,25	24,8	4,51	12,93	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,52
27,44	145,19	65,82	36,18	25,05	4,63	13,51	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,52
27,5	154,16	70,36	39,12	25,43	4,82	14,43	1,4	1,4	0,55	1,4	0,6	1,53

*Kurven er ikke tilpasset til HEC-RAS kurven.

HEC-RAS BEREGNET KAPASITETSKURVE (MULTICONSULT, 2024)

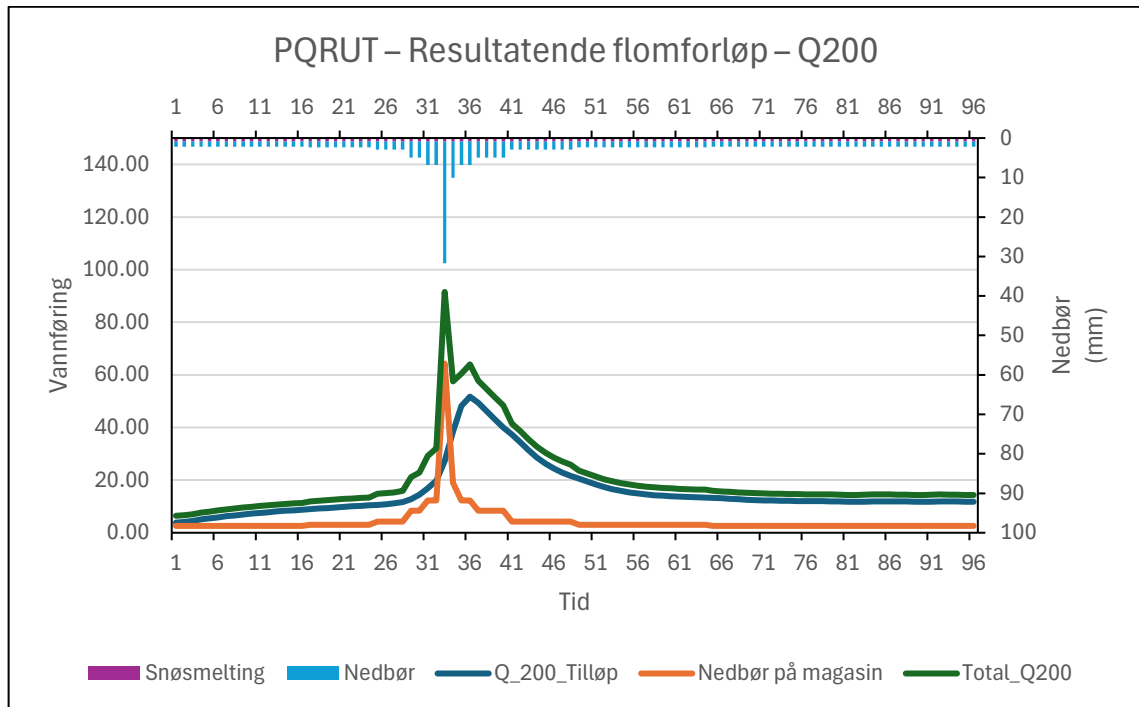
Vannstand (moh.)	Vannføring (m ³ /s)
26,12	0,02
26,18	0,7
26,3	3,41
26,47	10,94
26,75	29,3
26,99	45,13
27,34	74,88
27,61	105,47



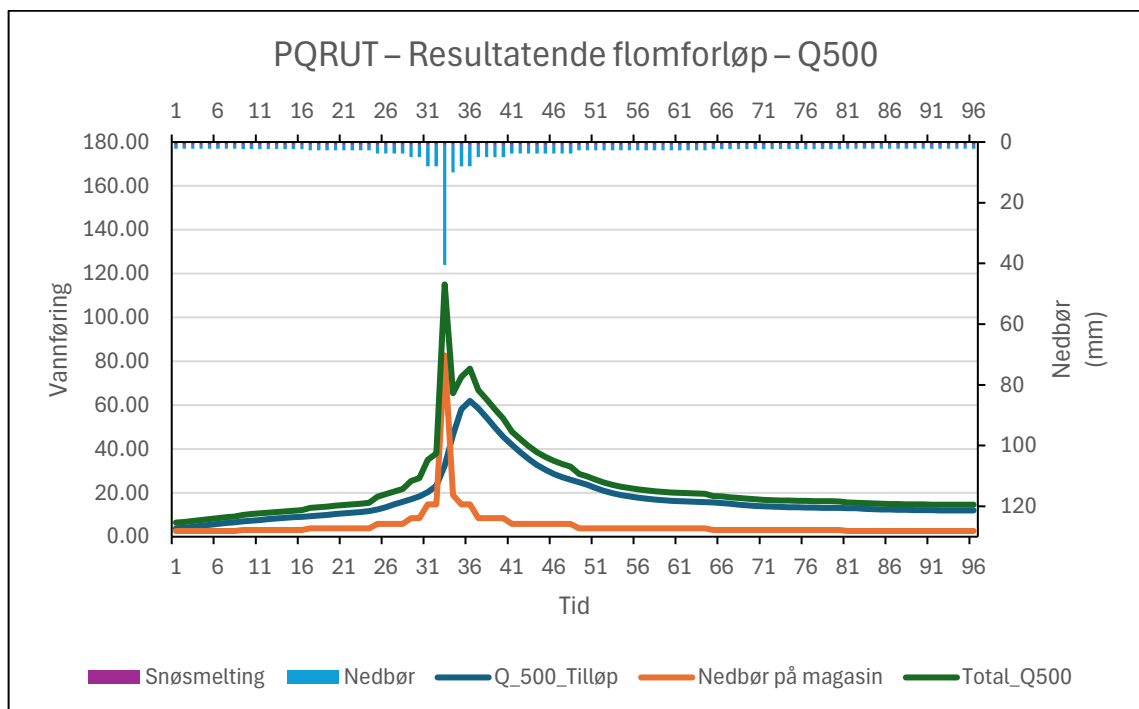
Figur-9: Kapabilitetskurver benyttet i denne beregningen. Kapabilitetskurven beregnet med formel er tilpasset HEC-RAS-kurven ved bruk av en reduksjonsfaktor på 0,7.

B. PQRUT - BEREGNINGER

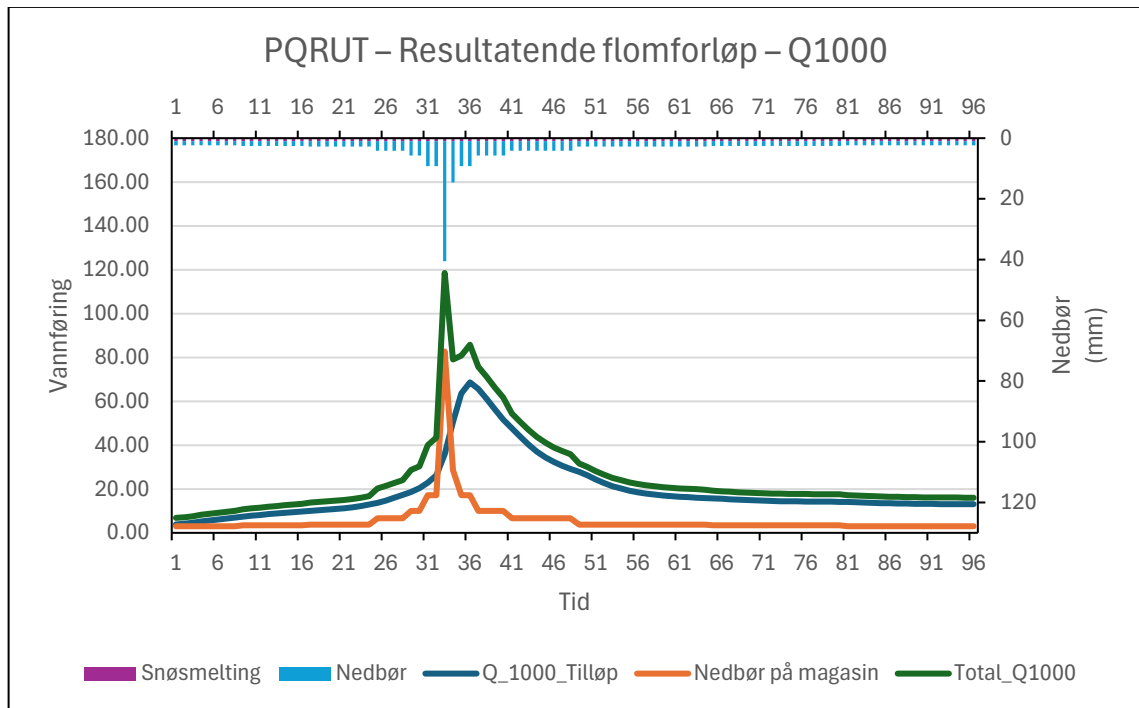
Q200 - BEREGNINGER



Q500 - BEREGNINGER



Q1000 - BEREGNINGER



C. FLOMFORLØP - BRUSDALSVATNET

Tid	QM	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
1	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	4	4,3	4,6
2	2,5	2,8	3,1	3,3	3,7	4	4,2	4,6	4,8
3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1
4	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,2	5,5
5	2,9	3,3	3,7	4	4,5	4,8	5,1	5,6	5,9
6	3,2	3,6	4	4,4	4,8	5,2	5,6	6,1	6,4
7	3,4	3,9	4,4	4,8	5,3	5,8	6,2	6,7	7,1
8	3,8	4,3	4,9	5,3	5,9	6,4	6,9	7,4	7,9
9	4,1	4,7	5,3	5,8	6,5	7	7,5	8,2	8,7
10	4,5	5,1	5,8	6,4	7,2	7,8	8,3	9,1	9,7
11	4,9	5,7	6,4	7,1	7,9	8,6	9,2	10,1	10,7
12	5,3	6,2	7,1	7,8	8,8	9,5	10,3	11,2	12
13	5,8	6,8	7,7	8,5	9,6	10,5	11,3	12,3	13,2
14	6,3	7,4	8,5	9,4	10,6	11,5	12,4	13,5	14,5
15	6,8	8,1	9,3	10,3	11,6	12,6	13,6	14,9	16
16	7,4	8,8	10	11,2	12,6	13,7	14,9	16,3	17,5
17	7,9	9,5	10,9	12,1	13,7	15	16,2	17,8	19,1
18	8,5	10,2	11,7	13,1	14,8	16,2	17,6	19,2	20,7
19	9,1	11	12,6	14,1	16,1	17,5	19	20,9	22,4
20	9,7	11,7	13,5	15,1	17,2	18,9	20,5	22,5	24,2
21	10,4	12,5	14,5	16,2	18,5	20,3	22	24,2	26,1
22	11	13,4	15,5	17,3	19,8	21,7	23,6	25,9	27,9
23	11,6	14,2	16,4	18,4	21,1	23,1	25,1	27,6	29,8
24	12,3	15	17,4	19,6	22,5	24,6	26,8	29,5	31,8
25	12,9	15,9	18,4	20,8	23,8	26,1	28,4	31,3	33,8
26	13,7	16,8	19,6	22,1	25,4	27,8	30,3	33,4	36,1
27	14,5	17,9	20,8	23,5	27	29,6	32,3	35,7	38,5
28	15,4	19	22,2	25,1	28,9	31,7	34,6	38,2	41,4
29	16,4	20,4	23,8	26,9	31	34,1	37,3	41,2	44,6
30	17,6	21,9	25,7	29,1	33,6	37	40,5	44,7	48,5
31	18,9	23,7	27,8	31,6	36,6	40,3	44,1	48,8	52,9
32	20,5	25,8	30,3	34,5	40	44,1	48,2	53,4	58
33	22,1	28	33	37,6	43,7	48,2	52,8	58,6	63,6
34	23,9	30,4	35,8	40,9	47,6	52,6	57,6	64	69,6
35	25,7	32,8	38,7	44,3	51,6	57,1	62,7	69,6	75,7
36	27,4	35,1	41,5	47,5	55,5	61,4	67,4	75	81,6
37	29	37,3	44,1	50,6	59,2	65,5	72	80,1	87,3
38	30,4	39,2	46,5	53,4	62,5	69,2	76,1	84,7	92,4
39	31,6	40,9	48,5	55,8	65,4	72,4	79,7	88,7	96,8



Tid	QM	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
40	32,6	42,3	50,2	57,8	67,7	75,1	82,6	92	100,4
41	33,3	43,2	51,4	59,1	69,4	76,9	84,7	94,3	103
42	33,8	43,9	52,2	60,1	70,5	78,2	86,1	95,9	104,7
43	34	44,2	52,5	60,5	71	78,8	86,7	96,7	105,5
44	30,1	38,7	45,9	52,7	61,7	68,3	75,2	83,6	91,2
45	27	34,6	40,9	46,8	54,6	60,4	66,4	73,7	80,3
46	24,5	31,2	36,8	42,1	49	54,1	59,4	65,9	71,7
47	22,5	28,5	33,6	38,3	44,5	49,1	53,8	59,7	64,9
48	20,8	26,2	30,8	35,1	40,7	44,9	49,1	54,4	59,1
49	19,3	24,2	28,4	32,3	37,4	41,2	45,1	49,9	54,1
50	18	22,5	26,3	29,9	34,5	38	41,6	46	49,8
51	16,8	20,9	24,4	27,7	31,9	35,1	38,4	42,4	45,9
52	15,6	19,4	22,7	25,6	29,5	32,4	35,4	39,1	42,3
53	14,6	18,1	21,1	23,8	27,4	30	32,8	36,1	39,1
54	13,6	16,8	19,5	22	25,3	27,7	30,2	33,3	36
55	12,8	15,7	18,2	20,5	23,5	25,7	28	30,9	33,3
56	11,9	14,5	16,8	18,9	21,6	23,7	25,8	28,4	30,6
57	11,1	13,5	15,6	17,5	20	21,9	23,8	26,2	28,2
58	10,4	12,5	14,5	16,2	18,5	20,3	22	24,2	26,1
59	9,7	11,7	13,5	15,1	17,2	18,8	20,3	22,3	24
60	9	10,8	12,5	14	15,9	17,3	18,8	20,6	22,2
61	8,4	10,1	11,6	12,9	14,7	16	17,3	19	20,4
62	7,9	9,4	10,7	12	13,6	14,8	16	17,5	18,8
63	7,3	8,7	10	11,1	12,5	13,6	14,8	16,2	17,3
64	6,9	8,1	9,3	10,3	11,7	12,7	13,8	15	16,1
65	6,4	7,6	8,7	9,6	10,8	11,8	12,7	13,9	14,9
66	6,1	7,1	8,1	9	10,1	11	11,8	12,9	13,8
67	5,6	6,6	7,5	8,3	9,3	10,1	10,9	11,9	12,8
68	5,3	6,2	7,1	7,8	8,8	9,5	10,3	11,2	12
69	5	5,8	6,6	7,3	8,2	8,9	9,6	10,4	11,1
70	4,7	5,5	6,2	6,8	7,6	8,3	8,9	9,7	10,3
71	4,5	5,2	5,9	6,5	7,3	7,9	8,4	9,2	9,8
72	4,3	4,9	5,5	6,1	6,8	7,3	7,9	8,6	9,1
73	4	4,6	5,2	5,7	6,4	6,9	7,4	8,1	8,6
74	3,9	4,4	5	5,5	6,1	6,6	7,1	7,7	8,2
75	3,7	4,2	4,8	5,2	5,8	6,3	6,7	7,3	7,8
76	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,4	6,9	7,4
77	3,4	3,8	4,3	4,7	5,2	5,7	6,1	6,6	7
78	3,3	3,7	4,2	4,5	5	5,4	5,8	6,3	6,7
79	3,2	3,6	4	4,4	4,8	5,2	5,6	6,1	6,4
80	3	3,4	3,9	4,2	4,7	5	5,4	5,8	6,2



Tid	QM	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
81	2,9	3,3	3,7	4	4,5	4,8	5,1	5,6	5,9
82	2,9	3,2	3,6	3,9	4,4	4,7	5	5,4	5,8
83	2,8	3,2	3,5	3,9	4,3	4,6	4,9	5,3	5,6
84	2,7	3	3,4	3,7	4,1	4,4	4,7	5,1	5,4
85	2,7	3	3,3	3,6	4	4,3	4,6	4,9	5,2
86	2,6	2,9	3,2	3,5	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1
87	2,6	2,9	3,2	3,5	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1
88	2,5	2,8	3,2	3,4	3,8	4,1	4,3	4,7	5
89	2,5	2,8	3,1	3,3	3,7	4	4,2	4,6	4,8
90	2,5	2,8	3,1	3,3	3,7	4	4,2	4,6	4,8
91	2,4	2,7	3	3,2	3,6	3,9	4,1	4,4	4,7
92	2,4	2,7	3	3,2	3,6	3,9	4,1	4,4	4,7
93	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	4	4,3	4,6
94	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	4	4,3	4,6
95	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	4	4,3	4,6
96	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,4
97	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,4
98	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,4
99	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,4
100	2,2	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3
101	2,2	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3
102	2,2	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3
103	2,2	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3
104	2,2	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3
105	2,2	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3
106	2,2	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3
107	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
108	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
109	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
110	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
111	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
112	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
113	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
114	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
115	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
116	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
117	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2
118	2,2	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4,1	4,3
119	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	3,6	3,9	4,2	4,4
120	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2

FLOMFORLØP MED KLIMAPÅSLAG - BRUSDALSVATNET

Tid	QM	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
1	2,9	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,2	5,5
2	3	3,3	3,7	4	4,4	4,7	5,1	5,5	5,8
3	3,2	3,5	3,9	4,2	4,7	5	5,3	5,8	6,1
4	3,4	3,7	4,2	4,5	5	5,4	5,8	6,2	6,6
5	3,6	4	4,4	4,8	5,4	5,8	6,2	6,7	7,1
6	3,8	4,3	4,8	5,2	5,8	6,3	6,7	7,3	7,7
7	4,2	4,7	5,3	5,8	6,4	6,9	7,4	8	8,5
8	4,6	5,2	5,8	6,4	7,1	7,7	8,2	8,9	9,5
9	5	5,6	6,4	7	7,8	8,4	9	9,8	10,5
10	5,4	6,2	7	7,7	8,6	9,3	10	10,9	11,6
11	5,9	6,8	7,7	8,5	9,5	10,3	11,1	12,1	12,9
12	6,5	7,5	8,5	9,4	10,5	11,4	12,3	13,4	14,3
13	7	8,1	9,3	10,3	11,5	12,5	13,5	14,8	15,8
14	7,6	8,9	10,2	11,2	12,7	13,8	14,9	16,3	17,4
15	8,2	9,7	11,1	12,3	13,9	15,1	16,4	17,9	19,2
16	8,9	10,5	12	13,4	15,1	16,5	17,8	19,5	20,9
17	9,6	11,4	13,1	14,5	16,5	18	19,5	21,3	22,9
18	10,2	12,2	14,1	15,7	17,8	19,4	21,1	23,1	24,8
19	11	13,2	15,2	16,9	19,3	21	22,8	25	26,9
20	11,7	14,1	16,2	18,2	20,7	22,6	24,6	27	29
21	12,4	15,1	17,4	19,5	22,2	24,3	26,4	29	31,3
22	13,2	16	18,6	20,8	23,8	26	28,3	31,1	33,5
23	13,9	17	19,7	22,1	25,3	27,7	30,2	33,2	35,8
24	14,7	18	20,9	23,5	27	29,5	32,1	35,4	38,2
25	15,5	19,1	22,1	24,9	28,6	31,4	34,1	37,6	40,6
26	16,4	20,2	23,5	26,5	30,4	33,4	36,4	40,1	43,3
27	17,3	21,4	25	28,2	32,4	35,6	38,8	42,8	46,2
28	18,3	22,8	26,6	30,1	34,7	38,1	41,6	45,9	49,6
29	19,5	24,4	28,5	32,3	37,3	41	44,7	49,4	53,5
30	20,9	26,3	30,8	35	40,4	44,4	48,6	53,7	58,2
31	22,5	28,5	33,4	37,9	43,9	48,4	52,9	58,5	63,5
32	24,3	31	36,3	41,4	48	52,9	57,9	64,1	69,6
33	26,3	33,6	39,6	45,1	52,4	57,9	63,4	70,3	76,4
34	28,4	36,4	43	49,1	57,1	63,1	69,2	76,8	83,5
35	30,5	39,3	46,5	53,2	62	68,5	75,2	83,5	90,9
36	32,4	42,1	49,8	57,1	66,6	73,7	80,9	90	98
37	34,3	44,7	52,9	60,7	71	78,6	86,4	96,1	104,7
38	36	47,1	55,8	64,1	75	83,1	91,4	101,7	110,9
39	37,4	49,1	58,2	67	78,4	86,9	95,6	106,5	116,2
40	38,6	50,7	60,2	69,3	81,2	90,1	99,2	110,4	120,5



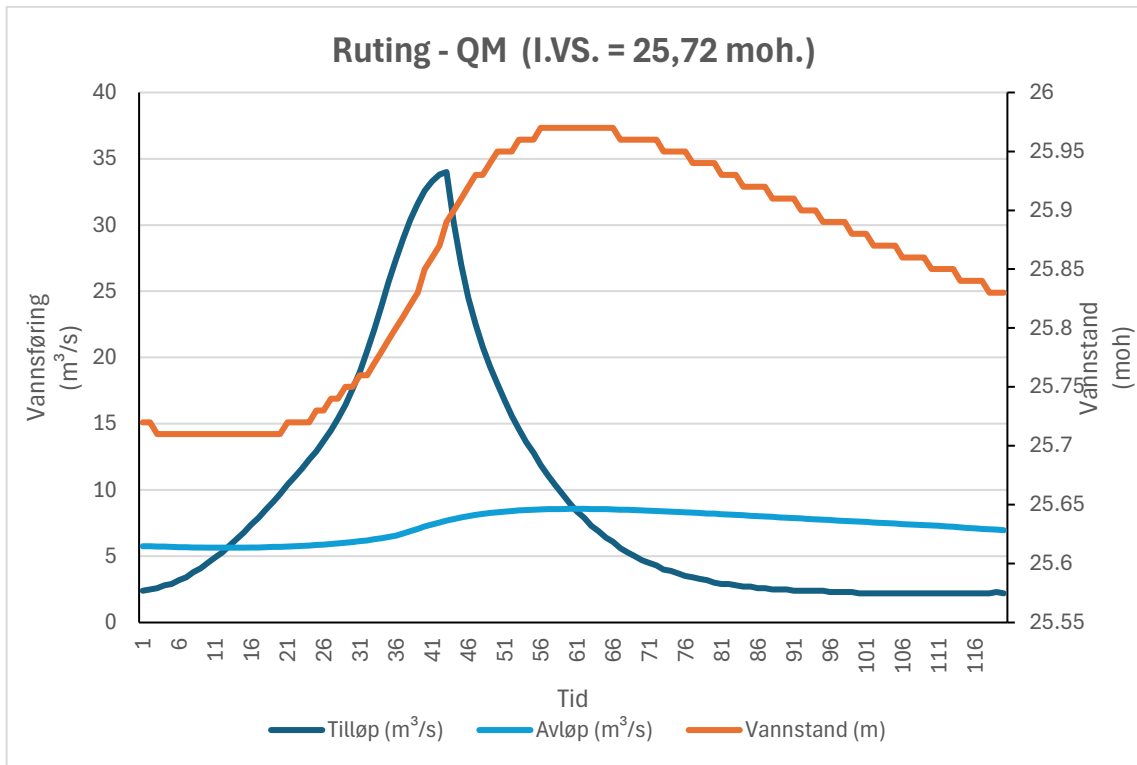
Tid	QM	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
41	39,4	51,9	61,6	71	83,2	92,3	101,6	113,2	123,6
42	40	52,7	62,6	72,1	84,6	93,8	103,3	115,1	125,7
43	40,2	53	63	72,6	85,2	94,5	104,1	116	126,7
44	35,6	46,5	55,1	63,3	74	82	90,2	100,3	109,4
45	32	41,5	49	56,2	65,5	72,5	79,6	88,5	96,4
46	29,1	37,5	44,2	50,5	58,8	65	71,3	79,1	86
47	26,7	34,2	40,3	46	53,4	58,9	64,6	71,6	77,8
48	24,7	31,5	37	42,1	48,8	53,8	58,9	65,3	70,9
49	23	29,1	34,1	38,8	44,9	49,4	54,1	59,9	64,9
50	21,4	27	31,6	35,9	41,4	45,6	49,9	55,2	59,8
51	20	25,1	29,3	33,2	38,3	42,2	46,1	50,9	55,1
52	18,7	23,3	27,2	30,7	35,4	38,9	42,5	46,9	50,8
53	17,5	21,7	25,3	28,5	32,8	36,1	39,3	43,4	46,9
54	16,3	20,1	23,4	26,4	30,3	33,3	36,3	40	43,2
55	15,3	18,8	21,8	24,6	28,2	30,9	33,6	37	40
56	14,2	17,4	20,2	22,7	26	28,5	31	34,1	36,7
57	13,3	16,2	18,7	21	24	26,3	28,6	31,4	33,8
58	12,4	15,1	17,4	19,5	22,2	24,3	26,4	29	31,3
59	11,6	14	16,2	18,1	20,6	22,5	24,4	26,8	28,8
60	10,8	13	15	16,7	19	20,8	22,5	24,7	26,6
61	10,1	12,1	13,9	15,5	17,6	19,2	20,8	22,8	24,5
62	9,4	11,2	12,9	14,3	16,3	17,7	19,2	21	22,6
63	8,8	10,4	12	13,3	15	16,4	17,7	19,4	20,8
64	8,3	9,8	11,2	12,4	14	15,3	16,5	18	19,3
65	7,8	9,1	10,4	11,5	13	14,2	15,3	16,7	17,9
66	7,3	8,5	9,7	10,8	12,1	13,2	14,2	15,5	16,6
67	6,8	7,9	9	10	11,2	12,2	13,1	14,3	15,3
68	6,5	7,5	8,5	9,4	10,5	11,4	12,3	13,4	14,3
69	6,1	7	8	8,8	9,8	10,7	11,5	12,5	13,4
70	5,7	6,6	7,4	8,2	9,2	9,9	10,7	11,6	12,4
71	5,5	6,2	7,1	7,8	8,7	9,4	10,1	11	11,8
72	5,2	5,9	6,6	7,3	8,1	8,8	9,5	10,3	11
73	4,9	5,6	6,3	6,9	7,7	8,3	8,9	9,7	10,3
74	4,7	5,3	6	6,6	7,3	7,9	8,5	9,2	9,8
75	4,5	5,1	5,7	6,3	7	7,5	8,1	8,8	9,3
76	4,3	4,8	5,5	6	6,6	7,2	7,7	8,3	8,9
77	4,1	4,6	5,2	5,7	6,3	6,8	7,3	7,9	8,4
78	4	4,4	5	5,5	6,1	6,5	7	7,6	8,1
79	3,8	4,3	4,8	5,2	5,8	6,3	6,7	7,3	7,7
80	3,7	4,1	4,6	5	5,6	6	6,4	7	7,4
81	3,6	4	4,4	4,8	5,4	5,8	6,2	6,7	7,1



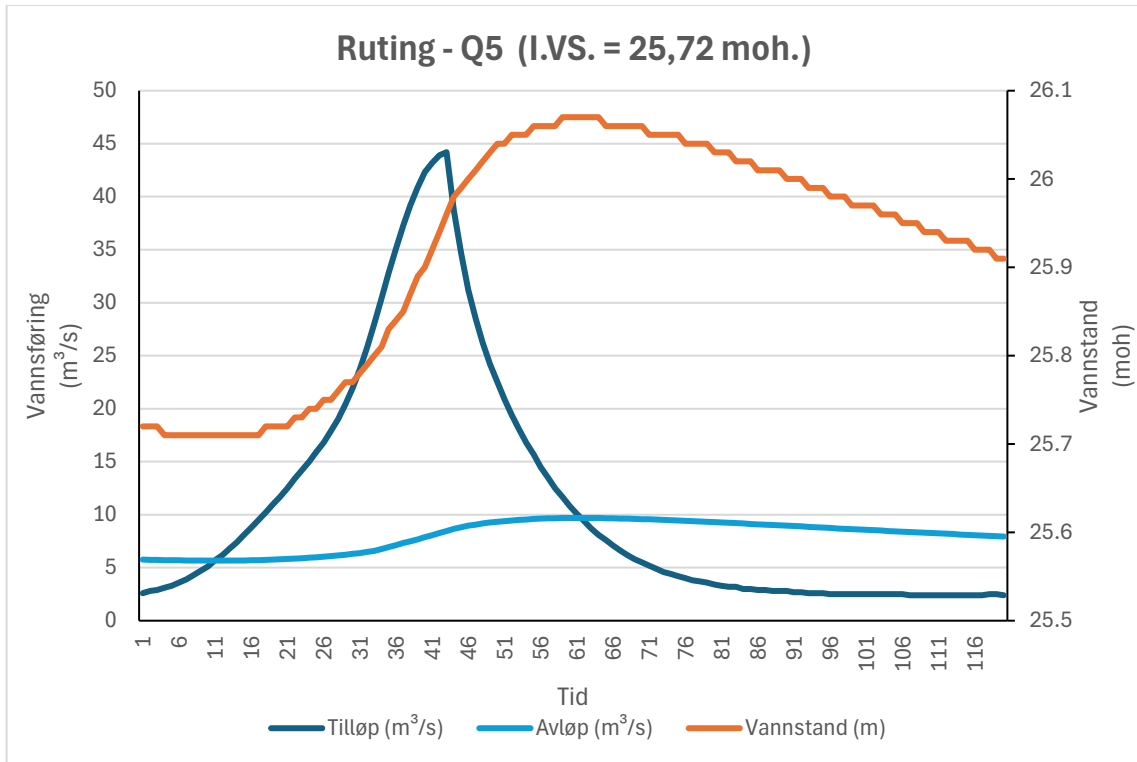
Tid	QM	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
82	3,5	3,9	4,4	4,7	5,2	5,6	6	6,5	6,9
83	3,4	3,8	4,3	4,6	5,1	5,5	5,9	6,4	6,8
84	3,3	3,6	4,1	4,4	4,9	5,3	5,6	6,1	6,4
85	3,2	3,6	4	4,3	4,8	5,1	5,5	5,9	6,3
86	3,2	3,5	3,9	4,2	4,7	5	5,3	5,8	6,1
87	3,2	3,5	3,9	4,2	4,7	5	5,3	5,8	6,1
88	3,1	3,4	3,8	4,1	4,5	4,9	5,2	5,6	6
89	3	3,3	3,7	4	4,4	4,7	5,1	5,5	5,8
90	3	3,3	3,7	4	4,4	4,7	5,1	5,5	5,8
91	2,9	3,2	3,6	3,9	4,3	4,6	4,9	5,3	5,6
92	2,9	3,2	3,6	3,9	4,3	4,6	4,9	5,3	5,6
93	2,9	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,2	5,5
94	2,9	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,2	5,5
95	2,9	3,1	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,2	5,5
96	2,8	3,1	3,4	3,7	4,1	4,4	4,7	5	5,3
97	2,8	3,1	3,4	3,7	4,1	4,4	4,7	5	5,3
98	2,8	3,1	3,4	3,7	4,1	4,4	4,7	5	5,3
99	2,8	3,1	3,4	3,7	4,1	4,4	4,7	5	5,3
100	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2
101	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2
102	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2
103	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2
104	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2
105	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2
106	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2
107	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
108	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
109	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
110	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
111	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
112	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
113	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
114	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
115	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
116	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
117	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5
118	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,2
119	2,8	3,1	3,4	3,7	4,1	4,4	4,7	5	5,3
120	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5

D. MAGASIN RUTING

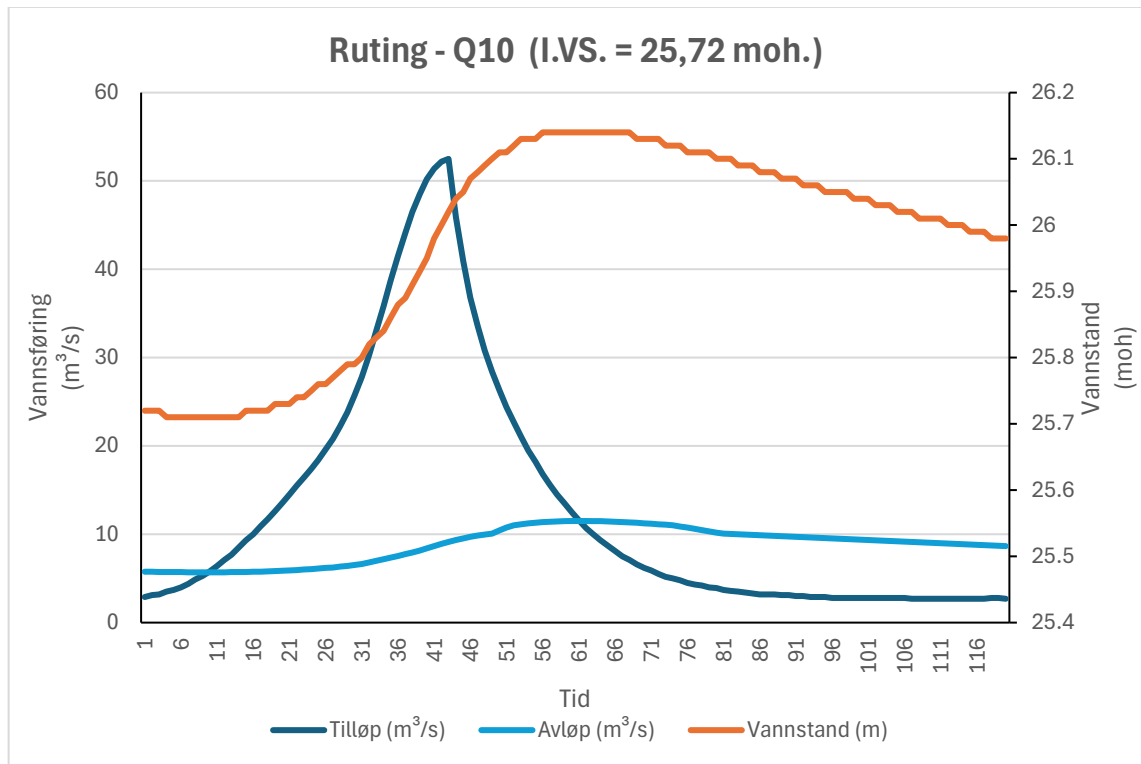
Q_M - RUTING



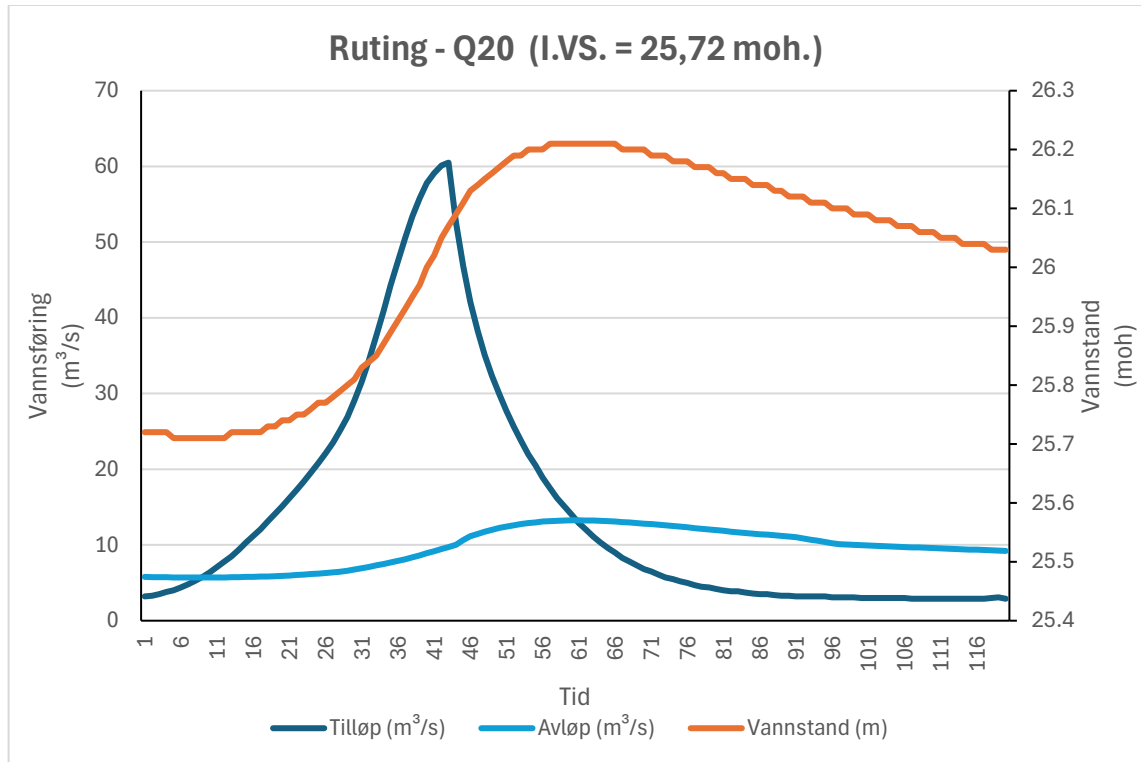
Q₅ - RUTING



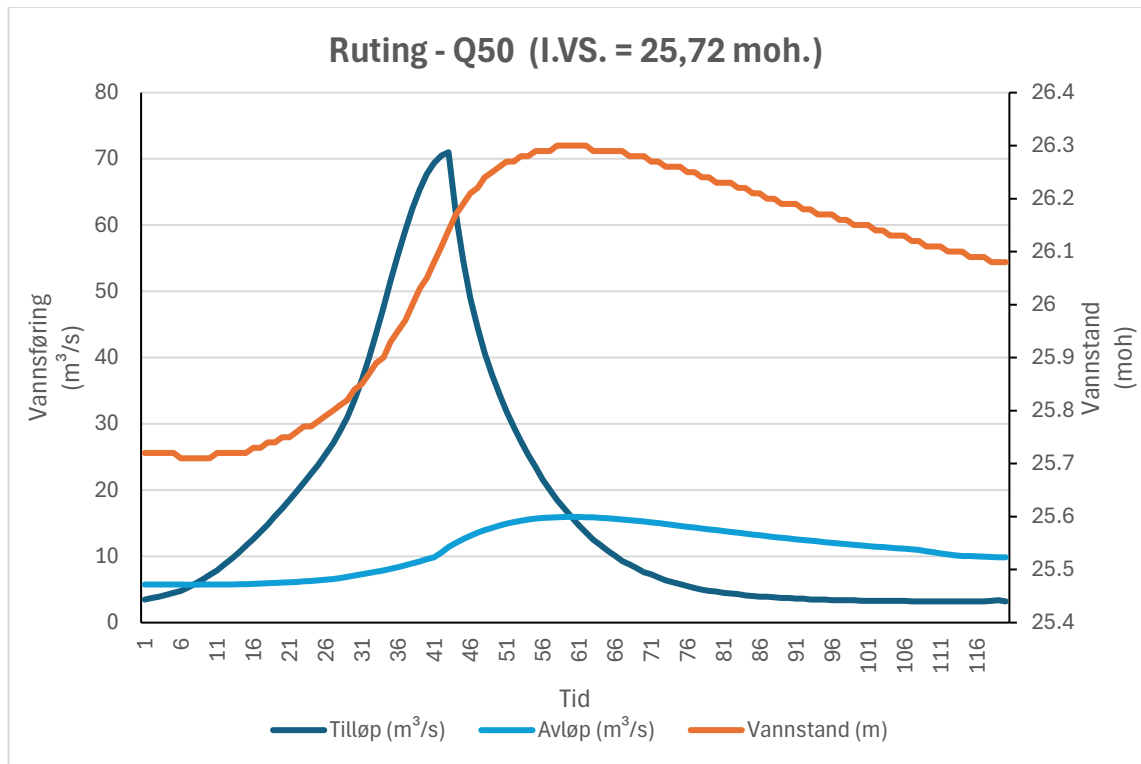
Q₁₀ - RUTING



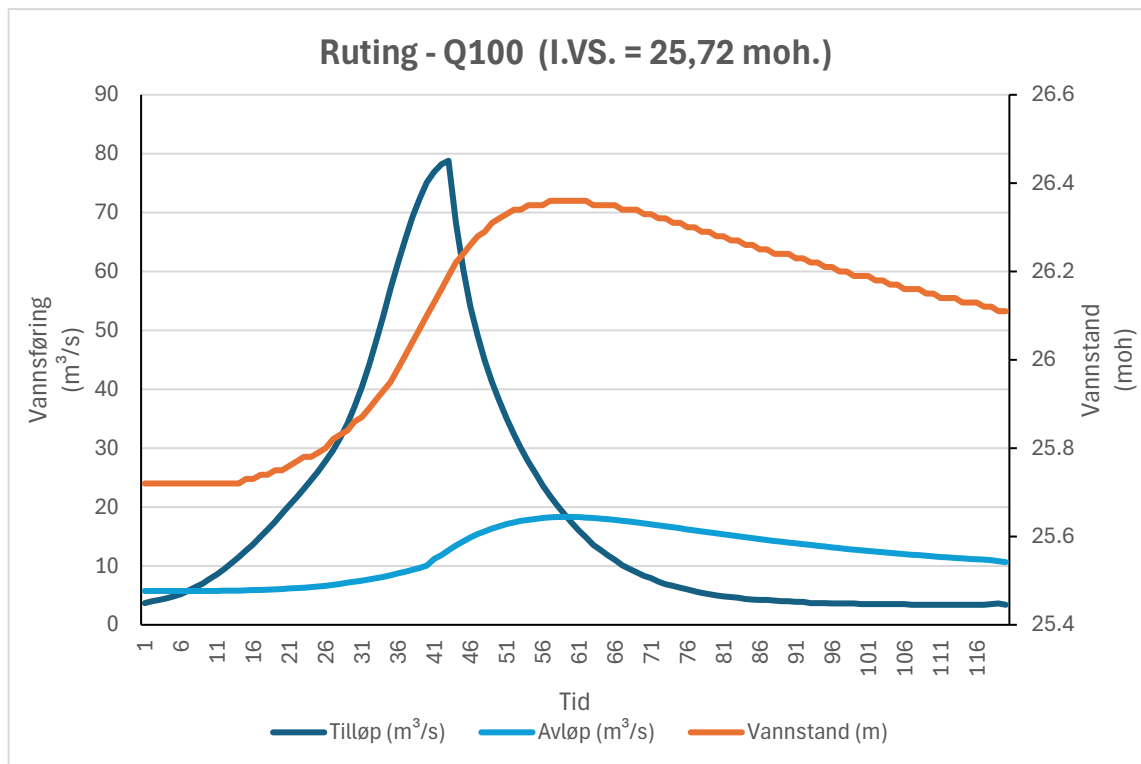
Q₂₀ - RUTING



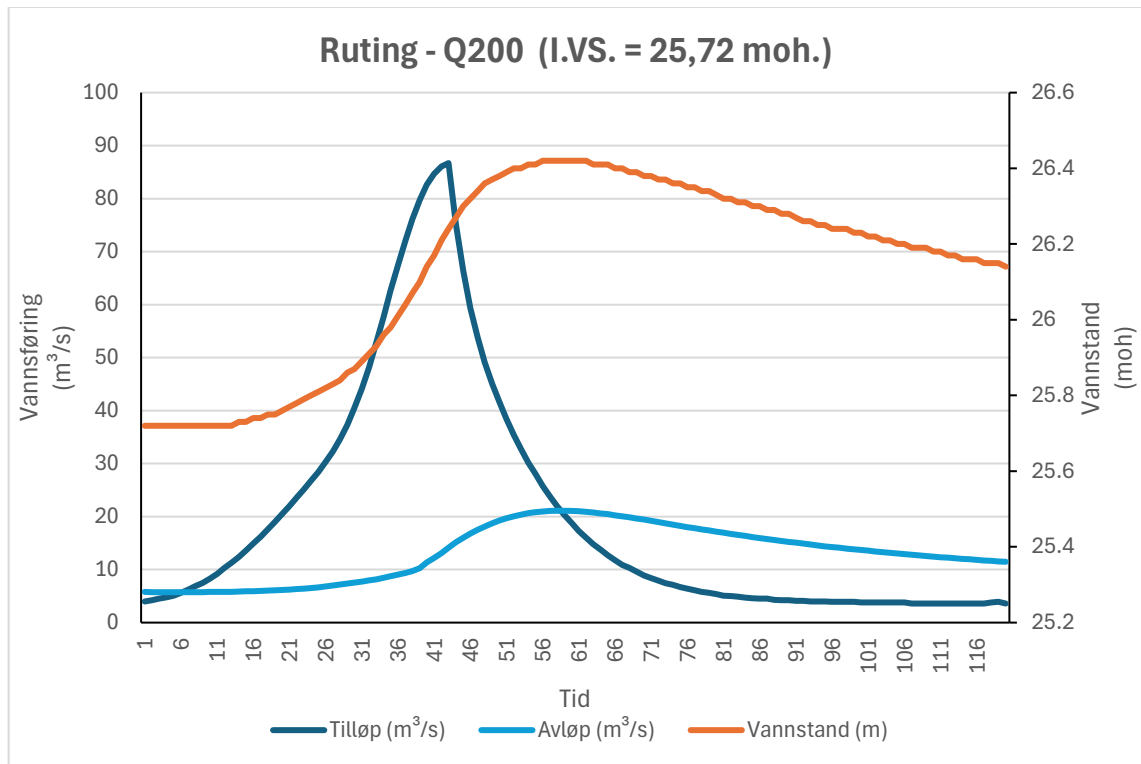
Q₅₀ - RUTING



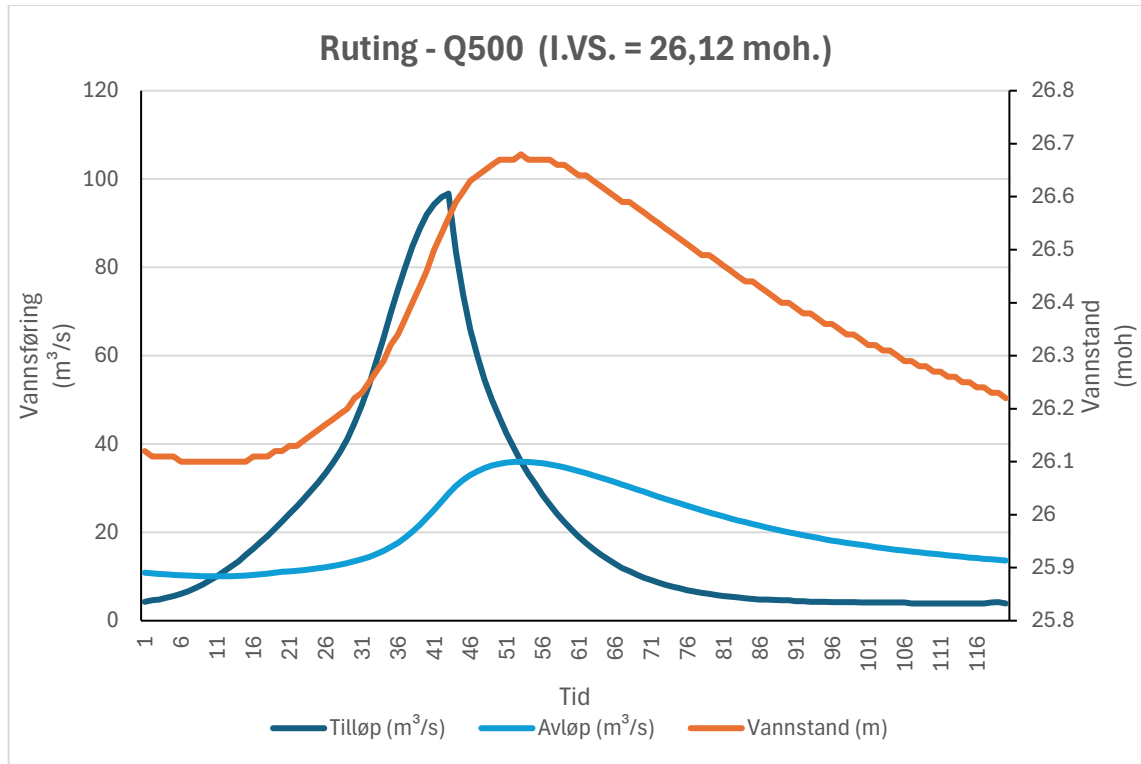
Q₁₀₀ - RUTING



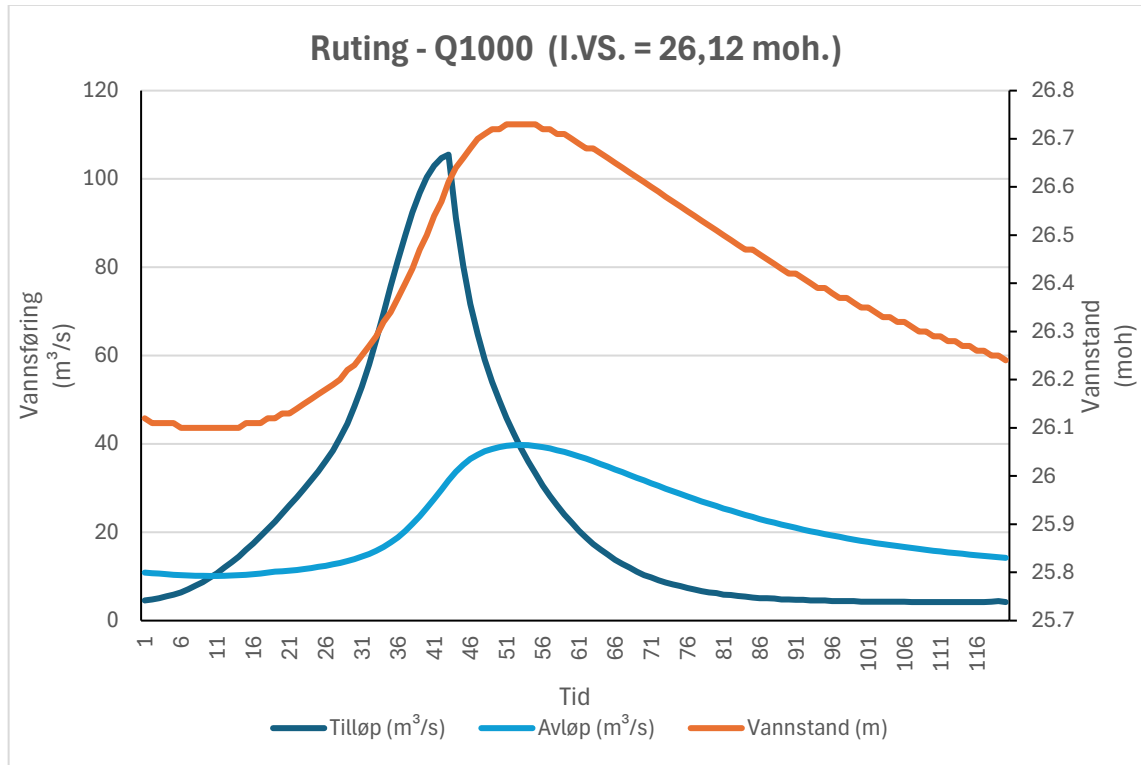
Q₂₀₀ - RUTING



Q₅₀₀ - RUTING

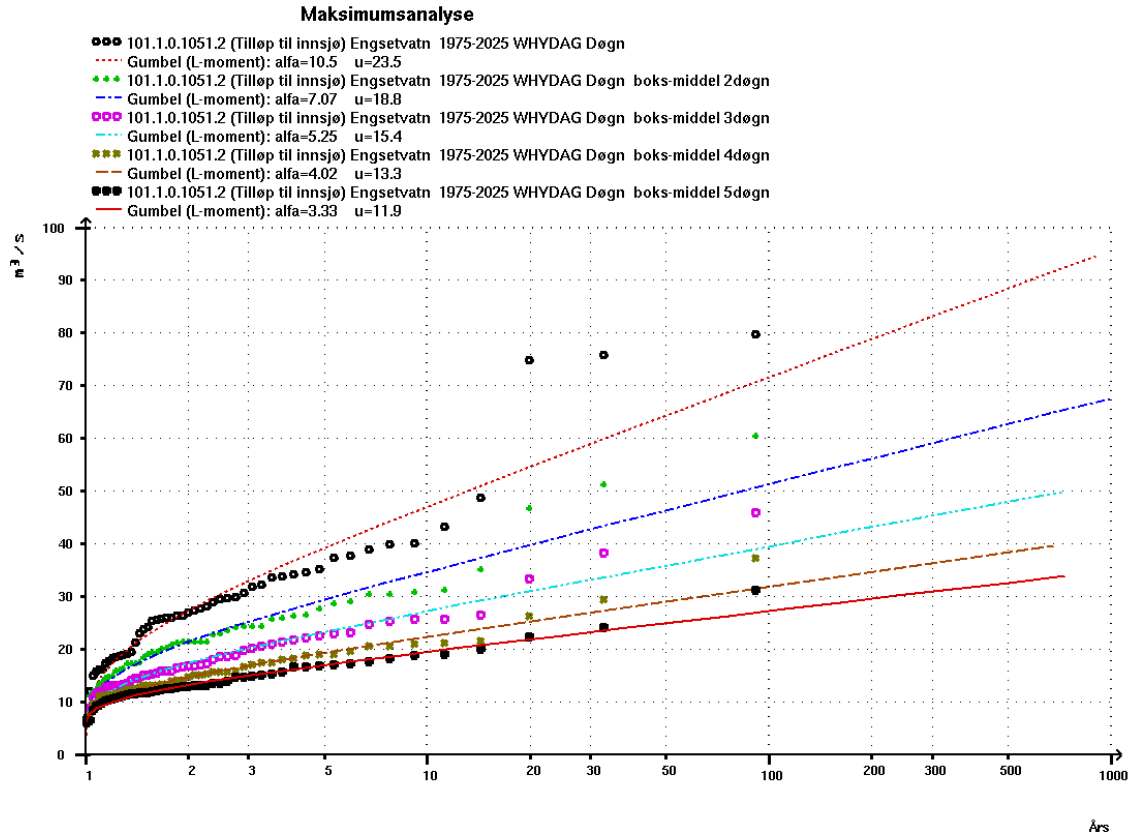


Q₁₀₀₀ - RUTING

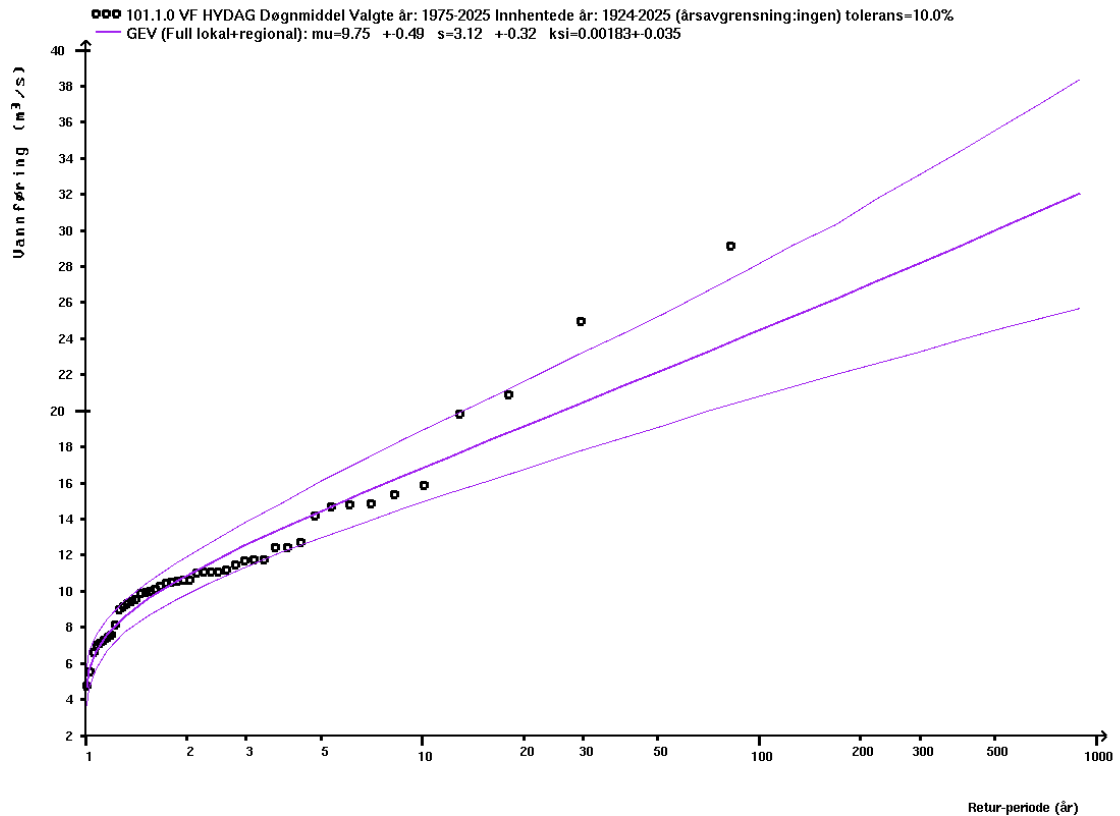


E. FLOMFREKVENSANALYSE

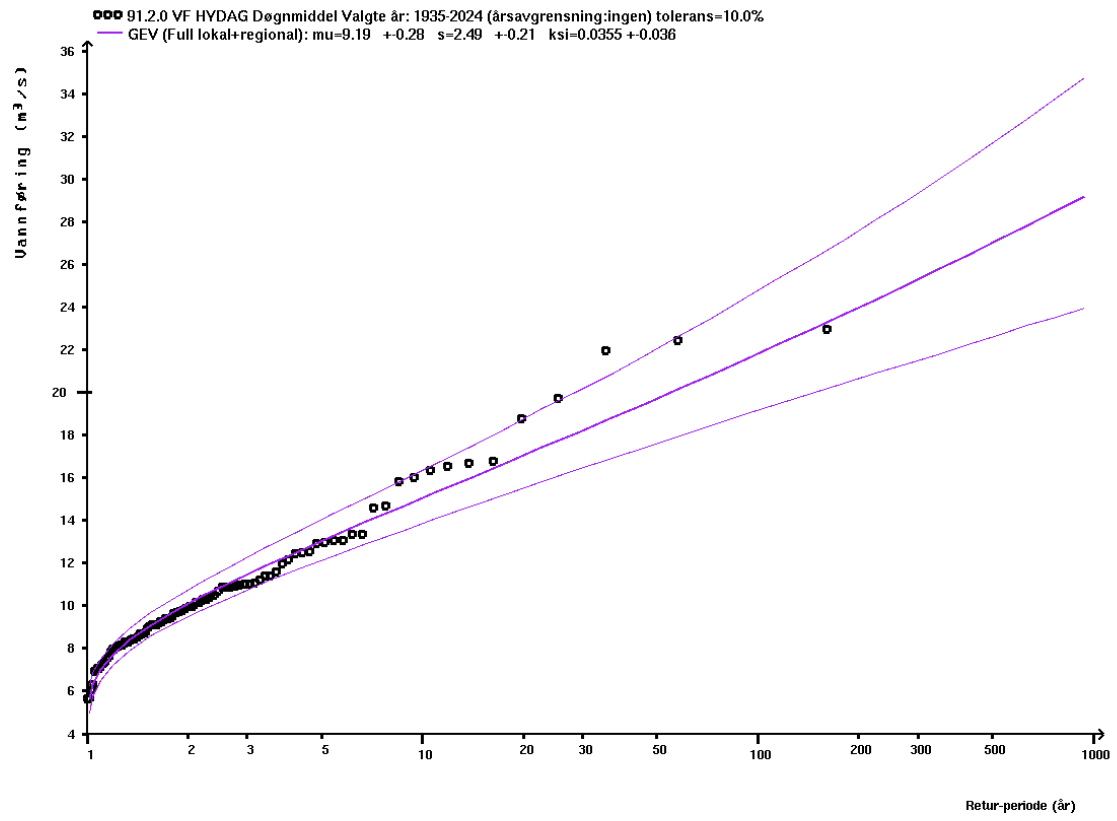
101.1 ENGSETVATN (FLERE DØGN - TILLØP FFA)



101.1 ENGSETVATN (1-DØGN FFA)



91.2 DALSBØVATN (1-DØGN FFA)



F. E. NEVINA BEREGNINGER

SPJELKAVIKELVA - UTLØP I FJORDEN



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 55005 E
6955128 N

Feltparametere	
Areal (A)	30,9 km ²
Effektivt sjø (A _{SE})	22,4 %
Elvleengde uten sjø (E _{TL,uten})	8,9 km
Elvegradient (E _G)	10,1 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	0,1 m/km
Helning	13 ‰
Dreneringstetthet (D _T)	0,7 km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	12,6 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	1,4 %
Myr (A _{MYR})	1,7 %
Leire (A _{LEIRE})	3,4 %
Skog (A _{SKOG})	53,5 %
Sjø (A _{SJØ})	25,7 %
Snau fjell (A _{SF})	8,9 %
Urban (A _U)	3,9 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	4,9 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	1 m
Høyde ₁₀	25 m
Høyde ₂₅	40 m
Høyde ₅₀	132 m
Høyde ₇₅	278 m
Høyde _{MAX}	560 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990	
Årlig middelværing 1961-1990 (Q _N)	63,1 l/s*km ² ¹
Nedbør juni	89 mm
Nedbør juli	114 mm
Regn og snøsmelting mai	122 mm
Regn og snøsmelting juni	100 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	118 mm
Regn og snøsmelting november	194 mm
Temperatur februar	-0,2 °C
Temperatur mars	1,2 °C

¹) Verdien er editert

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

GUID: a356d962-cdca-42ca-b9c6-298b5bcf951b Rapportdato: 15.10.2025 © nevina.nve.no

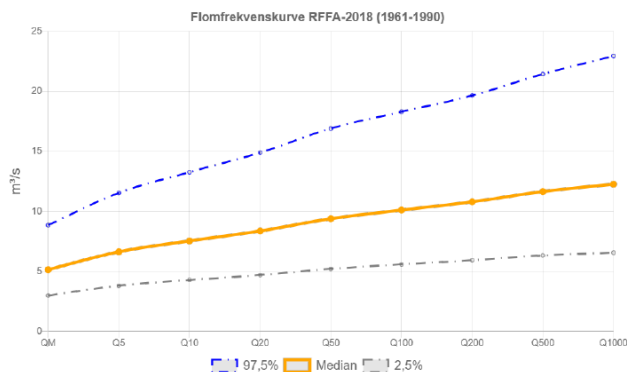
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 101.5A
Kommune.: Ålesund
Fylke.: Møre og Romsdal
Vassdrag.: Spjelkavikelva
Nedbørfeltareal: 30,9 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.



RFFA-2018	
Tidsoppløsning	Døgn -
Indeksflom (QM): Medianflom	167 l/s*km ²
Klimapåslag	20 %
Kulminasjonsfaktor	1,03 -
NIFS-2015	
Tidsoppløsning	Kulminasjon -
Indeksflom (QM): Middelflom	333 l/s*km ²
Klimapåslag	40 %
Annet	
Tilløpsflom	Nei -

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q ₂₀₀₀ Klima
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1,29	1,46	1,63	1,82	1,96	2,10	2,26	2,38	-
Flomverdi, m ³ /s	5,2	6,6	7,5	8,4	9,4	10,1	10,8	11,7	12,3	13,0
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	8,9	11,5	13,3	14,9	16,9	18,3	19,7	21,4	22,9	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	3,0	3,8	4,3	4,7	5,2	5,6	5,9	6,3	6,6	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1,19	1,46	1,79	2,34	2,89	3,59	4,81	6,03	-
Flomverdi, m ³ /s	10,3	12,3	15,0	18,4	24,1	29,7	36,9	49,5	62,1	51,6
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	18,2	22,2	27,8	34,7	46,9	59,4	73,8	99,0	124	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	5,8	6,8	8,1	9,7	12,3	14,9	18,4	24,7	31,0	-

Flomverdier er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres. Verdiene kan ikke benyttes direkte, men må sammenlignes med andre metoder, sammenligningsstasjoner og/eller egne data.

GUID: a356d962-cdca-42ca-b9c6-298b5bcf951b Rapportdato: 15.10.2025 © nevina.nve.no

SPJELKAVIKELVA – NEDSTRØMS LILLEVATN



Feltparametere	
Areal (A)	29.9 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	23.7 %
Elvleengde uten sjø (E _{TLnet})	8 km
Elvegradient (E _G)	8.8 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	1 m/km
Helning	13.3 ‰
Dreneringstetthet (D _T)	0.7 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	11.9 km

Feltparametere Tilløp	
Effektiv sjø – Tilløp (A _{AET})	23.4 %
Feltlengde – Tilløp (F _{LT})	11 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	1.4 %
Myr (A _{MYR})	1.7 %
Leire (A _{LEIRE})	3.3 %
Skog (A _{SKOG})	54.6 %
Sjø (A _{SJO})	26.5 %
Snau fjell (A _{SF})	9.5 %
Urban (A _U)	2.9 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	3.4 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	0 m
Høyde ₁₀	0 m
Høyde ₂₅	49.5 m
Høyde ₅₀	137 m
Høyde ₇₅	288 m
Høyde _{MAX}	561 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990	
Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q _N)	63.2 l/s*km ² ¹⁾
Nedbør juni	89 mm
Nedbør juli	114 mm
Regn og snøsmelting mai	124 mm
Regn og snøsmelting juni	101 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	118 mm
Regn og snøsmelting november	193 mm
Temperatur februar	-0.3 °C
Temperatur mars	1.2 °C

Norges vassdrags- og energidirektorat
 Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 55631 E 6955684 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

1) Verdien er editert

GUID: d1b43937-a094-4915-8826-8676eb3c3d58 Rapportdato: 15.10.2025 © nevina.nve.no

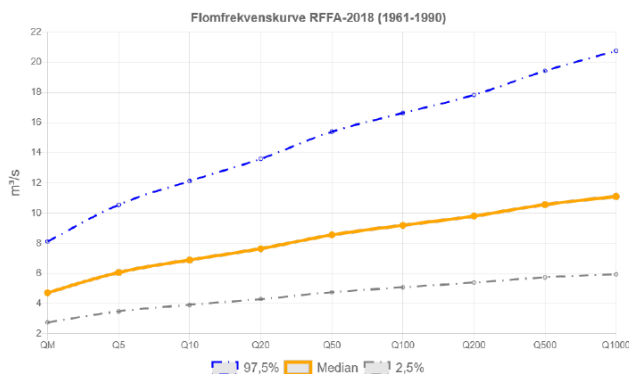
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 101.5A
 Kommune.: Ålesund
 Fylke.: Møre og Romsdal
 Vassdrag.: Spjelkavikelva
 Nedbørfeltareal: 29.9 km²

Flomestimatet er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.



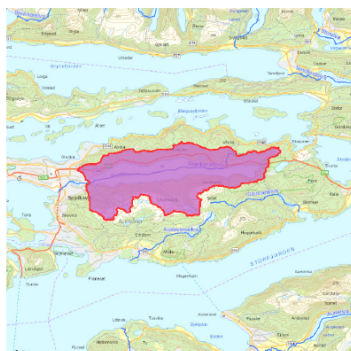
RFFA-2018	
Tidsoppløsning	Døgn -
Indeksflom (QM): Medianflom	158 l/s*km ²
Klimapåslag	20 %
Kulminasjonsfaktor	1.03 -
NIFS-2015	
Tidsoppløsning	Kulminasjon -
Indeksflom (QM): Middelflom	324 l/s*km ²
Klimapåslag	40 %
Annet	
Tilføpsflom	Nei -

RFFA-2018 (døgnmiddel)		Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{2000-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)		1	1.28	1.46	1.62	1.81	1.95	2.08	2.24	2.35	-
Flomverdier, m ³ /s		4.7	6.1	6.9	7.6	8.6	9.2	9.8	10.6	11.1	11.8
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s		8.1	10.5	12.1	13.6	15.4	16.6	17.8	19.4	20.8	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s		2.7	3.5	3.9	4.3	4.8	5.1	5.4	5.7	5.9	-
NIFS (kulminasjon)											
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)		1	1.19	1.46	1.79	2.37	2.93	3.66	4.95	6.25	-
Flomverdier, m ³ /s		9.7	11.6	14.2	17.4	22.9	28.4	35.5	47.9	60.5	49.6
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s		17.1	20.9	26.2	32.8	44.7	56.8	70.9	95.8	121	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s		5.5	6.4	7.7	9.2	11.7	14.2	17.7	24.0	30.2	-

Flomverdier er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres. Verdiene kan ikke benyttes direkte, men må sammenlignes med andre metoder, sammenligningsstasjoner og/eller egne data.

GUID: d1b43937-a094-4915-8826-8676eb3c3d58 Rapportdato: 15.10.2025 © nevina.nve.no

BRUSDALSVATNET - TILLØPSFLOM



Norges vassdrags- og energidirektorat
 Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 56826 E 6955984 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Feltparametere	
Areal (A)	28.1 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	26.6 %
Elvleengde uten sjø (E _{TLNer})	7.8 km
Elvegradient (E _G)	10.1 m/km
Elvegradient 1005 (E _{G,1005})	1 m/km
Helning	13.6 ‰
Dreneringstetthet (D _T)	0.7 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	10.7 km

Feltparametere Tilløp	
Effektiv sjø - Tilløp (A _{AE,T})	0 %
Feltlengde - Tilløp (F _{L,T})	3.1 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	1.5 %
Myr (A _{MYR})	1.8 %
Leire (A _{LEIRE})	3.3 %
Skog (A _{SKOG})	55.5 %
Sjø (A _{SJO})	27.9 %
Snau fjell (A _{SF})	10.1 %
Urban (A _U)	0.8 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	2.3 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	25 m
Høyde ₁₀	25 m
Høyde ₂₅	58 m
Høyde ₅₀	146 m
Høyde ₇₅	298.5 m
Høyde _{MAX}	561 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990	
Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	36.6 l/s/km ²
Nedbør juni	89 mm
Nedbør juli	114 mm
Regn og snøsmelting mai	126 mm
Regn og snøsmelting juni	101 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	118 mm
Regn og snøsmelting november	193 mm
Temperatur februar	-0.3 °C
Temperatur mars	1.2 °C

GUID: a015dd64-6b22-4c9a-b3ac-552787f0be04 Rapportdato: 18.12.2025 © nevina.nve.no

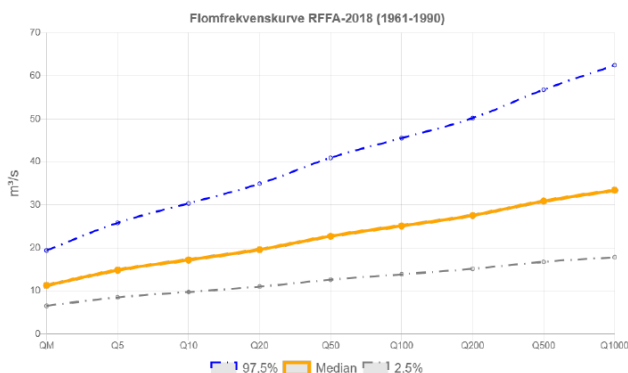
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 101.5A
 Kommune.: Ålesund
 Fylke.: Møre og Romsdal
 Vassdrag.: Spjelkavikelva
 Nedbørfeltareal: 28.1 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefalinger om Klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

NVE Veileder 1-2025 «Veileder for flomberegninger» kap. 5 oppsummerer punkter du må være oppmerksom på når du bruker formelverkene (RFFA-NIFS og RFFA 2018) til å beregne et flomestimat.



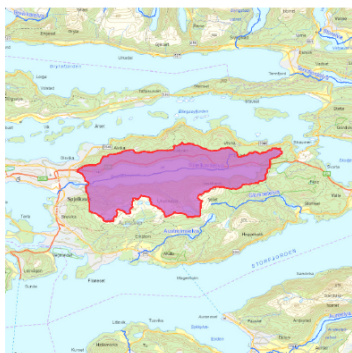
RFFA-2018	
Tidsoppløsning	Døgn -
Indeksflom (OM): Medianflom	402 l/s/km ²
Klimapåslag	20 %
Kulminasjonsfaktor	1.48 -
NIFS-2015	
Tidsoppløsning	Kulminasjon -
Indeksflom (OM): Middelflom	691 l/s/km ²
Klimapåslag	40 %
Annet	
Tilløpsflom	Ja -

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q ₂₀₀ klima
Flomfrekvensfaktor (Q _T /Q _M)	1	1.31	1.53	1.74	2.01	2.23	2.44	2.73	2.96	-
Flomverdier, m ³ /s	11.3	14.8	17.3	19.6	22.8	25.1	27.6	30.9	33.4	33.1
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	19.4	25.8	30.4	34.9	41.0	45.5	50.2	56.8	62.5	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	6.6	8.5	9.8	11.0	12.6	13.9	15.2	16.8	17.9	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T /Q _M)	1	1.24	1.45	1.68	2.03	2.33	2.67	3.20	3.66	-
Flomverdier, m ³ /s	19.4	24.0	28.2	32.7	39.4	45.3	51.9	62.1	71.1	72.6
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	34.4	43.5	52.2	61.8	76.8	90.5	104	124	142	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	11.0	13.3	15.3	17.3	20.2	22.6	25.9	31.0	35.5	-

Flomverdier er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres. Verdiene kan ikke benyttes direkte, men må sammenlignes med andre metoder, sammenligningsstasjoner og/eller egne data.

GUID: a015dd64-6b22-4c9a-b3ac-552787f0be04 Rapportdato: 18.12.2025 © nevina.nve.no

BRUSDALSVATNET - NEDSTRØMS BRU



Norges vassdrags- og energidirektorat
 Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 56779 E
 6955674 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Feltparametere	
Areal (A)	28.1 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	26.6 %
Elveleengde uten sjø (E _{TL,UT})	7.8 km
Elvegradient (E _G)	10.1 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	1 m/km
Helling	13.6 ‰
Dreneringstetthet (D _T)	0.7 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	10.8 km

Feltparametere Tilløp	
Effektiv sjø - Tilløp (A _{AE,T})	0 %
Feltlengde - Tilløp (F _{L,T})	3.1 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	1.5 %
Myr (A _{MVR})	1.8 %
Leire (A _{LEIRE})	3.3 %
Skog (A _{SKOG})	55.5 %
Sjø (A _{SJØ})	27.9 %
Snau fjell (A _{UF})	10.1 %
Urban (A _U)	0.8 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	2.3 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	0 m
Høyde ₁₀	0 m
Høyde ₂₅	58 m
Høyde ₅₀	146 m
Høyde ₇₅	298.5 m
Høyde _{MAX}	561 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990	
Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	63.2 l/s*km ² ¹
Nedbør juni	89 mm
Nedbør juli	114 mm
Regn og snøsmelting mai	126 mm
Regn og snøsmelting juni	101 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	118 mm
Regn og snøsmelting november	193 mm
Temperatur februar	-0.3 °C
Temperatur mars	1.2 °C

¹⁾ Verdien er editert

GUID: 3a33b94c-80d7-451f-8759-14ea73ca9da7 Rapportdato: 15.10.2025 © nevina.nve.no

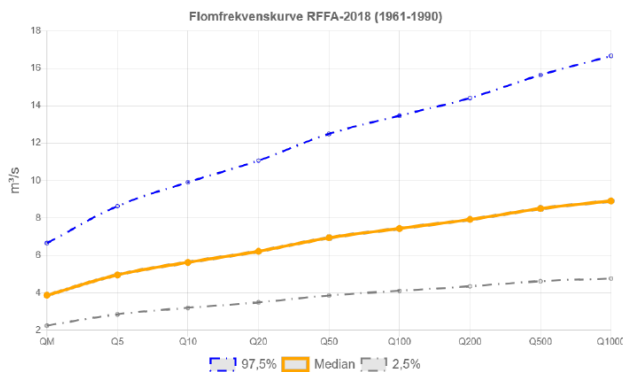
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 101.5A
 Kommune.: Ålesund
 Fylke.: Møre og Romsdal
 Vassdrag.: Spjelkavikelva
 Nedbørfeltareal: 28.1 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefalinger om Klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicecenter.no).

Formelverket er basert på data fra avrenningskart 1961-1990. Vi anbefaler derfor ikke å bruke data fra avrenningskart 1991-2020 ved beregning av flomverdier. Nytt formelverk basert på 1991-2020-dataene er under utarbeiding.



RFFA-2018	
Tidsoppløsning	Døgn -
Indeksflom (QM): Medianflom	138 l/s*km ²
Klimapåslag	20 %
Kulminasjonsfaktor	1.03 -
NIFS-2015	
Tidsoppløsning	Kulminasjon -
Indeksflom (QM): Middelflom	304 l/s*km ²
Klimapåslag	40 %
Annet	
Tilløpsflom	Nei -

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q ₂₀₀₀ klima
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.28	1.45	1.61	1.79	1.92	2.05	2.20	2.30	-
Flomverdier, m ³ /s	3.9	5.0	5.6	6.2	6.9	7.4	7.9	8.5	8.9	9.5
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	6.7	8.6	9.9	11.1	12.5	13.5	14.4	15.6	16.7	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	2.3	2.9	3.2	3.5	3.9	4.1	4.4	4.6	4.8	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.19	1.47	1.82	2.43	3.05	3.85	5.28	6.76	-
Flomverdier, m ³ /s	8.5	10.1	12.5	15.5	20.7	26.0	32.8	45.1	57.6	45.9
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	15.1	18.4	23.2	29.3	40.4	52.0	65.6	90.2	115	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	4.8	5.6	6.8	8.2	10.6	13.0	16.4	22.5	28.8	-

Flomverdier er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres. Verdiene kan ikke benyttes direkte, men må sammenlignes med andre metoder, sammenligningsstasjoner og/eller egne data.

GUID: 3a33b94c-80d7-451f-8759-14ea73ca9da7 Rapportdato: 15.10.2025 © nevina.nve.no



Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29

Postboks 5091 Majorstuen

0310 Oslo

Telefon: (+47) 22 95 95 95

<https://www.nve.no>