



NVE

RAPPORT NR. 2 / 2026

Flomberegning for Eidfjordvassdraget (050.Z)

SKREVET AV Ann-Live Øye Leine

NVE Rapport nr. 2/2026

Flomberegning for Eidfjordvassdraget (050.Z)

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Forfatter: Ann-Live Øye Leine
Omslagsbilde: Vøringsfossen. Foto: Meng Tian/Visit Eidfjord

ISBN: 978-82-410-2524-2
ISSN: 2704-0305
Saksnummer: 202601337

Sammendrag: Denne rapporten er en revisjon av flomberegningen (NVE rapport 1-2022) som ble utført som hydrologisk grunnlag for flomsonekartlegging av flomutsatte elvestrekninger i Eidfjordvassdraget i Eidfjord kommune i Vestland fylke. Utvalgte flommer med gjentaksintervall opptil 1000 år er beregnet for tre punkter, hhv. Bjoreio, Veig og Eidfjordvatnet/Eio. I tillegg er flomverdiene justert i forhold til ventede klimaendringer.

Emneord: Flomberegning, Eidfjordvassdraget, Eio, Eidfjordvatnet, Bjoreio, Veig, kulminasjonsvannføring

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

Innholdet kan brukes videre mot kreditering.

Januar 2026

Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
1 Beskrivelse av oppgaven og vassdraget	6
1.1 Definerings av oppgaven.....	6
1.2 Hvorfor skal beregningen fra 2022 revideres?.....	6
1.3 Beskrivelse av vassdraget.....	8
1.3.1 Reguleringer.....	12
2 Datagrunnlag	14
2.1 Målestasjoner.....	14
2.2 Observerte flommer i vassdraget	19
3 Resultater	21
3.1 Bearbeidelse av datagrunnlaget	21
3.2 Frekvensanalyse og regulerte vassdrag	21
3.3 Døgnmiddelvannføring	21
3.3.1 Flomfrekvensanalyse	21
3.3.2 Regional flomfrekvensanalyse - formelverk.....	23
3.3.3 Valg av vekstkurve	24
3.3.4 Valg av middelflom	24
3.3.5 Døgnmiddelflom for beregningspunktene	28
3.4 Kulminasjonsvannføring	29
3.4.1 Forholdstall mellom døgn- og kulminasjon	30
3.4.2 Kulminasjonsvannføringer via døgndata og $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ (alt.1) ...	32
3.4.3 Kulminasjonsvannføring fra lokal flomfrekvensanalyse (alt.2) ..	32
3.5 Sammenstilling av resultater fra ulike metoder	34
4 Endelig valg av flomverdier	36
5 Vurdering av flomverdier	37
5.1 Sammenligning med tidligere beregninger	37
5.2 Sammenligning med erfaringstall	38
5.3 Sammenligning mot observerte flommer i vassdraget	38
5.4 Usikkerhet	39
5.5 Klassifisering av datagrunnlaget	40
6 Klimapåslag	41
7 Samløpsproblematikk.....	42
8 Referanser.....	43
9 Vedlegg	44
9.1 Vedlegg 1	44
9.2 Vedlegg 2	51
9.3 Vedlegg 3	52

Forord

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

I forbindelse med flomsonekartlegging av flomutsatt elvestrekninger i Eidfjordvassdraget i Eidfjord kommune i Vestland fylke, ble det utført en flomberegning i 2005, NVE rapport 1/2005. I 2022 ble det gjort en oppdatering av denne flomberegningen, NVE rapport 26/2022.

På grunn av endringer i det hydrologiske grunnlaget er det nå gjort en revisjon av beregningen fra 2022.

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

Ann-Live Øye Leine har utført beregningene, og Erik Holmqvist har gjort beregninger av reguleringenens flomdempende virkninger under flommen Jakob i 2024 og ellers kvalitetskontrollert arbeidet.

Beregningene ble utført i 2025, men rapporten publisert først i 2026.

Oslo, januar 2026

Seija Stenius
seksjonssjef
Seksjon for vannbalanse
Hydrologisk avdeling

Ann-Live Øye Leine
senioringeniør
Seksjon for vannbalanse
Hydrologisk avdeling

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

Sammendrag

I 2005 gjorde NVE en flomberegning for Eidfjordvassdraget (NVE Rapport 1/2005) som la grunnlag for flomsonekartlegging av Eidfjordvassdraget (NVE Rapport 14/2005). Flomberegningen ble oppdatert i 2022 (NVE Rapport 26/2022). Etter at flomberegningen ble oppdatert i 2022 er det flere ting som har skjedd som påvirker det hydrologiske grunnlaget for flomberegningen, og det er derfor behov for flomberegningen gjøres på nytt:

- 1) Endring av vannføringskurve ved 50.3 Eidfjordvatn (2024)
- 2) Vannføringsmåling på nivå med middelflom ved 50.11 Høel i Bjoreio (2023)
- 3) Nytt avrenningskart (2022) som gir ny normalavrenning og derfor også nye flomestimat med formelverket RFFA-2018
- 4) Ekstremværet Jakob ga stor flom i Eidfjordvassdraget (nov.2024)

Flomberegningen for Eidfjordvassdraget inkluderer tre beregningspunkt som utgjør de to tilløpselvene til Eidfjordvatn hhv. Veig (pkt. 1) og Bjoreio (pkt.2), og selve Eidfjordvatn (pkt. 3). Vannføringen registrert ved 50.3 Eidfjordvatn vurderes som representativ for elva Eio nedstrøms Eidfjordvatn.

Flomverdier i denne rapporten (2025) er lavere for den regulerte delen av vassdraget, enn flomvannføringene beregnet i 2005. Årsaken til dette er at denne rapportens beregninger legger større vekt på lokale (regulerte) data ved Eidfjordvatn for de laveste gjentakintervallene, og fordi regionale flomformler vektlegges mer enn i tidligere analyser på grunn stor usikkerhet i observasjoner fra uregulert periode ved Eidfjordvatn. For de høyeste gjentakintervallene antas det at vassdraget nærmer seg uregulert tilstand.

De største flommene opptrer normalt i forbindelse med snøsmeltingen på våren og sommeren, og da gjerne i kombinasjon med regn. Mildvær og regn på seinsommeren og høsten bidrar til å forlenge flomsesongen ut over høsten. Reguleringen i vassdraget, med fraføring av vann og magasinering i Sysenvatn, har redusert flomvannføringene i Bjoreio og Eidfjordvatnet/Eio betraktelig.

Flomberegningen er basert på frekvensanalyser av observerte flommer fra målestasjoner i vassdraget eller representative målestasjoner fra nabovassdrag og flomestimat fra regionale flomformler.

Kulminasjonsvannføring for ulike gjentakintervall opp til Q_{1000} er presentert i Tabell 1. Kulminasjonsvannstand i Eidfjordvatnet er gitt i Tabell 2. Kulminasjonsvannføringer er justert for anbefalt klimapåslag på 20 %, se i Tabell 3 og Tabell 4.

Tabell 1. Flomverdier i Eidfjordvassdraget for aktuelle beregningspunkt, kulminasjonsvannføringer.

Beregningspunkt	Q_M m ³ /s	Q_5 m ³ /s	Q_{10} m ³ /s	Q_{20} m ³ /s	Q_{50} m ³ /s	Q_{100} m ³ /s	Q_{200} m ³ /s	Q_{500} m ³ /s	Q_{1000} m ³ /s
Veig	195	239	273	305	348	380	412	455	489
Bjoreio	69	83	96	109	175	251	318	388	496
Eidfjordvatnet/Eio	226	276	317	356	457	559	652	756	892

Tabell 2 Kulminasjonsvannstand (Hi) i Eidfjordvatnet for ulike gjentakintervall. Omregningsfaktor fra lokalhøyde til NN2000 er 16,15m.

	H _M	H ₅	H ₁₀	H ₂₀	H ₅₀	H ₁₀₀	H ₂₀₀	H ₅₀₀	H ₁₀₀₀
m, lokal skala	3,90	4,23	4,48	4,71	5,24	5,71	6,11	6,52	7,02
moh. NN 2000	20,03	20,36	20,61	20,83	21,36	21,84	22,23	22,65	23,14

Tabell 3. Flomverdier inkl. klimapåslag (20 %) for Eidfjordvassdraget, kulminasjonsvannføringer.

Punkt i vassdraget	Q _M m ³ /s	Q ₅ m ³ /s	Q ₁₀ m ³ /s	Q ₂₀ m ³ /s	Q ₅₀ m ³ /s	Q ₁₀₀ m ³ /s	Q ₂₀₀ m ³ /s	Q ₅₀₀ m ³ /s	Q ₁₀₀₀ m ³ /s
Veig	233	286	328	366	417	455	494	546	587
Bjoreio	83	100	115	130	211	302	382	465	595
Eidfjordvatnet/Eio	272	331	380	427	548	670	782	907	1070

Tabell 4 Kulminasjonsvannstander (Hi) i Eidfjordvatnet inkl. klimapåslag (20 %) for ulike gjentakintervall. Omregningsfaktor fra lokalhøyde til NN2000 er 16,15m.

	H _M	H ₅	H ₁₀	H ₂₀	H ₅₀	H ₁₀₀	H ₂₀₀	H ₅₀₀	H ₁₀₀₀
m, lokal skala	4,20	4,57	4,84	5,09	5,66	6,18	6,62	7,07	7,61
moh. NN2000	20,33	20,69	20,96	21,21	21,79	22,31	22,74	23,19	23,74

Det hydrologiske datagrunnlaget i Eidfjordvassdraget, og spesielt for Eio, kan virke tilsynelatende bra siden det finnes en målestasjon i Eidfjordvatnet med data før og etter regulering. Dataene antas å ha god kvalitet på stor vannføring for gjeldene vannføringskrurve med gyldighetsperiode fra 2010-d.d. Dessverre er det meget stor usikkerhet i vannføringskurven for perioden før 2010, se kap. 2.1 og 3.4. For målestasjonene som ligger i Bjoreio og i Veig er datakvaliteten periodevis dårlig, og dårlig oppmålt vannføringskurver.

En vesentlig del av usikkerheten i disse flomestimatene er antagelsene om reguleringens effekt på flomestimatene > 20 år. Hvordan reguleringen håndteres i flomberegningen beskrives i kap.3.4.3 og kap. 5.4.

I NVE Veileder 01/2025 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. Selv om vi har observasjoner i vassdraget vurderes det hydrologiske datagrunnlaget for denne flomberegningen til å ligge mellom klasse 3 og 4 og kan betegnes som «Begrenset hydrologisk datagrunnlag». Grunnen til dette er den store usikkerheten i deler av det hydrologiske grunnlaget (som igjen påvirker valg av uregulert middelflom) og reguleringens effekt på ulike typer flommer.

1 Beskrivelse av oppgaven og vassdraget

1.1 Definerings av oppgaven

I 2005 gjorde NVE en flomberegning (NVE Rapport 1/2005) som la grunnlag for flomsonekartlegging av Eidfjordvassdraget (NVE Rapport 14/2005). Flomberegningen ble oppdatert i 2022 (NVE Rapport 26/2022).

Denne rapporten bygger derfor på mye av informasjonen fra rapportene fra 2005 og 2022.

Som grunnlag for vannlinjeberegningen i Eidfjord skal normalvannføring (Se Tabell 5), middelflom og flommer med gjentakintervall 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 og 1000 år beregnes.

Figur 1 viser strekningen som er aktuell i forbindelse med revisjon av flomsonekartet. Beregningspunktene fra 2005 skal også benyttes for den nye beregningen. Beregningspunkt 1 og 2 utgjør de to sideelvene som renner inn i Eidfjordvatnet, hhv. Veig fra sør og Bjoreio fra sørøst. Beregningspunkt 3 ligger i Eio, nedstrøms Eidfjordvatnet ved utløpet til fjorden. 50.3 Eidfjordvatn vurderes å være representativ for beregningspunkt 3.Eio. Dette fordi det ikke er større tilløpselver til Eio på strekningen fra Eidfjordvatnet og ned til utløpet i fjorden.

I tillegg skal det beregnes vannstander med de samme gjentakintervallene i Eidfjordvatn.

Flomverdiene skal også presenteres med anbefalt klimapåslag.

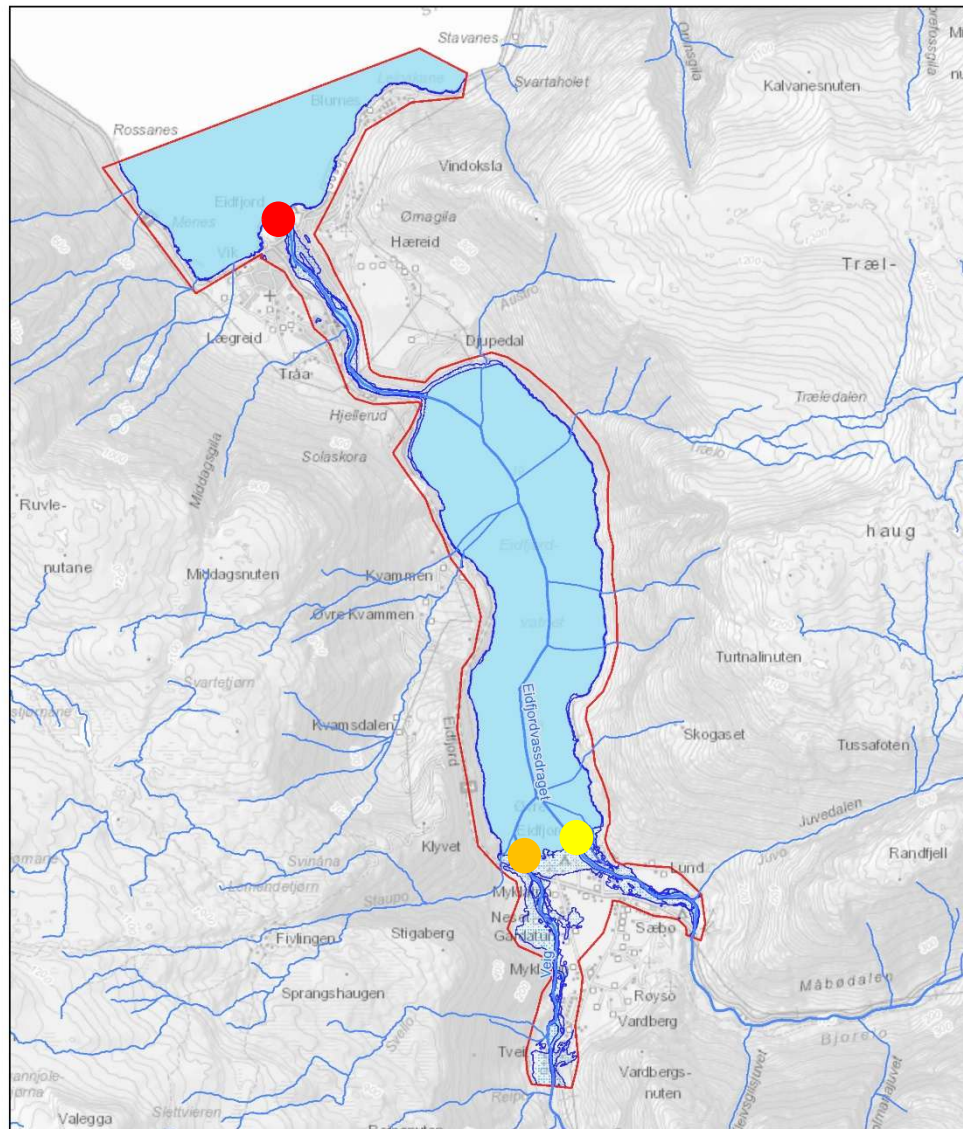
1.2 Hvorfor skal beregningen fra 2022 revideres?

Etter at flomberegningen ble oppdatert i 2022 er skjedd flere ting som påvirker det hydrologiske grunnlaget for flomberegningen, og det er derfor behov for at analysene revideres:

- 5) Endring av vannføringskurve ved 50.3 Eidfjordvatn (2024)
- 6) Vannføringsmåling på nivå med middelflom ved 50.11 Høel i Bjoreio (2023)
- 7) Nytt avrenningskart (2022) som gir ny normalavrenning og derfor også nye flomestimat med formelverket RFFA-2018
- 8) Ekstremværet Jakob ga stor flom i Eidfjordvassdraget (nov.2024)

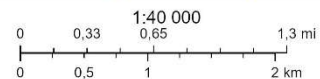
De ulike punktene vil bli diskutert i relevante kapitler i denne rapporten.

Flomsonestrekning Eidfjordvassdraget



11.3.2022

- | | |
|------------------------|---------------------|
| — hovedelv | Under planlegging |
| — elvenett | Flomsone_200arsflom |
| FlomsoneAnalyseomraade | Flomutsatt |
| Gjeldende | Lavpunkt |
| Til ny vurdering | Elv og vann |
| Ajourført | |

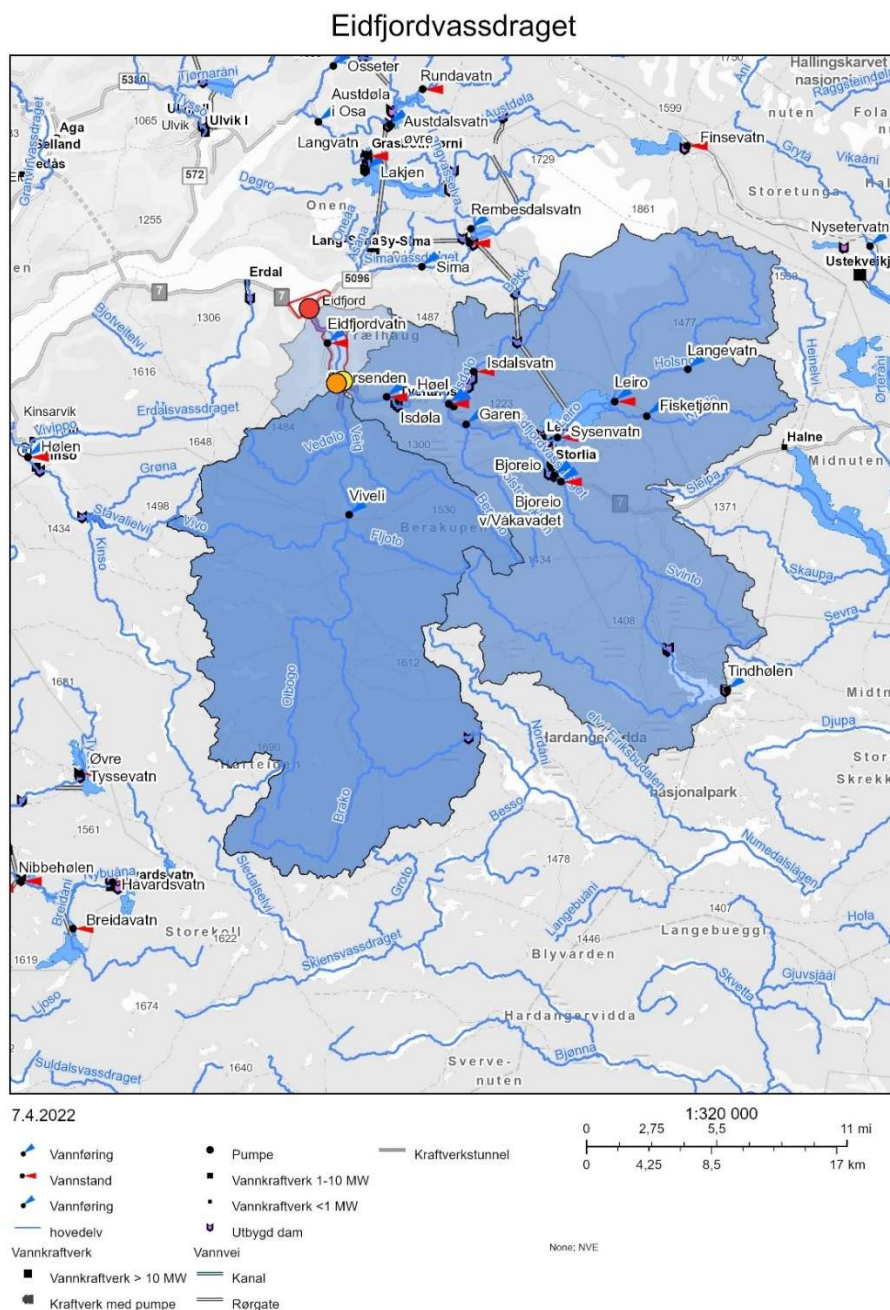


Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS; None; NVE

Figur 1 Strekning som er aktuell for revisjon av flomsonekartet. Beregningspunkter for flomberegningen er vist som oransje punkt (Pkt. 1 Veig) og gult punkt (Pkt. 2 Bjoreio) og rødt pkt. (Pkt. 3 Eio). Kartet er laget i [NVE Temakart](#).

1.3 Beskrivelse av vassdraget

Eidfjordvassdraget er ca. 1170 km² stort og ligger i Eidfjord kommune i Vestland fylke. I den nedre delen ligger Eidfjordvatnet 19 moh. Vatnet har sitt utløp gjennom elven Eio, som etter to kilometer renner ut i Hardangerfjorden ved tettstedet Eidfjord. Eidfjordvatnet har to store tilløpselver. Veig fra sør og Bjoreio fra sørøst. Begge elvene renner ut i Eidfjordvatnets sørlige del.

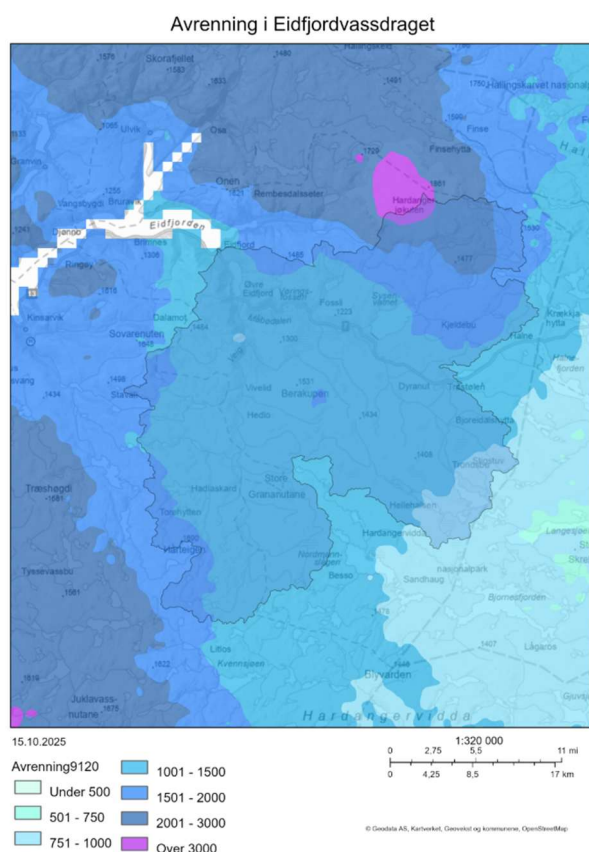


Figur 2 Naturlig nedbørfelt til Eio ved utløp til fjorden ($A = 1170 \text{ km}^2$). Beregningspunkter for flomberegningen er vist som oransje punkt (Pkt. 1 Veig, $A = 498 \text{ km}^2$) og gult punkt (Pkt. 2 Bjoreio, $A = 636 \text{ km}^2$) og rødt pkt. (Pkt. 3 Eio). Kartet er laget i NVE Temakart.

Veig drenerer en betraktelig del av den vestlige delen av Hardangervidda. Elva har få innsjøer i nedbørfeltet, som har et naturlig areal på 498 km². I den nedre delen danner elven Valurfossen, før Veig renner videre nordover i Hjølmødal til utløpet i Eidfjordvatnet.

Bjoreio, som har et areal på 639 km², drenerer også en betraktelig del av Hardangervidda. I tillegg drenerer Bjoreio en stor del av Hardangerjøkulen. Smeltevannet fra en del av jøkulen danner elva Leiro, som på sin vei mot hovedelva renner gjennom Sysenvatnet, den største innsjøen i Eidfjordvassdraget. En annen del av Hardangerjøkulen har avløp gjennom sideelva Isdølo, som renner ut i Bjoreio like oppstrøms Vøringsfossen. Gjennom denne fossen styrter Bjoreio ned i den dype Måbødalen og fortsetter vestover til utløpet i Eidfjordvatnet.

NVEs avrenningskart (NVE Rapport 36/2022) gir en naturlig spesifikk årlig middelavrenning på 43,8 l/s/km² (1990-2020), for hele Eidfjordvassdraget, og tilsvarer ca. 1380 mm/år. Dette tilsvarer en økning på 6,8 % i forhold til årlig middelavrenning fra 1961-1990. Avrenningen i nedbørfeltet varierer stort, med vesentlig høyere avrenning i fjellområdene i nordøst og sørvest, og tørrere områder helt øst i vassdraget og i de lavereliggende områdene rundt Eidfjordvatnet.



Figur 3 Avrenning i mm/år for Eidsfjordvassdraget for gjeldende normalperiode 1991-2020. Eidsfjordvassdraget sitt nedbørfelt er markert med svart omriss. Kartet er laget i Temakart.

Aktuelle feltparametre for beregningspunktene er oppsummert i Tabell 5 og utklipp fra NEVINA i Vedlegg 1.

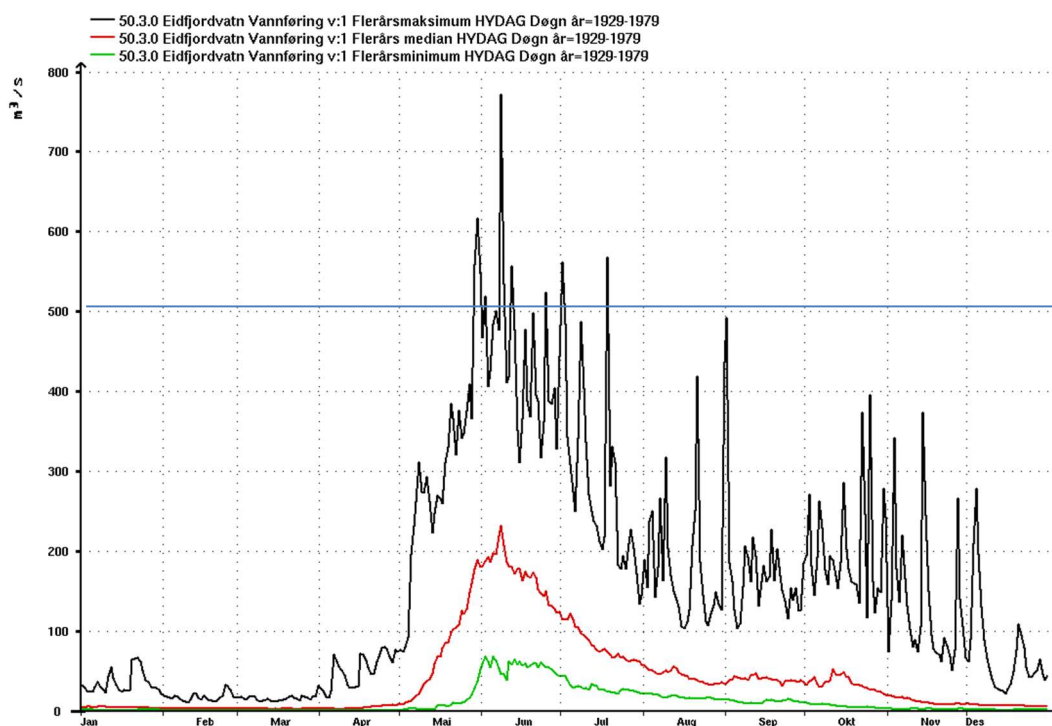
Tabell 5. Feltparametre for aktuelle beregningspunkter i Eidfjordvassdraget (NEVINA).

Beregningspunkt	Feltareal (km ²)	Eff. sjø (%)	Q _N 61-90* (l/s/km ²)	Q _N 91-20* (l/s/km ²)	H ₅₀ (moh.)	Bre (%)	Snaufjell (%)
Veig	498	0,1	46,6	41,4	1248	0	83
Bjoreio	636	0,5	36,6	45,8	1253	3,7	75
Eio	1170	0,5	41,0	43,8	1265	2,0	78

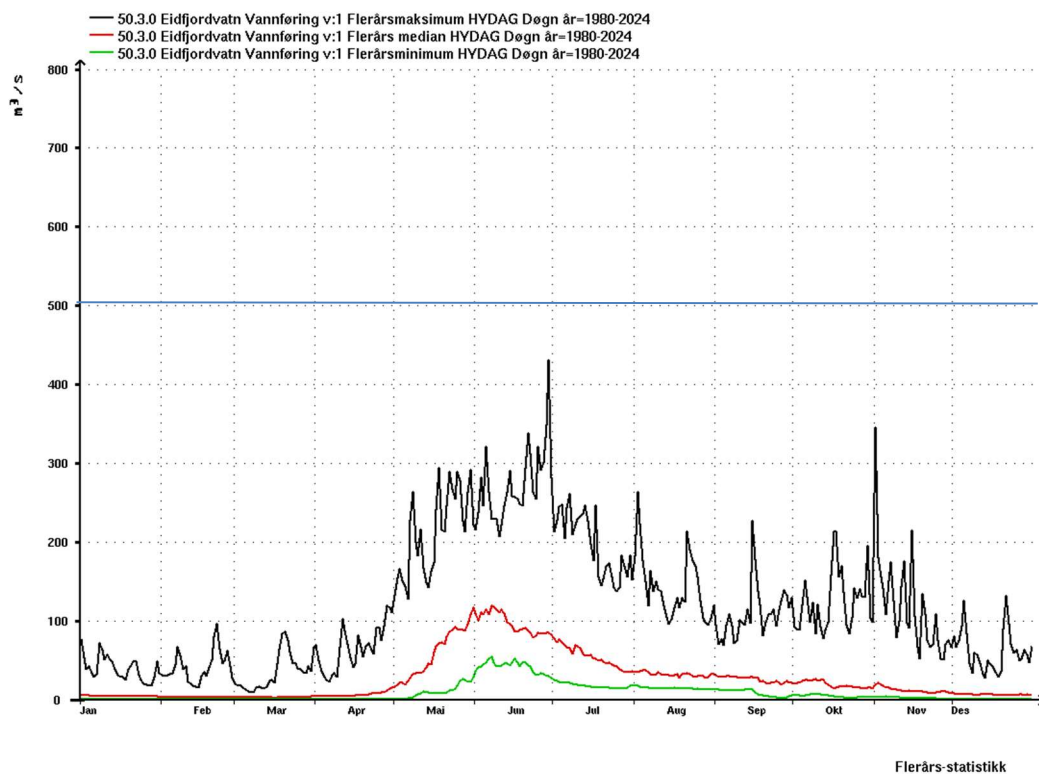
*Årlig middellavrenning fra NVEs avrenningskart for de to normalperiodene, 1961-1990 og 1991-2020.

Hardangervidda utgjør et markant fjellplatå, hvor de vestlige delene av vidda drenerer mot vest, bla. til Eidfjordvassdraget. Disse høytliggende områdene sørger for en årviss vårflo, og de aller største flommene opptrer i forbindelse med snøsmeltningen fra slutten av mai til midten av juli, og da gjerne i kombinasjon med regn, se Figur 4 og Figur 5. Reguleringen i vassdraget, med fraføring av vann og magasinering, har redusert flomvannføringene i Bjoreio betraktelig, noe som også påvirker flomstørrelsene i Eidfjordvatn/Eio.

De karakteristiske vannføringer varierer internt i vassdraget etter graden av regulering, men også på grunn av noe ulik eksponering av vestaværet. Figuren under viser karakteristiske vannføringsverdier ved målestasjonen ved Eidfjordvatnet for hver dag i løpet av året for tilnærmet uregulert/lite regulert periode, 1929-1979, Figur 4. Øverste kurve (maksimum) i diagrammene viser største observerte vannføring og nederste kurve (minimum) viser minste observerte vannføring i løpet av måleperioden. Den midterste kurven er mediankurven, dvs. at det er like mange observasjoner i løpet av referanseperioden som er større eller mindre enn denne.



Figur 4 Flerårsstatistikk for 50.3 Eidfjord. Figuren viser observerte min, median og maksvannføring over et døgn for hver enkelt dag i året for perioden før betydelig regulering, 1929 – 1979. Blå strek viser vannføring ved 500 m³/s, for å lettere sammenligne med figuren under.



Figur 5 Flerårsstatistikk for 50.3 Eidfjordvatn. Figuren viser observerte min, median og maksvannføring over et døgn for hver enkelt dag i året for regulert perioden, 1980 – 2024. Blå strek viser vannføring ved 500 m³/s, for å lettere sammenligne med figuren over.

Figurene over viser at vannføringen er blitt betraktelig redusert etter reguleringen på grunn av overføringen mot Sima kraftverk (f.o.m 1980). Gjennomsnittlig døgnmiddelvannføring i perioden 1928-1979 var 47,1 m³/s, og i perioden 1980-2024 33,4 m³/s. Videre ser vi at flommene, som også er blitt betraktelig redusert, fortsatt som regel er størst i forbindelse med snøsmeltingen på våren og tidlig om sommeren.

1.3.1 Reguleringer



Figur 6 Sysendammen, som regulerer Sysenvatnet, er en av Norges største steinfyllingsdammer og har en samlet lengde på 1160 meter (Foto: NVE).

Eidfjordvassdraget ble første gang regulert i 1942. Da begynte man å overføre vann fra Tinnhølen, en innsjø øverst i Bjoreio, over det lave vannskillet østover til Numedalslågen. Overføringen varte frem til 1980 (fra et felt på 129 km²). Fra 1980 opphørte denne overføringen slik at man heller kunne utnytte vannet i Sima kraftverk.

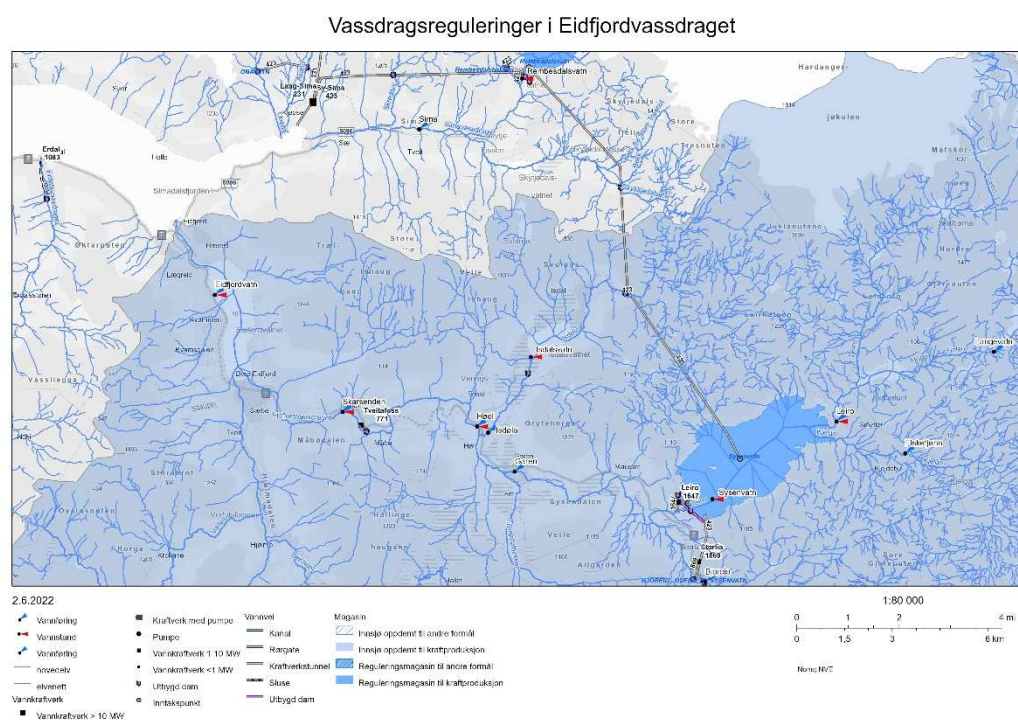
Siden 1952 er det overført vann fra Viersla, øverst i Veig, over det lave vannskillet til Numedalslågen. Overført areal utgjør ca. 15 km². Denne overføringen har begrenset påvirkning på flomvannføringene ved Eidfjordvatn.

Eidfjordutbyggingen startet i slutten av 1970-årene. Vann fra Bjoreio ble overført til Sysenvatnet, som ble hovedmagasin i denne delen av kraftutbyggingen, og overføring av vann videre fra Sysenvatnet til Rembesdalsvatnet, som er inntaksmagasin for Sima kraftverk (Sy-Sima). På denne overføringstunnelen blir også vann fra Isdølo tatt inn. Kapasiteten er på 100 m³/s. Sima kraftverk ble satt i drift i 1980, og ligger i Simavassdraget rett nord for Eidsfjordvassdraget. Vann fra totalt 507 km² overføres fra Eidfjordvassdraget til Sima kraftverk, hvorav 264 km² fra øvre Bjoreio, 213 km² fra Sysenvatnet i Leiro og 30 km² fra Isdølo. Overføringskapasiteten på tunnelen fra Bjoreio til Sysenvatnet er på 88 m³/s¹. Kapasiteten i overføringen fra Bjoreio er ytterlig økt med 12 m³/s via Storlia kraftverk, slik at total overføringskapasitet nå er ca. 100 m³/s. Erfaringer og data fra regulant fra ekstremværet Jakob antyder at overføringskapasiteten kan være noe større. Under Jakob gikk 114 m³/s i overføringen inn til Sysenvatn, og det ble ikke registrert overløp (maks 1,5 m³/s) ved inntaket i Bjoreio. Oversikt over reguleringssystemet er vist i Figur 7.

¹ Beregninger av kapasitet på overføringstunnelen (Bjoreio- Sysenvatn) utført av Sweco i 2005.

I 1946 ble Tveitafoss kraftverk nederst i Bjoreio satt i drift. Dette er et lite kraftverk, og påvirker ikke flomforholdene i elva. Det gjør heller ikke kraftverket Leiro som ble satt i drift 2011. Leiro kraftverk utnytter vannet som Statkraft slipper fra Sysenvatnet for å opprettholde den pålagte minstevannføringen i Vøringsfossen (12 m³/s fra 1. juni til 15. sept.). Storlia kraftverk ble satt i drift i 2021 og utnytter fallet mellom Bjoreio (nytt inntakspunkt ift. tidligere inntakspunkt for overføringen fra Bjoreio til Sysenvatnet) og Sysenvatnet. Utbyggingen av Storlia kraftverk gjør at de kan overføre ytterlig 12 m³/s ut fra Bjoreio og inn i Sysenvatnet.

Sima-kraftverk er i dag Norges nest største kraftverk (rangert etter installert effekt). Statkraft er regulant. Nyeste tilgjengelige flomberegning for damsikkerhet for Sysendammen er fra 1992. Ny flomberegning er under utarbeidelse.

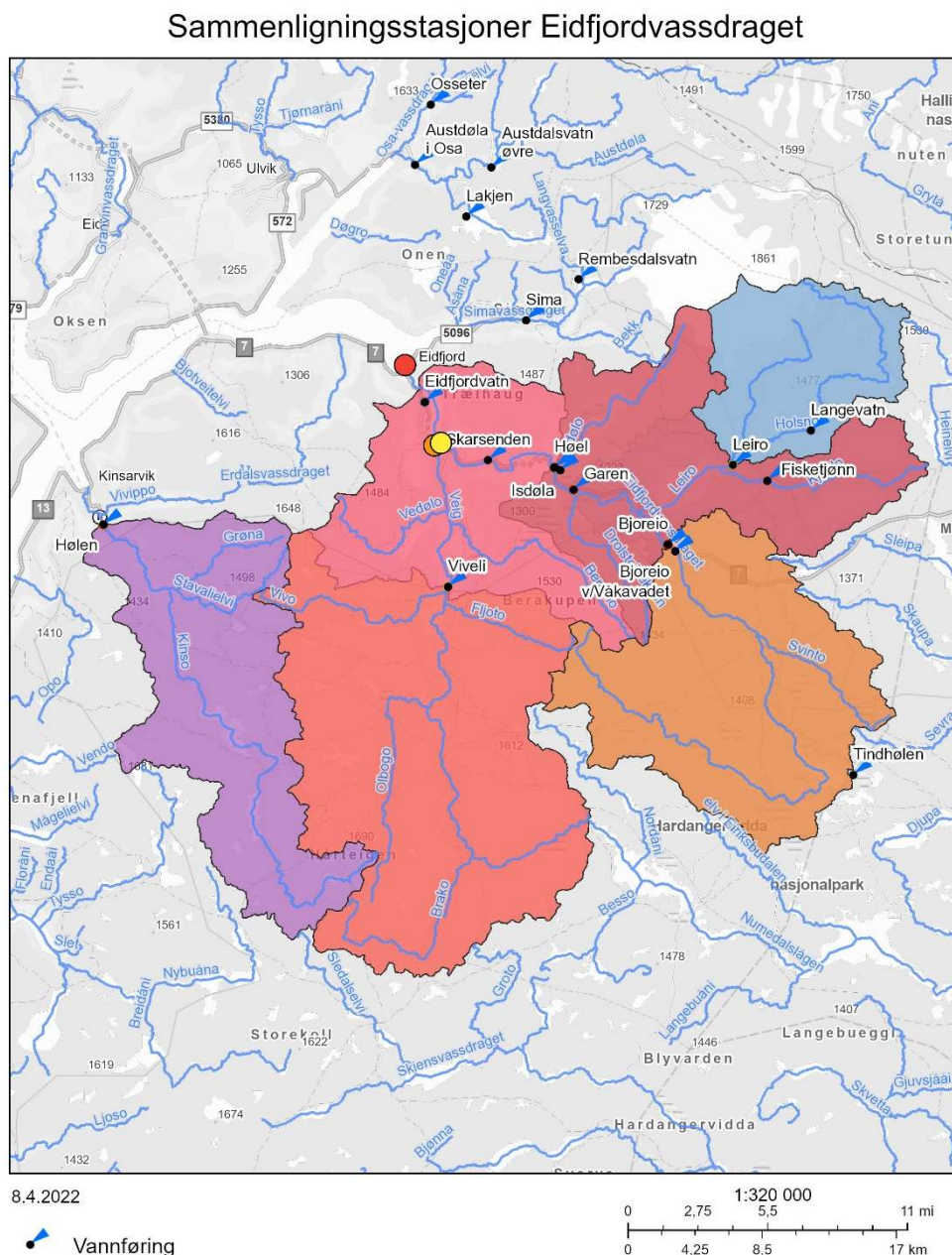


Figur 7 Oversikt over vassdragsreguleringene i Eidfjordvassdraget. Kartet er laget i NVE Temakart.

2 Datagrunnlag

2.1 Målestasjoner

Det finnes flere vannføringsstasjoner i Eidfjordvassdraget. De fleste er påvirket av reguleringene, noen er nedlagte og datakvaliteten varierer. En oversikt over aktuelle sammenligningsstasjoner og deres feltparametre i Tabell 6. Beliggenhet og feltgrenser i Figur 8.



Figur 8 Nedbørfelt til aktuelle sammenligningsstasjoner i området. Beregningspunkter for flomberegningen er vist som oransje punkt (Pkt. 1 Veig) og gult punkt (Pkt. 2 Bjoreio) og rødt pkt. (Pkt. 3 Eio). Kartet er laget i NVE Temakart.

50.3 Eidfjordvatn (1928 - d.d)

Målestasjonen 50.3 Eidfjordvatn ($A = 1166 \text{ km}^2$) ble etablert i 1928 og er fortsatt i drift. På grunn av overføringen av Tinnhølen til Numedalslågen i perioden 1942-1980 ble flommene ved Eidfjordvatn redusert i gjennomsnitt med ca. 6 % (NVE Rapport 1/2005) i denne perioden.

Etter at Sima kraftverk ble satt i drift i 1980 og store vannmengder fra Bjoreio med sideelver ble overført ut av vassdraget, er flommene sterkt redusert, og i dag har 50.3 Eidfjordvatn et reguleringsgrad-areal på 0,54 og reguleringsgrad-magasin på 0,29.

Vannføringskurva til 50.3 Eidfjordvatn ble revidert 20.03.24 og gir vesentlig mindre vannføring enn den tidligere kurva. Kvaliteten er vurdert til middels av felthydrolog. Gyldigheten til den nye kurva (kurve ID 4820) er satt fra 17.06.2010. Felthydrologen har valgt gyldighetsdatoen for vannføringskurva til å sammenfalle med flytting av stasjonen til et nytt målested.

Under Jakob i 2024 ble det gjort en vannføringsmåling på $359 \text{ m}^3/\text{s}$ (Ca. 20 års flom), og denne legger seg fint på vannføringskurva. Dette indikerer at vannføringskurva er god på flom.

Bestemmende er forholdsvis stabilt og har mellomstore steiner på bunnen og langs bredden, og felthydrolog tror ikke at ev. profilendringer vil kunne påvirke vannstanden ved flom. Det er derfor blitt diskutert om det kan være riktig å forlenge dagens vannføringskurve tilbake i tid, mer om dette i 3.3.4.

Findata er tilgjengelig f.o.m 17.03.1994.

For å omgjøre de lokale observerte vannstandene til vannstander i NN2000 må de lokale verdiene korrigeres med + 16.125 m.

50.4 Vivel (1915 – 2017) - nedlagt

Målestasjonen 50.4 Vivel ($A = 390 \text{ km}^2$) lå i sideelva Veig ved ca. 900 moh. i et veiløst fjellområde. Observasjoner siden 1915, men stasjonen ble nedlagt i 2017 etter flere år med utfordrende driftsforhold og dårlig datakvalitet (bla. dårlig kommunikasjon i kum). Feltarealet ved stasjonen er 391 km^2 . En liten overføring fra Viersla til Numedalslågen har liten betydning for flomvannføringene. Det er mistanke om profilforandring ved målestasjonen rundt 1970. Sammenlignet med 50.1 Hølen (som har relativt godt samsvar med Vivel når man sammenligner spesifikk døgnmiddelvannføring fra 1923-1969) tilsier at vannføringsdata etter ca. 1970 *kan* være underestimerte. Stasjonen ble nedlagt i 2017, og har kun kontrollerte data t.om 2014. Findata er tilgjengelig f.o.m 26.10.1982.

50.11 Høel (1968 - d.d)

Målestasjonen 50.11 Høel ($A = 594 \text{ km}^2$) ligger i Bjoreio nedstrøms samløpet med Isdølo og like oppstrøms Vøringsfossen. Stasjonen har et nedbørfelt på 594 km^2 . Stasjonen har hele tiden vært påvirket av regulering og er etter 1980 meget sterkt påvirket av overføringen ut av vassdraget fra Sysenvatnet og Isdølo. Høel har et reguleringsgrad-areal på 0,85 og reguleringsgrad-magasin på 0,64. Findata er tilgjengelig fra 01.01.1985.

Døgnmiddelflom for perioden 1980-2024 er på 49 m³/s, og i 2023 ble det gjort en vannføringsmåling på 39 m³/s. Kurva er derfor vesentlig bedre oppmålt enn tidligere. Vannføringsmålingen fra 2023 indikerer at vannføringen ved 50.11 Høel kan være underestimert på høy vannstand, og derfor er det muligens behov for oppdatering av vannføringskurven. Det ble ikke gjort vannføringsmåling under Jakob i 2024.

På seriekart.nve.no er forhold for vannstandsregistrering ved stasjonen vurdert til *middels* god kvalitet. Forhold for vannføringsmåling er ikke vurdert, heller ikke kurvekvaliteten.

50.2 Garen (1908 - 1975) - nedlagt

Målestasjonen 50.2 Garen (A= 500km²) lå noe oppstrøms samløpet med Isdølo. Stasjonen har vært påvirket av overføringen av Tinnhølen ut fra Eidfjordvassdraget til Numedalslågen f.o.m 1942. Stasjonen har flere kurveperioder. I Seriekart.nve.no vurderes kurvesegmentet på stor vannføring fra *middels* til *meget bra*, og kurven er forholdsvis godt oppmålt. Forhold for vannstandsregistrering og vannføringsmåling er ikke vurdert i Seriekart.nve.no.

50.13 Bjoreio (1982-2019) – erstattet av 50.64 Bjoreio v/ Våkavadet (2019 - d.d)

50.13 Bjoreio (A=262 km²) måler i dag uregulert vannføring. Fra 1942 til 1980 ble Tinnhølen, et felt på 129 km² overført ut av Bjoreio sitt nedbørfelt. 50.13 Bjoreio lå like oppstrøms tidligere inntak for overføringen til Sysenvatnet. Data for 50.13 Bjoreio er kontrollerte t.om 2018, og findata er tilgjengelig f.o.m 01.01.1985. På Seriekart.nve.no vurderes kurvesegmentet på stor vannføring fra *middels* til *meget bra*. Forhold for vannstandsregistrering og vannføringsmåling er vurdert til *middels*.

Ettersom inntaket til overføringen til Sysenvatnet ble flyttet (utbygging av Storlia krv.) og det ville påvirke målestasjonen, ble stasjonen flyttet noe lenger opp. Den nye stasjonen heter 50.64 Bjoreio. Vannføringskurva for 50.64 Bjoreio v/Våkavadet ble opprettet i 27.06.23, og er ok på lav og normal vannstand. Det antas et segmentskille på vannføringskurva, og på stor vannføring vurderes den som svært usikker.

50.38 Leiro (2005 - d.d)

50.38 Leiro (A=115km²) måler uregulert vannføring inn til Sysenvatnet. Feltet har 19 % brendel.

I Seriekart.nve.no er forhold for vannstandsregistrering vurdert til *bra* og forhold for vannføringsmåling er vurdert til *middels*. Kurvekvaliteten er ikke vurdert. Findata er tilgjengelig fra 23.10.2009.

50.1 Hølen (1923 - d.d)

501.1 Hølen ligger i nabovassdraget Kinso, sørvest for Eidfjordvassdraget. Stasjonen er noe påvirket av regulering, men dette antas ikke å ha påvirkning på flomvannføringene.

På seriekart.nve.no er kurvekvaliteten vurdert til *meget bra* på stor vannføring. Fysiske forhold for vannstandsregistrering og vannføringsmåling er ikke vurdert. Findata er tilgjengelig f.o.m 01.12.1961.

Fra 11.06.1997 - 31.08.2003 er flomvannføring ca.10 % underestimert pga. uheldig plassering av midlertidig stasjon.

50.12 Sysenvatn (1980-d.d)

50.12 Sysenvatn registrerer vannstand i Sysenvatnet. HRV er 940 moh. Det er sjelden overløp ved dammen. Overløp skjer normalt på seinsommeren og høsten. Høyeste observerte vannstand er på 940.63, og tilsvarer ca. 85 m³/s (basert på kapasitetskurve i flomberegningsrapport fra 1992).

Tabell 6 Utvalgte feltparametre for relevante vannføringsstasjoner. Q_N årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 og 1991-2020 beregnet fra NVEs avrenningskart. Feltarealet gjengir det naturlige arealet på nedbørfeltet.

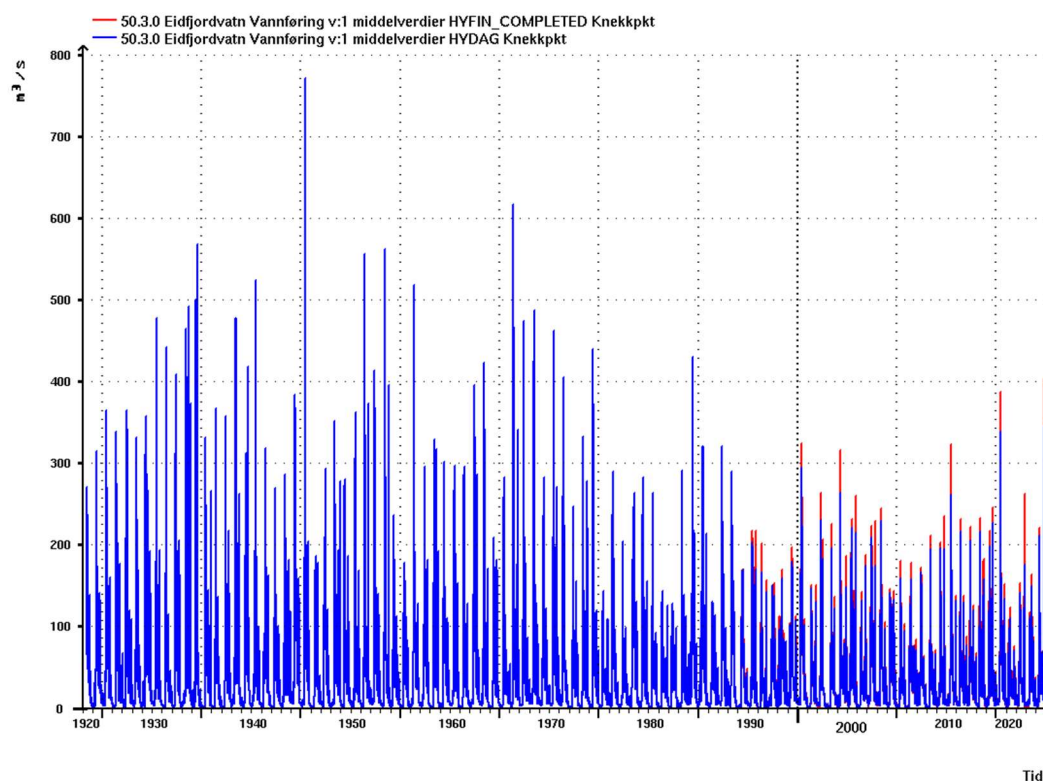
Stasjon	Måle- periode	Felt- areal (km ²)	Q_N (61-90) (l/s/km)	Q_N (91-20) (l/s/km)	Bre (%)	Eff. Sjø (%)	Media n- høyde	Kommentar
Eidfjordvassdraget:								
50.3 Eidfjordvatn	1928-d.d	1166	41	44	2	0,46	1226	Regulert
50.4 Vivelø	1915-2017	390	46	42	0	0,11	1268	Tilnærmet uregulert
50.11 Høel	1968 – d.d	594	36	46	4	0,52	1227	Regulert
50.2 Garen	1908-1975	500	35	46	5	0,7	1237	Regulert
50.13 Bjoreio	1982-2019	262	34	37	0	1,3*	1249	Uregulert
50.64 Bjoreio v/ Våkavadet	2019-d.d	262	34	37	0	1,3	1249	Erstatter 50.13 Bjoreio
50.38 Leiro	2005- d.d.	115	38	65	19	1,7	1322	Uregulert
50.10 Isdøla	1966-1979	57	46	54	7	1,8*	1116	Nedlagt
Nabovassdrag:								
50.1 Hølen	1923-d.d	231	53	57	0	1,99	1277	Tilnærmet uregulert
50.5 Sima	1961-1988	125	63	-	28	1,01	1287	Uregulert periode frem til 1979
51.2 Austdalsvatn	1943-1981	82	91	-	2	0,65	1242	Uregulert periode frem til 1979
48.5 Reinsnosvatn	1917-d.d	121	76	82	0	3,34	1232	Uregulert
72.5 Brekke Bru**	1908-2014	268	62	67	3	0,74	1274	Tilnærmet uregulert

*Hysopp beregninger eff.sjøprosent noe høyere enn hva NEVINA regner.

** Erstattet av 72.77 Flåm bru

2.2 Observerte flommer i vassdraget

50.3 Eidfjordvatn gir et godt bilde av observerte flommer i Eidfjordvassdraget, både før og etter regulering, se Figur 9.



Figur 9 Blå graf viser døgnmiddelvannføring ved 50.3 Eidfjordvatn (1928-2024), rød graf kulminasjonsverdier (findata f.o.m 1994).

De to største observerte døgnmiddelflommene fant sted i 1950 og 1971 (før Sima-reguleringene). I 1950 var det særlig Veig som bidro stort til flommen i Eidfjordvatn og Eio, mens i 1971 var det Bjoreio. I 1950 ville flommen sannsynligvis vært over 800 m³/s i Eio, hadde det ikke vært for overføringen ut av vassdraget ved Tinnhølen (NVE Rapport 1/2005). Merk at det er stor usikkerhet i vannføringskurven på stor vannføring for denne perioden, og at størrelsen på de eldre flommene sannsynligvis er overestimert, mer om dette i kap. 3.3.4.

Boka «Floods in Norway» (Roald, 2021) dokumenterer at Eidfjordvassdraget har vært utsatt for historiske skadeflommer i 1670, 1682, 1723 og 1743.

De største observerte døgnmiddelvannføringene i Eidfjordvassdraget siden målingene startet er vist i Tabell 7 og Tabell 8. Det er ikke registrert overløp av relevant størrelse ved Sysendammen under de største flomhendelsene ved 50.3 Eidfjordvatn, bortsett fra høstflommen Jakob i 2024 hvor sum overløp og forbitapping var opp mot 70 m³/s (se Vedlegg 3).

Både flommen i 2020 og 2024 hadde en høyere vannstand enn flommen i 1989, men likevel er døgnmiddelvannføringen større i m³/s for Eidfjordvatnet i 1989. Grunnen til dette er den store endringen i vannføringskurven fra og med 17.06.2010. Dette er med på å styrke mistanken om at vannføringskurven med gyldighetsperiode fra 1928-2010

overestimerer vannføringene på flom. Flommen i 1989 var heller ikke større enn flommen i 2020 og 2024 i Høel i Bjoreio.

Tabell 7 Største observerte døgnmiddelvannføring for relevante stasjoner i Eidsfjordvassdraget, før og etter Sima-reguleringen (1980). Kulminasjonsvannføringer i parentes for 50.3 Eidfjordvatn og 50.11 Høel for tidsperiode med tilgjengelig findata.

50.3 Eidfjordvatn (1928-1979) Før Sima-reguleringen		50.3 Eidfjordvatn (1980-2024) Etter Sima-reguleringen	
Dato	m³/s	Dato	m³/s
08.06.1950	771	29.06.1989	430 (-)
30.05.1971	616	01.11.2024	345 (404)
18.07.1939	567	21.06.2020	338 (387)
01.07.1958	562	25.06.1990	320 (-)
12.06.1956	556	05.06.1992	320 (-)

50.4 Viveli (1915-2018)	
Dato	m³/s
08.06.1950	250
18.07.1939	225
01.07.1958	207
03.07.2015	199
08.07.1973	198
29.10.2014	193

50.2 Garen (09-73), 50.11 Høel (74-79) Før Sima-reguleringen		50.11 Høel (1980-2024) Etter Sima-reguleringen	
Dato	m³/s	Dato	m³/s
30.05.1971	239	01.11.2024	146 (164)
28.06.1927	228	02.08.1983	137 (-)
06.07.1914	220	21.06.2020	130 (163)
08.07.1973	211	23.06.1990	126 (130)
14.06.1910	209	28.06.1989	126 (141)

Tabell 8 Høyeste observerte døgnmiddelvannstand ved 50.3 Eidfjordvatn. Kulminasjonsverdier etter 1994 i parentes.

50.3 Eidfjordvatn (1928-1979) Før Sima-reguleringen			50.3 Eidfjordvatn (1980-2024) Etter Sima-reguleringen		
Dato	m, lokal skala	moh. NN2000	Dato	m, lokal skala	moh. NN2000
08.06.1950	5.79	21,92	01.11.2024	4.64 (4,97)	20.77 (21.09)
30.05.1971	5.30	21,43	21.06.2020	4.61 (4,88)	20.74 (21.00)
18.07.1939	5.13	21,26	29.06.1989	4.60 (-)	20.73
01.07.1958	5.11	21,24	07.07.2015	4.14 (4,52)	20.27
12.06.1956	5.09	21,22	05.06.1992	4.10 (-)	20.23

3 Resultater

På grunn av stor reguleringsgrad i vassdraget, som også bekreftes via observasjoner i Eidfjordvatnet, antar man at reguleringene har en reduserende effekt på flomvannføringene – også ved høye gjentakintervall, dette drøftes nærmere i bla. kap. 3.3.5 *Døgnmiddelflom for beregningspunktene*, men først og fremst i kap. 3.4 *Kulminasjonsvannføring*.

3.1 Bearbeidelse av datagrunnlaget

Det ble i 2021 konstruert en tilløpsserie for 50.3 Eidfjordvatn (Arbeidsserie 50.3.0.1051.2). Tilløpsserien «fjerner» den naturlige dempingen i Eidfjordvatnet, og vil derfor bedre representere vannføringen som går inn i Eidfjordvatnet.

3.2 Frekvensanalyse og regulerte vassdrag

I mange regulerte vassdrag er små, naturlige flommer i stor grad dempet. For eksempel kan magasin med stor lagringskapasitet dempe flommen helt eller delvis, mens fulle magasin gir liten demping og kan i noen tilfeller også bidra til økt flom nedstrøms magasinet (overløp). Driften av kraftverket eller endringer i kraftsystemet over tid vil også kunne påvirke flomstørrelsene. Flomfrekvensanalyser gjort på regulerte tidsserier vil derfor kunne vise ulike terskeeffekter (knekk/hopp).

Forutsatt at en tidsserie har en tilfredsstillende lengde og at reguleringene er stabile kan likevel regulerte vannføringsserier benyttes til å beregne flommer med lave gjentakintervall. For høye gjentakintervall bør man bruke dataene med mer forsiktighet. En mye brukt antakelse er at ved de største flommene, vil flommene nærme seg uregulert tilstand. I vassdrag med lav reguleringsgrad vil dette være ok tilnærming, men i vassdrag med høy reguleringsgrad-magasin, som Eidfjordvassdraget til en viss grad har, bør man vurdere om reguleringene har dempende effekt selv på de største flommene.

3.3 Døgnmiddelvannføring

3.3.1 Flomfrekvensanalyse

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

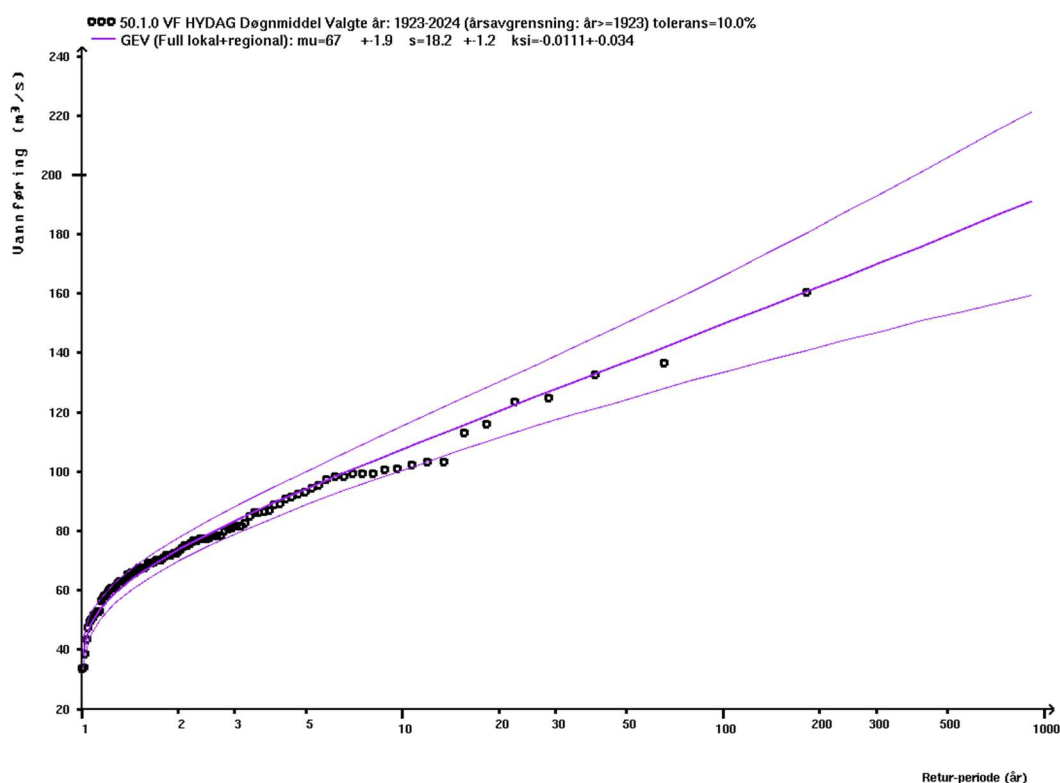
Tabell 9 skiller mellom analyser før og etter Sima-reguleringen i 1980. Resultater fra flomfrekvensanalysene fra de ulike stasjonene, i døgnmiddelverdier, er presentert i

Tabell 9, med middelflom (Q_M) i absolutte og spesifikke verdier, og flommer med forskjellige gjentakintervall (Q_T) som en faktor i forhold til midlere flom (vekstkurve).

Flomfrekvensanalysen (Full lokal + regional) for 50.1 Hølen hvor fordelingen GEV(Bayesiansk) er benyttet, er vist i Figur 10.

Tabell 9 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).

Stasjon	Periode	Ant. År	Q _M		Q ₅ /	Q ₁₀ /	Q ₂₀ /	Q ₅₀ /	Q ₁₀₀ /	Q ₂₀₀ /	Q ₅₀₀ /	Q ₁₀₀₀	Kommentar
			l/s/km ²	m ³ /s	Q _M	Q _M	Q _M	Q _M	Q _M	Q _M	Q _M	Q _M	
Tilnærmet uregulert – for vurdering av vekstkurve og Q _M :													
50.1 Hølen	1923-2024	102	332	77	1,23	1,40	1,57	1,79	1,95	2,12	2,34	2,52	F.L + Reg GEV
50.3 Eidfjordvatn	1929-1979	51	327	382	1,23	1,41	1,59	1,81	1,97	2,14	2,37	2,54	F.L + Reg GEV
50.4 Viveli	1915-1969	55	337	131	1,23	1,41	1,59	1,82	2,00	2,19	2,44	2,65	F.L+ Reg. GEV
50.13 Bjoreio	1982-2018	35	332	87	1,27	1,46	1,65	1,89	2,07	2,25	2,50	2,70	F.L+ Reg. GEV
Etter Sima-reguleringen (1980):													
50.3 Eidfjordvatn	1980-2024	45	186	216	1,24	1,44	1,62	1,87	-	-	-	-	Lok. gumbel-l mom
50.3. Eidfjord tilløp	1980-2024	41	199	232	-	-	-	-	-	-	-	-	
50.11 Høel	1980-2024	42	82	49	-	-	-	-	-	-	-	-	
Felles uregulert periode - for vurdering av Q _M :													
50.3 Eidfjordvatn	1929-1941	13	340	396	-	-	-	-	-	-	-	-	
50.3. Eidfjord tilløp	1929-1941	13	359	418	-	-	-	-	-	-	-	-	
50.1 Hølen	1929-1941	13	293	68	-	-	-	-	-	-	-	-	
50.4 Viveli	1929-1941	13	357	139	-	-	-	-	-	-	-	-	
50.2 Garen	1929-1941	11	293	147	-	-	-	-	-	-	-	-	
48.5 Reinsnosvatn	1929-1941	13	422	51	-	-	-	-	-	-	-	-	
Som støtte for vurdering av Q _M :													
50.2 Garen	1909-1941	28	302	151	-	-	-	-	-	-	-	-	Areal: 500km ²
48.5 Reinsnosvatn	1929-2024	93	458	55	-	-	-	-	-	-	-	-	Areal: 121km ²
51.2 Austdalsvatn	1943-1979	36	600	49	-	-	-	-	-	-	-	-	Areal: 82 km ²
50.10 Isdøla	1966-1979	14	362	21	-	-	-	-	-	-	-	-	Areal: 58 km ²
50.5 Sima	1962-1979	18	582	73	-	-	-	-	-	-	-	-	Areal: 125km ²
50.38 Leiro	2006-2024	15	395	46	-	-	-	-	-	-	-	-	Areal: 115km ²
72.5 Brekke Bru	1908-2014	107	378	101	-	-	-	-	-	-	-	-	Areal: 268km ²



Figur 10 Flomfrekvensanalyse (Full lokal + regional) for målestasjon 50.1 Hølen, døgnmiddelverdier av årsflommer. GEV(Bayesiansk) fordeling.

3.3.2 Regional flomfrekvensanalyse - formelverk

Det er gjort frekvensanalyse med formelverket RFFA-2018 i NEVINA. Normalavrenning for 1991-2020 er benyttet i beregningene. Siden årlig middelavrenning i Veig har gått noe ned med ny normalperiode, har også flomestimatene fra RFFA-2018 gått noe ned. For Bjoreio-greina er det motsatt, der gir økt avrenning at flomestimatene har gått opp. Resultatene for de tre beregningspunktene sammen med noen av målestasjonene i Eidfjord og Kinsovassdraget er presentert i Tabell 10 og representerer uregulerte forhold.

Tabell 10 Døgnmiddelverdier estimert med formelverk, RFFA 2018 i [NEVINA](#). Tabellen viser middelflom (Q_M), i spesifikke og absolutte verdier, og vekstkurve (forholdstall mellom middelflom og flommer med høyere gjentakintervall, Q_T/Q_M).

Beregnings pkt.	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	Q_M	Q_M	Q_M	Q_M	Q_M	Q_M	Q_M	Q_M
Veig	498	325	162	1,28	1,47	1,65	1,89	2,07	2,25	2,49	2,67
Bjoreio	636	305	194	1,28	1,46	1,64	1,86	2,03	2,20	2,41	2,58
50.3 Eidfjordv.	1166	290	338	1,27	1,45	1,61	1,82	1,98	2,13	2,33	2,47
Sammenligningsstasjoner:											
50.1 Hølen	231	341	79	1,28	1,46	1,64	1,87	2,05	2,23	2,47	2,65
50.2 Garen	500	320	160	1,28	1,47	1,64	1,87	2,05	2,22	2,44	2,61
50.4 Vivelv	390	345	135	1,28	1,46	1,65	1,88	2,06	2,24	2,49	2,67
50.11 Høel	594	327	194	1,28	1,46	1,64	1,86	2,03	2,20	2,42	2,59

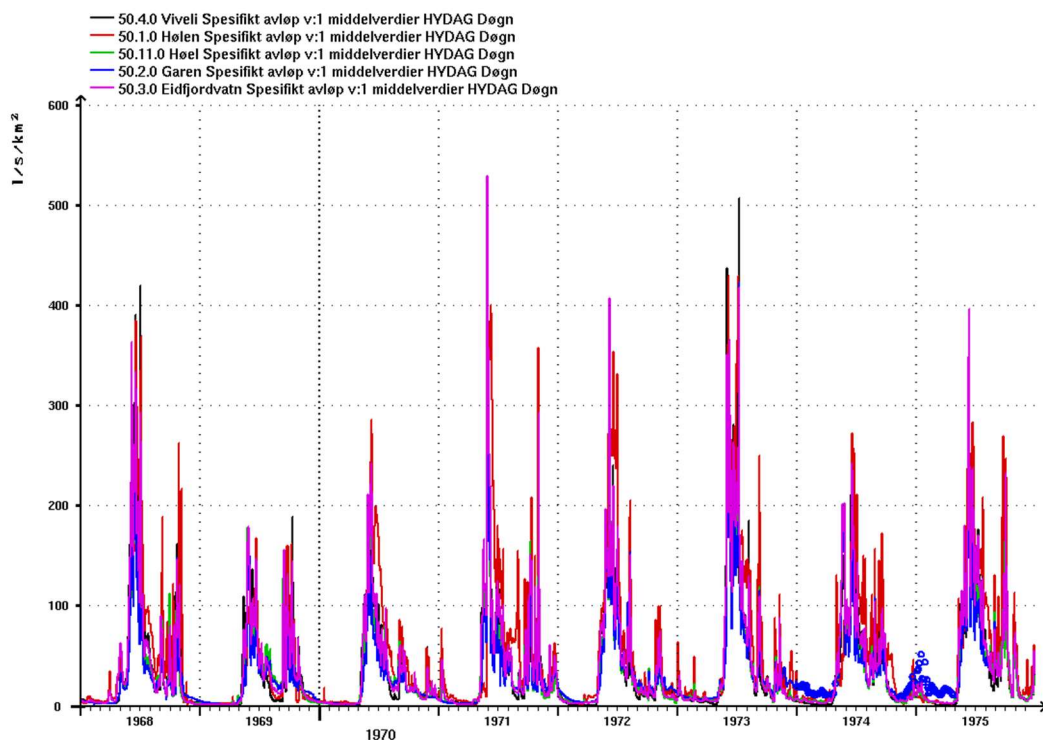
3.3.3 Valg av vekstkurve

Flomfrekvensanalysene viser forholdsvis god overenstemmelse i vekstkurven mellom stasjonene. Forholdet Q_{200}/Q_M varierer mellom 2,12-2,25 og Q_{1000}/Q_M varierer mellom 2,52 og 2,70. 50.1 Hølen, som ligger i nabovassdraget, vurderes å gi en representativ vekstkurve for alle tre beregningspunkt i Eidfjordvassdraget, se Figur 10. Stasjonen har en lang tidsserie, over 100 år. Denne vekstkurven sammenfaller fint med vekstkurven som fås fra tilnærmet uregulert periode ved 50.3 Eidfjordvatn og ligger litt under eller snittet (2,57) av de regionale vekstkurvene (RFFA-2018) for de tre beregningspunktene.

3.3.4 Valg av middelflom

For å estimere uregulert middelflom for beregningspunktet ved Veig og Bjoreio ved utløpet i Eidfjordvatnet har observasjoner fra målestasjoner i Eidfjordvassdraget før regulering (1929-1942) blitt benyttet i tidligere analyser (f.eks 2005 og 2022). Nye opplysninger (mistanke om for lave vannføringsverdier ved 50.3 Eidfjord i uregulert periode) gjør at RFFA-2018 sine estimat vektlegges mer.

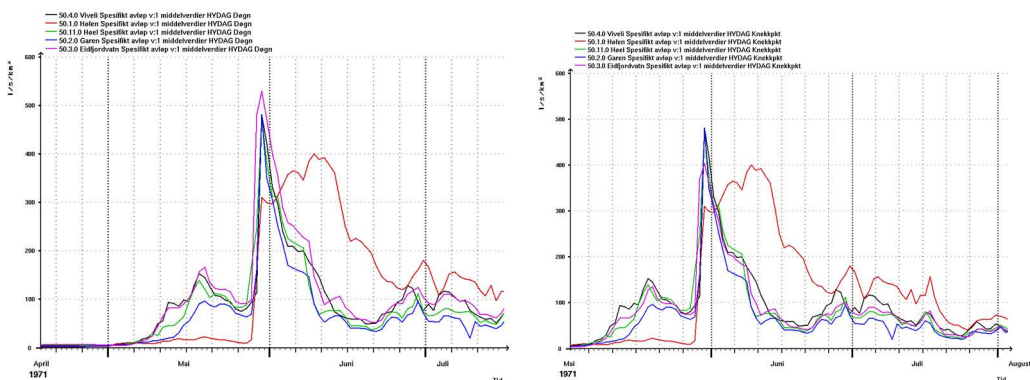
Ut fra RFFA-2018 sine flomestimat, så skal 50.3 Eidfjordvatn (med størst areal, og effektiv sjø prosent på 0,5) være den tidsserien som bør gi lavest spesifikk flom. Det virker rimelig ut fra selvregulerende feltegenskaper og klimaparametre. Det forventes derfor at rekkefølgen ift. størst spesifikk flom er 50.4 Vivelv/50.1 Hølen, 50.11 Høel, 50.2 Garen og til slutt 50.3 Eidfjordvatn. Dette stemmer ikke hvis man ser på observerte spesifikke verdier for de ulike stasjonene, se Figur 11. For tidsperioden 1968-1975 finnes det data fra alle disse stasjonene. 50.2 Garen og 50.3 Eidfjordvatn ventes å ha noe lavere flommer i denne perioden pga. overføringen ut av feltet (Tinnhølen). Overføringen er antatt å redusere flommene med ca. 6 % ved Eidfjordvatn i perioden 1942-1980 (NVE Rapport 1/2025).



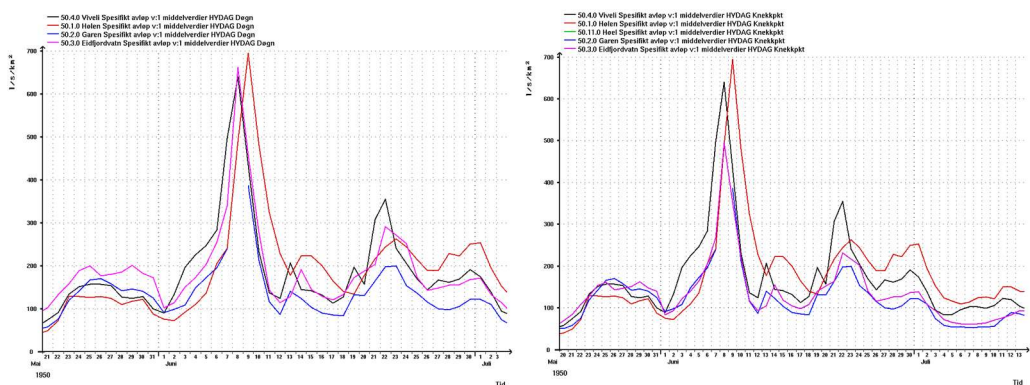
Figur 11 Sammenligning av spesifikk døgnmiddelvanntføring for hhv. 50.4 Viveli (svart), 50.1 Hølen (rød), 50.11 Høel (grønn), 50.2 Garen (blå) og 50.3 Eidfjordvatn (rosa) for tidsperiode 1968-1975, før siste store regulering.

Som nevnt i kap. 2.1 så ble vannføringskurva til 50.3 Eidfjordvatn ble revidert 20.03.24 og den gir vesentlig mindre vannføring enn den tidligere kurva. Felthydrologen oppgir at det har vært vanskelig å fastsette gyldigheten til denne vannføringskurva. Fordi man har et forholdsvis stabilt profil, er det ikke usannsynlig at vannføringskurva også kan være gyldig lenger tilbake i tid. Felthydrologen har derfor laget en «uoffisiell» vannføringskurve, hvor gyldigheten til vannføringskurven er satt til å gjelde hele tidsperioden.

Figurene under viser spesifikk vannføring under to av de største flommene (1971 og 1950) før de største reguleringene ble satt i drift. I Figur 12 og viser grafene til venstre spesifikk vannføring ved 50.3 Eidfjordvatn med den gyldige vannføringskurven, mens grafene til høyre viser spesifikk vannføring med den «uoffisielle» vannføringskurva.



Figur 12 Spesifikk døgnmiddelverdier for hhv. 50.4 Viveli (svart), 50.1 Hølen (rød), 50.11 Høel (grønn), 50.2 Garen (blå) og 50.3 Eidfjordvatn (rosa) for flommen i 1971. Graf til venstre viser 50.3 Eidfjord med gjeldende vannføringskurve (1928-2010) og graf til høyre med 50.3 Eidfjordvatn med vannføringskurven som opprinnelig bare er gyldig fra 2010-d.d. Flommen i 1971 ved Hølen har ikke et fornuftig forløp, og kan ses bort ifra.



Figur 13 Spesifikk døgnmiddelverdier for hhv. 50.4 Viveli (svart), 50.1 Hølen (rød), 50.11 Høel (grønn), 50.2 Garen (blå) og 50.3 Eidfjordvatn (rosa) for flommen i 1950. Graf til venstre viser 50.3 Eidfjord med gjeldende vannføringskurve (1928-2010) og graf til høyre med 50.3 Eidfjordvatn med vannføringskurven som opprinnelig bare er gyldig fra 2010-d.d.

Det er urimelig at 50.3 Eidfjordvatn skal ha høyere spesifikke flomverdier eller tilnærmet like spesifikke flomverdier som Viveli og Hølen. Det kan kanskje ha sin forklaring i at gjeldene vannføringskurven for tidsperioden (1928-2010) kan overestimere vannføringen ved Eidfjordvatn.² På grunn av stor usikkerhet i de observerte verdiene ved 50.3 Eidfjordvatn som representerer uregulerte forhold, benyttes verdiene for RFFA 2018 isteden for, hvor Q_m er $338 \text{ m}^3/\text{s}$ (290 l/s/km^2). Observasjoner fra Viveli ($131 \text{ m}^3/\text{s}$ for tilnærmet uregulert periode) passer forholdsvis godt med RFFA 2018 ($135 \text{ m}^3/\text{s}$). Mens observasjoner fra 50.2 Garen (1909-1941, noen år er fjernet) viser noe lavere verdier, $151 \text{ m}^3/\text{s}$, enn RFFA 2018 på $160 \text{ m}^3/\text{s}$.

² Q_m ved 50.3 Eidfjordvatn for tilnærmet uregulert periode (1929-1979) med gjeldene vannføringskurve gir $382 \text{ m}^3/\text{s}$ (327 l/s/km^2). Ved bruk av vannføringskurva som egentlig bare har gyldighet f.o.m 2010, blir Q_m på $300 \text{ m}^3/\text{s}$ (257 l/s/km^2) for perioden 1929-1979.

Sammenligning av observert døgnmiddelfløy ved 50.3 Eidfjordvatn og beregna tilløpsserie for Eidfjordvatnet for den uregulerte perioden 1929-1941, se Tabell 9, viser at flomdempningen i Eidfjordvatnet tilsvarer i gjennomsnitt ca. 5 %, men at flomdempningen ved de fleste flommer er mindre enn dette.

Tabell 11 Beregning av uregulert døgnmiddelfløy for beregnings pkt. 1 Veig og pkt. 2 Bjoreio.

Beregningspunkt/Stasjon	Areal (km ²)	Tidsperiode (-)	QM (m ³ /s)	QM (l/s/km ²)
50.3 Eidfjordvatnet	1166	RFFA 2018	338	290
50.3 Eidfjordvatnet, tilløp	-		357	306
50.4 Viveli	390	RFFA 2018	135	345
+ Restfelt	108	-	27	255
= Veig v/ innløpet til Eidfjordvatnet	498	RFFA 2018	162	326
50.2 Garen	500	RFFA 2018	160	320
+ Restfelt	136	-	35	255
= Bjoreio v/ innløpet til Eidfjordvatnet	636	RFFA 2018	194	305
Lokalfelt, Eidfjordvatnet	32	-	1	40
Kontroll:				
50.3 Eidfjordvatnet, tilløp	1166		357	306
Veig + Bjoreio+ restfelt rundt Eidfjordvatnet	1166		357	306

Eidfjordvatnets lokalfelt nedstrøms 50.4 Viveli og 50.2 Garen er 275 km², fordelt mellom Veigs restfelt på 108 km², Bjoreios restfelt på 136 km² og lokalfeltet rundt Eidfjordvatnet på 32 km². Hvis man antar at midlere flom opptrer samtidig i hele vassdraget, blir bidraget fra dette lokalfeltet (Q_M (50.3 Eidfjordvatn tilløp) – Q_M (50.4 Viveli) – Q_M (50.2- Garen) = Q_M (lokalfelt); $357 \text{ m}^3/\text{s} - 135 \text{ m}^3/\text{s} - 160 \text{ m}^3/\text{s} = 63 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette tilsvarer 230 l/s/km^2 i snitt. Bidragene fra restfeltene i Bjoreio og Veig er satt til 255 l/s/km^2 . Et bidrag på 230 l/s/km^2 (for det totale lokalfeltet på 275 km^2) kan vurderes som noe lavt, men likevel ok siden man kan anta at flommen for restfeltene lengst nede i vassdraget kulminerer først.

Regulert middelfløy

Flommene i Bjoreio og Eio er sterkt påvirket av reguleringen i vassdraget. Som opplyst tidligere kan $88 \text{ m}^3/\text{s} + 12 \text{ m}^3/\text{s}$ (sannsynligvis noe høyere, se vedlegg 3) overføres fra Bjoreio til Sysenvatnet. Fra Sysenvatn kan det overføres ca. $100 \text{ m}^3/\text{s}$ ut av vassdraget til inntaksmagasinet til Sy-Sima, Rembesdalsvatn. Regulant bekrefter at i flomsituasjoner overføres det normal ikke vann fra Sysenvatn til Rembesdalsvatn fordi dette inntaksmagasinet er lite sammenlignet med kapasiteten til Sysenmagasinet. Ved

noen flomsituasjoner, sent i smeltesesongen eller på høsten, *kan* man ha overløp og forbitapping ved Sysendammen, slik som ved høstflommen Jakob i 2024. Ved de store smelteflommene har det imidlertid vært god plass i magasinet, og denne delen av vassdraget har da ikke bidratt til flom lenger ned i vassdraget.

Ved målestasjonen 50.11 Høel i Bjoreio er døgnmiddelflom etter reguleringen, i perioden 1980-2024, på $48,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (Vannføringsmåling i 2023 på $39 \text{ m}^3/\text{s}$, antyder at kurven kanskje underestimerer vannføringen på flom).

Feltet ved Høel er 594 km^2 , mens det ved Bjoreios utløp i Eidfjordvatn er 636 km^2 . Hvis man antar at lokalfeltet nedstrøms Høel bidrar med 255 l/s/km^2 (se tabell 12), bidrar lokalfeltet med ca. $11 \text{ m}^3/\text{s}$ nedstrøms Høel. Regulert middelflom ved utløpet til Eidfjordvatn blir da $59 \text{ m}^3/\text{s}$.

Tabell 9 viser at middelflom i Bjoreio ved innløpet i Eidfjordvatn før regulering var ca. $194 \text{ m}^3/\text{s}$, det betyr at reguleringen har medført en reduksjon i Qm på $135 \text{ m}^3/\text{s}$ ($194 \text{ m}^3/\text{s} - 59 \text{ m}^3/\text{s} = 135 \text{ m}^3/\text{s}$).

Samme flomreduksjon bør i utgangspunktet gjelde for 50.3 Eidsfjordvatn. Middelflom ved 50.3 Eidfjordvatn er $216 \text{ m}^3/\text{s}$ etter regulering (1980-2024), noe som tilsvarer en reduksjon på $122 \text{ m}^3/\text{s}$ ($338 \text{ m}^3/\text{s} - 216 \text{ m}^3/\text{s} = 122 \text{ m}^3/\text{s}$).

Gjør man tilsvarende vurderinger for tilløpsserien gir dette en flomreduksjon på $127 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.3.5 Døgnmiddelflom for beregningspunktene

Det er vanlig å anta at reguleringens flomdempende effekt avtar med de høyeste gjentakintervallene og at vassdraget dermed går mot en uregulert tilstand. I Eidfjordvassdraget vurderes det derimot som sannsynlig at selv ved store flommer vil magasineringen i Sysenvatnet og overføringen ut av vassdraget være relativt betydningsfull.

Flomberegningen fra 1992 viser at Q_{1000} dempes med ca. $100 \text{ m}^3/\text{s}$ (avløpsflom, $330 \text{ m}^3/\text{s}$). Et utkast til ny flomberegning for Sysendammen (2018) viser en dempning på ca. $80 \text{ m}^3/\text{s}$ (avløpsflom på $348 \text{ m}^3/\text{s}$ inkl. Storlia kraftverk).

Basert på observasjoner og RFFA 2018 vurderes det at uregulert døgnmiddelflom i Bjoreio og Eidfjordvatn skal reduseres med $122\text{-}135 \text{ m}^3/\text{s}$. Vi velger $130 \text{ m}^3/\text{s}$ for videre beregninger.

Bruker man tilsvarende tilnærming som i beregningen fra 2005, dvs. en gradvis reduksjon i flomdempingen får man flomverdier som vist i Tabell 12.

Tabell 12 Resulterende døgnmiddelflomverdier for beregningspunktene Veig, Bjoreio (regulert) og Eio (regulert) i fet skrift. Verdier for Eidfjordvatn antas å være representative for Eio.

Beregningspunkt	Areal (km ²)	Q _M		Q ₅ (m ³ /s)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₂₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)	Q ₂₀₀ / (m ³ /s)	Q ₅₀₀ / (m ³ /s)	Q ₁₀₀₀ (m ³ /s)
		l/s/km ²	m ³ /s								
Q _T /Q _M	-	-	-	1,23	1,40	1,57	1,79	1,95	2,12	2,34	2,52
Veig uregulert	498	326	162	199	227	254	290	316	343	380	408
Bjoreio uregulert	636	305	194	238	272	304	347	378	411	454	488
<i>Flomdemping</i>	-	-	130	125	120	115	110	105	100	90	80
Bjoreio regulert	636	101	64	113	152	189	237	273	311	364	408
Eio uregulert ³	1166	290	338	414	474	530	604	659	716	791	850
<i>Flomdemping</i>	-	-	130	125	120	115	110	105	100	90	80
Eio regulert	1166	178	208	289	354	415	494	554	616	701	770

3.4 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 døgndata 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 tidsoppløsning (timesverdier).

Smelteflommer, som er vanlig i Eidfjordvassdraget om våren, har oftest relativt lang varighet og stort volum. Dette gir normalt en mer moderat forskjell mellom momentan- og døgnmiddelflommen enn for høstflommer. For høstflommer, som er dominert av regn, er avrenningen til elva raskere og forløpet spissere, og dermed blir forholdstallet normalt også større. Feltareal, andel effektiv sjøprosent og grad av regulering kan også påvirke dette forholdstallet.

For beregningspunktene Veig (uregulert), Bjoreio (regulert) og Eio (regulert) vil flomepisoder kunne opptre både vår og høst. Flommene kan derfor være forårsaket av enten snøsmelting, regn eller en kombinasjon av disse. Man kan dermed forvente at forholdstallet mellom kulminasjonsvannføring og døgnmiddelvannføring kan variere noe fra flomepisode til flomepisode.

I følgende påfølgende delkapitler beregnes kulminasjonsvannføringen på to ulike måter:

³ Samme beregningspunkt som 50.3 Eidfjordvatn. 50.3 Eidfjordvatn vurderes å være representativ for beregningspunkt 3. Eio ved utløpet til fjorden.

Alternativ 1: Kulminasjonsvannføring via døgnmiddelvannføring og forholdstall Q_{mom}/Q_m . Flomreduksjon (pga. reguleringen) gjøres på samme måte som i flomberegningen fra 2005, dvs. en gradvis reduksjon i flomdempingen i m^3/s f.o.m Q_m til Q_{1000} .

Alternativ 2: Kulminasjonsvannføring via lokal flomfrekvensanalyse på kulminasjonsvannføringer for lave gjentakintervall som da representerer dagens regulerte forhold ved 50.3 Eidfjordvatn. For gjentakintervall $> Q_{20}$ antar man at vassdraget gradvis går mot en uregulert tilstand for de høyeste gjentakintervallene. Flomreduksjonen fås direkte ved å sammenligne lokal FFA (regulert) med uregulert FFA fra RFFA 2018 opp t.o.m Q_{20} .

3.4.1 Forholdstall mellom døgn- og kulminasjon

Tabell 13 viser observert $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for de seks største års-flommene, sortert etter største døgnmiddelverdi, ved 50.4 Vivelv fra tidsperiode (1982) med tilgang på findata (timesverdier). Siden datakvaliteten ved Vivelv er svært usikker etter 1970, bør ikke observasjonene vektlegges for tungt. Forholdstallet på 1,63 under høstflommen i 2014 vurderes som høyt. Dette har bla. sin årsak i at flommen kulminerte ved midnatt. Registreringer rundt flomtopp viser også noen «hakk».

Tabell 13 Forholdstall $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for de seks største års-flommene (sortert etter døgnmiddelverdi) ved 50.4 Vivelv i observasjonsperiode med findata (1982-2018).

Dato	Kulm (m^3/s)	Døgn (m^3/s)	$Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$
28.05.1985 -	-	122	-
02.06.1984 -	-	121	-
18.05.2000. 01.00	124	120	1,04
29.10.2014 00.00	193	118	1,63
12.05.2002 04.00	108	106	1,01
30.05.1988 10:03	109	106	1,02
22.06.1983 05.00	114	101	1,12
02.05.2008 03.00	97	94	1,03
Gj.snitt 6 største			1,13

Forholdstallet $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ er beregnet til 1,22 for Vivelv med formelverk (RFFA-2018) i NEVINA. Det antas at forholdstallet som er beregnet med formelverket er mest representativt for Vivelv, da feltet har en rask avrenning på grunn av lite demping i form av innsjøer i sitt nedbørfelt. For beregningspunkt Veig ved utløpet til Eidfjordvatn ventes det at forholdstallet går svakt ned pga. økende areal. Representativt forholdstall $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for Veig settes derfor til **1,20**.

Tabell 14 viser observert $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for de seks største års-flommene (sortert etter største døgnmiddelflom) ved 50.11 Høel fra tidsperiode med tilgang på findata. Resultatene må brukes med stor forsiktighet og bør ikke vektlegges tungt på grunn av meget dårlig oppmålt vannføringskurve som igjen gir usikre flomverdier.

Tabell 14 Forholdstall $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for de seks største års-flommene (sortert etter døgnmiddelverdi) ved 50.11 Høel i observasjonsperioden med findata (1985-2024).

Dato	Kulm (m ³ /s)	Døgn (m ³ /s)	$Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$
01.11.2024 04:00	164	145	1,13
21.06.2020 00:00	163	130	1,25
23.06.1990 22:19	130	126	1,03
28.06.1989 19:34	141	126	1,11
07.08.1992 10:53	83	79	1,05
22.05.1993 00:23	89	70	1,28
06.07.2015 21:00	108	55	1,96
Gj.snitt 7 største			1,26
Gj.snitt 3 største			1,14

Observasjoner viser at forholdstallet $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ kan variere stort fra flomepisode til flomepisode. Reguleringen kan bidra til slike forskjeller i $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$. Har man stor magasinkapasitet vil store mengder kunne lagres i Sysenvatnet, slik at et mindre areal bidrar til flom. Et mindre areal vil igjen føre til større forskjell mellom døgnmiddelvannføring og kulminasjonsvannføring. Snittet på 1,26 for de 7 største døgnmiddelflommene dras kraftig opp av flommen i 2015 som hadde et forholdstall på 1,96. Flomtoppen virker reel etter å ha sett nøyere på forløpet, men skiller seg likevel ut. Snittet for de 3 høyeste flommene gir et snitt på 1,14. Til sammenligning ble forholdstallet beregnet til 1,14 for Høel med formelverk (RFFA-2018) i NEVINA som tar i utgangspunkt i uregulerte forhold. Endelig forholdstall $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for Høel settes til 1,14.

Forholdstallet $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for Høel vurderes representativt for beregningspunkt ved Bjoreio ved utløpet i Eidfjordvatn. Da har arealet økt noe, men effektiv sjøprosent har også gått ned noe. Representativt forholdstall $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for Bjoreio settes derfor til **1,14**.

Tabell 15 viser observert $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for de sju største års-flommene (sortert etter største døgnmiddelverdi) ved 50.3 Eidfjordvatn fra tidsperiode med tilgang på findata.

Tabell 15 Forholdstall $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ for de seks største års-flommene (sortert etter døgnmiddelverdi) ved 50.3 Eidfjordvatn i observasjonsperioden med findata (1994-2024).

Dato	Kulm (m ³ /s)	Døgn (m ³ /s)	$Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$
01.11.2024. 09:00	404	345	1,17
21.06.2020. 23.00	498	431	1,14
06.07.2015. 23.00	410	328	1,10
18.05.2000. 03.00	324	294	1,20
15.09.2019. 22.00	305	282	1,24
01.06.2016. 02.00	289	268	1,14
11.05.2018. 05.00	290	267	1,17
Gj.snitt 3 største			1,14
Gj.snitt 7 største			1.17

Observerte data viser at forholdstallet $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ varierer fra flomepisode til flomepisode. De to største flommene kulminerte begge rundt midnatt, og har derfor et noe høyt forholdstall. Til sammenligning ble forholdstallet ble beregnet til 1,1 med formelverk (RFFA-2018) i NEVINA som tar i utgangspunkt i uregulerte forhold. For videre analyser velges $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ lik **1,12** for 50.3 Eidfjordvatn/Eio.

3.4.2 Kulminasjonsvannføringer via døgndata og $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ (alt.1)

NVE-Veileder 1/2025 anbefaler at man benytter samme forholdstall for alle gjentakintervall. Ved bruk av $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$, som valgt i avsnitt 3.2.3, blir resulterende kulminasjonsverdier (momentanverdier) som vist i Tabell 17.

Tabell 16 Resulterende kulminasjonsverdier for beregningspunktene ved bruk av resultater fra frekvensanalyser på døgnverdier og forholdstall ($Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$).

Beregningspunkt	$Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$	Q_M m ³ /s	Q_5 m ³ /s	Q_{10} m ³ /s	Q_{20} m ³ /s	Q_{50} m ³ /s	Q_{100} m ³ /s	Q_{200} m ³ /s	Q_{500} m ³ /s	Q_{1000} m ³ /s
Veig	1,20	195	239	273	305	348	380	412	455	489
Bjoreio	1,14	73	129	173	216	270	312	354	415	465
Eidfjordvatn/Eio	1,12	233	324	397	465	554	621	690	785	862

3.4.3 Kulminasjonsvannføring fra lokal flomfrekvensanalyse (alt.2)

Det vurderes som mindre relevant å gjøre lokale frekvensanalyser på findata fra 50.13 Bjoreio da denne ligger langt oppe i Bjoreio oppstrøms overføringen til Sysenvatnet, eller for 50.11 Høel som relativt sett er enda mer regulert enn 50.3 Eidfjordvatn. 50.4 Viveli har ikke tilfredsstillende datakvalitet etter at man startet registrering av findata i 1982.

50.3 Eidfjordvatn har findata f.o.m 1994 og det er ikke etablert nye vassdragsreguleringer som påvirker flomvannføringen etter dette. Regulant bekrefter at det normalt ikke overføres vann fra Sysenvatn til Rembesdalsvatn under flom, da

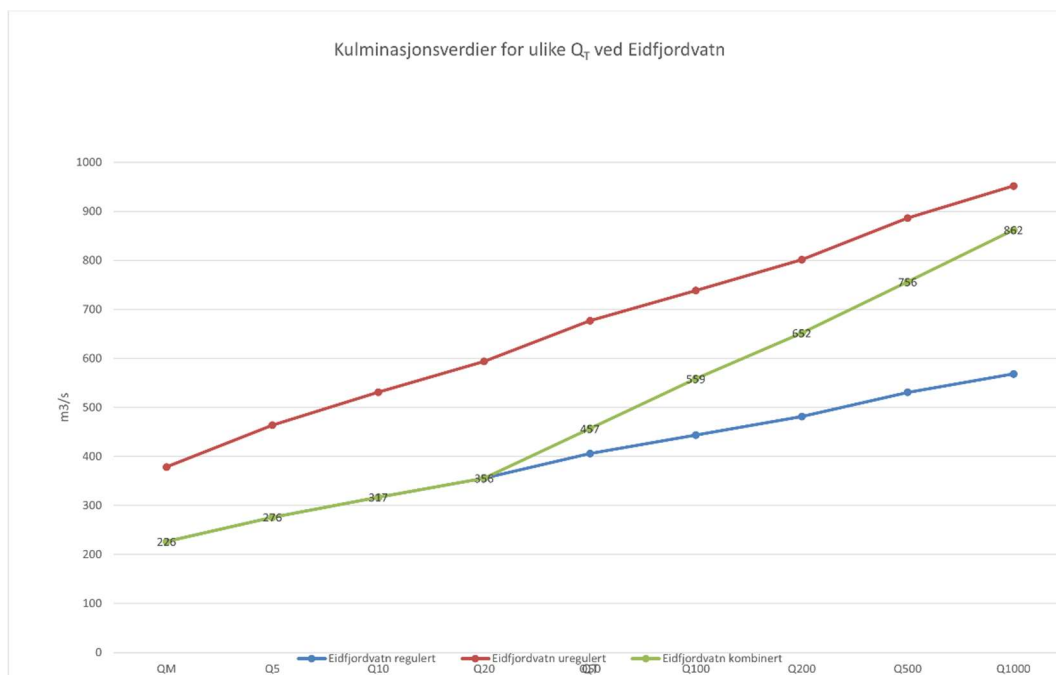
kapasiteten til Rembesdalsvatn (inntaksmagasin til Sy-Sima) er vesentlig mindre enn i Sysenvatn. Det er heller ikke observert overløp ved Sysendammen ved de største flommene. Unntaket er under Jakob i 2024, hvor det ble overført noe til Rembesdalsvatn, samt noe overløp og forbitapping ved Syesendammen. Man kan derfor anta observasjonene etter 1994 gir et forholdsvis godt grunnlag for estimering av kulminasjonsvannføring for de laveste gjentakintervallene (opp t.o.m Q_{20}). Vedlegg 2 viser to ulike fordelingsfunksjoner i FFA. Gumbel (l-moment)- fordelingen ble valgt fordi tidsserien har mindre enn 50 år med data.

Tabell 17 gir kulminasjonsverdier for middelflom (Q_M) i absolutte og spesifikke verdier, og flommer med forskjellige gjentakintervall (Q_T) som en faktor i forhold til Q_M for 50.3 Eidfjordvatn.

Tabell 17 Lokal flomfrekvensanalyse på kulminasjonsverdier (årsflommer) for 50.3 Eidfjordvatn etter Sima-reguleringen . Rad markert i fet skrift viser det kombinerte forslaget (alt. 2), som viser kulminasjonsvannføring i m^3/s for alle gjentakintervall. Tilhørende flomreduksjon i raden under.

Stasjon	Periode	Reg / Ureg	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	Q_M	Q_M	Q_M	Q_M	Q_M	Q_M	Q_M	Q_M
50.3 Eidfj. (Q_T/Q_M)	1994-2024	Reg	-	-	1,22	1,40	1,57	1,79	1,96	2,13	2,35	2,51
50.3 Eidfj. (m^3/s)	1994-2024	Reg	264	226	276	317	356	406	444	481	531	568
50.3 Eidfj. (m^3/s)	RFFA-2018	Ureg		379*	-	-	-	-	-	-	-	-
50.1Hølen (Q_T/Q_M)	1923-2024	Ureg	-	-	1,23	1,40	1,57	1,79	1,95	2,12	2,34	2,52
50.3 Eidfjordvatn	-	Ureg	325	379	464	531	594	677	739	802	886	952
50.3 Eidfjordvatn	-	Komb.	264	226	276	317	356	457	559	652	756	892
Flomreduksjon (m^3/s)		-	-	152	188	214	238	220	180	150	130	60

* Q_m , kulm = Q_m ,døgn RFFA-2018 * $Q_{mom}/Q_{døgn} = 338 m^3/s * 1,12 = 379 m^3/s$



Figur 14 Kulminasjonsverdier for Q_T ved Eidfjordvatn.

Som Tabell 17 viser, øker flomreduksjonen i m^3/s opp t.o.m Q_{20} for deretter å avta opp mot Q_{1000} . Dette antas som rimelig da det ved lavere gjentakintervall vil være gode muligheter for magasinering i Sysenvatn (særlig under vårflommen). Hvordan regulant driver kraftverket i en flomsituasjon, vil bla. avhenge av kraftmarkedet, plass i Sysendammen, den aktuelle flomsituasjonen og tilhørende skadevurderinger i Eidfjordvassdraget vs. Rembesdalen. Utkast av foreløpig flomberegning for Sysendammen viser at flomtoppen (Q_{1000}) dempes med ca. $80 \text{ m}^3/\text{s}$. I flomberegningen for damsikkerhet er konservative forutsetninger lagt til grunn; flommen starter på HRV, overføringen inn fra Bjoreio står åpen og overføringen ut fra Sysenvatn stenges. Selv om det er vurdert at man går mot en tilnærmet uregulert flom for Q_{1000} , er det likevel valgt å beholde en flomreduksjon ($60 \text{ m}^3/\text{s}$) fordi man antar at Sysenvatnet vil dempe flommen noe.

Flomdemping under høstflommen Jakob i 2024

Beregninger av reguleringens flomdempende effekt under «Jakob» i 2024 som i hht. til denne flomberegningen har et gjentakintervall ved Eidfjordvatn på ca. 20-30 år, viser en flomreduksjon på ca. $90\text{-}100 \text{ m}^3/\text{s}$, se vedlegg 3. Dette er vesentlig lavere enn antatt flomreduksjon på $200\text{-}240 \text{ m}^3/\text{s}$, se tabell Tabell 17 for flommer med gjentakintervall på 20 – 50 år. De største flommene i Eidfjordvassdraget har som regel vært vårflommer, hvor Sysenmagasinet er tappet ned. «Jakob» var en stor høstflom hvor det var noe vanntap fra Sysen. Ved smelteflommer vil det normalt være relativt størst bidrag fra de høyereliggende snødekte områdene enn i områdene nærmere Eidfjordvatn. Det gir en større effekt på flomdemping på grunn av regulering enn under regnflommer som «Jakob», hvor det kom vel så mye nedbør i lokalfeltet til Eidfjordvatn som i deler av magasinområdet.

3.5 Sammenstilling av resultater fra ulike metoder

Tabell 18 viser flomverdier for Eidfjordvatn/Eio beregnet på to ulike måter, både ift. metode og antatt reduksjon i flomtopp pga. vassdragsreguleringene:

Alternativ 1: $FFA_{døgn} \times Q_{mom}/Q_{døgn}$: Frekvensanalyse på døgnmiddelverdier (vekstkurve fra 50.1 Hølen (1923-2024) og døgnmiddelflom fra 50.3 Eidfjordvatn hvor vannføringen er korrigert for antatt flomreduksjon ved middelflom basert på RFFA-2018 og observasjoner i regulert periode) og forholdstall $Q_{mom}/Q_{døgn}$ bestemt ut fra observerte forholdstall ved 50.3 Eidfjordvatn og formelverk. Det antas at flomreduksjonen (m^3/s) avtar gradvis f.o.m $Q_m - Q_{1000}$.

Alternativ 2: $FFA_{kulm} + FFA_{Kombinert}$: Frekvensanalyse på kulminasjonsverdier fra 50.3 Eidfjordvatn (1994-2024). Antas å gi representative estimat opp til Q_{20} . For $Q_T > 20$ benyttes en kombinasjon av regulert og uregulert FFA. Flomreduksjon øker frem til Q_{20} , for deretter å avta gradvis mot Q_{1000} .

Tabell 18 Kulminasjonsvannføring anslått på ulike måter for beregningspunkt 3. Eidfjordvatn/Eio. Prosentvis forskjell mellom flomverdiene beregnet på to ulike måter gis i nederste rad.

Beregningsmåte	Q_M m ³ /s	Q_5 m ³ /s	Q_{10} m ³ /s	Q_{20} m ³ /s	Q_{50} m ³ /s	Q_{100} m ³ /s	Q_{200} m ³ /s	Q_{500} m ³ /s	Q_{1000} m ³ /s
Alt. 1 $FFA_{døgn} \times C$	233	324	397	465	554	621	690	785	862
Alt. 2 $FFA_{kulm\ 50.3}$ Eidfjord + $FFA_{Komb.}$	226	276	317	356	457	559	652	756	892
$(FFA_{døgn} \times C) / FFA_{kulm} +$ $FFA_{Komb.}$	103 %	117 %	125 %	131 %	121 %	111 %	106 %	104 %	97 %

Kulminasjonsvannføring beregnet på to ulike måter gir forholdsvis like flomestimat for middelflom og de aller høyeste gjentakintervallene. Alternativ 1 gir derimot 17- 31 % høyere verdier for gjentakintervall Q_5 - Q_{20} .

4 Endelig valg av flomverdier

Vi tror at lokale frekvensanalyser (FFA) opp til gjentakintervall Q_{20} bør estimeres ut fra observasjoner som beskriver dagens forhold ved 50.3 Eidfjordvatn, altså Alternativ 2.

Alternativ 2 demper flommene mer enn alternativ 1. De lokale FFA indikerer at flomreduksjonen øker i m^3/s med økende gjentakintervall opp til Q_{20} , som virker rimelig pga. stor magasinkapasitet i Sysenvatn.

Vi tror at Alternativ 2 i kapittel 3.5 gjenspeiler reguleringenens effekt best, og velger å benytte disse flomestimatene som endelige resultat.

For beregning av flomestimat for beregningspunkt Bjoreio ved innløpet til Eidfjordvatn benyttes samme flomreduksjon (i m^3/s) som for Eidfjordvatnet/Eio. Endelige flomverdier (kulminasjonsvannføring) for de tre beregningspunktene i Eidfjordvassdraget blir da som vist i Tabell 19.

Tabell 19 Endelig kulminasjonsvannføring for de tre beregningspunktene Veig, Bjoreio og Eidfjordvatnet/Eio.

Beregnings Punkt	Areal (km^2)	Q_M		Q_5 (m^3/s)	Q_{10} (m^3/s)	Q_{20} (m^3/s)	Q_{50} (m^3/s)	Q_{100} (m^3/s)	$Q_{200}/$ (m^3/s)	$Q_{500}/$ (m^3/s)	Q_{1000} (m^3/s)
		$l/s/km^2$	m^3/s								
Veig	498	-	195	239	273	305	348	380	412	455	489
Bjoreio	636	-	69	83	96	109	175	251	318	388	496
Eidfjordvatn/Eio	1166	-	226	276	317	356	457	559	652	756	892

Summen av vannføringene i Veig og Bjoreio er større enn vannføringen i Eidfjordvatnet, se Tabell 19. Forskjellen er $37 m^3/s$ ved Q_M og øker gradvis opp til $93 m^3/s$ ved Q_{1000} . Dette skyldes dels at verdiene i er kulminasjonsverdier, beregnet med forskjellige faktorer mellom kulminasjons- og døgnmiddelvannføring for de tre elvene, og dels at Eidfjordvatnet demper flommene noe.

I Tabell 20 er flomvannstander med forskjellige gjentakintervall i Eidfjordvatn vist. De er beregnet ved å benytte gjeldende vannføringskurve for 50.3 Eidfjordvatn på de resulterende kulminasjonsvannføringene i for Eio (Eidfjordvatnet). Formelen for vannføringskurven ble etablert i 2024:

$$Q = 20.61680 \cdot (H - 0.6577)^{2.03667}$$

Tabell 20 Kulminasjonsvannstander (H_i) i Eidfjordvatnet for ulike gjentakintervall. Omregningsfaktor fra lokalhøyde til NN2000 er 16,125 m.

	H_M	H_5	H_{10}	H_{20}	H_{50}	H_{100}	H_{200}	H_{500}	H_{1000}
m, lokal skala	3,90	4,23	4,48	4,71	5,24	5,71	6,11	6,52	7,02
moh. NN2000	20,03	20,36	20,61	20,83	21,36	21,84	22,23	22,65	23,14

5 Vurdering av flomverdier

5.1 Sammenligning med tidligere beregninger

For beregningspunkt 1. Veig, gir denne flomberegningen (2025) noe lavere verdier enn tidligere beregninger i 2005 og 2022. Endringene skyldes små forskjeller i valg av uregulert middelflom, kulminasjonsfaktor og vekstkurve.

For beregningspunkt 2 Bjoreio og pkt. 3 Eidfjordvatnet/Eio er forskjellene større, og særlig for Bjoreio. Dette har to årsaker

- 1) endringer i hydrologiske grunnlaget fordi 50.3 Eidfjordvatn har fått ny vannføringskurve, som igjen gir mistanke om usikre observerte data ved stasjonen før regulering. Dette endrer vårt estimat av uregulert middelflom.
- 2) ulik måte å håndtere reguleringens effekt på flomvannføringene til sammenligning med måten det ble gjort på i 2005, se begrunnelse kap. 3.4.3. Dette gir størst utslag for gjentakintervallene Q_{20} - Q_{200} . Observerte data fra de siste 30 år ved 50.3 Eidfjordvatn vektlegges høyere i denne beregningen (2025).

Tabell 21 Sammenligning av kulminasjonsvannføring fra flomberegning i 2025, 2022 og 2005.

Pkt	A km ²	Q _M m ³ /s	Q ₅ m ³ /s	Q ₁₀ m ³ /s	Q ₂₀ m ³ /s	Q ₅₀ m ³ /s	Q ₁₀₀ m ³ /s	Q ₂₀₀ m ³ /s	Q ₅₀₀ m ³ /s	Q ₁₀₀₀ m ³ /s
Veig, 2025	498	195	239	273	305	348	380	412	455	489
Veig, 2022	498	231	283	324	362	412	450	488	540	581
Veig, 2005	498	220	265	300	340	385	415	450	500	-
Forskjell: 2022/2005		105 %	107 %	108 %	106 %	107 %	108 %	108 %	108 %	-
Forskjell: 2025/2022		84 %	84 %	84 %	84 %	84 %	84 %	84 %	84 %	84 %
Forskjell: 2025/2005		88 %	90 %	91 %	90 %	90 %	91 %	92 %	91 %	-
Bjoreio, 2025	636	69	83	96	109	175	251	318	388	496
Bjoreio, 2022	636	49	60	72	85	140	209	299	404	516
Bjoreio, 2005	639	85	140	195	245	305	350	400	465	-
Forskjell: 2022/2005		57 %	43 %	37 %	35 %	46 %	60 %	75 %	87 %	-
Forskjell: 2025/2022		141 %	139 %	133 %	128 %	125 %	120 %	106 %	96 %	96 %
Forskjell: 2025/2005		81 %	59 %	49 %	44 %	58 %	72 %	80 %	83 %	-
Eio, 2025	1166	226	276	317	356	457	559	652	756	892
Eio, 2022	1166	248	304	351	397	495	597	719	869	1015

Eio, 2005	1170	280	380	465	545	650	725	805	915	-
Forskjell: 2022/2005		88 %	80 %	75 %	73 %	76 %	82 %	89 %	95 %	-
Forskjell: 2025/2022		91 %	91 %	90 %	90 %	92 %	94 %	91 %	87 %	88 %
Forskjell: 2025/2005		81 %	73 %	68 %	65 %	70 %	77 %	81 %	83 %	-

5.2 Sammenligning med erfaringstall

Sammenligner man de spesifikke døgnverdiene med de regionale formelverkene og erfaringstall fra regionen, virker de uregulerte verdiene for døgnmiddelvanntføring for Q_{1000} for Veig (819 l/s/km², A= 498 km²), Bjoreio (767 l/s/km², A=639 km²) og Eio (729 l/s/km², 1166 km²) rimelige.

NVE Veileder 01/2025 viser at erfaringstall for vassdrag > 500 km² kan enkelte felt på Vestlandet ha flomverdier over 1000 l/s/km², ellers så varierer de helt ned til 300 l/s/km² for de aller største vassdragene. For vassdrag mindre enn 500 km² på Vestlandet at man kan forvente døgnmiddelverdier for Q_{1000} på mellom 700-2500 l/s/km², med de største verdiene et stykke innenfor kysten, og de minste i indre strøk på Sørlandet.

Eidfjordvassdraget ligger lenger inn i landet, sammenlignet med de mest utsatte områdene på Vestlandet. Deler av Eidfjordvassdraget er som nevnt også påvirket av været fra øst. For deler av Eidfjordvassdraget som ligger lengst øst kan derfor erfaringstall for Østlandsregionen også vurderes. Erfaringstallene for felt mellom 50-500 km² som ligger aller lengst vest i Østlandsregionen, antyder døgnmiddelverdier for Q_{1000} opp mot 1100 l/s/km².

5.3 Sammenligning mot observerte flommer i vassdraget

Flommen «Jakob» ble registrert til 404 m³/s ved 50.3 Eidfjordvatn 24.november 2024, og er den største registrerte flommen etter at vi har tilgang på findata(1994). Denne rapportens flomestimat gir 2024-flommen et gjentakintervall på ca. 20-30 år ved 50.3 Eidfjordvatn.

Ved 50.11 Høel i Bjoreio ble kulminasjonsvanntføringen registrert til 164 m³/s. Dette antas å tilsvare ca. 175+ m³/s ved Bjoreios innløp til Eidfjordvatn, og tilsvarer et gjentakintervall på ca.50 år ved beregningspunkt 2. Bjoreio. Vanntføringskurven ved 50.11 Høel kun er oppmålt til 39 m³/s, og registreringene ved Høel må derfor anses som forholdsvis usikre.

Det ble gjort oppmåling av antatt kulminasjonsvannstand i hhv. Bjoreio og Veig under Jakob av kommunen. Disse innmålte vannstandene tilsvarer en vanntføring i Bjoreio på ca. 165 m³/s, og i Veig mellom 275-300 m³/s ved bruk av en hydraulisk modell som er etablert i forbindelse med flomsonekartleggingen. Det må påregnes usikkerhet i estimerte vanntføringsverdier på grunn av usikkerhet i innmålt kulminasjonsvannstand og grunnlagsdata i den hydrauliske modellen. I Veig tilsvarer Jakob et

gjentaksintervall i forhold til de innmålte vannstandene et gjentaksintervall på ca. 10-20 år.

Gjentaksintervallet på Jakob var større i både Kinso (50.1 Hølen) og andre vassdrag noe lenger vest enn for Eidfjordvassdraget, og særlig Veig. Dette stemmer med utsnitt fra observert nedbør i fra Senorge (Se vedlegg 3).

Flommen i juni 2020 ble registrert til 387 m³/s ved 50.3 Eidfjordvatn, og er nest største registrerte flom etter at vi har tilgang på findata (1994). Denne rapportens flomestimat gir 2020-flommen et gjentaksintervall på ca. 20 år ved 50.3 Eidfjordvatn. Årsaken til flommen var snøsmelting over lenger tid kombinert med mye regn fra sørøst over et par døgn.

5.4 Usikkerhet

Det hydrologiske datagrunnlaget i Eidfjordvassdraget, og spesielt for Eidfjordvatnet/Eio, kan virke tilsynelatende bra siden det finnes en målestasjon, 50.3 Eidfjordvatnet, med data før og etter regulering.

Dataene antas å ha god kvalitet på stor vannføring (oppmålt til ca. 20 år-flom) for gjeldene vannføringskurve med gyldighetsperiode fra 2010-d.d. Dessverre er det meget stor usikkerhet i vannføringskurven for perioden før 2010, se kap. 2.1 og 3.4. For målestasjonene som ligger i Bjoreio (50.11 Høel og 50.2 Garen) og i Veig (50.4 Vivali) er datakvaliteten periodevis dårlig, og vannføringskurvene ved målestasjonene er ikke like godt oppmålt som ved Eidfjordvatn.

En vesentlig del av usikkerheten i disse flomestimatene er antagelsene om reguleringens effekt på flommer > 20 år. Flomberegningen tar utgangspunkt i at man for de høyeste gjentaksintervallene går mot en uregulert tilstand i vassdraget. Magasinkapasiteten er i midlertidig relativt stor i Sysenvatn, og med gode prognoser på nedbør og temperatur vurderes det som sannsynlig at man vil kunne klare å manøvrere magasin og kraftverk slik at man også får en betydelig flomdempende effekt selv på de aller høyeste gjentaksintervallene. For kunne kvantifisere flomdempingen i Sysenvatn ved en tenkt 1000 års-flom ville etablering av en fullverdig vassdragsmodell for hele Eidfjordvassdraget være en nyttig øvelse (testing av ulike starttilstander etc.). Et slikt arbeid har det imidlertid ikke vært ressurser til i denne flomberegningen.

Til tross for et antatt ok datagrunnlag, er det en hel del usikkerheter knyttet til flomberegninger, bla.:

- Usikkerhet knyttet til observert vannføring. Vannstander observeres, deretter omregnes disse ut fra en vannføringskurve til vannføringsverdier. Vannføringskurven er basert på et antall samtidige observasjoner av vannstand og fysiske målinger av vannføring ute i elva. Ofte er de største flomvannføringene beregnet ut fra et ekstrapolert forhold mellom vannstander og vannføringer.
- Usikkerhet i eldre data. Hydrologisk avdelings database er basert på døgnmiddelverdier knyttet til kalenderdøgn. De eldste dataene i databasen 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 kontrollerte på samme måte som døgndata og er ikke kompletterte i tilfelle observasjonsbrudd.
- Dataseriene som benyttes for å estimere høye gjentakintervall er ofte mye kortere enn gjentakintervallene man skal gjøre beregninger for.
- Valg av statistisk fordelingsfunksjon ved frekvensanalyser og valg/beregning av forholdstall mellom døgn- og kulminasjonsvannføring.

5.5 Klassifisering av datagrunnlaget

I NVE Veileder 01/2025 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.

Selv om vi har observasjoner i vassdraget vurderes det hydrologiske datagrunnlaget for denne flomberegningen til å ligge mellom klasse 3 og 4 og kan betegnes som «Begrenset hydrologisk datagrunnlag». Grunnen til dette er 1) den store usikkerheten i observerte data ved 50.3 Eidfjordvatn som påvirker blant annet valg av uregulert middelflom for alle 3 beregningspunkt, samt 2) stor usikkerhet i regulerings effekt på ulike typer flommer (smelteflommer om våren og regn eller kombinasjonsflommer på høst) for gjentakintervall > 20 år, for beregningspunkt i Bjoreio og Eidfjordvatn/Eio.

6 Klimapåslag

Stortingsmeldingen om klimatilpasning (Meld. St. 26 (2023–2024)) slår fast at høye utslippsscenarioer skal legges til grunn i vurderingen av naturfarer i et endret klima.

For å unngå økt skaderisiko i forbindelse med klimaendringer basert på et høyt utslippsscenario, anbefaler [Norsk klimaservicesenter](#) at du som et utgangspunkt legger på et klimapåslag på den dimensjonerende flomverdien når det planlegges bygg, konstruksjoner eller infrastruktur med lang levetid (over 20 år). Klimapåslaget reflekterer forventede effekter av klimaendringene frem til slutten av århundret. Anbefalingene om klimapåslag baserer seg på Klima i Norge ([NCCS-rapport 1/2025](#)).

For utvalgte elvestrekninger hvor det er utarbeidet et flomsonekart av NVE, blir det gjort egne vurderinger av anbefalt klimapåslag. Anbefalte klimapåslag for NVEs flomsonekart er under oppdatering og legges inn i de fylkesvise klimaprofilene til Norsk klimaservicesenter i 2026. I påvente av dette arbeidet har NVE sammen med Norsk klimaservicesenter gjort en egen vurdering av anbefalt klimapåslag for Eidfjordvassdraget basert på resultater fra [Klima i Norge \(NCCS-rapport 1/2025\)](#).

Konklusjonen er at anbefalt klimapåslag opprettholdes på 20 % for Eidfjordvassdraget.

Tabell 22. Kulminasjonsvannføringer med anbefalt klimapåslag på 20 %.

Punkt i vassdraget	Areal km ²	Q _M m ³ /s	Q ₅ m ³ /s	Q ₁₀ m ³ /s	Q ₂₀ m ³ /s	Q ₅₀ m ³ /s	Q ₁₀₀ m ³ /s	Q ₂₀₀ m ³ /s	Q ₅₀₀ m ³ /s	Q ₁₀₀₀ m ³ /s
Veig	498	233	286	328	366	417	455	494	546	587
Bjoreio	636	83	100	115	130	211	302	382	465	595
Eio	1166	272	331	380	427	548	670	782	907	1070

Tabell 23 Kulminasjonsvannstand i Eidfjordvatnet med anbefalt klimapåslag på 20 %. Omregningsfaktor fra lokalhøyde til NN2000 er 16,125 m.

	H _M	H ₅	H ₁₀	H ₂₀	H ₅₀	H ₁₀₀	H ₂₀₀	H ₅₀₀	H ₁₀₀₀
m, lokal skala	4,20	4,57	4,84	5,09	5,66	6,18	6,62	7,07	7,61
moh. NN2000	20,33	20,69	20,96	21,21	21,79	22,31	22,74	23,19	23,74

7 Samløpsproblematikk

For å kunne si noen om antatt samtidighet for flom i Eidfjordvassdraget må man ha observasjoner fra samme flom i begge sideelver (Veig og Bjoreio) òg fra hovedvassdraget (Eidfjordvatn/Eio). Aller helst med fin tidsoppløsning.

50.4 Viveli, som målte vannføring i Veig, har dårlig datakvalitet etter 1970, men det vurderes at stasjonen likevel vil gi god informasjon om tidspunkt for flomtopp. Forutsatt en vannhastighet på 2 m/s blir transporttiden mellom 50.4 Viveli og Veigs innløp i Eidfjordvatnet (beregningsspunkt 1) ca. 1,5t. Det er omtrent tilsvarende transporttid (1,5t) for strekningen fra 50.11 Hølen til innløpet i Eidfjordvatn (beregningsspunkt 2).

I tilfeller hvor hele vassdraget er eksponert for samme værsystem, må det tas høyde for at både Veig (Beregningsspunkt 1) og Bjoreio (Beregningsspunkt 2) *kan* kulminere på tilnærmet samme tid.

Det er få store flommer etter at findata ble tilgjengelig (1994) ved 50.3 Eidfjordvatn, hvor man har data fra alle stasjoner samtidig. 50.4 Viveli har kun data t.o.m 2015. En gjennomgang av noen av de største flommene mellom 1994-2015, antyder at flomtopp i Veig, Bjoreio og Eidfjordvatnet kan kulminere på ulikt tidspunkt, men stor sett innen samme døgn. Dette har antagelig sin grunn i at Sysenvatn kan magasinere/forsinke store deler av tilsiget i Bjoreio, eller at elvene er ulikt eksponert for været (vestavær vs. vær fra sør-øst). Årsaken til flom (smelting, regn eller kombinasjon) er også avgjørende for kulminasjonstidspunkt. Eidfjordvatnet kulminerer i flere tilfeller mellom 3-5 timer etter at i sideelvene har kulminert, og i Eidfjordvatn ser vannstanden ut til å stige 10-20cm på de siste 5 timene før kulminasjon nås. Det vurderes derfor som fornuftig at man i vannlinjeberegningene benytter en vannstand på ca. 10-20 cm under aktuell H_T oppgitt i Tabell 20, ved beregning av vannlinjer i sideelvene til Eidfjordvatn (kulminasjon Q_T). H_T -vannstanden i Eidfjordvannet benyttes deretter iht. "lokk-metoden" for å finne høyeste vannstand/vannlinje i de nederste delene av tilløpselvene.

Eldre data (døgnmiddelverdier), for tilnærmet uregulert periode, viser imidlertid at det har vært stor forskjell mellom hvor mye de ulike sideelvene har bidratt til flom ved 50.3 Eidfjordvatnet. I 1950 var det særlig Veig som bidro til flommen i Eidfjordvatn og Eio, mens i 1971 var det Bjoreio.

Vi anbefaler derfor at det gjøres en sensitivitetsanalyse når vannlinjeberegningen gjøres, hvor man kombinerer ulike gjentakintervall (kulminasjonsvannføring) i hhv. Veig og Bjoreio sammen med ulike initialvannstander i Eidfjordvatnet.

8 Referanser

Beldring, S., Engeland, K., Holmqvist, E., Pedersen, A. I., Ruan, G., Veie, C. A., & Cabrol, J. (2022). Avrenningskart for Norge 1991-2020 (NVE Rapport 36/2022). Oslo: Norges vassdrag- og energidirektorat.

Berdal Strømme AS, 1992: Flomberegning Sy-Sima kraftverk, Sysenvatn, Rembesdalsvatn.

Edvardsen, S-M og Svegården, J., 2005. Flomsonekart – Delprosjekt Eidfjord (NVE Rapport 14-2005). Oslo: Norges vassdrag- og energidirektorat.

Roald, L. 2021. Floods in Norway. NVE Rapport nr.1–2021. Oslo: Norges vassdrag- og energidirektorat.

Stenius, S., Øye Leine, A.-L., Storteig, I., Nordeide, S., Holmqvist, E., & Væringstad, T. (2025). Veileder for flomberegninger (NVE Veileder 01/2025). Oslo: Norges vassdrag- og energidirektorat.

Petterson, L-E., 2005. Flomberegning for Eidfjordvassdraget (050.Z) (NVE Rapport 1-2005). Oslo: Norges vassdrag- og energidirektorat.

Øye Leine, A.-L., 2022. Flomberegning for Eidfjordvassdraget (050.Z) (NVE Rapport 26-2022). Oslo: Norges vassdrag- og energidirektorat.

9 Vedlegg

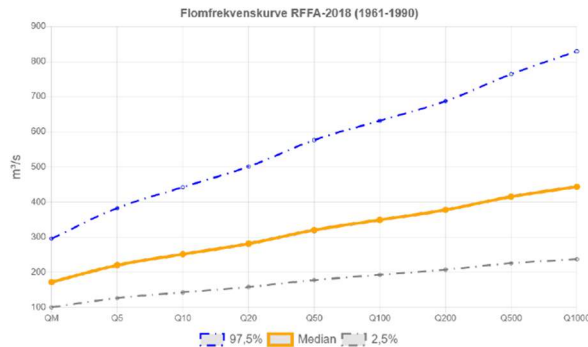
9.1 Vedlegg 1

Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 050.B1
Kommune.: Eidfjord
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: Eidfjordvassdraget
Nedbørfeltareal: 636 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		
Tidssoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	271	l/s*km ²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.12	-
NIFS-2015		
Tidssoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	-	l/s*km ²
Klimapåslag	-	%
Annet		
Tilsløpsflom	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	1.64	1.86	2.03	2.20	2.41	2.58	-
Flomverdi, m³/s	172	220	251	281	320	349	378	415	444	453
Flom usikkerhet (97.5%), m³/s	296	383	442	501	576	632	687	764	829	-
Flom usikkerhet (2.5%), m³/s	100	126	143	158	178	193	208	226	237	-
NIFS (kulminasjon)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km ²									
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)										
Flomverdi, m³/s										
Flom usikkerhet (97.5%), m³/s										
Flom usikkerhet (2.5%), m³/s										

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: c5f6a988-8e6c-4982-bf5c-0a375ce9f975

Rapportdato: 15.10.2025

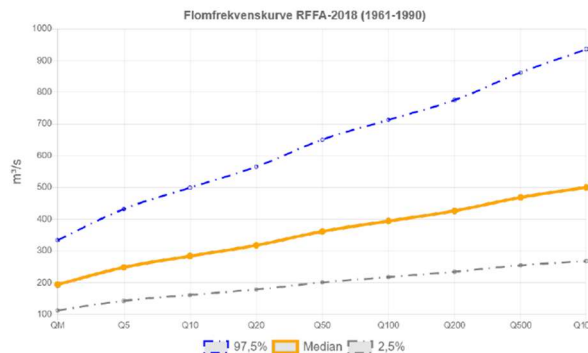
© nevina.nve.no

Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 050.B1
Kommune.: Eidfjord
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: Eidfjordvassdraget
Nedbørfeltareal: 636 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		
Tidssoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	305	l/s*km ²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.13	-
NIFS-2015		
Tidssoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	-	l/s*km ²
Klimapåslag	-	%
Annet		
Tilsløpsflom	Nei	-

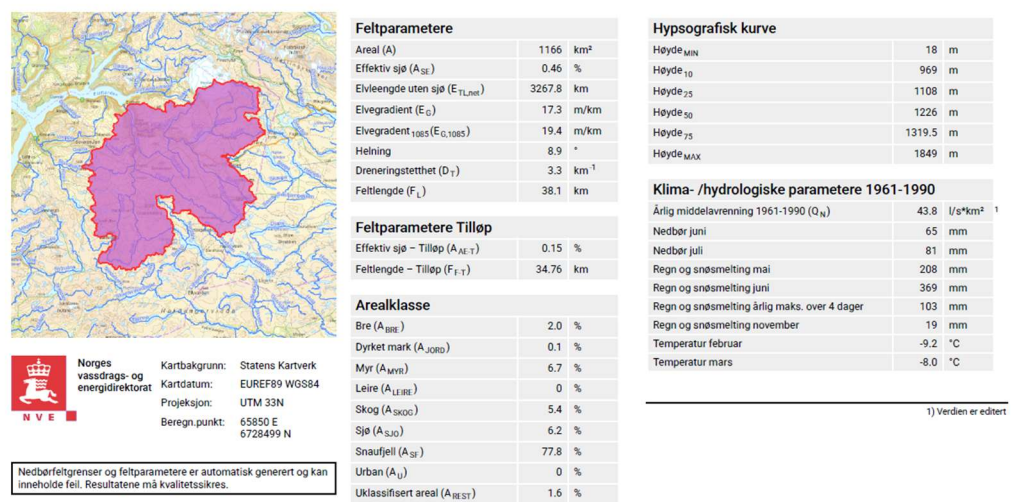
RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q ₂₀₀₀ klima
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.28	1.46	1.64	1.86	2.03	2.20	2.41	2.58	-
Flomverdi, m³/s	194	248	284	318	361	394	426	469	501	512
Flom usikkerhet (97.5%), m³/s	334	432	499	565	650	713	776	862	936	-
Flom usikkerhet (2.5%), m³/s	113	143	161	178	201	218	234	255	268	-
NIFS (kulminasjon)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km ²									
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)										
Flomverdi, m³/s										
Flom usikkerhet (97.5%), m³/s										
Flom usikkerhet (2.5%), m³/s										

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.

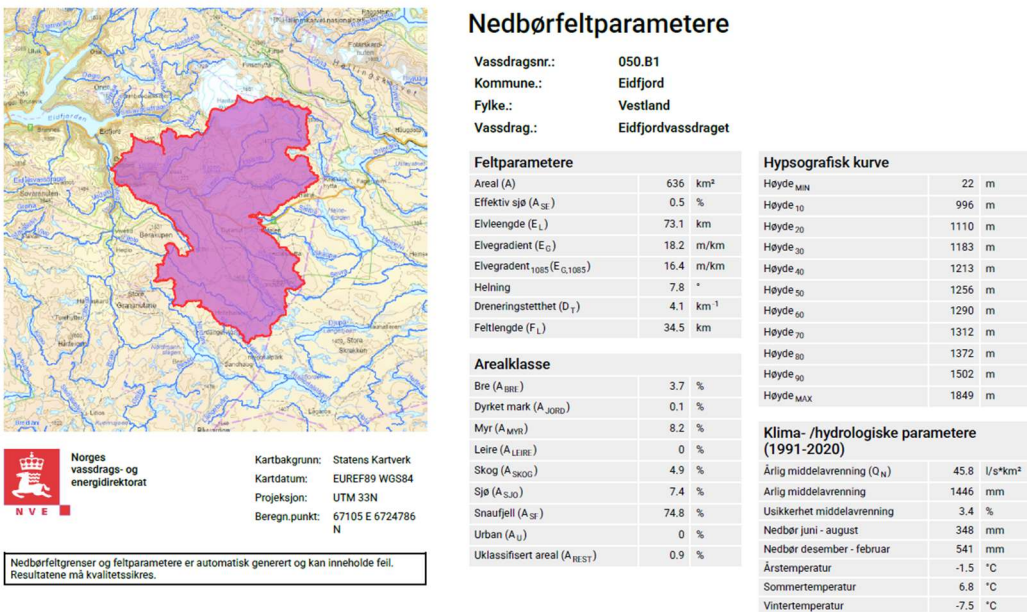
GUID: c5f6a988-8e6c-4982-bf5c-0a375ce9f975

Rapportdato: 15.10.2025

© nevina.nve.no



GUID: fd328914-9c4d-4375-b058-f74b130358c1 Rapportdato: 28.11.2024 © nevina.nve.no



GUID: c5f6a988-8e6c-4982-bf5c-0a375ce9f975 Rapportdato: 15.10.2025 © nevina.nve.no



Norges vassdrags- og energidirektorat
Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Bereg.punkt: 67105 E
6724786 N

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

I denne rapporten sammenlikner vi årlig middellavrenning for perioden 1991-2020 med årlig middellavrenning for 1961-1990. Det nye avrenningskartet er imidlertid beregnet med en annen metode enn avrenningskartet for 1961-1990, og dette gjør at de to kartene ikke er direkte sammenliknbare. Vi har derfor laget en alternativ versjon av avrenningskartet for 1961-1990, beregnet med samme metode som den vi brukte for å beregne avrenningskartet for 1991-2020. Denne versjonen kaller vi «1961-1990 v2022». Når vi sammenlikner årlig middellavrenning for 1991-2020 med årlig middellavrenning for 1961-1990 beregnet vha. kartet 1961-1990 v2022, kan vi regne med at forskjellen mellom dem hovedsakelig skyldes at de to tallene representerer to ulike tidsperioder.

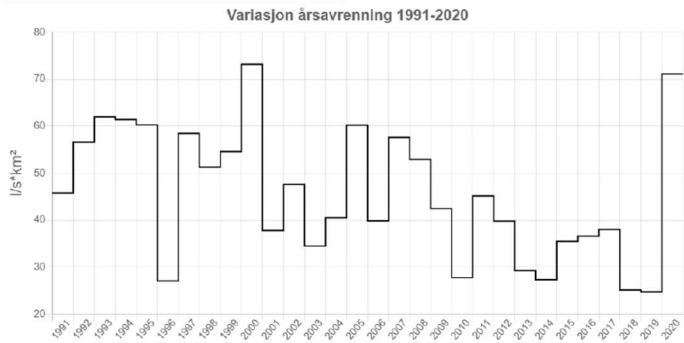
Data fra avrenningskartet



Månedsverdier er basert på simuleringer med en distribuert hydrologisk modell.

Klima- /hydrologiske parametere

Årlig middellavrenning 1991-2020 (Q_N)	45.8	$l/s*km^2$
Årlig middellavrenning 1961-1990 (v2022) (Q_N)	42.1	$l/s*km^2$
% endring fra 1961-90 til 1991-2020	8.9	%
Gjennomsnittlig usikkerhet i avrenning 1991-2020	3.4	%
Usikkerhetsintervall 1991-2020	44.3 - 47.4	$l/s*km^2$
Årlig middellavrenning 1991-2020 (Q_N)	1446	mm
Nedbør (korrigert)	1612	mm
Fordampning	163	mm



Beregningen av variasjon i årsavrenning er basert på vannføringsstasjoner med reguleringsgrad (volum) < 40 % og brendel < 20 %.

GUID: c5f6a988-8e6c-4982-bf5c-0a375ce9f975

Rapportdato: 15.10.2025

© nevina.nve.no

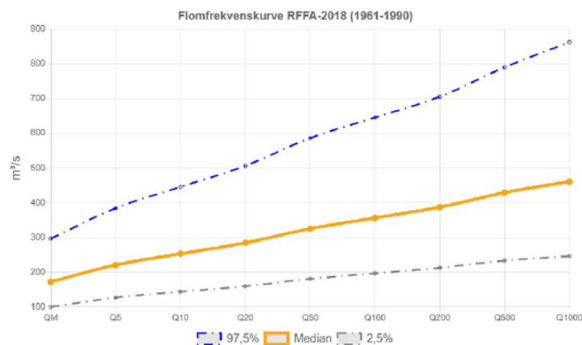
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 050.AA11
Kommune.: Eidfjord
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: Veig
Nedbørfeltareal: 498 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 utarbeidning.



RFFA-2018

Tidsplassering	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	346	$l/s*km^2$
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.21	-

NIFS-2015

Tidsplassering	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middeflom	-	$l/s*km^2$
Klimapåslag	-	%

Annet

Tilslagsflom	Nei	-
--------------	-----	---

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	1.28	1.47	1.65	1.89	2.07	2.25	2.49	2.67	-
Flomverdi, m³/s	173	221	253	285	326	357	388	429	461	465
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	297	384	446	507	586	645	706	790	862	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	100	127	144	160	181	197	213	233	247	-

NIFS (kulminasjon)

Flomfrekvensfaktor (Q_T / Q_M)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km ²									
Flomverdi, m³/s										
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s										
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s										

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: 2d33234c-f5cd-4135-86d2-15ede5dab983

Rapportdato: 13.10.2025

© nevina.nve.no



Norges vassdrags- og energidirektorat
Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 66610 E
6724731 N

Feltparametere

Areal (A)	498 km ²
Effektivt sjø (A _{SE})	0.1 %
Elvengde uten sjø (E _{TL,net})	1016.4 km
Elvgradient (E _G)	28.8 m/km
Elvgradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	28.9 m/km
Helling	9.6 °
Dreneringstetthet (D _T)	2.5 km ⁻¹
Fellengde (F _L)	34 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0.2 %
Myr (A _{MYR})	5.2 %
Leire (A _{LEIR})	0 %
Skog (A _{SKOG})	4.7 %
Sjø (A _{SJØ})	4.5 %
Snøfjell (A _{SN})	83.3 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{KBS1})	2.3 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	20 m
Høyde ₁₀	1061 m
Høyde ₂₅	1161 m
Høyde ₅₀	1285 m
Høyde ₇₅	1382 m
Høyde _{MAX}	1685 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middeldavrenning 1961-1990 (Q _M)	46.6 l/s*km ²
Nedbør juni	69 mm
Nedbør juli	83 mm
Regn og snøsmelting mai	188 mm
Regn og snøsmelting juni	417 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	107 mm
Regn og snøsmelting november	18 mm
Temperatur februar	9.1 °C
Temperatur mars	8 °C

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

GUID: 2d33234c-f5cd-4135-86d2-15ede5dab983

Rapportdato: 13.10.2025

© nevina.nve.no

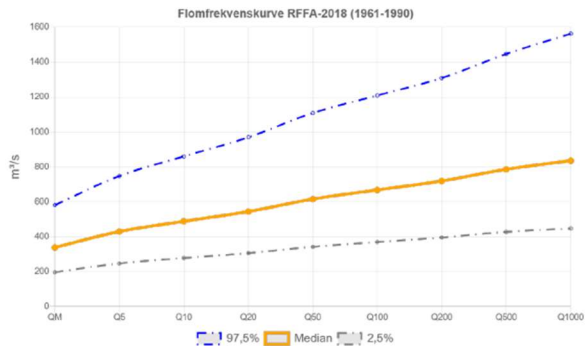
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 050.A4
Kommune.: Eidfjord
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: Eidfjordvassdraget
Nedbørfeltareal: 1166 km²

Flomestimator 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).

Anbefaling 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	290	l/s*km ²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.1	-

NIFS-2015

Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	-	l/s*km ²
Klimapåslag	-	%

Annet

Tilleggsflom	Nei	-
--------------	-----	---

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	1.27	1.45	1.61	1.82	1.98	2.13	2.33	2.47	-
Flomverdier, m ³ /s	338	429	489	545	616	668	719	786	836	863
Flom usikkerhet (97.5%), m ³ /s	581	747	860	969	1108	1209	1309	1446	1563	-
Flom usikkerhet (2.5%), m ³ /s	197	247	278	306	342	369	395	427	447	-

NIFS (kulminasjon)

Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km ²
Flomverdier, m ³ /s	
Flom usikkerhet (97.5%), m ³ /s	
Flom usikkerhet (2.5%), m ³ /s	

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: 709e30c9-67c1-477e-91a1-d0e97243a900

Rapportdato: 13.10.2025

© nevina.nve.no



Norges vassdrags- og energidirektorat
Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregningpunkt: 65865 E 6728480 N

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

Feltparametere	
Areal (A)	1166 km ²
Effektivt sjø (A _{SE})	0.5 %
Elvengde uten sjø (E _{EL,net})	3267.8 km
Elvgradient (E _G)	17.3 m/km
Elvgradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	19.4 m/km
Holning	8.9 °
Dreneringsstetthet (D _T)	3.3 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	38.1 km

Feltparametere Tilløp	
Effektivt sjø - Tilløp (A _{SE-T})	0.1 %
Feltlengde - Tilløp (F _{L-T})	34.8 km

Arealklasse	
Brø (A _{BR})	2 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0.1 %
Myr (A _{MYR})	6.7 %
Leire (A _{LEIR})	0 %
Skog (A _{SKOG})	5.4 %
Sjø (A _{SJØ})	6.2 %
Snøfjell (A _{SN})	77.8 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{UKST})	1.6 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	18 m
Høyde ₁₀	969 m
Høyde ₂₅	1108 m
Høyde ₅₀	1226 m
Høyde ₇₅	1319.5 m
Høyde _{MAX}	1849 m

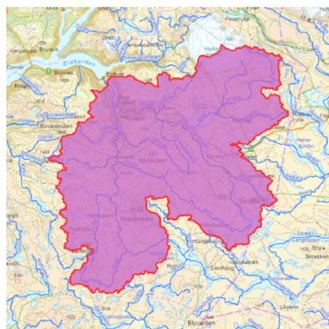
Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990	
Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q _N)	43.8 l/s*km ² ¹
Nedbør juni	65 mm
Nedbør juli	81 mm
Rogn og snøsmelting mai	208 mm
Rogn og snøsmelting juni	369 mm
Rogn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	103 mm
Rogn og snøsmelting november	19 mm
Temperatur februar	-9.2 °C
Temperatur mars	-8 °C

1) Verdien er ordert

GUID: 709e30c9-67c1-477e-91a1-d0e97243a900

Rapportdato: 13.10.2025

© nevina.nve.no

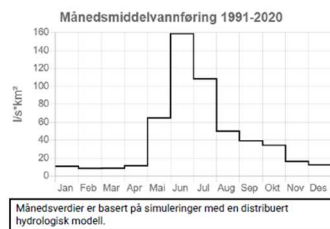


Norges vassdrags- og energidirektorat
Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregningpunkt: 65765 E 6728479 N

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

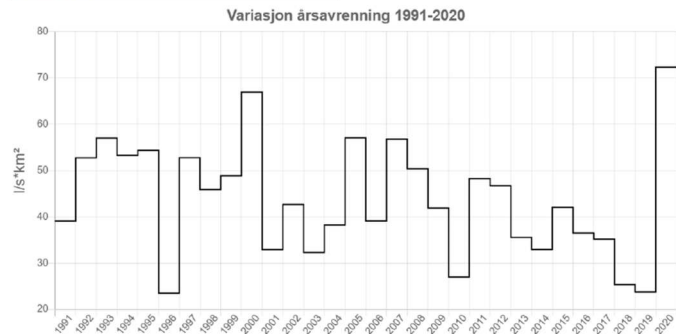
I denne rapporten sammenlikner vi årlig middelavrenning for perioden 1991-2020 med årlig middelavrenning for 1961-1990. Det nye avrenningskartet er imidlertid beregnet med en annen metode enn avrenningskartet for 1961-1990, og dette gjør at de to kartene ikke er direkte sammenliknbare. Vi har derfor laget en alternativ versjon av avrenningskartet for 1961-1990, beregnet med samme metode som den vi brukte for å beregne avrenningskartet for 1991-2020. Denne versjonen kaller vi «1961-1990 v2022». Når vi sammenlikner årlig middelavrenning for 1991-2020 med årlig middelavrenning for 1961-1990 beregnet vha. kartet 1961-1990 v2022, kan vi regne med at forskjellen mellom dem hovedsakelig skyldes at de to tallene representerer to ulike tidsperioder.

Data fra avrenningskartet



Månedsverdier er basert på simuleringer med en distribuert hydrologisk modell.

Klima- /hydrologiske parametere	
Årlig middelavrenning 1991-2020 (Q _N)	43.8 l/s*km ²
Årlig middelavrenning 1961-1990 (v2022) (Q _N)	40.0 l/s*km ²
% endring fra 1961-90 til 1991-2020	9.5 %
Gjennomsnittlig usikkerhet i avrenning 1991-2020	3.1 %
Usikkerhetsintervall 1991-2020	42.5 - 45.2 l/s*km ²
Årlig middelavrenning 1991-2020 (Q _N)	1383 mm
Nedbør (korrigert)	1551 mm
Fordampning	161 mm

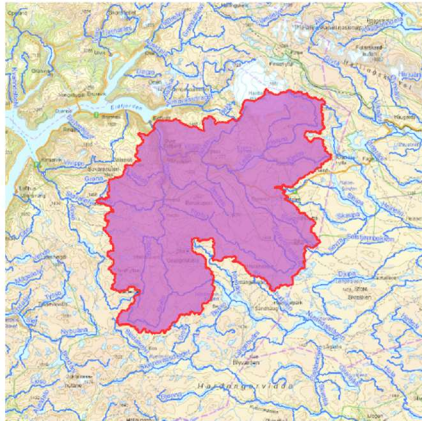


Beregningen av variasjon i årsavrenning er basert på vannføringsstasjoner med reguleringsgrad (volum) < 40 % og brendel < 20 %.

GUID: 91374b6e-971c-45ae-9299-db8f73046046

Rapportdato: 15.10.2025

© nevina.nve.no



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 65765 E 6728479
N

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

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 050.A3
Kommune.: Eidfjord
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: Eidfjordvassdraget

Feltparametere	
Areal (A)	1166 km ²
Effektivt sjø (A _{SE})	0.5 %
Elveleende (E _L)	77.5 km
Elvegradient (E _G)	17.2 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	19.4 m/km
Helning	8.9 °
Dreneringstetthet (D _T)	3.3 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	38.2 km

Feltparametere Tillop	
Effektivt sjø - Tillop (A _{SE,T})	0.1 %
Feltlengde - Tillop (F _{L,T})	34.8 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	2 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0.1 %
Myr (A _{MVR})	6.7 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	5.4 %
Sjø (A _{SJO})	6.2 %
Snaufjell (A _{SF})	77.8 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{UST})	1.6 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	17 m
Høyde ₁₀	968 m
Høyde ₂₀	1076 m
Høyde ₃₀	1140 m
Høyde ₄₀	1190 m
Høyde ₅₀	1226 m
Høyde ₆₀	1255 m
Høyde ₇₀	1297 m
Høyde ₈₀	1340 m
Høyde ₉₀	1398 m
Høyde _{MAX}	1849 m

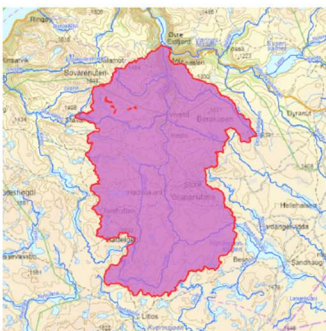
Klima- /hydrologiske parametere (1991-2020)	
Årlig middellavrenning (Q _N)	43.8 l/s*km ² ¹⁾
Årlig middellavrenning	1383 mm
Usikkerhet middellavrenning	3.1 %
Nedbør juni - august	351 mm
Nedbør desember - februar	512 mm
Årstemperatur	-1.4 °C
Sommertemperatur	6.8 °C
Vintertemperatur	-7.3 °C

¹⁾ Verdien er ediert

GUID: 91374b6e-971c-45ae-9299-db8f73046046

Rapportdato: 15.10.2025

© nevina.nve.no



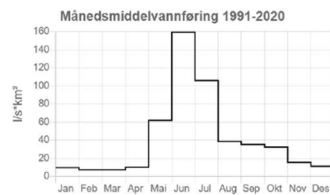
Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 66610 E
6724731 N

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

I denne rapporten sammenlikner vi årlig middellavrenning for perioden 1991-2020 med årlig middellavrenning for 1961-1990. Det nye avrenningskartet er imidlertid beregnet med en annen metode enn avrenningskartet for 1961-1990, og dette gjør at de to kartene ikke er direkte sammenliknbare. Vi har derfor laget en alternativ versjon av avrenningskartet for 1961-1990, beregnet med samme metode som den vi brukte for å beregne avrenningskartet for 1991-2020. Denne versjonen kaller vi «1961-1990 v2022». Når vi sammenlikner årlig middellavrenning for 1991-2020 med årlig middellavrenning for 1961-1990 beregnet vha. kartet 1961-1990 v2022, kan vi regne med at forskjellen mellom dem hovedsakelig skyldes at de to tallene representerer to ulike tidsperioder.

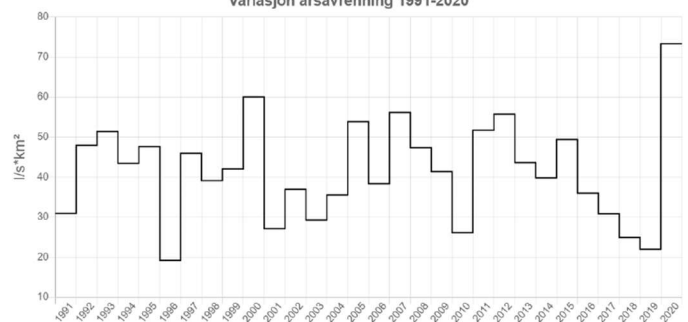
Data fra avrenningskartet



Månedsverdier er basert på simuleringer med en distribuert hydrologisk modell.

Klima- /hydrologiske parametere	
Årlig middellavrenning 1991-2020 (Q _N)	41.4 l/s*km ²
Årlig middellavrenning 1961-1990 (v2022) (Q _N)	37.7 l/s*km ²
% endring fra 1961-90 til 1991-2020	9.9 %
Gjennomsnittlig usikkerhet i avrenning 1991-2020	4.8 %
Usikkerhetsintervall 1991-2020	39.4 - 43.4 l/s*km ²
Årlig middellavrenning 1991-2020 (Q _N)	1307 mm
Nedbør (korrigert)	1472 mm
Fordampning	155 mm

Variasjon årsavrenning 1991-2020

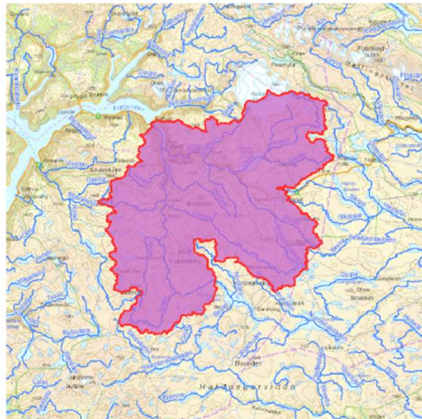


Beregningen av variasjon i årsavrenning er basert på vannføringsstasjoner med reguleringsgrad (volum) < 40 % og brendel < 20 %.

GUID: 2d33234c-f5cd-4135-86d2-15ede5dab983

Rapportdato: 13.10.2025

© nevina.nve.no



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 64740 E 6729704 N

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

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 050.A1
Kommune.: Eidfjord
Fylke.: Vestland
Vassdrag.: Eidfjordvassdraget

Feltparametere

Areal (A)	1169 km ²
Effektivt sjø (A _{SE})	0.5 %
Elvleengde (E _L)	79.3 km
Elvgradient (E _G)	17.1 m/km
Elvgradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	19.7 m/km
Helling	8.9 °
Dreneringstetthet (D _T)	3.3 km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	39.8 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	2 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0.2 %
Myr (A _{MYR})	6.7 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	5.6 %
Sjø (A _{SJØ})	6.2 %
Snaudfjell (A _{SF})	77.7 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	1.6 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	1 m
Høyde ₁₀	1061 m
Høyde ₂₀	1126 m
Høyde ₃₀	1183 m
Høyde ₄₀	1223 m
Høyde ₅₀	1264 m
Høyde ₆₀	1292 m
Høyde ₇₀	1336 m
Høyde ₈₀	1410 m
Høyde ₉₀	1502 m
Høyde _{MAX}	1849 m

Klima- /hydrologiske parametere (1991-2020)

Årlig middellavrenning (Q _N)	43.8 l/s*km ²
Årlig middellavrenning	1383 mm
Usikkerhet middellavrenning	3.1 %
Nedbør juni - august	351 mm
Nedbør desember - februar	512 mm
Årstemperatur	-1.4 °C
Sommertemperatur	6.9 °C
Vintertemperatur	-7.3 °C

GUID: 2260e463-0cc3-49a9-82fc-8979cbd7d29b

Rapportdato: 15.10.2025

© nevina.nve.no



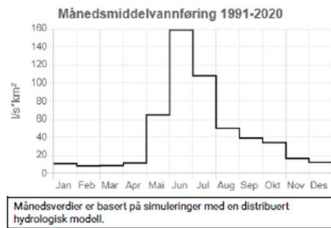
Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 64740 E 6729704 N

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

I denne rapporten sammenlikner vi årlig middellavrenning for perioden 1991-2020 med årlig middellavrenning for 1961-1990. Det nye avrenningskartet er imidlertid beregnet med en annen metode enn avrenningskartet for 1961-1990, og dette gjør at de to kartene ikke er direkte sammenliknbare. Vi har derfor laget en alternativ versjon av avrenningskartet for 1961-1990, beregnet med samme metode som den vi brukte for å beregne avrenningskartet for 1991-2020. Denne versjonen kaller vi «1961-1990 v2022». Når vi sammenlikner årlig middellavrenning for 1991-2020 med årlig middellavrenning for 1961-1990 beregnet vha. kartet 1961-1990 v2022, kan vi regne med at forskjellen mellom dem hovedsakelig skyldes at de to tallene representerer to ulike tidsperioder.

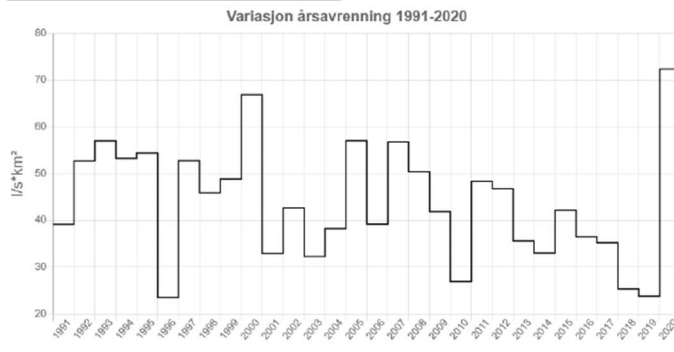
Data fra avrenningskartet



Månedsv verdier er basert på simuleringer med en distribuert hydrologisk modell.

Klima- /hydrologiske parametere

Årlig middellavrenning 1991-2020 (Q _N)	43.8 l/s*km ²
Årlig middellavrenning 1961-1990 (v2022) (Q _N)	40.0 l/s*km ²
% endring fra 1961-90 til 1991-2020	9.5 %
Gjennomsnittlig usikkerhet i avrenning 1991-2020	3.1 %
Usikkerhetsintervall 1991-2020	42.5 - 45.2 l/s*km ²
Årlig middellavrenning 1991-2020 (Q _N)	1383 mm
Nedbør (korrigert)	1551 mm
Fordampning	161 mm



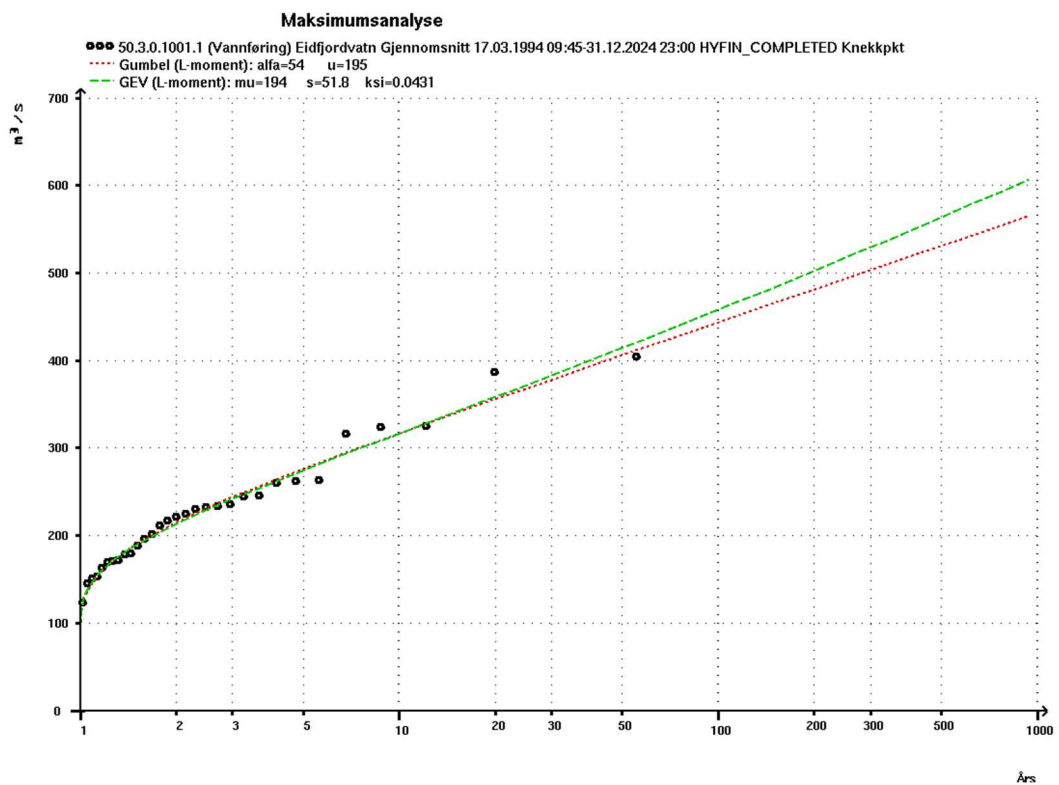
Beregningen av variasjon i årsavrenning er basert på vannføringsstasjoner med reguleringsgrad (volum) < 40 % og breandel < 20 %.

GUID: 2260e463-0cc3-49a9-82fc-8979cbd7d29b

Rapportdato: 15.10.2025

© nevina.nve.no

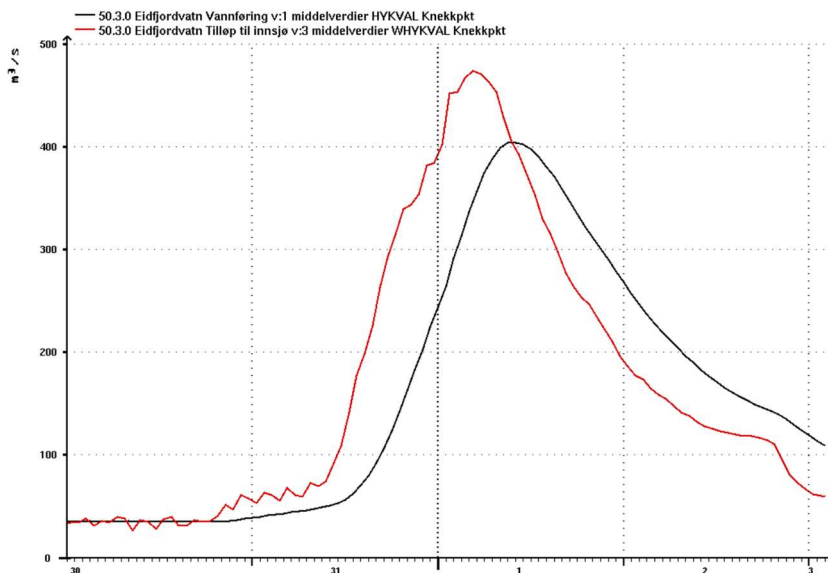
9.2 Vedlegg 2



9.3 Vedlegg 3

Eidfjord – reguleringens flomdempende virkning under «Jakob»

Det er laget en tilløpsserie for Eidfjordvatn hvor innsjøens naturlige flomdempning er tatt bort. Beregnet tilløp og observert avløp er vist i figuren under.



Figur 15 Observert avløp (svart strek) og beregnet tilløp (rød strek) til Eidfjordvatnet under « Jakob»

Beregnet tilløp til Eidfjordvatn kulminerte 1. november ca. kl. 04 med 472 m³/s, mens Eidfjordvatn nådde flomtoppen kl. 09 med en vannføring på 404 m³/s.

For å vurdere virkningen av reguleringene i vassdraget på flomforløpet i Eidfjordvatn har vi blant annet mottatt detaljerte vannhusholdningsdata fra Statkraft. Leiro kraftverk gikk ikke under flommen, men det ble tappet noe forbi kraftverket. Sum overløp og tapping fra Sysenvatn til Leiro (Eidfjordvatn) var opp mot 70 m³/s under «Jakob».

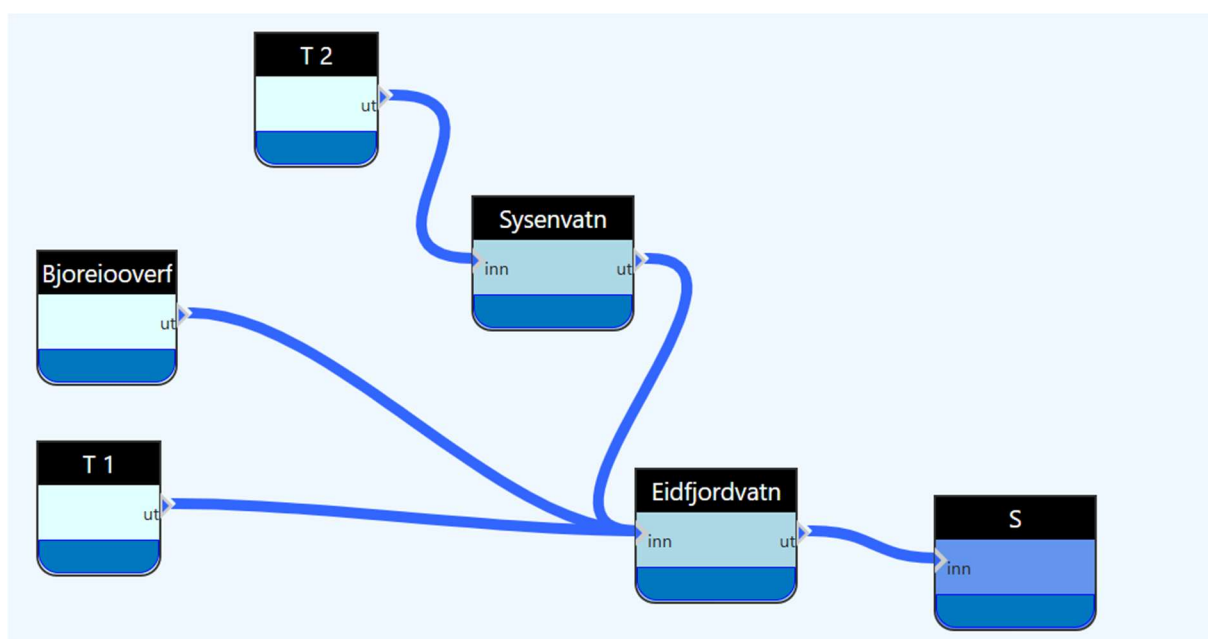
Det er gjort følgende beregninger:

- 1) Overløp og tapping fra Sysenvatn er trukket fra beregnet tilløp til Eidfjordvatn. Det gir da summen av tilløp fra lokalfeltet til Eidfjordvatn og eventuelt flomtap ved bekkeinntakene i Bjoreio og Isdøla, som naturlig drenerer til Eidfjordvatn.
- 2) Tilløp Sysenvatn er beregnet som summen av magasinendringer i Sysenvatn, overført vannmengde fra Sysenvatn til Rembesdalsvatn og avløp fra Sysenvatn (tapping + overløp). Det betyr at overføringen fra Bjoreio/ Tinnhølen er regnet med i tilløpet til Sysenvatn, mens eventuelt flomtap på Bjoreiooverføringen er en del av tilløpet til Eidfjordvatn.
- 3) Det er opplyst fra Statkraft at det ikke var vanntap på overføringen fra Bjoreio til Sysenmagasinet under «Jakob». Rett oppstrøms inntaket ligger målestasjonen 50.64 Bjoreio ved Våkavadet. Maksimal observert vannføring her under flommen var drøyt 110 m³/s. For beregning av «uregulerte forhold»,

er denne vannmengden er trukket fra beregnet tilløp til Sysenvatn og lagt til beregnet tilløp til Eidfjordvatn (se punkt C) under.

Videre er det satt opp en enkel routing-modell (PQRUT), hvor Sysenvatn og Eidfjordvatn er definert som magasin/ innsjø. Sysenvatn har et areal på ca. 10,5 km² og Eidfjordvatn 3,6 km². For begge innsjøene er det antatt konstant areal med økende vannstand. Avløpskapasiteten for Sysenvatn er beregnet ut fra et 90 m langt flomoverløp m på HRV (940,0 moh). Det er i beregningene antatt at alt vann går i overløpet, ingen tapping. For Eidfjordvatn er vannføringskurven for målestasjonen i innsjøen (50.3.0) benyttet.

Bjoreio-overføringen er skilt ut som et eget felt. I alternativ C (tilnærmet uregulert) har denne direkte tilløp til Eidfjordvatn (korresponderer med alternativ 3 over). Dette er også slik det er vist i skissen under. I alternativ A og B «sendes» vann fra Bjoreio-overføringen til Sysenvatn (korresponderer med alternativ 1 og 2 over).



Figur 16 Skisse for hvordan fordelingen av vann er tenkte i en tilnærmet uregulert situasjon (Alt. C og alt.3).

Det er gjort tre beregninger av «Jakob» som er sammenlignet med observerte verdier:

- A) Sysenvatn er antatt tappet ned så mye at det under «Jakob» ikke ble noe flomtap fra magasinet.
- B) Sysenvatn ligger på HRV i det flommen starter, alt avløp via fast flomoverløp. Overføring til Rembesdalsvatn er stengt. Overføring fra Bjoreio åpen. Alt vann ble overført ifølge Statkraft.
- C) Sysenvatn ligger på HRV i det flommen starter, alt avløp via fast flomoverløp. Overføring til Rembesdalsvatn er stengt. Overføring fra Bjoreio er stengt, hele Bjoreio går til lokalfelt Eidfjordvatn (tilnærmet uregulert).
- D) Observert

Resultatet av beregningene er oppsummert i tabellen under.

Tabell 24 Resultat av beregningene for alternativ A, B, C og D.

	Maks tilløp Sysenvatn m ³ /s	Maks avløp Sysenvatn m ³ /s	Maks tilløp Eidfjordvatn m ³ /s	Maks avløp Eidfjordvatn m ³ /s	Vst Eidfjordvatn NN2000
A – lav vst Sysen	287	0	411	333	20,70
B–HRV Sysen, overføring Remb. stengt	287	173	551	473	21,44
C-HRV Sysen, overføring Remb. og Bjoreio stengt	176	100	588	494	21,54
D – observert	(287)	71	472	404	21,09

Hvis Sysenvatn hadde hatt kapasitet til å lagre hele tilsiget, inklusive overført vannmengde fra Bjoreio (alt. A), ville vannføringen i nedre del av Leiro og ut av Eidfjordvatn blitt 60 – 70 m³/s mindre enn observert, og det ville gitt ca. 40 cm lavere vannstand enn observert i Eidfjordvatn.

Alternativ A viser den maksimale flomdempningen man kunne hatt som følge av reguleringen. I forhold til et tilnærmet naturlig vassdrag (alt. C) gir A-alternativet ca. 160 m³/s mindre flomvannføringer under «Jakob» i nedre del av Leiro og ut av Eidfjordvatn. Dette alternativet gir drøyt 80 cm lavere vannstand i Eidfjordvatn enn for et tilnærmet uregulert vassdrag.

De observerte verdiene (D) er 90 – 100 m³/s mindre enn for et tilnærmet uregulert vassdrag (alt. C), mens vannstanden i Eidfjordvatn er ca. 50 cm lavere.

Konklusjonen blir at under «Jakob» medførte reguleringene i Eidfjordvassdraget en sannsynlig reduksjon av flomvannføringene i nedre deler på 90 – 100 m³/s, mens flomvannstanden i Eidfjordvatn ble redusert med i underkant av 50 cm.

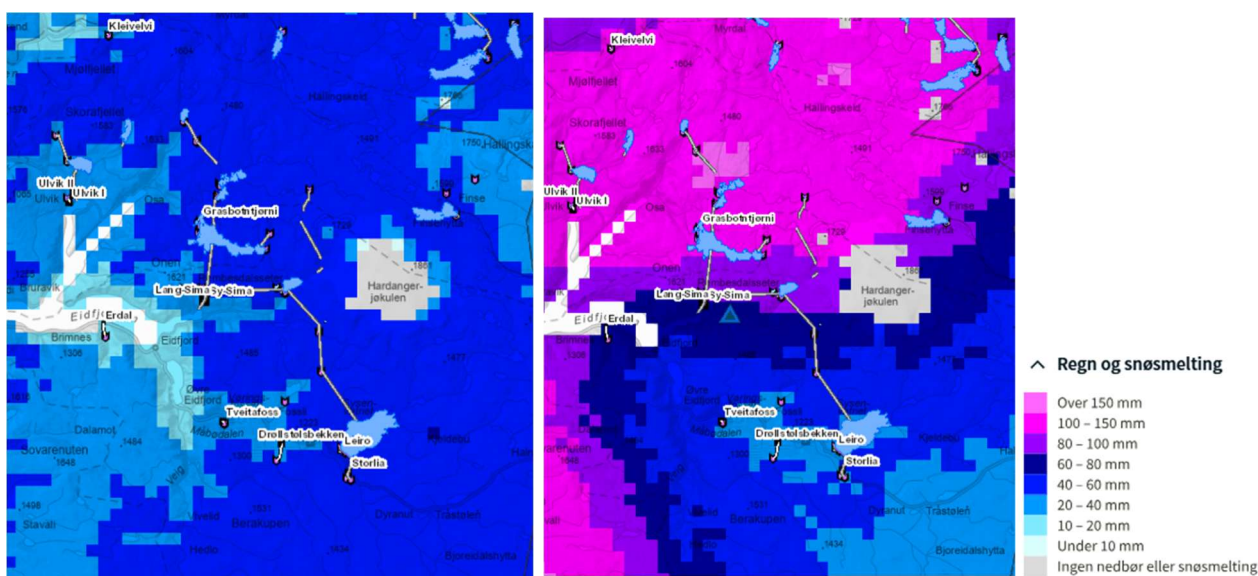
Kommentar

Observert vannføring ut av Eidfjordvatn under «Jakob» var drøyt 400 m³/s eller omkring beregna 20-årsflom i det regulerede vassdraget. Uten regulering er det sannsynlig at flommen ville vært omkring 500 m³/s.

I vedlagte flomberegninger er det antatt at en har en flomreduksjon på 200 – 240 m³/s for flommer med gjentaksintervall på 20 – 50 år. De største flommene i Eidfjordvassdraget har som regel vært vårflokker, hvor Sysenmagasinet er tappet ned. «Jakob» var en stor høstflom hvor det var noe vanntap fra Sysen.

Ved vårflokker vil det normalt være relativt størst bidrag fra de høyereliggende snødekte områdene enn i områdene nærmere Eidfjordvatn. Det gir en større effekt på flomdemping på grunn av regulering enn under regnflommer som «Jakob», hvor det kom vel så mye nedbør i lokalfeltet til Eidfjordvatn som i deler av magasinområdet.

Det er usikkerhet knyttet til hvor stor flomdempende effekt reguleringen har, spesielt gjelder det for situasjoner som under høstflommen «Jakob» hvor det var høy magasininfylling før flommen startet.



Figur 17 Regn og snøsmelting 28. juni 1989 (venstre) og 31. oktober 2024 (høyre) («Jakob»). I juni 1989 ble den største flommen i Eidfjordvatn etter regulering registrert med ca. 430 m³/s, den nest største var i oktober 2024 med ca. 400 m³/s.



NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo
Telefon: (+47) 22 95 95 95