



Flomberegning for Sauland (016.EZ)

RAPPORT NR 27 / 2026

SKREVET AV Kh Rahat Usman

Flomberegning for Sauland (016.EZ)

RAPPORT NR 27 / 2026

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfattere: Kh Rahat Usman

Forsidefoto: Heddøla ved Omnesfoss. Foto: Kjetill Kalis/Visit Telemark

ISBN: 978-82-410-2568-6

ISSN: 2704-0305

Saksnummer: 202513400

Sammendrag: Denne rapporten gir oppdaterte flomberegninger for flomsone fs016_4 Sauland i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget, som revisjon av tidligere beregning fra 2006, inkludert nye beregningspunkter i Skogsåa og Mjella. Flomverdier opp til 1000-års gjentaksintervall er beregnet ved flomfrekvensanalyse og justert for regulering og klimaendringer i tråd med NVEs anbefalinger.

Emneord: Flomberegning, Flomsonekart, Skiensvassdraget, Heddøla/Hjartdøla-vassdraget, Skogsåa, Mjella, Sauland.

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29

Postboks 5091 Majorstuen

0310 Oslo

Telefon: 22 95 95 95

E-post: nve@nve.no

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

Innholdet kan brukes videre mot kreditering.

I NVE bruker vi kunstig intelligens til bearbeiding av tekst og analyse av data. Innholdet er kvalitetssikret av forfatterne og NVE står ansvarlig.

August, 2026

Innholdsfortegnelse

Forord	4
Sammendrag	5
1 Innledning	7
1.1 Beskrivelse av oppgaven.....	7
1.2 Beskrivelse av vassdraget	8
1.3 Klima og hydrologi	8
1.4 Reguleringer i vassdraget.....	12
2 Datagrunnlag	16
2.1 Vannføringsstasjoner	16
2.2 Observerte flommer i vassdraget	20
3 Resultat	22
3.1 Døgnmiddelvannføring.....	22
3.2 Kulminasjonsvannføring.....	28
4 Endelig valg av flomverdier	32
5 Samtidighetsvurdering	35
6 Vurdering av flomverdier	37
6.1 Sammenligning med tidligere flomberegninger.....	37
6.2 Sammenligning med flomberegninger for damsikkerhet	38
6.3 Sammenligning med erfaringstall	38
6.4 Sammenligning mot observerte flommer:	38
6.5 Usikkerhet	39
6.6 Klassifisering av datagrunnlaget	39
7 Klimapåslag	41
8 Konklusjon	42
9 Referanser	43
10 Vedlegg	44
A. Flomfrekvensanalyse	44
B. NEVINA Beregninger	47

Forord

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

Denne rapporten er en oppdatering av flomberegningen som ble utført i forbindelse med flomsonekartlegging av flomutsatte elvestrekninger i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget i Hjartdal kommune, dokumentert i NVE Dokument nr. 14 - 2006.

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

Kh Rahat Usman har utført beregningene, og Per Alve Glad har kvalitetskontrollert arbeidet.

Oslo, august 2026

Seija Stenius
seksjonssjef for hydrologiske analyser
hydrologisk avdeling

Kh Rahat Usman
hydrolog
seksjon for Hydrologiske analyser

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

Sammendrag

BAKGRUNN

Det er utført en oppdatert flomberegning for flomsone fs016_4 Sauland i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget. Beregningen er en revisjon av tidligere flomberegning utført i NVE Dokument nr. 14-2006 (Pettersson, 2006), som dannet grunnlag for flomsonekartlegging publisert i 2007.

Revisjonen er gjennomført som en del av NVEs flomsonekartlegging, og innebærer oppdaterte flomverdier ved eksisterende beregningspunkter samt inkludering av nye beregningspunkter i sideelvene Skogsåa og Mjella.

HYDROLOGISK GRUNNLAG

Flomberegningen er basert på flomfrekvensanalyser (FFA) av observerte vannføringsdata fra målestasjoner i og nær vassdraget, kombinert med regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018 og NIFS-formelverk).

Datagrunnlaget vurderes som brukbart, med tilgjengelige tidsserier både før og etter regulering. Analysene tar hensyn til reguleringspåvirkning, og det er gjennomført separate vurderinger av uregulerte og regulerte forhold.

Middelflom og vekstkurver er fastsatt basert på en kombinasjon av lokale data, regionale analyser og hydrologiske vurderinger, inkludert vannbalanse og samtidighetsanalyser mellom sidegrener. Kulminasjonsvannføringer er beregnet ved bruk av kulminasjonsfaktorer basert på både observasjoner og formelverk.

REGULERING

Heddøla/Hjartdøla-vassdraget er påvirket av regulering knyttet til vannkraftproduksjon. Analysene viser at reguleringen har en tydelig dempende effekt på mindre flommer (opp til ca. Q₅₀), mens effekten avtar for større flommer.

Resultatene viser at vassdraget i stor grad opptre som et uregulert system under de største flomhendelsene. Dette er tatt hensyn til ved fastsettelse av flomverdier, blant annet ved bruk av en gradvis overgang mellom regulerte og uregulerte forhold.

ENDELIGE FLOMVERDIER

Beregnet flomvannføring for de ulike beregningspunktene er oppsummert i tabellen under.

Tabell-1: Resulterende kulminasjonsflomverdier (i m³/s) for de ulike beregningspunktene i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	306	343	105	122	147	176	217	253	292	346	390
Skogsåa	450	218	98	122	153	188	239	330	431	581	711
Mjella	47	531	25	30	36	42	50	57	63	72	80

Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	811	292	237	294	370	454	577	710	844	1029	1190
-----------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

SAMMENLIGNING MED FORRIGE RAPPORT

Sammenligning med flomberegningen fra 2006 viser at flomverdiene har endret seg noe.

For flommer med lavere gjentaksintervall (opp til Q50) er de nye flomverdiene generelt noe høyere, med avvik på opptil 10 % med unntak av Hjartdøla. For Hjartdøla er middelflommen økt betydelig (ca. 24 %), hovedsakelig som følge av endret metodikk fra enkel arealskalering til vannbalansebasert beregning.

For flommer med høyere gjentaksintervall ($Q > Q_{50}$) er de nye flomverdiene lavere enn tidligere, med reduksjoner på om lag 20–30 %. Dette skyldes valg av en mindre bratt og mer robust vekstkurve basert på GEV-fordeling (Full lokal + regional).

Samlet sett vurderes de nye beregningene som mer representative for flomforholdene i vassdraget.

KLASSIFISERING AV DET HYDROLOGISKE GRUNNLAGET

Det hydrologiske datagrunnlaget er klassifisert som klasse 2 i henhold til NVE Veileder 1/2025, som tilsvarer «Brukbart hydrologisk datagrunnlag, med observasjoner i eller nær vassdraget».

Klassifiseringen er begrunnet med god tilgang på relevante tidsserier, men også med betydelig variasjon i spesifikke flomstørrelser mellom delnedbørfelt, blant annet som følge av regulering og lokale klimatiske forhold.

KLIMAPÅSLAG

Klimapåslag er inkludert i beregningene i henhold til NVEs klimastrategi og oppdaterte klimaprofilanbefalinger fra Norsk klimaservicesenter.

For Heddøla/Hjartdøla-vassdraget er det lagt til grunn et klimapåslag på 20 % for Hjartdøla og Skogsåa, og 40 % for sideelva Mjella, i tråd med gjeldende faglige anbefalinger.

Flomverdier justert for klimaendringer er presentert for alle beregningspunkter og gjentaksintervall, og gir grunnlag for videre flomsonekartlegging og dimensjonering.

Tabell-2: Klimajusterte kulminasjonsflomverdier (i m^3/s) for de ulike beregningspunktene i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

Beregningspunkt	Klima- påslag [%]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	20	412	126	146	176	211	260	304	350	415	468
Skogsåa	20	262	118	146	184	226	287	396	517	697	853
Mjella	40	743	35	42	50	59	70	80	88	101	112
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	20	350	284	353	444	545	692	852	1013	1235	1416

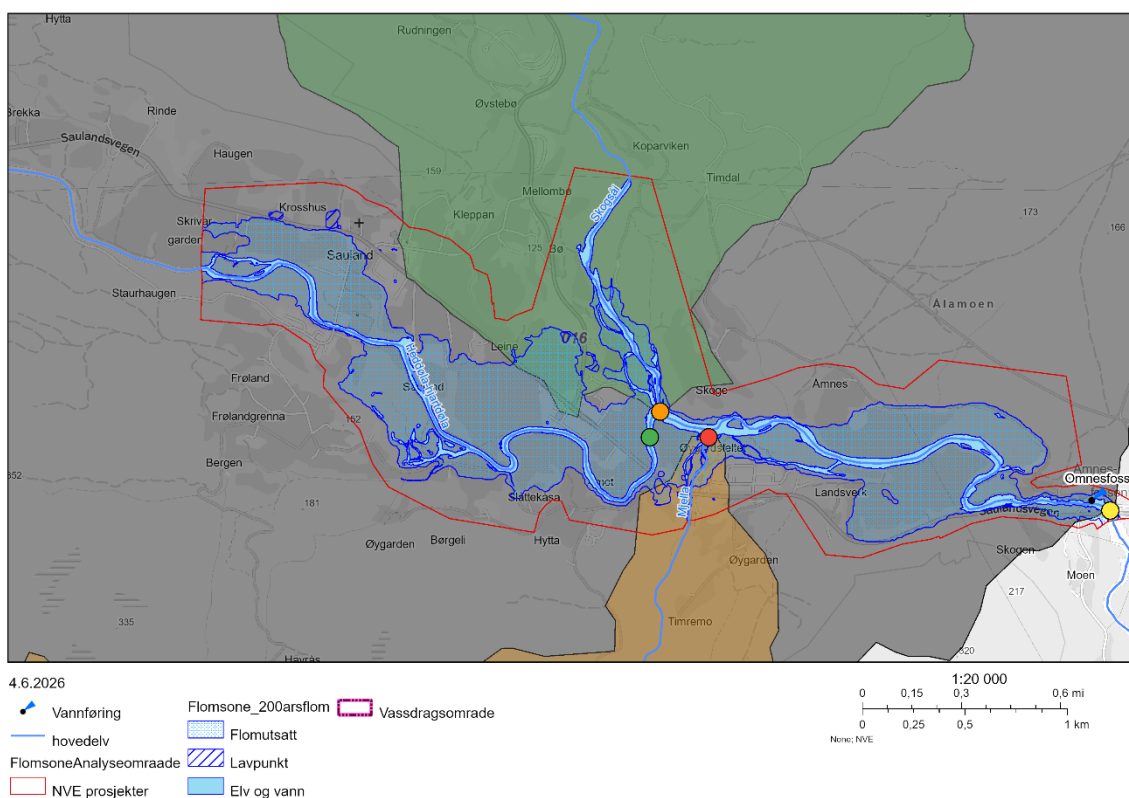
1 Innledning

1.1 Beskrivelse av oppgaven

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) utførte en flomberegning, publisert i NVE Dokument nr. 14 – 2006 (Pettersson, 2006), som dannet grunnlag for flomsonekartlegginger av elvestrekningen i Heddøla/Hjartdøla i Hjartdal kommune i Telemark. Strekningen omfatter delprosjekt fs. 016_4 Sauland i NVEs Flomsonekartprosjekt. Flomsonekartleggingen ble utført i 2007, og er publisert i NVE rapport nr. 15/2007 (Stokseth & Øydvin, 2007)

Som en del av NVEs arbeid med å oppdatere flomsonekart, er det i denne rapporten utført nye flomberegninger for denne flomsonen. De nye beregningene gir oppdaterte flomverdier ved de tidligere beregningspunktene, og inkluderer i tillegg to nye beregningspunkter. Det ene nye punktet gjelder sideelva Mjella, mens det andre gjelder elvegrennen Skogsåa. Figur-1 viser beregningspunktene benyttet for flomberegningen i Sauland.

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



Figur-1: Kartet viser flomberegningspunktene i Heddøla/Hjartdøla vassdraget (grønn = Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa, oransje = Skogsåa, rød = Mjella, og gul = Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen). Gjeldende flomsonekart for Sauland er også vist i kartet. Kartet er laget i [NVE Temakart](#).

Tabell-3 oppsummerer feltparametere for de fire beregningspunktene i vassdraget.

Tabell-3: Feltparametere for utvalgte punkter i Heddøla/Hjartdøla vassdraget.

Beregningspunkt	Areal [km ²]	Q _N (91-20) [l/s/km ²]	Eff. sjø [%]	Skog [%]	Snaufjell [%]	Høyde Min-median- maks [moh.]	Reguleringsgrad Vol.
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	306	28	0,5	67,8	12,2	79 – 850 – 1535	0,4
Skogsåa	450	30	0,5	56,1	20,7	78 – 956 – 1876	0,3
Mjella	47	30	0,1	74,4	19,8	78 – 685 – 1233	0
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	811	29	0,2	61,9	17,2	59 – 909 – 1876	0,32

1.2 Beskrivelse av vassdraget

Sauland flomsone ligger i Skiensvassdraget (vassdragsområde 016) i Telemark fylke. Det aktuelle nedbørfeltet som drenerer mot flomsonen er om lag 811 km², og ligger sentralt i vassdragsområdet. Hovedelva i området er Heddøla/Hjartdøla, som renner gjennom Sauland fra vest på vei mot Heddalsvatn ved Notodden. Heddøla/Hjartdøla-vassdraget består av to hovedgrener: Hjartdøla og Skogsåa som møtes like nedstrøms Sauland sentrum.

Vassdraget drenerer skog- og lavfjellsområder i de sentrale delene av Telemark, der over 90 % av arealet ligger under 1200 moh. Høyeste punkt i nedbørfeltet er Gaustatoppen (1881 moh.). Hjartdøla har et nedbørfelt på ca. 306 km², mens Skogsåa har et nedbørfelt på ca. 450 km². Begge feltene har relativt lik karakteristikk, dominert av skog (56–68 %) og fjellområder (12–21 % snaufjell). Innsjødekningen er moderat, med 5,6 % innsjøareal i Hjartdøla og 7,7 % i Skogsåa, noe som gir en viss flomdempende effekt.

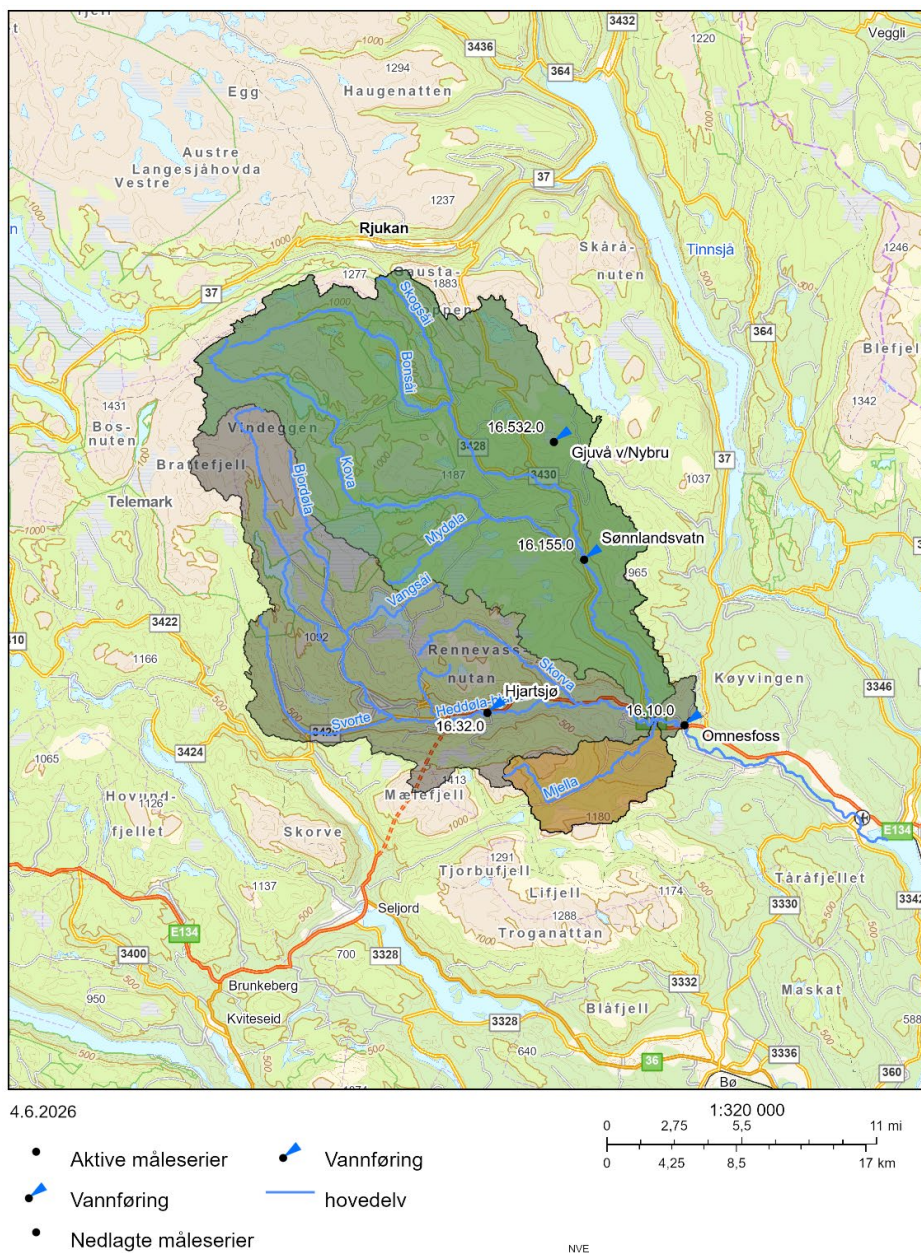
Vassdraget har vært regulert for kraftproduksjon siden 1958. Reguleringsgraden, definert som forholdet mellom magasinvolum og tilsig til magasinene, ligger på 30–40 % avhengig av elvegren. En slik regulering påvirker både det naturlige vannføringsregimet og flomforhold ved lave gjentakintervall i betydelig grad.

1.3 Klima og hydrologi

Heddøla/Hjartdøla-vassdraget ligger i Midt-Telemark, der klimaregimet er klassifisert som subarktisk eller borealt klima (Dfc) etter Köppens klimaklassifikasjon (Skybrary, 2025). Dette klimaet kjennetegnes generelt av lange, svært kalde vintre og korte, kjølige somre, der minst én måned har en middeltemperatur over 0 °C, og færre enn fire måneder har middeltemperatur over 10 °C. Klimaet er preget av moderat nedbør gjennom hele året uten noen tydelig tørresesong.

I Heddøla/Hjartdøla-vassdraget finnes tre vannføringsstasjoner: 16.10 Omnesfoss, 16.32 Hjartsjø og 16.155 Sønnlandsvatn. Målestasjon 16.32 Hjartsjø registrerer vannføringen i Hjartdøla-grenen, mens 16.155 Sønnlandsvatn måler vannføringen i Skogsåa. Målestasjon 16.10 Omnesfoss ligger nedstrøms samløpet mellom de to elvegrenene og registrerer dermed samlet vannføring i Heddøla/Hjartdøla.

Stasjonene 16.10 Omnesfoss og 16.32 Hjartsjø har måleserier som går tilbake til perioden før reguleringen av vassdraget. Etter etableringen av Hjartdøla kraftverk ble stasjon 16.32 Hjartsjø nedlagt i juli 1959. Målestasjon 16.155 Sønnlandsvatn ble etablert i 1986 og registrerer vannføringen i Skogsåa ved utløpet av Sønnlandsvatn.

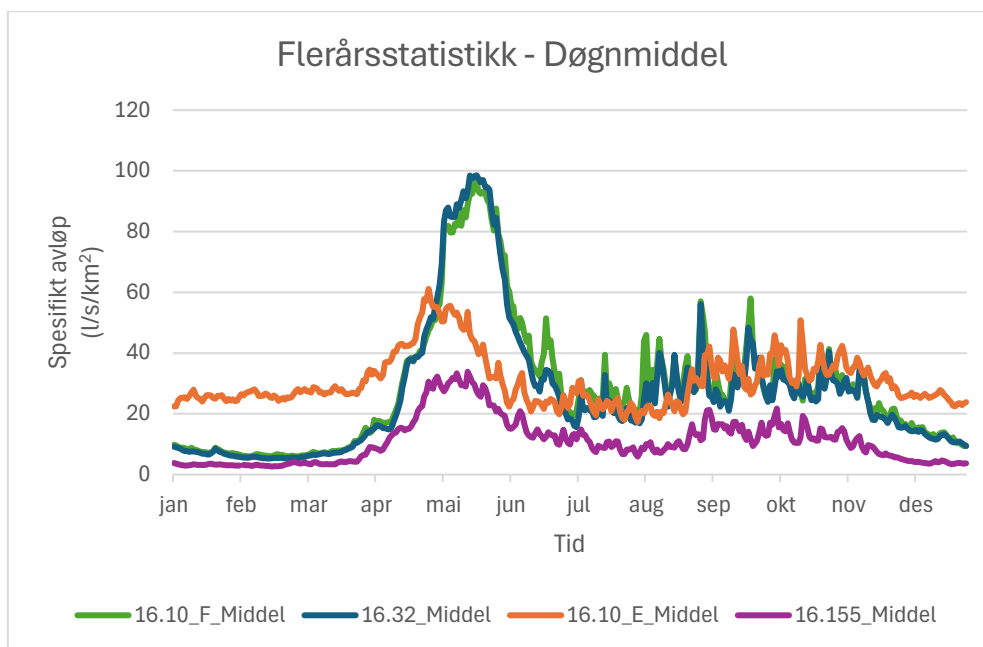


Figur-2: Kartet viser Heddøla/Hjartdøla-vassdragets nedbørfelt (grått areal) sammen med nedbørfeltet til de to grenene og sideelv Mjella (oransje).

Figur-3 og Figur-4 viser flerårsstatistikk for alle målestasjonene, med observerte middel- og maksimumsverdier ($l/s/km^2$) for hver dag i året. Flerårsstatistikken for den uregulerte perioden (Figur 3) viser et typisk hydrologisk regime for fjell- og skogsvassdrag, der vannføringen er høyest om våren som følge av snøsmelting, og igjen om høsten når nedbøren er størst. Vintervannføringen er lav.

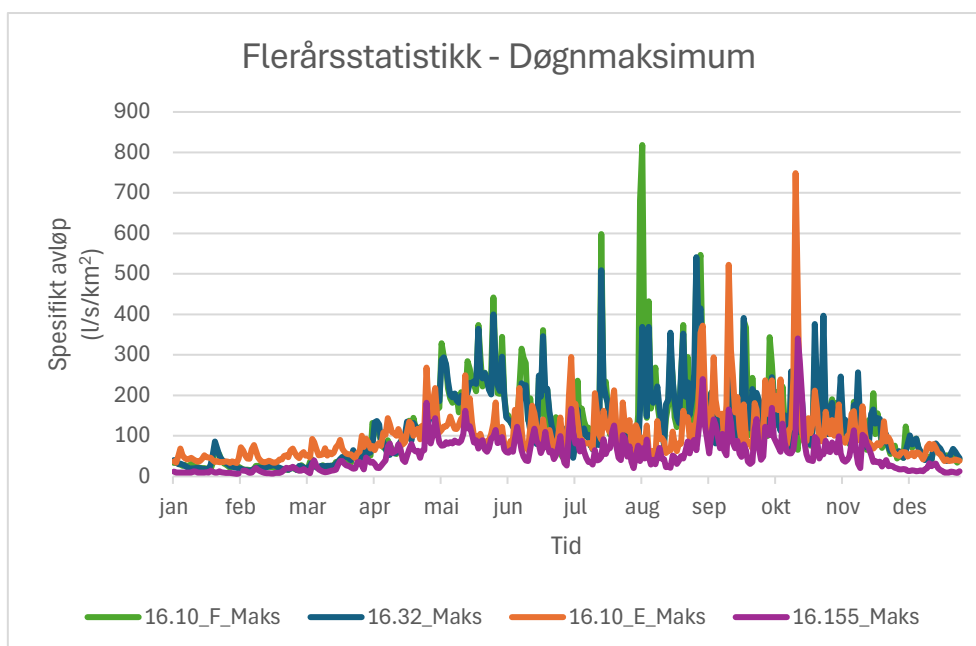
Reguleringens påvirkning kommer tydelig fram i kurven «16.10_E_Middel», som viser vannføringen ved Omnesfoss etter at vassdraget ble regulert. Her fremgår det at middelvannføringen i

lavvannsperiodene har økt, mens vårflommene er redusert. Dette er en forventet effekt av magasindrift, der vann holdes tilbake i perioder med høyt tilsig og slippes ut i perioder med lav naturlig vannføring.



Figur-3: Flerårsstatistikk for målestasjoner i Heddøla/Hjartdøla vassdraget. Figuren viser døgnmiddelverdier (l/s/km²) for hver dag i året basert på år med komplette dataserier. Kurven 16.10_F_Middel viser vannføring ved 16.10 Omnesfoss før regulering, mens 16.10_E_Middel viser tilsvarende verdier etter at reguleringen ble innført.

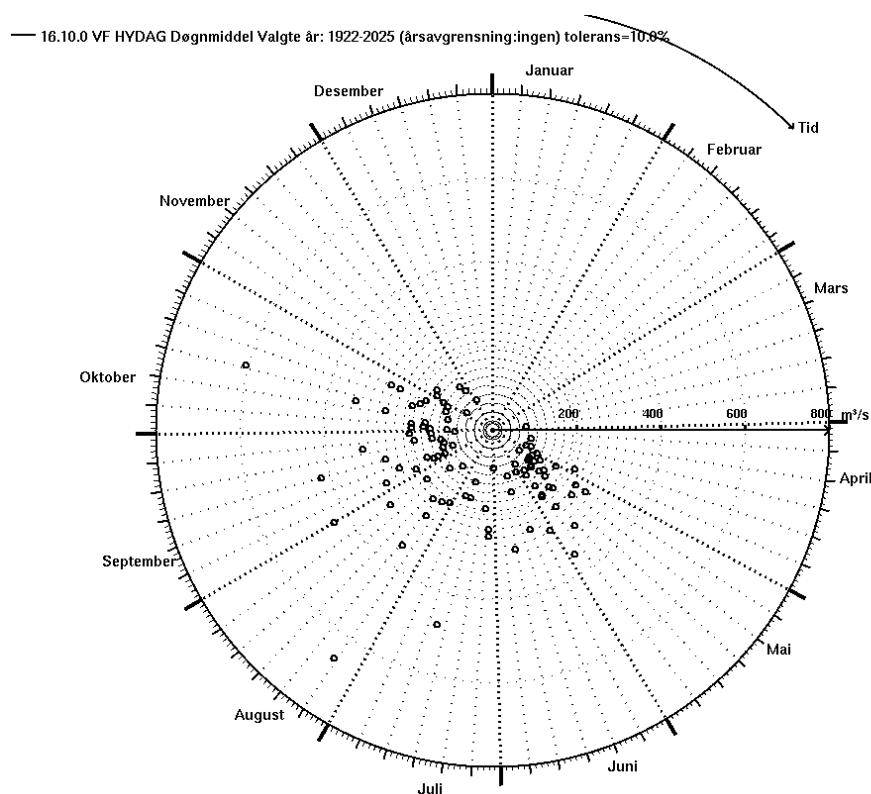
Figur 3 viser også at før regulering var bidraget fra Hjartdøla og Skogsåa omtrent proporsjonalt med nedbørfeltnes størrelse. Etter reguleringen kan endringer i fordelingen mellom elvegrenene observeres ved å sammenligne flerårsstatistikken fra 16.155 Sønnlandsvatn med data fra Omnesfoss. Skogsåa viser samme sesongmønster som Omnesfoss, men bidraget er betydelig redusert relativt til feltstørrelsen, noe som indikerer at reguleringen i Heddøla/Hjartdøla-feltet påvirker fordelingen av vannføringen mellom elvegrenene.



Figur-4: Flerårsstatistikk for målestasjoner i Heddøla/Hjartdøla vassdraget. Figuren viser døgnmaksimumverdier (l/s/km²) for hver dag i året basert på år med komplette dataserier. Kurven 16.10_F_Maks viser vannføring ved 16.10 Omnesfoss før regulering, mens 16.10_E_Maks viser tilsvarende verdier etter at reguleringen ble innført.

Figur-4 viser flerårsstatistikk for observerte maksimumsvannføringer. I den uregulerte perioden var flombidraget fra de to elvegrenene proporsjonalt, mens reguleringen har redusert flombidraget fra Skogsåa i forhold til Heddøla/Hjartdøla.

Figur-5 viser fordelingen av flomhendelser ved stasjon 16.10 Omnesfoss for hele måleperioden. Flommene forekommer hovedsakelig om våren og høsten. Vårflommene dominerer i antall og skyldes snøsmelting, mens de største flommene er registrert om sommeren og høsten og er knyttet til intense nedbørhendelser.



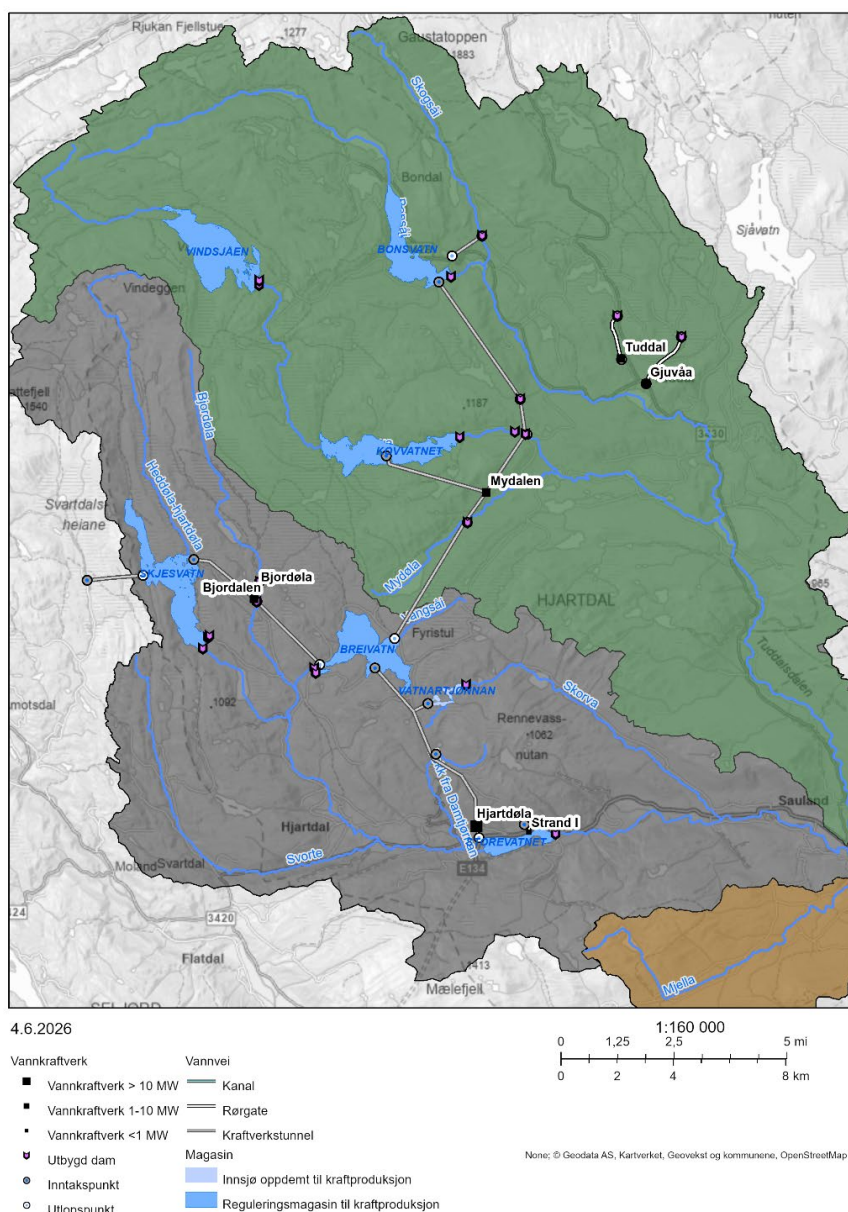
Figur-5: Polarplottet viser at de observerte flommene ved 16.10 Omnesfoss i hovedsak opptrer under vår- og høstsesongen.

1.4 Reguleringer i vassdraget

Heddøla/Hjartdøla-vassdraget ble regulert i forbindelse med byggingen av Hjartdøla kraftverk i 1958, og senere Mydalen og Bjordalen kraftverk i 1959 og 1960. Reguleringen omfatter etablering av flere magasiner og omfattende vannoverføringer mellom delnedbørfelt. Figur-6 viser kart over reguleringen i vassdraget.

1.4.1 SKOGSÅA-DELNEDBØRFELTET

Delnedbørfeltet til Skogsåa omfatter tre reguleringsmagasin: Vindsjøen, Bonsvatnet og Kovvatnet. Vindsjøen er det øverste magasinet og har en reguleringskapasitet på ca. 58 mill. m³. Kovvatnet, som ligger nedstrøms Vindsjøen, har en kapasitet på ca. 39 mill. m³ og fungerer som inntaksmagasin for Mydalen kraftverk. Bonsvatnet, nordøst for Kovvatnet, har en kapasitet på ca. 29 mill. m³. Vann fra Gausdøla overføres via tunnel til Bærtjønn, som drenerer til Bonsvatnet. Overføringstunnelen har en kapasitet på 22,9 m³/s (Norconsult, 2020).



Figur-6: Kartet viser reguleringen i vassdraget. Det grønne området viser delnedbørfelt til Skogsåa og det grå området viser delnedbørfelt til Heddøla/Hjørdøla.

1.4.2 HJARTDØLA-DELNEDBØRFELT

Hjørdøla delnedbørfelt har to reguleringsmagasin: Skjesvatn og Breivatsvatn. Skjesvatn er øverste magasin og har en kapasitet på ca. 46 mill. m³. Vann fra Heiåa i Bøelvas nedbørfelt overføres via tunnel med kapasitet 18,2 m³/s (Norconsult, 2020). Magasinet fungerer som inntak for Bjordalen kraftverk. Breivatsvatn er nederste magasin og har en kapasitet på ca. 61 mill. m³. Det fungerer som inntaksmagasin for Hjørdøla kraftverk og mottar vann fra Bjordalen kraftverk via tunnel (7,6 m³/s) (Norconsult, 2020).

Breivatsvatn mottar i tillegg overføring fra Skogsåa gjennom en tunnel mellom Bonsvatnet og Breivatsvatn. Tunnelen har kapasitet 21,5 m³/s og tre tilleggsinntak. Mellom Bonsvatnet og Myrdalen kraftverk finnes inntak i Kvitåa og Kovdøla, og utløpstunnelen fra Myrdalen kraftverk er tilknyttet samme system. Nedstrøms Myrdalen kraftverk finnes et ytterligere inntak i Myrdøla.

Samlet overføres vann fra om lag 220 km² av Skogsåas nedbørfelt til Hjartdøla. Totalt nedbørfelt for Hjartdøla kraftverk er ca. 340 km² (Pettersson, 2006). Kraftverket har utløp i Hjartsjåvatnet.

1.4.3 ENDRINGER I VANNFØRING ETTER REGULERING

Før regulering hadde Skogsåa et naturlig nedbørfelt på ca. 450 km² og en middelvannføring på ca. 14 m³/s. Hjartdøla hadde et naturlig nedbørfelt på 306 km² og middelvannføring 8,5 m³/s. Middelvannføring ved stasjon 16.10 Omnesfoss var 23,3 m³/s.

Etter regulering er middelvannføringen i Hjartdøla økt til 16,4 m³/s, mens Skogsåa er redusert til 6,3 m³/s. Middelvannføringen ved Omnesfoss er i dag ca. 24,2 m³/s.

1.4.4 SMÅKRAFTVERK I SKOGSÅA

I Skogsåa finnes to elvekraftverk: Tuddal og Gjuvåa. Tuddal kraftverk har maksimal slukeevne på 0,75 m³/s. Gjuvåa kraftverk har maksimal slukeevne 2,1 m³/s. Begge ligger i den østlige delen av nedbørfeltet.

1.4.5 PLANLAGT UTBYGGING: SAULAND KRAFTVERK

Det er gitt konsesjon for utbygging av Sauland kraftverk, som skal utnytte to fallhøyder med felles kraftstasjon og avløpstunnel (Skagerak Energi, 2009).

- **Sauland 1** utnytter et fall på ca. 111,5 m i Hjartdøla fra Hjartsjå (kt. 157,5) til nedstrøms Omnesfossen (kt. 46).
- **Sauland 2** utnytter et fall på ca. 351 m mellom Sønnlandsvatn (kt. 397,25) og Hjartdøla nedstrøms Omnesfossen.

Det planlegges inntak fra flere sidebekker til både Hjartdøla og Skogsåa. Hjartsjå og Sønnlandsvatn skal fungere som utjevningsmagasin.

Sauland kraftverk vil utnytte et samlet nedbørfelt på 696 km² med et midlere årstilsig på ca. 614 mill. m³, tilsvarende middelvannføring ca. 19,5 m³/s. Av dette kommer ca. 13,9 m³/s fra Hjartdøla og ca. 5,5 m³/s fra Skogsåa. Avløpstunnelen har utløp i Heddøla ved Fosse, nedenfor Omnesfossen, med dykket utløp i naturlig kulp (Skagerak Energi, 2009).

1.4.6 FORVENTEDE ENDRINGER I VANNFØRING ETTER UTBYGGING

Etter utbygging forventes følgende reduksjoner i vannføringen: I Hjartdøla nedstrøms inntaksdammen i Hjartsjå reduseres middelvannføringen fra 13,6 m³/s til 0,9 m³/s (minstevannføring: sommer 1,0 m³/s, vinter 0,5 m³/s). Middelvannføringen i Skogsåa, nedstrøms inntaket i Sønnlandsvatn, reduseres fra 4,1 m³/s til 1,2 m³/s (minstevannføring: sommer 0,36 m³/s, vinter 0,1 m³/s) (Skagerak Energi, 2009).

Ved Omnesfossen er dagens middelvannføring 24,2 m³/s. Etter utbygging vil middelvannføringen være ca. 5,6 m³/s. Det vil fortsatt forekomme perioder med høy vannføring og flommer med momentanverdier på 150 m³/s eller mer (Skagerak Energi, 2009).

Flomberegningene i denne rapporten er basert på dagens reguleringsforhold; mulig fremtidig utbygging av Sauland kraftverk er omtalt, men ikke lagt til grunn for beregnede flomverdier.



2 Datagrunnlag

Det finnes flere vannføringsstasjoner i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget. I tillegg finnes det flere stasjoner i nærliggende vassdrag som kan benyttes for å estimere vekstkurve for middelflom i vassdraget.

Tabell-4 oppsummerer de aktuelle vannføringsstasjonene som er benyttet i flomberegningene, og sammenligner deres feltegenskaper med beregningspunktene for å vurdere hydrologisk representativitet og likhet.

Tabell-4: Oppsummering av feltparametere for ulike målestasjoner i og i nærheten av Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

Sted	Areal [km ²]	Måleperiode		Q _N [l/s/ km ²]	Eff. Sjø [%]	Skog [%]	Snau- fjell [%]	H_10 [moh]	H_50 [moh]	H_90 [moh]	Reg. grad	Avstand [km]
		Døgn- data	Fin data								Vol.	
16.10.0 Omnesfoss	808	1922- 2025	1985- 2025	29	0,24	62	17	437	909	1201	0,32	-
16.32.0 Hjartsjø	214	1919- 1957	-	28	1,02	64	14	498	872	1191	0	-
16.155.0 Sønnlands- vatn	374	1986- 2025	1986- 2025	31	0,78	50	24	673	993	1219	0,33	-
16.532.0 Gjuvå v/Nybru	27	1981- 2025	1981- 2025	35	2,88	11	39	929	1144	1421	0	-
16.122.0 Grovdåi	42	1972- 2025	1972- 2025	29	0,39	59	20	805	931	1108	0	37
16.193.0 Hørte	157	1961- 2025	1985- 2025	30	0,29	79	13	289	559	946	0	22
12.178.0 Eggedal	311	1972- 2025	1972- 2025	23	0,59	62	21	429	891	1193	0	65

Figur-7 gir en oversikt over plassering av vannføringsstasjoner, oppsummert i Tabell 4, valgt for flomfrekvensanalyse i forhold til nedbørfeltet til Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

2.1 Vannføringsstasjoner

2.1.1 16.10 OMNESFOSS

Målestasjon 16.10 Omnesfoss ligger i Omnesfossen, litt øst for Sauland sentrum. Den opprinnelige stasjonen ble etablert i 1921 med stasjonsnummer 16.31. Stasjonen ble flyttet noe på begynnelsen av 1960-årene og fikk samtidig nytt stasjonsnummer 16.10.

Stasjonen måler vannføringen i Heddøla/Hjartdøla nedstrøms Sauland sentrum og dekker et nedbørfelt på 808 km². Høydevariasjonen i nedbørfeltet er stor, med laveste punkt på 59 moh., medianhøyde på 909 moh. og høyeste punkt på 1876 moh. Den effektive innsjøprosenten er lav (0,24 %), og nedbørfeltet er dominert av skog (62 %).

Stasjonen ble påvirket av regulering fra 1958, og reguleringsgraden er estimert til om lag 32 %. Findata er tilgjengelige fra 1985.

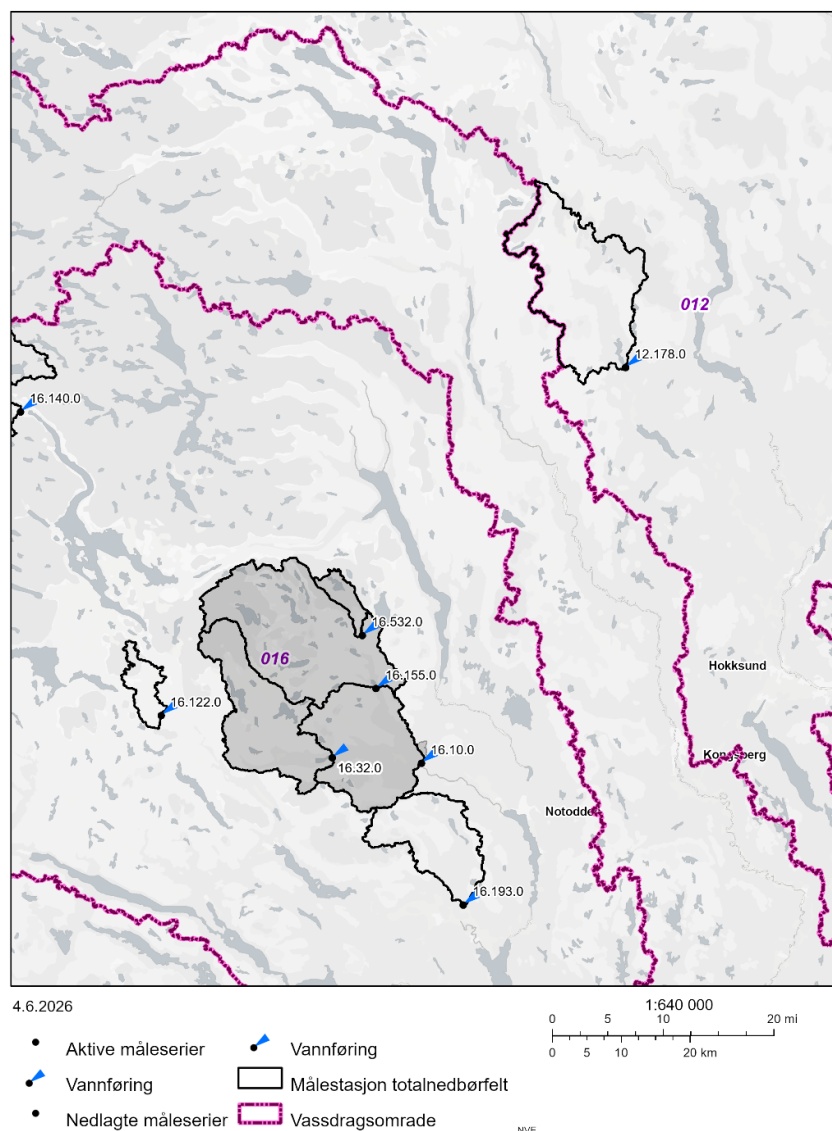
Den nåværende vannføringskurven ble oppdatert i 2022 og består av to perioder: 1962–oktober 1987 og oktober 1987–d.d. For den siste perioden vurderes kurven som usikker ved flomvannføringer, og kurvekvaliteten på stor vannføring er vurdert som middels. Den høyeste målte vannføringen er 271 m³/s, tilsvarende 1,14 ganger middelflommen.

2.1.2 16.32 HJARTSJØ

Målestasjon 16.32 Hjartsjø ble etablert i Hjartsjøvatnet i 1919 og var i drift til juli 1959. Data fra stasjonen ble i en kort periode påvirket av regulering, blant annet etter at Hjartdøla kraftverk ble satt i drift.

Stasjonen ligger ca. 14 km oppstrøms Omnesfoss og har et nedbørfelt på 214 km², tilsvarende ca. 27 % av feltet til Omnesfoss. Den effektive innsjøprosenten er 1,02 %, og nedbørfeltet er dominert av skog (64 %). Høydevariasjonen er stor, med laveste punkt på 157 moh., medianhøyde på 872 moh. og høyeste punkt på 1535 moh.

Kvaliteten på vannføringskurven er ukjent. Den høyeste målte vannføringen er 47,9 m³/s, tilsvarende 0,8 ganger middelflommen.



Figur-7: Kart viser oversikt over målestasjoner i nærheten av Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

2.1.3 16.155 SØNNLANDSVATN

Målestasjon 16.155 Sønnlandsvatn ligger i Skogsåa nedstrøms Sønnlandsvatn. Stasjonen ble etablert i 1986 og er fortsatt i drift.

Den ligger ca. 12 km oppstrøms samløpet med Hjartdøla og dekker et nedbørfelt på 374 km² (ca. 46 % av feltet til Omnesfoss). Medianhøyden er 993 moh., og effektiv innsjøprosent er 0,78 %.

Det finnes både døgn- og findata fra 1986. Observasjonene viser tydelig påvirkning fra regulering, ettersom en betydelig del av avrenningen overføres ut av nedbørfeltet.

Den nåværende vannføringskurven ble etablert i 2022 og er vurdert som middels. Den høyeste målte vannføringen er 115 m³/s, tilsvarende ca. 2,5 ganger middelflommen. Denne ble registrert under høstflommen i 2015.

2.1.4 16.532 GJUVÅ V/NYBRU

Målestasjon 16.532 Gjuvå v/Nybru ligger oppstrøms inntaket til Gjuvå kraftverk i sideelva Gjuvåa til Skogsåa. Nedbørfeltet er ca. 27 km², og effektiv innsjøprosent er 2,88 %.

Vannføringsmålingene startet i 1981 ved stasjon 16.132 Gjuvå, som lå ca. 2,5 km nedstrøms dagens stasjon og hadde et nedbørfelt på 33 km². I 2021 ble denne erstattet av 16.532 Gjuvå v/Nybru. Dataserien er slått sammen, og det finnes døgn- og findata fra 1981 til d.d.

Det er etablert en midlertidig vannføringskurve. Den største målte vannføringen er 5,6 m³/s ved den nye stasjonen og 14,9 m³/s ved den gamle. Middelflommen for den sammenslåtte tidsserien er beregnet til 8,8 m³/s.

2.1.5 16.122 GROVÅI

Målestasjon 16.122 Grovåi ligger i Bøelva-vassdraget, som er nabovassdrag vest for Heddøla/Hjartdøla. Nedbørfeltet er 42 km², med effektiv innsjøprosent 0,39 %.

Stasjonen vurderes som representativ for delfeltet Mjella i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget. Den ble etablert i 1972 og er fortsatt i drift.

Det finnes både døgn- og findata. Vannføringskurven ble etablert i 2025 og vurderes som god for flomvannføringer. Den høyeste målte vannføringen er 23,5 m³/s, tilsvarende ca. 1,5 ganger middelflommen.

2.1.6 16.193 HØRTE

Målestasjon 16.193 Hørte ligger også i Bøelva-vassdraget, omtrent 22 km fra Omnesfoss. Nedbørfeltet er 157 km², med effektiv innsjøprosent på 0,29 %.

Stasjonen ble etablert i 1961 og er fortsatt i drift. Det finnes både døgn- og findata.

Den nåværende vannføringskurven ble etablert i 2022 og vurderes som middels på grunn av usikkerhet ved høy vannføring. Den høyeste målte vannføringen er 145 m³/s, tilsvarende ca. 2,3 ganger middelflommen, registrert under flommen i 2015.

2.1.7 12.178 EGGEDAL

Målestasjon 12.178 Eggedal ligger i Simoa, nedstrøms Solevatnet i Drammensvassdraget, ca. 65 km fra Omnesfoss. Nedbørfeltet er 311 km², med effektiv innsjøprosent på 0,59 %.

Feltegenskapene er relativt like delfeltene i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget, og stasjonen vurderes som hydrologisk sammenlignbar.

Stasjonen har vært i drift siden 1971, og det finnes både døgn- og findata.

Vannføringskurven ble etablert i 2015 og vurderes som god ved høy vannføring. Den høyeste målte vannføringen er 183 m³/s, tilsvarende ca. 2,2 ganger middelflommen.

Tabell-5 oppsummerer kurvekvaliteten og forholdet mellom høyeste målte vannføring og middelflom på hver av disse stasjonene.

Tabell-5: Største vannføringsmåling ved målestasjoner i og i nærheten av Heddøla/Hjartdøla-vassdraget i forhold til middelflom, og i forhold til største observerte døgn- og momentanvannføring (findata) ved stasjonene.

Målestasjon	Areal	Døgn middel- flom	Kurve kvalitet	Største vf. måling	Størst obs døgn	Størst obs findata	Største vannføringsmåling i % av		
	km ²	(m ³ /s)		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	Middel- flom	størst døgn	størst fin
16.10.0 Omnesfoss	808	237	Middels	271	661	860	114 %	41 %	32 %
16.32.0 Hjartsjø	214	60,1	-	47,9	180	-	80 %	27 %	-
16.155.0 Sønnlandsvatn	374	45,7	Middels	115	91	116	252 %	126 %	99 %
16.532.0 Gjuvå v/Nybru	27	8,8	-	14,9	20	34,8	169 %	74 %	43 %
16.122.0 Grovåi	42	15,6	Bra	23,5	28,7	114	151 %	82 %	21 %
16.193.0 Hørte	157	62,7	Middels	145	130	188	231 %	112 %	77 %
12.178.0 Eggedal	311	84,6	Bra	183	186	196	216 %	98 %	93 %

2.2 Observerte flommer i vassdraget

I Heddøla/Hjartdøla-vassdraget er intense nedbørhendelser den viktigste årsaken til de største flommene, mens mindre flommer ofte oppstår som en kombinasjon av nedbør og snøsmelting om våren.

Den største kjente flommen i vassdraget inntraff i juni 1927 og var forårsaket av flere dager med kraftig nedbør. Ved målestasjon Tuddal (SN31900) ble det registrert om lag 200 mm nedbør over en periode på fem døgn, med et maksimum på 121 mm i løpet av ett døgn. Flommen var så stor at målestasjon 16.31 Omnesfoss ble ødelagt, og vannføringen under hendelsen er derfor ikke direkte målt ved denne stasjonen.

Ved målestasjon 16.32 Hjartsjø ble det registrert en vannføring på 180 m³/s, tilsvarende en spesifikk vannføring på 841 l/s/km². Vannføringen ved Omnesfoss kan estimeres ved hjelp av regresjonsanalyse basert på årsflommer ved stasjonene 16.31 Omnesfoss og 16.32 Hjartsjø. En lineær regresjonsanalyse gir følgende sammenheng:

$$Q_{\text{Omnesfoss}} = 4,52 \cdot Q_{\text{Hjartsjø}} - 25,7$$

Forklaringsgraden for modellen (R^2) er 0,76. Dette gir en estimert flomvannføring som døgnmiddel ved Omnesfoss på om lag 789 m³/s, tilsvarende 976 l/s/km².

I nyere tid er den største observerte flommen knyttet til ekstremværet «Petra» i september 2015. Ved målestasjonene Tuddal (SN31900) og Hjartdal (SN31850) ble det i perioden 13.–17. september registrert henholdsvis 109 mm og 111 mm nedbør.

Kulminasjonsvannføringen ved målestasjon 16.10 Omnesfoss ble registrert til 634 m³/s den 15. september 2015, med en døgnmiddelvannføring på 422 m³/s. NVE (2016) har estimert at flommene under ekstremværet «Petra» hadde et gjentaksintervall i området 5–50 år, selv om enkelte målestasjoner registrerte høyere verdier.

De observerte flommene danner et viktig grunnlag for vurdering av de beregnede flomverdiene og brukes som referanse ved fastsettelse av dimensjonerende flomstørrelser.

Noen av de største observerte flommene i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget er oppsummert i

Tabell-6.

Tabell-6: Historiske flommer i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget som registrert ved målestasjon 16.10 Omnesfossen.

16.10 Omnesfossen (før regulering)		16.10 Omnesfossen (etter regulering)			
Dato	Q _{døgn} [m ³ /s]	Dato	Q _{døgn} [m ³ /s]	Q _{mom} [m ³ /s]	Forholdstall [Q _{mom} / Q _{døgn}]
29.06.1927	789*	16.10.1987	605	860	1,4
06.08.1934	661	15.09.2015	422	634	1,5
18.07.1939	483	08.09.2018	238	422	1,8
31.08.1938	436	02.09.1988	203	365	1,8
29.05.1925	356	04.10.2020	191	349	1,8

*Estimert flomstørrelse fra regresjonsligningen.

3 Resultat

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

- flomfrekvensanalyse
- regional flomfrekvensanalyse:
 - formelverk RFFA-2018
 - NIFS-formelverket (kun for felt med areal $\leq 60 \text{ km}^2$).

3.1 Døgnmiddelvannføring

3.1.1 FLOMFREKVENSANALYSE

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

Resultatene fra flomfrekvensanalysene er oppsummert i Tabell-7. Tabellen viser middelflom (Q_M), både i absolutte og spesifikke verdier, samt flommer for ulike gjentakintervall (QT). QT er gitt som forholdstall relativt til middelflom og benyttes ved etablering av vekstkurver. GEV (full lokal + regional) er benyttet som fordelingsfunksjon for uregulerte stasjoner, mens Gumbel-2mixture er benyttet for regulerte stasjoner. Figur-8 viser en sammenligning av vekstkurver fra de utvalgte stasjonene.

Målestasjon 16.10 Omnesfoss har en tidsserie på 35 år fra perioden før reguleringen av vassdraget. Data fra denne perioden viser at vassdraget var utsatt for relativt store flommer. Spesifikk middelflom ved stasjonen er beregnet til 313 l/s/km^2 . Etter reguleringen, fra 1958 og frem til i dag, foreligger en tidsserie på 67 år. I denne perioden er døgnspesifikk middelflom redusert til 208 l/s/km^2 , noe som tilsvarer en reduksjon på om lag 34 % sammenlignet med uregulerte forhold. Denne reduksjonen er i god overensstemmelse med reguleringsgraden i nedbørfeltet, som er estimert til ca. 32 % av totalt tilsig.

Målestasjon 16.32 Hjartsjø har en tidsserie på 37 år. Døgnspesifikk middelflom beregnet fra denne tidsserien er 280 l/s/km^2 , noe som samsvarer godt med middelflommen beregnet ved 16.10 Omnesfoss for den uregulerte perioden.

Vannføringsdata fra målestasjon 16.155 Sønnlandsvatn viser tydelig påvirkning fra regulering i Skogsåa-greina. Den 32 år lange tidsserien gir en døgnspesifikk middelflom på 122 l/s/km^2 , som er betydelig lavere enn middelflommen observert ved 16.10 Omnesfoss i den regulerte perioden.

Målestasjon 16.532 Gjuvå v/Nybru ligger ca. 13 km oppstrøms Sønnlandsvatn i Skogsåa-feltet, men representerer et lite nedbørfelt på 27 km^2 . Basert på en tidsserie på 41 år er døgnspesifikk middelflom beregnet til 321 l/s/km^2 .

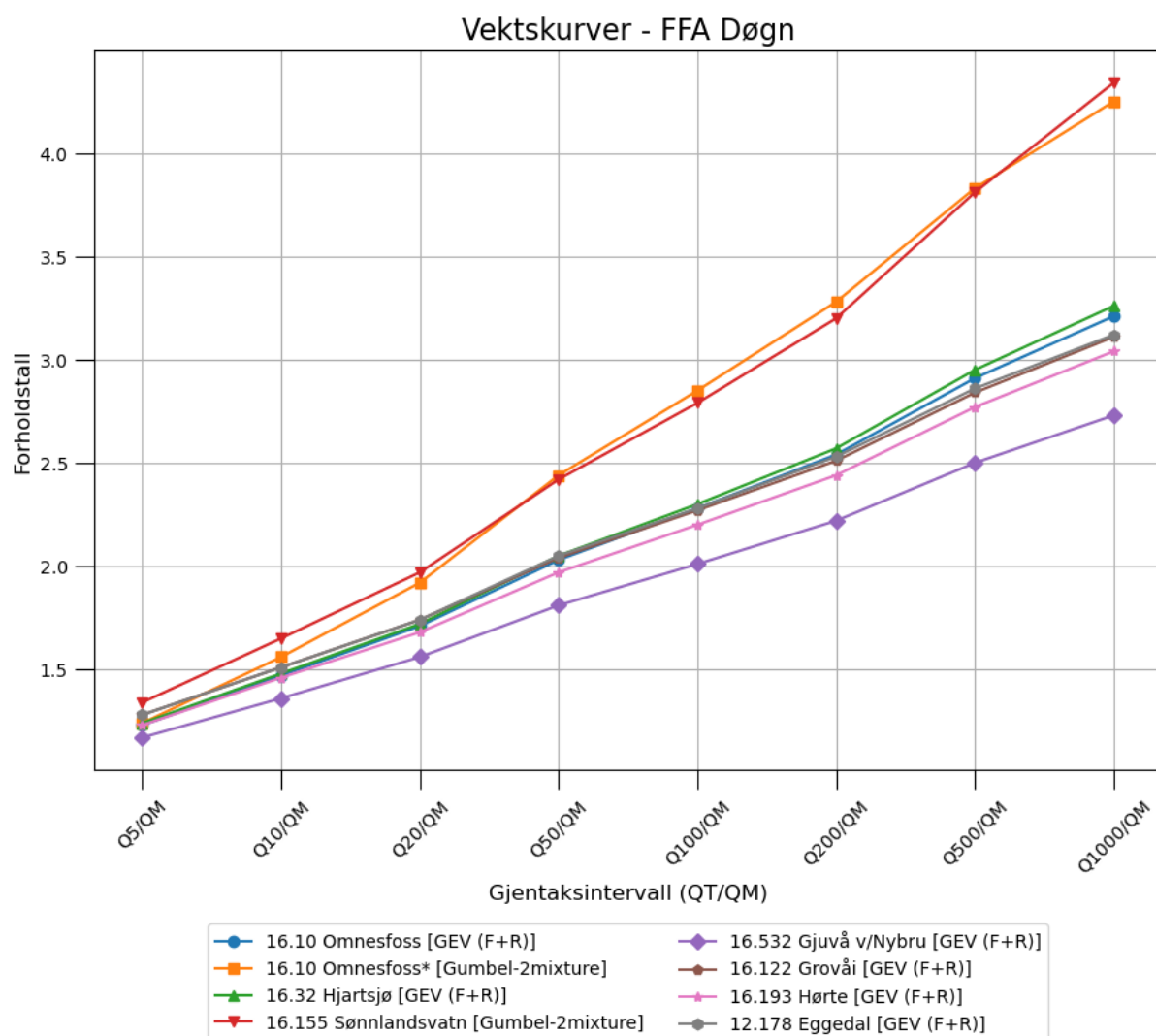
Målestasjon 12.178 Eggedal har en tidsserie på 53 år. Døgnspesifikk middelflom beregnet fra denne stasjonen er 272 l/s/km^2 . Nedbørfeltet til Eggedal er noe tørrere enn Heddøla/Hjartdøla-vassdraget

og de to hovedgrenene, men den beregnede middelflomverdien er likevel godt i samsvar med verdiene fra den uregulerte perioden i Heddøla/Hjartdøla.

For målestasjonene 16.122 Grovåi og 16.193 Hørte er døgnspesifikk middelflom henholdsvis 370 l/s/km² og 400 l/s/km². Disse verdiene er relativt høye sammenlignet med øvrige stasjoner i regionen. Nedbørdata fra nærliggende stasjoner indikerer at disse feltene mottar mer nedbør enn Heddøla/Hjartdøla-vassdraget. Avrenningskartene viser en spesifikk normalavrenning på henholdsvis 29 og 30 l/s/km² for Grovåi og Hørte, mens observasjonsdata fra 16.193 Hørte indikerer en spesifikk normalavrenning på om lag 35 l/s/km².

Tabell-7: 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).

Målestasjon	Periode	Ant. år	Q_M		Q_5/Q_M	Q_{10}/Q_M	Q_{20}/Q_M	Q_{50}/Q_M	Q_{100}/Q_M	Q_{200}/Q_M	Q_{500}/Q_M	Q_{1000}/Q_M	Fordelings-funksjon
			l/s/km ²	m ³ /s									
16.10.0 Omnesfoss	1922-1957	35	313	253	1,21	1,46	1,71	2,04	2,32	2,60	3,00	3,32	GEV (F+R)
16.10.0 Omnesfoss	1958-2025	67	208	168	1,24	1,56	1,92	2,44	2,85	3,28	3,83	4,25	Gumbel-2mixture
16.10.0 Omnesfoss	1922-2025	102	244	197	1,28	1,61	1,95	2,42	2,80	3,20	3,75	4,20	Gumbel-2mixture
16.32.0 Hjartsjø	1919-1957	37	280	60,1	1,24	1,48	1,72	2,05	2,30	2,57	2,95	3,26	GEV (F+R)
16.155.0 Sønnlands-vatn	1986-2025	32	122	46,7	1,34	1,65	1,97	2,42	2,79	3,20	3,81	4,34	Gumbel-2mixture
16.532.0 Gjuvå v/Nybru	1981-2025	41	321	8,80	1,17	1,36	1,56	1,81	2,01	2,22	2,50	2,73	GEV (F+R)
16.122.0 Grovåi	1972-2025	52	370	15,6	1,28	1,51	1,74	2,04	2,27	2,51	2,84	3,11	GEV (F+R)
16.193.0 Hørte	1961-2025	53	400	62,7	1,23	1,46	1,68	1,97	2,20	2,44	2,77	3,04	GEV (F+R)
12.178.0 Eggedal	1972-2025	53	272	84,6	1,28	1,51	1,74	2,05	2,28	2,53	2,86	3,12	GEV (F+R)



Figur-8: Sammenligning av flomfrekvenskurver for aktuelle målestasjoner. I figuren 16.10 Omnesfoss*representerer vekstkurven ved stasjonen for måleperioden 1958–2025.

NVE Veileder (1/2025) anbefaler å benytte GEV-fordeling (Full lokal + regional) ved flomfrekvensanalyse av dataserier som ikke er påvirket av regulering. For stasjoner der vannføringsdata er påvirket av regulering, anbefales bruk av Gumbel-2 mixture fordelingen.

Figur-8 viser at vekstkurvene basert på flomfrekvensanalyser av regulerte dataserier, spesielt ved stasjonene 16.10 Omnesfoss og 16.155 Sønndalsvatn, er ganske bratte. Dette indikerer at reguleringen i nedbørfeltet har en dempende effekt på mindre flommer ($QT \leq Q50$), mens de største flommene ($QT > Q50$) i liten grad påvirkes av reguleringen.

Tidsserien fra 16.10 Omnesfoss etter regulering er den lengste serien benyttet i analysen (> 50 år) og vurderes å ha tilfredsstillende datakvalitet.

Flomdata fra Heddøla/Hjartdøla-vassdraget fra perioden før regulering er relativt korte (< 40 år) og eldre. Derimot er dataseriene fra nærliggende, uregulerte stasjoner lengre enn 50 år, nyere og av god kvalitet.

Vekstkurvene basert på uregulerte data fra 16.10 Omnesfoss og 16.32 Hjartsjø samsvarer godt både med hverandre og med vekstkurver fra øvrige stasjoner i regionen. Kurven fra 16.532 Gjuvå v/Nybru

fremstår imidlertid som noe flatere enn de øvrige kurvene. De øvrige fem vekstkurvene har tilnærmet lik helning, med avvik på om lag 6–7 % i forholdstallet for Q_{1000} .

3.1.2 REGIONALT FORMELVERK

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

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

Beregnings-punkt	Felt areal [km ²]	Q_M		Q_5/Q_M	Q_{10}/Q_M	Q_{20}/Q_M	Q_{50}/Q_M	Q_{100}/Q_M	Q_{200}/Q_M	Q_{500}/Q_M	Q_{1000}/Q_M	Kulminasjon
		l/s/km ²	m ³ /s									
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	306	228	70	1,33	1,56	1,77	2,06	2,27	2,49	2,77	3,00	1,13
Skogsåa	450	264	119	1,34	1,56	1,78	2,07	2,29	2,51	2,81	3,04	1,12
Mjella	47	292	14	1,31	1,54	1,76	2,06	2,29	2,50	2,81	3,04	1,39
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	811	244	198	1,33	1,55	1,76	2,04	2,25	2,46	2,74	2,96	1,13

RFFA-2018 estimerer flomverdier under forutsetning av at nedbørfeltet er naturlig og uregulert. Metoden estimerer medianflom, i motsetning til flomfrekvensanalysen (FFA), der middelflom benyttes som indeksflom. Medianflommen er vanligvis noe lavere enn middelflommen. Tilsvarende er vekstkurvene fra RFFA-2018 basert på medianflom.

RFFA-2018 gir svært like vekstkurver for de ulike beregningspunktene i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget. Dette indikerer at én representativ vekstkurve kan benyttes ved estimering av flomstørrelser for alle beregningspunktene.

3.1.3 VALG AV MIDDELFLOM

Ved målestasjon 16.10 Omnesfoss er døgnspesifikk middelflom i den uregulerte perioden beregnet til 313 l/s/km², mens den i den regulerte perioden er redusert til 208 l/s/km². RFFA-2018 estimerer spesifikk medianflom til 244 l/s/km², mens spesifikk medianflom beregnet fra stasjonsdata for den uregulerte perioden er 245 l/s/km².

Ved målestasjon 16.32 Hjartsjø er døgnspesifikk middelflom i den uregulerte perioden beregnet til 280 l/s/km². RFFA-2018 estimerer spesifikk medianflom til 254 l/s/km², mens tilsvarende verdi beregnet fra stasjonsdata er 251 l/s/km².

Ved målestasjon 16.532 Gjuvå v/Nybru er døgnspesifikk middelflom beregnet til 321 l/s/km², mens spesifikk medianflom beregnet fra stasjonsdata er 323 l/s/km². RFFA-2018 estimerer spesifikk medianflom til 319 l/s/km².

Ved målestasjon 12.178 Eggedal er døgnspesifikk middelflom beregnet fra stasjonsdata til 272 l/s/km². RFFA-2018 estimerer spesifikk medianflom til 208 l/s/km², noe som er lavere enn spesifikk medianflom beregnet fra stasjonsdataanalyse, som er om lag 245 l/s/km².

Sammenligningen mellom spesifikk medianflom beregnet fra stasjonsdata og fra RFFA-2018 viser generelt god overensstemmelse mellom de to metodene.

For Omnesfoss vurderes derfor naturlig døgnspesifikk middelflom til 313 l/s/km^2 . For Hjartdøla greina velges naturlig døgnspesifikk middelflom til 280 l/s/km^2 , basert på analyse av stasjonsdata.

Skogsåa drenerer et nedbørfelt på 450 km^2 , som tilsvarer 56 % av totalt nedbørfelt ved 16.10 Omnesfoss. Analysen av uregulerte stasjonsdata fra 16.10 Omnesfoss og 16.32 Hjartsjø viser at det i den 35 år lange fellesperioden finnes minst 15 hendelser der det er registrert flom ved begge stasjonene. Videre analyse viser at bidraget fra Hjartdøla ved Hjartsjø under disse hendelsene i gjennomsnitt var om lag 25 %, mens nedbørfeltet ved Hjartsjø utgjør ca. 27 % av totalt felt ved 16.10 Omnesfoss. Dette tilsier at bidraget fra Hjartdøla greina er noe lavere enn det som følger direkte av arealforholdet.

Resultatene fra RFFA-2018 for vassdraget er gjennomgående konsistente med observasjonene, og metoden brukes derfor som utgangspunkt for valg av middelflom i Skogsåa greina. Forholdet mellom spesifikk medianflom i Hjartdøla og Omnesfoss er 0,93, noe som tilsier at spesifikk medianflom i Hjartdøla er om lag 7 % lavere enn ved Omnesfoss. Tilsvarende er forholdet mellom spesifikk medianflom i Skogsåa og Omnesfoss 1,08, som innebærer at spesifikk medianflom i Skogsåa er om lag 8 % høyere enn ved Omnesfoss. Dette forholdet overføres til døgnspesifikk middelflom beregnet fra stasjonsdata. Døgnspesifikk middelflom i Skogsåa estimeres derfor til 340 l/s/km^2 .

Samme framgangsmåte er benyttet for Mjella. Her er døgnspesifikk middelflom estimert til 350 l/s/km^2 , som er om lag 12 % høyere enn ved 16.10 Omnesfoss. Denne verdien samsvarer godt med representativ målestasjon 16.122 Grovåi, der døgnspesifikk middelflom er beregnet til 370 l/s/km^2 . Det må likevel bemerkes at dette nedbørfeltet mottar noe mer nedbør enn Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

3.1.4 VALG AV VEKSTKURVE

Vekstkurvene basert på flomfrekvensanalyse av uregulerte og naturlige flomdata viser en konsistent utvikling og avviker lite fra hverandre. Vekstkurven fra 16.532 Gjuvå v/Nybru framstår imidlertid som noe flatere enn de øvrige kurvene. Ved denne stasjonen er middelflommen relativt høy.

For målestasjonene 16.122 Grovåi og 16.193 Hørte samsvarer vekstkurvene godt med øvrige kurver i regionen, men det må tas hensyn til at disse stasjonene har betydelig høyere spesifikk middelflom. Dette indikerer at flommer med høye gjentakintervall, som Q200 og høyere, har større spesifikke flomstørrelser i disse feltene enn i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

Vekstkurvene fra 16.32 Hjartsjø og 16.10 Omnesfoss avviker med maksimalt 2 %. Dette viser at vassdraget reagerer forholdsvis likt under ekstreme hendelser. Sammenlignet med 12.178 Eggedal er disse kurvene noe brattere, noe som er rimelig ettersom Heddøla/Hjartdøla-vassdraget er våtere enn Simoa-vassdraget ved Eggedal. Den spesifikke 1000-årsflommen beregnet fra disse vekstkurvene ligger i intervallet $850\text{--}1040 \text{ l/s/km}^2$.

Vekstkurvene fra RFFA-2018 for Heddøla/Hjartdøla-vassdraget er vesentlig flatere og vil sannsynligvis underestimere flommer med høye gjentakintervall. Den spesifikke 1000-årsflommen beregnet med RFFA-2018-kurven for Omnesfoss er om lag 725 l/s/km^2 , noe som er betydelig lavere

enn estimatene fra flomfrekvensanalysen. Disse vekstkurvene legges derfor ikke til grunn for videre beregninger.

På bakgrunn av observasjonene i vassdraget og i nærliggende vassdrag vurderes det som rimelig å benytte vekstkurven fra 16.10 Omnesfoss som representativ vekstkurve for alle beregningspunktene. Denne kurven anses å være representativ for flomberegning i naturlige og uregulerte felt.

3.1.5 DØGNMIDDELFLOM FOR BEREKNINGSPUNKTENE

Tabell-9 viser beregnede flomverdier for ulike gjentakintervall under naturlige og uregulerte forhold, basert på vurderingene i foregående kapitler.

Tabell-9: Døgnmiddel flomverdier (i m³/s) estimert for ulike beregningspunkter under naturlige forhold.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	306	280	86	104	126	147	175	200	224	258	286
Skogsåa	450	340	153	185	223	262	312	355	398	459	508
Mjella	47	350	16	19	23	27	33	37	42	48	53
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	811	313	254	307	371	434	518	589	660	762	843

3.1.6 FLOMBEREKNINGER UNDER REGULERTE FORHOLD

Flomfrekvensanalysen i Tabell-7 viser at reguleringen har medført en betydelig reduksjon i middelflommen i vassdraget. Ved målestasjon 16.10 Omnesfoss er døgnspesifikk middelflom redusert med om lag 29 % etter regulering. For 16.155 Sønnlandsvatn er døgnspesifikk middelflom 122 l/s/km².

Den naturlige døgnspesifikke middelflommen for Skogsåa oppstrøms samløpet med Heddøla/Hjartdøla er tidligere estimert til 340 l/s/km². Under regulerte forhold er middelflommen redusert til 155 l/s/km², tilsvarende en reduksjon på om lag 55 %. Dette skyldes i hovedsak overføringer ut av nedbørfeltet.

Analyse av døgnmiddelvanntføringer fra målestasjonene 16.10 Omnesfoss og 16.155 Sønnlandsvatn viser at det i en felles observasjonsperiode på 32 år er registrert 14 flomhendelser ved Omnesfoss. Av disse er 11 hendelser registrert ved begge stasjoner. Bidraget fra Skogsåa ved Sønnlandsvatn utgjør i gjennomsnitt om lag 28 % av total vanntføring under disse hendelsene.

For å estimere middelflom ved regulerte forhold i Hjartdøla-greina benyttes en vannbalansetilnærming. Den totale middelflommen ved Omnesfoss antas å være summen av bidragene fra de tre delområdene Hjartdøla, Skogsåa og Mjella, vektet etter deres respektive nedbørfeltareal.

Dette kan uttrykkes som:

$$QM_{Omnesfoss} = QM_{Hjartdøla} * F_{Hjartdøla} + QM_{Skogsåa} * F_{Skogsåa} + QM_{Mjella} * F_{Mjella}$$

der Q_M er spesifikk middelflom og F er andelen av totalt nedbørfelt.

Basert på analysene utgjør middelflommen i Skogsåa (ca. 70 m³/s) om lag 42 % av middelflommen ved Omnesfoss, mens bidraget fra Mjella er om lag 10 %. Under forutsetning av samtidighet mellom bidragene gir dette en døgnspesifikk middelflom i Hjartdøla på 268 l/s/km² (82 m³/s).

Denne middelflommen inkluderer bidrag fra regulerte deler av nedbørfeltet, restfelt nedstrøms Hjartsjø samt driftsvannføring fra Hjartdøla kraftverk. Maksimal driftsvannføring er 24,6 m³/s. Under store flomhendelser er det rimelig å anta at kraftverket opererer nær maksimal kapasitet.

Ved å trekke fra bidraget fra kraftverksdrift estimeres døgnspesifikk middelflom for Hjartdøla til 188 l/s/km² (57,4 m³/s), som legges til grunn for videre flomberegninger.

Vekstkurvene basert på regulerte dataserier fra 16.10 Omnesfoss og 16.155 Sønlandsvatn viser god overensstemmelse. Ettersom dataserien fra 16.10 Omnesfoss er lengst (> 50 år) og har tilfredsstillende datakvalitet, vurderes denne vekstkurven som representativ for flomberegninger under regulerte forhold.

Tabell 10 oppsummerer beregnede flomverdier for ulike gjentaksintervall under regulerte forhold.

Tabell-10: Døgnmiddel flomverdier (i m³/s) estimert for ulike beregningspunkter under regulerte forhold.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa*	306	268	82	94	112	133	162	185	209	239	263
Skogsåa	450	155	70	87	109	134	171	200	230	268	298
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	811	208	169	210	264	324	412	482	554	647	718

*Verdiene for middelflom og alle gjentaksintervaller inkludere en fast maksimal driftsvannføring på 24,6 m³/s fra Hjartdøla kraftverk.

3.2 Kulminasjonsvannføring

Kulminasjonsvannføringen (momentanvannføringen) kan være betydelig høyere enn døgnmiddelvannføringen. Kulminasjonsvannføring kan estimeres enten ved lokal flomfrekvensanalyse (FFA) på kulminasjonsdata eller ved flomfrekvensanalyse på døgndata kombinert med et forholdstall mellom kulminasjonsvannføring og døgnmiddelvannføring ($Q_{kulm}/Q_{døgn}$).

Forholdstallet kan estimeres ved bruk av formelverk (RFFA-2018), eller ved analyse av observerte kulminasjons- og døgnmiddelvannføringer for én eller flere av de største flomhendelsene ved målestasjoner i vassdraget eller ved representative målestasjoner i nærliggende vassdrag, forutsatt at det finnes data med tilstrekkelig tidsoppløsning (timesdata).

I påfølgende delkapitler estimeres kulminasjonsvannføringen ved hjelp av to metoder:

Alternativ 1: Kulminasjonsvannføring via døgnmiddelvannføring og forholdstallet

$$Q_{\text{kulm}}/Q_{\text{døgn}}$$

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

Flomfrekvensanalyse (FFA) på findata er ikke gjennomført. Dette skyldes at tilgjengelige findata i vassdraget i hovedsak dekker perioden etter reguleringen ble etablert. Resultatene fra analysene av døgnmiddelvannføring viser at flomstørrelsene i denne perioden er redusert som følge av reguleringen, og bruk av findata vil derfor kunne gi en systematisk underestimering av flomstørrelser ved naturlige forhold.

3.2.1 FORHOLDSTALL MELLOM DØGN- OG KULMINASJONSVERDIER (ALT. 1)

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

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

Kulminasjonsfaktorer beregnet for de representative stasjonene, basert på observerte flommer, er presentert i Tabell-11.

Tabell-11: Beregning av kulminasjonsfaktorer basert på observerte flommer ved representative stasjoner.

Målestasjon	Dato	Døgnmiddelvannføring	Kulminasjonsvannføring	Forholdstall Kulm/Døgn
16.10 Omnesfoss	16.10.1987	605	860	1,4
	15.09.2015	422	634	1,5
	08.09.2018	238	422	1,8
	02.09.1988	203	365	1,8
	04.10.2020	191	349	1,8
	Gjennomsnitt			1,7
16.155 Sønnlandsvatn	03.09.2015	89,8	116	1,3
	06.05.2004	97,7	113	1,2
	05.10.2020	63,4	92,2	1,5
	28.04.2019	68	83,1	1,2
	08.09.2018	52,7	81,4	1,5
	18.05.2017	46,3	80,5	1,7
	Gjennomsnitt			1,4

16.122 Grovåi	04.09.2025	24,6	38,6	1,6
	02.10.2017	20,5	37,4	1,8
	16.10.1987	28,2	37,4	1,3
	06.05.2004	28,7	36,3	1,3
	15.08.2015	27,4	35,5	1,3
	Gjennomsnitt			1,5

Kulminasjonsfaktorer beregnet fra observerte flomhendelser viser forholdsvis store forholdstall mellom kulminasjonsvannføring og døgnmiddelvannføring. Ved målestasjon 16.10 Omnesfoss varierer forholdstallet mellom 1,4 og 1,8, med en gjennomsnittsverdi på om lag 1,7.

For målestasjon 16.155 Sønnlandsvatn varierer forholdstallet mellom 1,2 og 1,7. Stasjonen ligger nedstrøms et innsjømagasin, noe som bidrar til en viss demping av flomtoppene og dermed noe lavere kulminasjonsfaktor sammenlignet med Omnesfoss.

Ved målestasjon 16.532 Gjuvå v/Nybru er kulminasjonsfaktoren beregnet til om lag 1,7. Det må imidlertid tas hensyn til at denne stasjonen representerer et relativt lite nedbørfelt.

Tabell 12 oppsummerer beregnede kulminasjonsfaktorer for ulike flomtyper og beregningspunkter basert på formelverket beskrevet i Engeland (2020). For de større nedbørfeltene gir formelverket generelt lavere kulminasjonsfaktorer enn det som fremkommer fra analyser av observerte flomhendelser. For Mjella er imidlertid kulminasjonsfaktoren beregnet fra formelverket i god overensstemmelse med verdier fra representative målestasjoner.

For Hjartdøla, Skogsåa og Heddøla/Hjartdøla vurderes det som rimelig å benytte et gjennomsnitt av kulminasjonsfaktorene beregnet fra de to metodene. Dette gir en kulminasjonsfaktor på 1,4.

For Mjella benyttes kulminasjonsfaktoren fra den representative målestasjonen 16.122 Grovåi, som samsvarer godt med formelverksverdien. Kulminasjonsfaktoren settes derfor til 1,5.

Tabell-12 Kulminasjonsfaktor fra formelverk for ulike type flommer i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

Nedbørfelt	Kul. Smelt	Kul. Regn	Kul. Alle flommer
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	1.1	1.21	1.13
Skogsåa	1.1	1.18	1.12
Mjella	1.27	1.49	1.39
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	1.1	1.19	1.13

Tabell-13 og Tabell-14 viser beregnede kulminasjonsvannføringer for ulike gjentakintervall under henholdsvis regulerte og naturlige forhold.

Tabell-13: Kulminasjonsflomverdier (i m³/s) estimert for ulike beregningspunkter under naturlige forhold.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	306	392	120	146	176	206	245	280	314	361	400
Skogsåa	450	476	214	259	312	367	437	497	557	643	711
Mjella	47	510	24	29	35	41	50	56	63	72	80
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	811	439	356	430	519	608	725	825	924	1067	1190

Tabell-14: Kulminasjonsflomverdier (i m³/s) estimert for ulike beregningspunkter under regulerte forhold.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	306	336	103	122	147	176	217	249	283	325	358
Skogsåa	450	218	98	122	153	188	239	280	322	375	417
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	811	292	237	294	370	454	577	675	776	906	1005

3.2.2 KULMINASJONSVANNFØRINGER VIA NIFS-FORMELVERK (ALT. 2)

NVE Veileder (1/2025) anbefaler at flomberegninger også utføres ved bruk av NIFS-formelverket for nedbørfelt mindre enn 60 km². Formelverket er tilgjengelig gjennom [NEVINA \(nve.no\)](https://nve.no), og gir estimater for både middelflom og vekstkurve.

Resultater fra beregninger med NIFS-formelverket er presentert i Tabell-15. I dette vassdraget er det kun delfeltet Mjella som tilfredsstiller arealkriteriet for bruk av NIFS-formelverket.

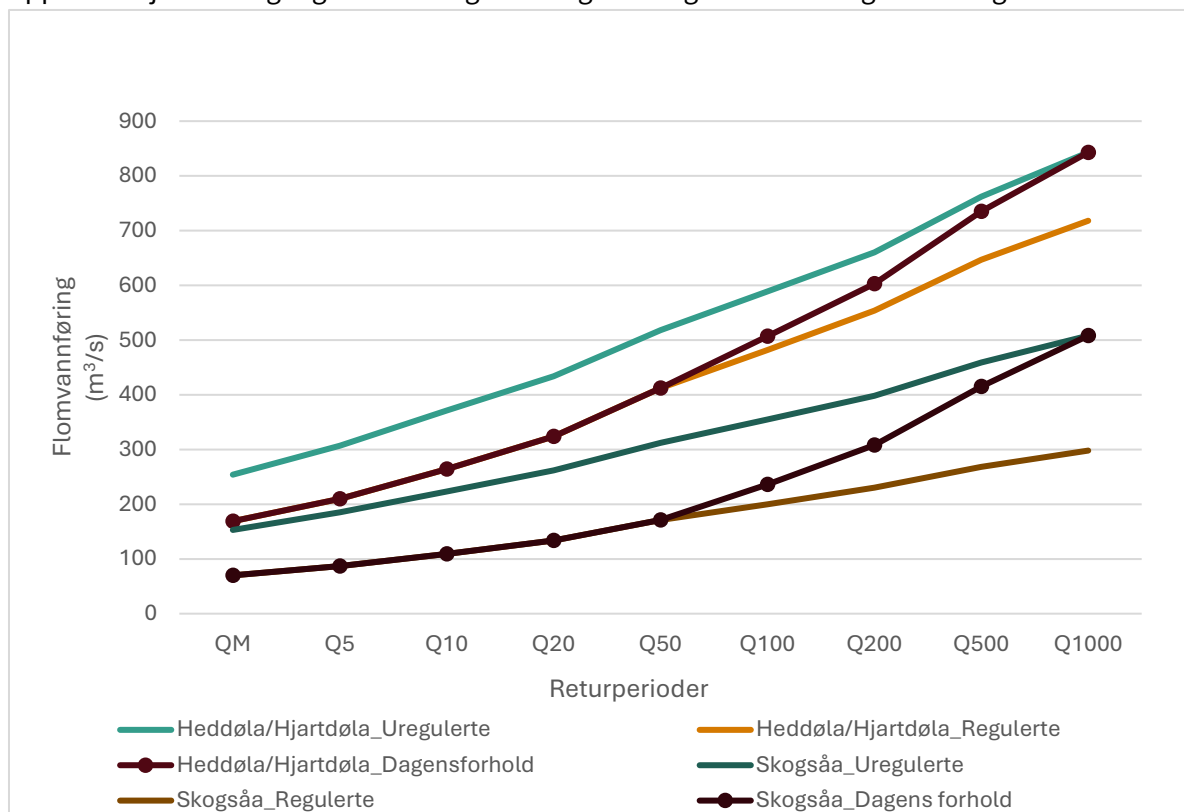
Tabell-15: Kulminasjonsmiddelflomverdier (i m³/s) fra NIFS-formelverket for sideelv Mjella i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Mjella	47,1	501	23,6	29,4	34,6	40,2	48,6	55,9	64,2	77	88,3

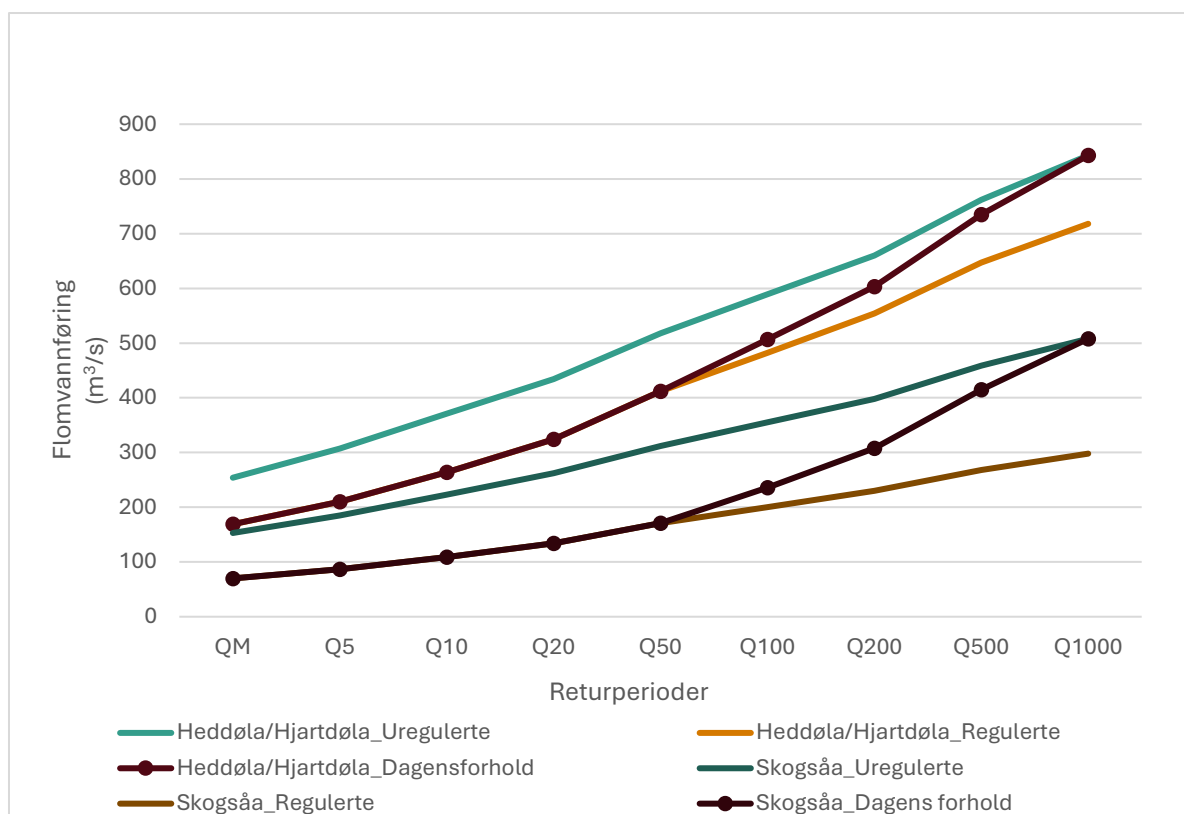
Veilederen påpeker at NIFS-formelverket er utviklet for estimering av flomstørrelser opp til og med 200-års gjentaksintervall. For høyere gjentaksintervall blir vekstkurven fra RFFA-NIFS relativt bratt, og det anbefales derfor å legge større vekt på vekstkurver basert på representative målestasjoner eller på RFFA-2018.

4 Endelig valg av flomverdier

De endelige døgnmiddelflomverdiene er presentert i Tabell-16. Flomverdiene er justert slik at det oppnås en jevn overgang mellom regulerte og naturlige forhold langs vassdraget. Dette er vist i



Figur-9.



Figur-9: Endelig valgt flomverdier for Heddøla/Hjartdøla vassdraget, døgnmiddelvannføringer i m³/s. Øvre sett med tre kurver viser flomverdiene for Heddøla/Hjartdøla. Nedre sett med tre kurver viser flomverdiene for Skogsåa.

Sammenligning mellom flomverdier før og etter regulering viser at flommer med gjentakintervall opp til om lag 50 år er tydelig dempet som følge av reguleringen. For flommer med høyere gjentakintervall avtar reguleringseffekten, og flomstørrelsene nærmer seg nivåene for naturlige forhold. På bakgrunn av dette er det lagt inn en gradvis overgang mellom regulerte og uregulerte flomverdier ved fastsettelse av de endelige flomverdiene.

Tabell-16: Resulterende døgnmiddelflomverdier (i m³/s) for de ulike beregningspunktene i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

Beregningspunkt	Felt areal [km²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km²	m³/s								
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	306	268	82	94	112	133	162	188	216	254	286
Skogsåa	450	156	70	87	109	134	171	236	308	415	508
Mjella	47	350	16.5	20	24	28	33	38	42	48	53
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	811	209	169	210	264	324	412	507	603	735	850

De endelige kulminasjonsflomverdiene for de ulike beregningspunktene er presentert i Tabell 17. Kulminasjonsvannføringerne er beregnet ved å multiplisere døgnmiddelflomverdiene med tilhørende kulminasjonsfaktorer.

For Mjella gir beregninger basert på kulminasjonsfaktormetoden og NIFS-formelverket tilnærmet like flomverdier opp til 200-års gjentakintervall, som er anbefalt øvre gyldighetsområde for

NIFS-formelverket. På bakgrunn av dette er kulminasjonsverdier basert på kulminasjonsfaktormetoden lagt til grunn også for Mjella.

Tabell-17: Resulterende kulminasjonsflomverdier (i m^3/s) for de ulike beregningspunktene i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

Beregningspunkt	Felt areal [km ²]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	306	343	105	122	147	176	217	253	292	346	390
Skogsåa	450	218	98	122	153	188	239	330	431	581	711
Mjella	47	531	25	30	36	42	50	57	63	72	80
Hjartdøla ved målestasjonen 16.10 Omnesfoss	811	292	237	294	370	454	577	710	844	1029	1190

5 Samtidighetsvurdering

Samtidighetsanalyse for de to hovedgrenene er utført ved å sammenligne observerte flomhendelser ved målestasjoner i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget. I perioden før regulering mangler det målinger i Skogsåa mens i perioden etter regulering mangler det målinger i Hjartdøla som følge av nedleggelse av målestasjon 16.32 Hjartsjø. Analysen er derfor gjennomført separat for de to periodene.

Analysen er basert på beregnede flomverdier for ulike gjentakintervall og observerte flomhendelser ved tilgjengelige målestasjoner.

I den uregulerte perioden (1921–1957) er det registrert 13 flomhendelser ved målestasjon 16.10 Omnesfoss, inkludert den ekstremt store flommen i 1927. Av disse er 11 hendelser registrert samtidig ved 16.10 Omnesfoss og 16.32 Hjartsjø. Tabell-18 oppsummerer disse hendelsene. De fleste flommene er samtidige ved de to stasjonene, med unntak av flommen i 1934, der det ble registrert stor flom ved Omnesfoss, mens flommen ved Hjartsjø var relativt liten.

Tabell-18: Vurdering av samtidighet mellom flommer ved 16.32 Hjartsjø stasjonen og 16.10 Omnesfossen stasjonen.

Dato	16.10 Omnesfoss	16.32 Hjartsjø	Returperiode 16.10 Omnesfoss	Returperiode 16.32 Hjartsjø	Forholdstallet 16.32 Hjartsjø/16.10 Omnesfoss
22.09.1923	311	84	5	9	0,27
02.06.1924	279	63	4	3	0,23
29.05.1925	357	86	9	9	0,24
11.06.1926	255	49	2	Ikke flom	0,19
29.06.1927	789*	180	667	501	0,23
21.06.1933	292	74	4	5	0,25
06.08.1934	661	79	203	7	0,12
31.08.1938	436	116	21	40	0,27
18.07.1939	483	109	38	29	0,23
15.09.1940	263	57	3	Ikke flom	0,21
25.08.1950	302	75	5	6	0,25
09.08.1951	349	79	8	7	0,23
22.05.1954	302	78	5	7	0,26

* Verdi konstruert fra regresjonsanalyse.

I den regulerte perioden (1987–2025) foreligger det data fra målestasjonene 16.10 Omnesfoss og 16.155 Sønnlandsvatn. I denne perioden er det registrert 13 flomhendelser ved Omnesfoss, hvorav 11 er samtidige med hendelser ved Sønnlandsvatn. Tabell-19 oppsummerer disse hendelsene.

Analysen viser at det for flommer med lavere gjentakintervall (opp til omtrent Q50) er høy grad av samtidighet mellom Skogsåa og Heddøla/Hjartdøla. For større flommer er samtidigheten mindre

tydelig. Ved store flommer i Heddøla/Hjartdøla kan Skogsåa ha relativt lavere flomstørrelser, og omvendt.

Tabell-19: Vurdering av samtidighet mellom flommer ved 16.155 Sønnlandsvatn stasjonen og 16.10 Omnesfossen stasjonen.

Dato	16.10 Omnesfoss	16.155 Sønnlandsvatn	Returperiode 16.10 Omnesfoss	Returperiode 16.155 Sønnlandsvatn	Forholdstallet 16.155 Sønnlandsvatn/16.10 Omnesfoss
16.10.1987	605	127	205	70	0,21
03.09.1988	203	71	5	10	0,35
25.10.1998	171	37	2	Ikke flom	0,21
06.05.2004	268	98	11	33	0,36
04.07.2007	238	63	8	7	0,26
02.05.2008	176	54	3	4	0,31
24.07.2011	17	47	2	2	0,27
16.05.2013	201	61	4	6	0,3
15.09.2015	421	60	55	6	0,14
02.10.2017	191	46	4	Ikke flom	0,24
08.09.2018	238	53	8	4	0,22
28.04.2019	217	68	6	9	0,31
05.10.2020	191	63	4	7	0,33

Resultatene tyder dermed på at flommer med små og moderate gjentakintervall i de to greinene i stor grad opptrer samtidig, mens flommer med høye gjentakintervall i én grein ofte sammenfaller med flommer av lavere størrelse i den andre greina.

6 Vurdering av flomverdier

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

6.1 Sammenligning med tidligere flomberegninger

De tidligere flomberegningene for Heddøla/Hjartdøla-vassdraget ble utført i NVE Dokument nr. 14-2006 (Pettersson, 2006). I denne beregningen ble ikke Skogsåa og Mjella inkludert, og disse er derfor utelatt fra sammenligningen. En sammenstilling av de to flomberegningene er presentert i Tabell-20.

Sammenligningen viser at de nye og tidligere beregnede flomverdiene avviker noe fra hverandre. Avvikene kan deles inn i to grupper basert på gjentakintervall.

For flommer med gjentakintervall opp til Q50 er de nye flomverdiene ved de sammenlignbare beregningspunktene noe høyere enn de tidligere beregningene. Avvikene er imidlertid generelt mindre enn 10 %. Forskjellene kan i hovedsak forklares med mindre variasjoner i arealberegninger, valg av middelflom, benyttet kulminasjonsfaktor (1,4 mot 1,36), samt avrundingsforskjeller.

For Hjartdøla er imidlertid økningen i middelflom betydelig, med en økning på om lag 24 % sammenlignet med tidligere beregninger. Denne forskjellen skyldes ulik metodisk tilnærming. I den tidligere beregningen (Pettersson, 2006) ble flomverdiene for Hjartdøla estimert ved enkel arealskalering fra målestasjon 16.10 Omnesfoss, med en skaleringsfaktor på 0,378. I de nye beregningene er middelflommen for Hjartdøla estimert ved en vannbalansetilnærming basert på bidrag fra de ulike delnedbørfeltene. Denne tilnærmingen vurderes som mer representativ, basert på analysene av samtidighet mellom greinene.

For flommer med høyere gjentakintervall ($Q > Q50$) er de nye flomverdiene generelt lavere enn de tidligere beregningene, med reduksjoner på om lag 20–30 %. De nye verdiene vurderes som mer representative for store flommer i vassdraget. I den tidligere beregningen ble det benyttet en relativt bratt vekstkurve, noe som ga høye estimater for store flommer.

I de nye beregningene er vekstkurven basert på GEV-fordeling (Full lokal + regional), som vurderes som en mer robust metode for estimering av vekstkurver. På bakgrunn av dette vurderes de oppdaterte flomverdiene som mer konsistente og representative for flomforholdene i vassdraget.

Tabell-20: Sammenligning med flomberegning fra 2006 – kulminasjonsverdier (i m³/s)

Beregnings-punkt	Felt areal [km²]	Bereg. År	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀
			l/s/km²	m³/s							
Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	306	2026	343	105	122	147	176	217	253	292	346
		2006	278	85	110	135	165	200	285	385	490
Forskjell (Nye/Gamle) %			124 %	124 %	111 %	109 %	107 %	109 %	89 %	76 %	71 %
Hjartdøla ved målestasjonen 16.10 Omnesfoss	811	2026	292	237	294	370	454	577	710	844	1029
		2006	271	220	290	360	435	535	750	1020	1290
Forskjell (Nye/Gamle) %			108 %	108 %	101 %	103 %	104 %	108 %	95 %	83 %	80 %

6.2 Sammenligning med flomberegninger for damsikkerhet

Det foreligger flomberegninger knyttet til damsikkerhet for alle magasinene i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget. Disse beregningene er utført av Norconsult i perioden 2011–2015. I disse analysene er flommen i juni 1927 lagt til grunn som en flom med tilnærmet 1000-års gjentaksintervall.

For Hjartdøla-feltet er døgnmiddelflommen med 1000-års gjentaksintervall estimert til om lag 800–900 l/s/km², og en verdi på 884 l/s/km² er benyttet ved Hjartsjø dam (Norconsult, 2015).

I de nåværende beregningene er tilsvarende verdi estimert til 935 l/s/km². Denne verdien er om lag 5 % høyere enn verdien benyttet i damsikkerhetsberegningene. Forskjellen vurderes som liten, og resultatene fra de to beregningene samsvarer godt.

6.3 Sammenligning med erfaringstall

I NVE Veileder 1/2025 er det angitt erfaringstall for døgnmiddelflom ved Q1000 og kulminasjonsflom ved Q200. For Østlandet (vassdragsområder 01–016) er døgnmiddelflom ved Q1000 for nedbørfelt mindre enn 50 km² angitt til å ligge mellom 600 og 1200 l/s/km². De høyeste verdiene forekommer typisk i små og bratte felt eller i de vestlige delene av regionen.

For middelstore nedbørfelt (50–500 km²) ligger erfaringstallene hovedsakelig i intervallet 350–1100 l/s/km², med de høyeste verdiene i de vestlige områdene.

Heddøla/Hjartdøla-vassdraget ligger i den vestlige delen av Østlandet, og flomverdiene forventes derfor å ligge i øvre del av intervallene.

For Mjella er døgnmiddelflom ved Q1000 beregnet til om lag 1130 l/s/km², som ligger innenfor erfaringstallene. For Hjartdøla og Skogsåa er tilsvarende verdier henholdsvis 935 l/s/km² og 1130 l/s/km². Disse verdiene ligger også innenfor erfaringstallene, men i øvre del av intervallet, noe som er konsistent med beliggenheten i den vestlige delen av Østlandet.

6.4 Sammenligning mot observerte flommer:

Den største kjente flommen i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget inntraff i juni 1927. Ved målestasjon 16.32 Hjartsjø ble døgnmiddelflom estimert til 180 m³/s. Målestasjon 16.10 Omnesfoss ble ødelagt

under denne hendelsen, og direkte målinger foreligger derfor ikke. Vannføringen ved Omnesfoss er i ettertid estimert til $789 \text{ m}^3/\text{s}$ ved regresjonsanalyse.

Med de foreliggende flomberegningene tilsvarer flommen i juni 1927 ved Hjartsjå et gjentakintervall på om lag 500 år. Ved Omnesfoss overstiger flommen 600-års gjentakintervall..

Den største nyere flomhendelsen i vassdraget inntraff under ekstremværet «Petra» i september 2015. Denne hendelsen er generelt estimert å tilsvare flommer med gjentakintervall mellom 5 og 50 år, med enkelte høyere verdier lokalt (NVE, 2016). Ved målestasjon 16.10 Omnesfoss ble kulminasjonsvannføringen registrert til $634 \text{ m}^3/\text{s}$ (ca. 75-års flom), mens døgnmiddelvannføringen var $422 \text{ m}^3/\text{s}$ (ca. 55-års flom).

6.5 Usikkerhet

Kvaliteten på datagrunnlaget som er benyttet i flomberegningene for Heddøla/Hjartdøla-vassdraget vurderes som god til meget god. Det foreligger et godt datagrunnlag både i selve vassdraget og i nærliggende vassdrag. Vannføringskurvenes kvalitet varierer fra middels til god for de stasjonene som er benyttet i analysen.

Det er imidlertid flere usikkerheter knyttet til flomberegninger av denne typen. De viktigste usikkerhetskildene er:

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

Ved bruk av regionalt formelverk er det mulig å anslå usikkerheten i flomestimatene, men det vil fortsatt være betydelig usikkerhet knyttet til estimerer for høye gjentakintervall..

6.6 Klassifisering av datagrunnlaget

Vurder I NVE Veileder 1/2025 anbefales det å klassifisere det hydrologiske datagrunnlaget som benyttes i flomberegninger på en skala fra 1 til 5, der klasse 1 representerer svært godt datagrunnlag og klasse 5 svært begrenset datagrunnlag.

Det hydrologiske datagrunnlaget for de aktuelle beregningspunktene i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget er vurdert til klasse 2 «Brukbart hydrologisk datagrunnlag, med observasjoner i eller nær vassdraget».

Klassifiseringen er begrunnet med at det finnes et godt utvalg av relevante målestasjoner i og nær vassdraget, samtidig som det er en betydelig variasjon i spesifikke flomstørrelser i området. Denne variasjonen skyldes blant annet reguleringen i vassdraget, og bidrar til økt usikkerhet i overføringen av flomdata mellom delnedbørfeltene.

7 Klimapåslag

I henhold til NVEs klimastrategi (Hamarsland et al., 2015) skal det tas hensyn til klimaendringer ved planlegging av tiltak med lang levetid, herunder ved vurdering av flomfare i arealplanlegging og ved prosjektering av infrastruktur.

Den nyeste kunnskapen om klimaendringer i Norge er presentert i rapporten *Klima i Norge* (Klimaservicesenter, 2025), som bygger på klimareferanseperioden 1991–2020. Rapporten danner grunnlaget for vurdering av framtidige klimaeffekter og anbefaling av klimapåslag i flomberegninger.

Ifølge den oppdaterte klimaprofilen for Telemark anbefaler Norsk klimaservicesenter følgende klimapåslag for flomvannføring:

“Tilrådd klimapåslag på flaumvassføring er 0 % eller 20 % for alle store elvar, avhengig av flaumsesong, regulering, storleik på nedbørfeltet og avstand til kysten. For små elvar og bekkar blir klimapåslaget minst 20 %.”

Oppdatering av NVEs anbefalinger for klimapåslag i flomsonekartlegging, basert på de nye klimaprofilene, er per i dag under arbeid. For Sauland flomsone (fs016_4) er det i denne beregningen lagt til grunn et klimapåslag på 20 % for hovedelva og 40 % for sideelver med kulminasjonsfaktor større enn 1,25. Dette er basert på faglige avklaringer i NVE.

I tråd med dette er det benyttet et klimapåslag på 20 % for hovedelva, mens det er benyttet 40 % for Mjella. Flomverdier justert for klimaendringer er presentert i Tabell-21 og Tabell-22.

Tabell-21: Klimajusterte døgnmiddelflomverdier for ulike beregningspunkter i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

Beregningspunkt	Klima- påslag [%]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	20	322	98	113	134	160	194	226	259	305	343
Skogsåa	20	187	84	104	131	161	205	283	370	498	610
Mjella	40	488	23	28	34	39	46	53	59	67	74
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	20	251	203	252	317	389	494	608	724	882	1012

Tabell-22: Klimajusterte kulminasjonsflomverdier for ulike beregningspunkter i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget.

Beregningspunkt	Klima- påslag [%]	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
Heddøla/Hjartdøla oppstrøms samløpet med Skogsåa	20	412	126	146	176	211	260	304	350	415	468
Skogsåa	20	262	118	146	184	226	287	396	517	697	853
Mjella	40	743	35	42	50	59	70	80	88	101	112
Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfossen	20	350	284	353	444	545	692	852	1013	1235	1416

8 Konklusjon

Det er gjennomført flomberegninger for flomsone fs016_4 Sauland i Heddøla/Hjartdøla-vassdraget i henhold til gjeldende krav til beregningspunkter. Den dominerende flomgenererende prosessen i vassdraget er kraftig nedbør, særlig høstflommer, mens mindre flommer oppstår som følge av kombinasjon av nedbør og snøsmelting om våren.

Flomberegningene er basert på flomfrekvensanalyse (FFA) kombinert med regionale analyser. Det finnes et godt utvalg av målestasjoner i og nær vassdraget. Vassdraget er regulert for kraftproduksjon, noe som innebærer at reguleringen har en tydelig dempende effekt på mindre flommer, mens større flommer i stor grad opptrer som under naturlige forhold.

Heddøla/Hjartdøla består av to hovedgreiner, Hjartdøla og Skogsåa som har samløp nedstrøms Sauland sentrum. Under dagens forhold er døgnmiddelflom for Hjartdøla beregnet til $82 \text{ m}^3/\text{s}$ (268 l/s/km^2), med Q200 på $216 \text{ m}^3/\text{s}$ (706 l/s/km^2) og Q1000 på $286 \text{ m}^3/\text{s}$ (935 l/s/km^2). For Skogsåa er døgnmiddelflom beregnet til $70 \text{ m}^3/\text{s}$ (156 l/s/km^2), med Q200 på $308 \text{ m}^3/\text{s}$ (684 l/s/km^2) og Q1000 på $508 \text{ m}^3/\text{s}$ (1130 l/s/km^2).

For Heddøla/Hjartdøla ved Omnesfoss er døgnmiddelflom beregnet til $169 \text{ m}^3/\text{s}$ (209 l/s/km^2), med Q200 på $603 \text{ m}^3/\text{s}$ (744 l/s/km^2) og Q1000 på $850 \text{ m}^3/\text{s}$ (1050 l/s/km^2). Sideelva Mjella er også inkludert i beregningene. Her er døgnmiddelflom beregnet til $16,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (350 l/s/km^2), med Q200 på $42 \text{ m}^3/\text{s}$ (893 l/s/km^2) og Q1000 på $53 \text{ m}^3/\text{s}$ (1130 l/s/km^2).

Kulminasjonsvannføringer er estimert ved bruk av kulminasjonsfaktorer. For hovedvassdraget er det benyttet en faktor på 1,4, mens det for Mjella er benyttet en faktor på 1,5.

Samtidigheten mellom greinene Hjartdøla og Skogsåa er vurdert basert på analyser av tidsserier. For middelflom og flommer med lavere gjentakintervall er det høy grad av samtidighet. For større flommer (over Q50) vurderes det som lite sannsynlig med full samtidighet, og det antas i stedet en kombinasjon av flommer med ulikt gjentakintervall i de to greinene.

Sammenlignet med tidligere flomberegning fra 2006 er flommer med lavere gjentakintervall noe høyere i de nye beregningene, med forskjeller på opptil 10 %, med unntak av Hjartdøla der middelflommen er betydelig høyere som følge av endret beregningsmetodikk. For flommer med høye gjentakintervall er de nye flomverdiene 20–30 % lavere, noe som skyldes bruk av en mindre bratt og mer representativ vekstkurve.

Klimapåslag er inkludert i beregningene basert på oppdaterte klimaprofilanbefalinger. Det er benyttet et klimapåslag på 20 % for hovedelva og 40 % for sideelva Mjella.

Datagrunnlaget er klassifisert som klasse 2 i henhold til NVE Veileder 1/2025, noe som tilsvarer et brukbart hydrologisk datagrunnlag. Klassifiseringen er begrunnet med god tilgang på observasjoner, men med betydelig variasjon i spesifikke flomstørrelser i vassdraget som følge av regulering og lokale forhold.

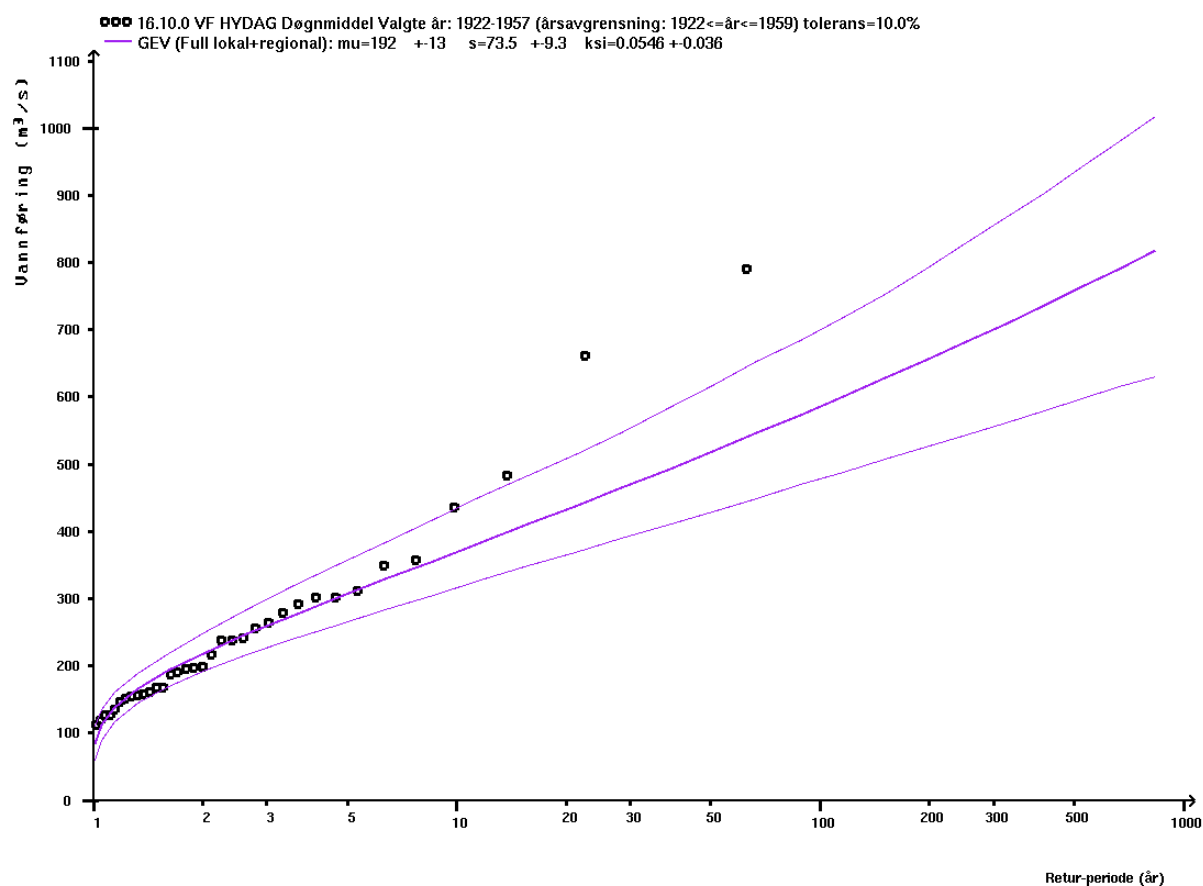
9 Referanser

- Engeland, K. (2020). *Lokal og regional flomfrekvensanalyse*. NVE.
https://publikasjoner.nve.no/rapport/2020/rapport2020_10.pdf
- Hamarsland, A. T., Grønsten, H. A., Halmrast, K., Hisdal, H., Torodd Jensen, Melvold, K., Magnussen, I., Midttømme, G. H., Molkersrød, K., Nelson, G. N., Pedersen, T. B., & Erichson, P. S. (2015). *NVEs Klima Tilpasnings Strategi 2015-2019*.
- Klimaservicesenter, N. (2025). *Klima i Norge*.
- Norconsult. (2020). *Flomberegninger Hjartdøla kraftverk*.
- Norconsult. (2015). *Flomberegning for Dam Hjartsjø*.
- NVE. (2016). *Flommen på Sør- og Østlandet september 2015*.
- NVE Veileder 1. (2025). *Veileder for flomberegninger*. NVE.
https://publikasjoner.nve.no/veileder/2025/veileder2025_01.pdf
- Pettersson, L.-E. (2006). *Flomberegning for Sauland (Dokument nr 14 - 2006)*.
https://publikasjoner.nve.no/dokument/2006/dokument2006_14.pdf
- Skagerak Energi. (2009). *Sauland Kraftverk konsesjonssøknad*.
- Skybrary. (2025). *Köppen Climate Classification (KCC)*. <https://Skybrary.Aero/Articles/Koppen-Climate-Classification-Kcc>.
- Stokseth, S., & Øydvin, E. K. (2007). *Flomsonekart, Delprosjekt Sauland (Rapport nr 15/2007)*.
https://publikasjoner.nve.no/flomsonekart/2007/flomsonekart2007_15.pdf

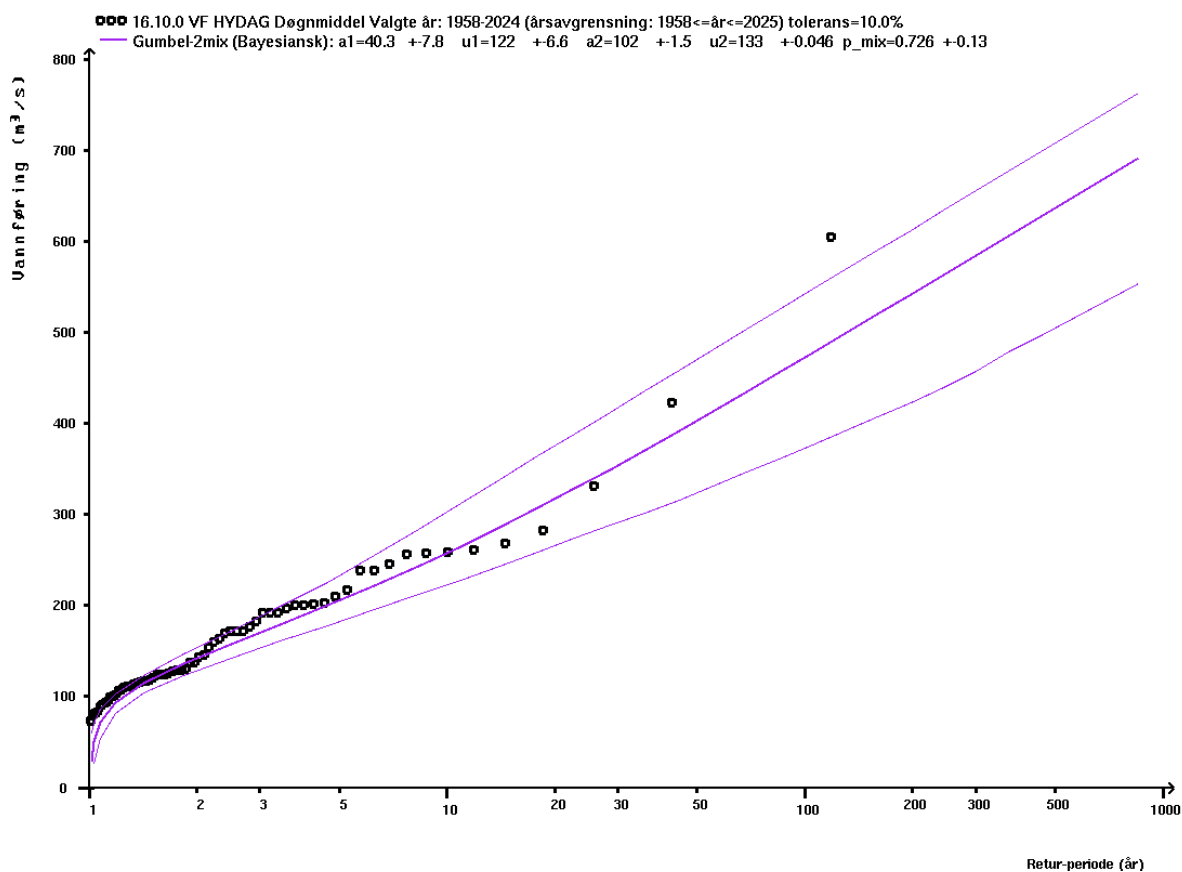
10 Vedlegg

A. Flomfrekvensanalyse

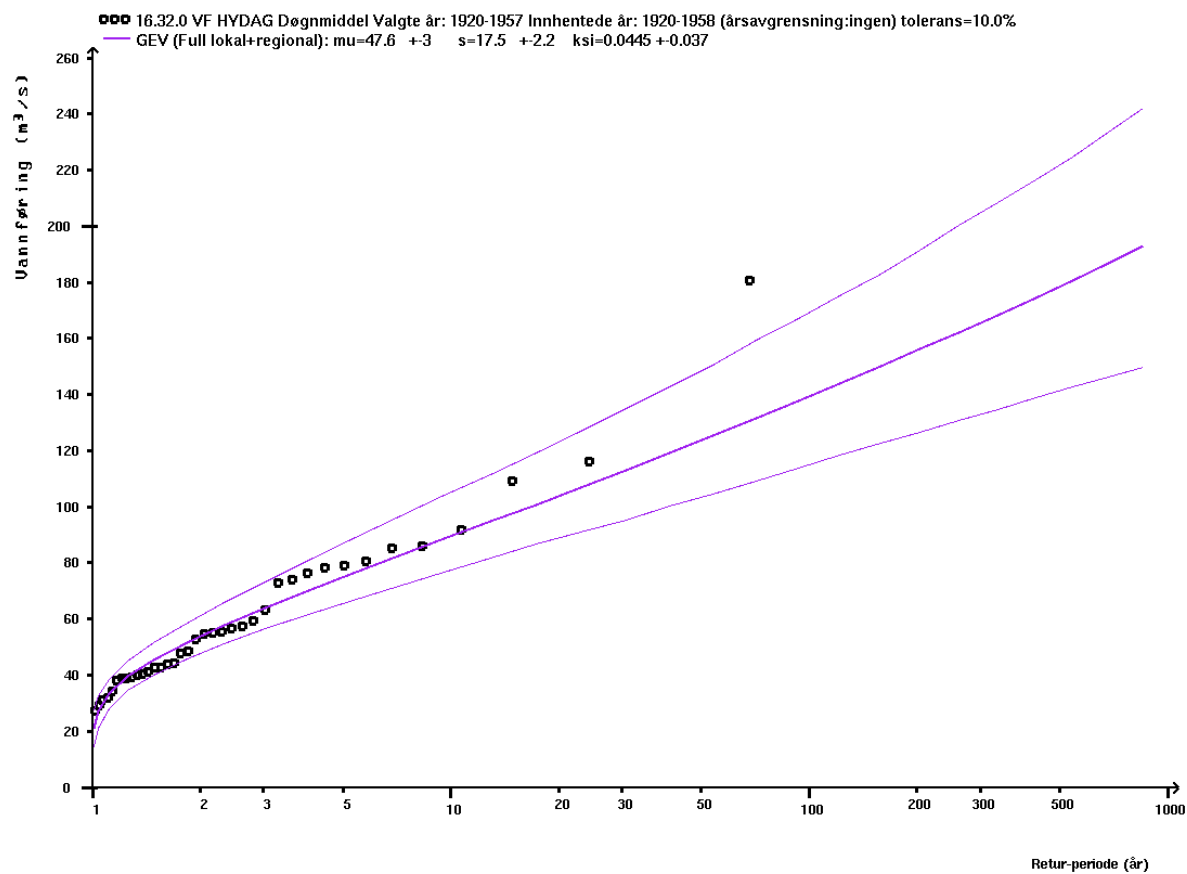
16.10 OMMESFOSS (1922-1957)



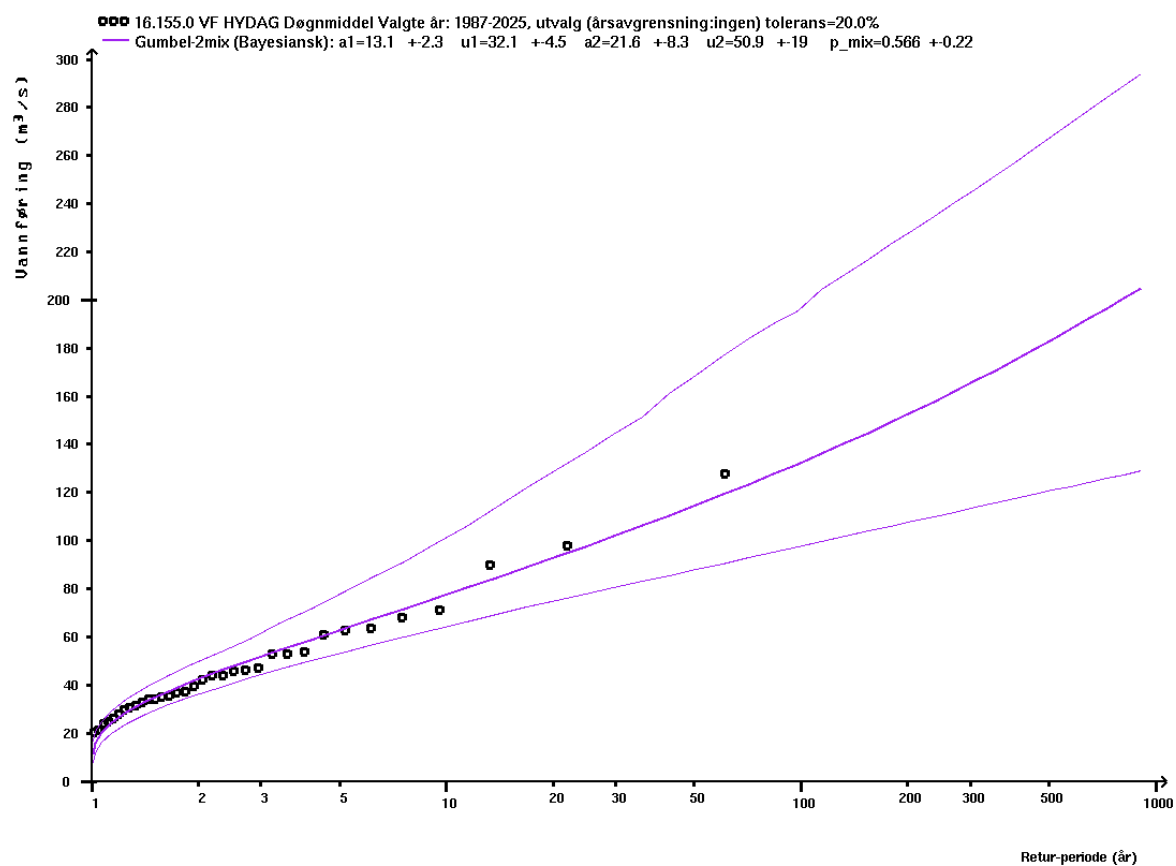
16.10 OMMESFOSS (1958-2025)



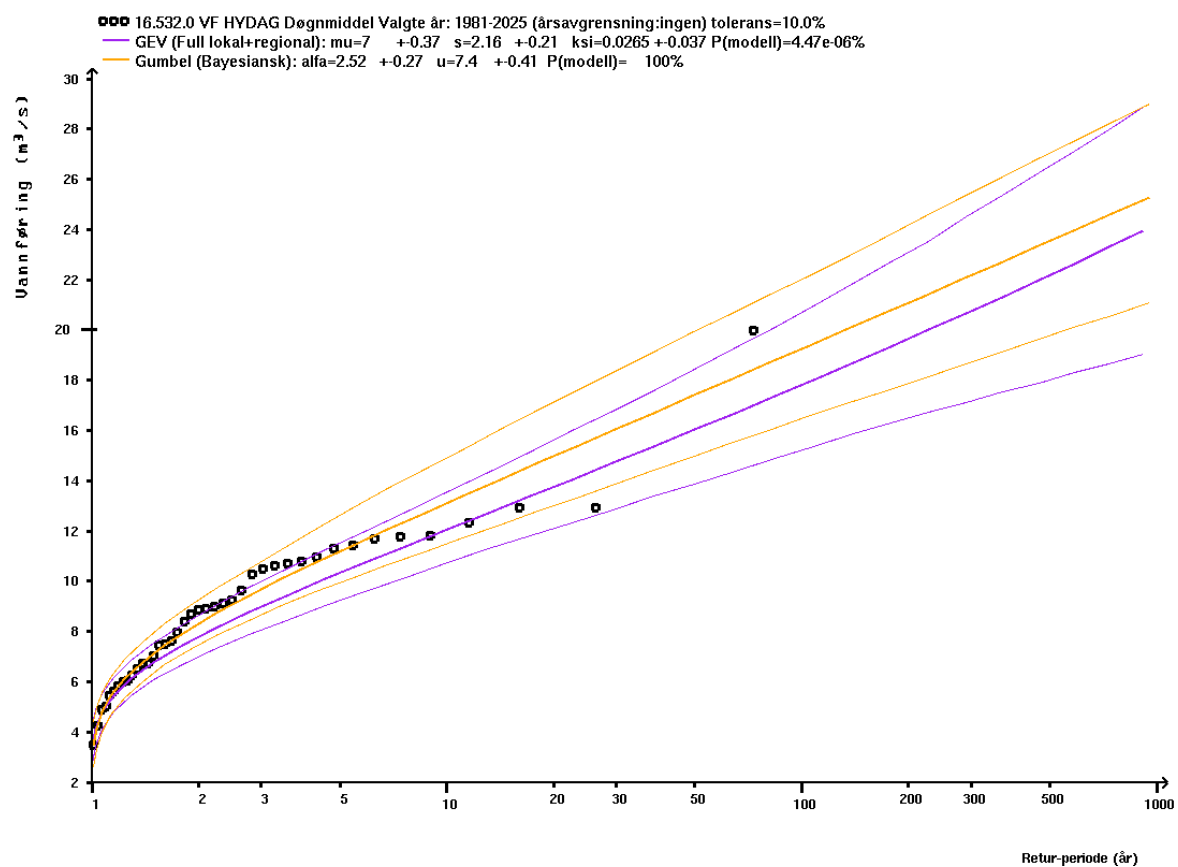
16.32 HJARTSJØ (1920-1957)



16.155 SØNNLANDSVATN (1987-2025)



16.532 GJUVÅ V/NYBRU (1981-2025)



B. NEVINA Beregninger

HJARTDØLA

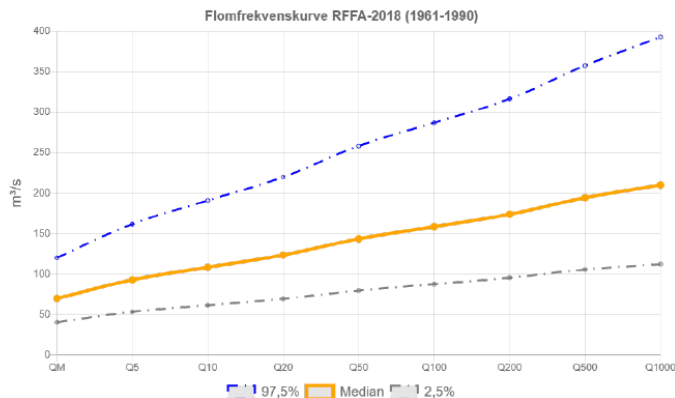
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 016.EB11
Kommune.: Hjartdal
Fylke.: Telemark
Vassdrag.: Heddøla-hjartdøla
Nedbørfeltareal: 306 km²

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

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

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



RFFA-2018	
Tidsoppløsning	Døgn -
Indeksflom (QM): Medianflom	228 l/s/km ²
Klimapåslag	20 %
Kulminasjonsfaktor	1.13 -
NIFS-2015	
Tidsoppløsning	Kulminasjon -
Indeksflom (QM): Middelflom	- l/s/km ²
Klimapåslag	- %
Annet	
Tilløpsflom	Nei -

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q ₂₀₀₀ klima
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.33	1.55	1.77	2.05	2.27	2.49	2.78	3.00	-
Flomverdier, m ³ /s	69.9	93.0	109	124	144	159	174	194	210	209
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	120	162	191	220	258	287	316	358	393	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	40.7	53.4	61.7	69.4	79.7	87.6	95.5	106	112	-
NIFS (kulminasjon)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km ²									
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)										
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: 6cf67047-6a41-4b76-a0c1-a42e0de03ae4

Rapportdato: 24.3.2026

© nevina.nve.no



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 159195 E
6623862 N

Feltparametere

Areal (A)	306 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.5 %
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	452.6 km
Elvegradient (E _G)	25.8 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	22.4 m/km
Helning	15.2 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.7 km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	35.5 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	2.8 %
Myr (A _{MYR})	6.9 %
Leire (A _{LEIRE})	0.3 %
Skog (A _{SKOG})	67.8 %
Sjø (A _{SJO})	5.6 %
Snaufjell (A _{SF})	12.2 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	4.7 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	79 m
Høyde ₁₀	327 m
Høyde ₂₅	649.5 m
Høyde ₅₀	850 m
Høyde ₇₅	980.5 m
Høyde _{MAX}	1535 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	25.9 l/s/km ²
Nedbør juni	84 mm
Nedbør juli	97 mm
Regn og snøsmelting mai	301 mm
Regn og snøsmelting juni	127 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	98 mm
Regn og snøsmelting november	34 mm
Temperatur februar	-8.1 °C
Temperatur mars	-5.5 °C

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

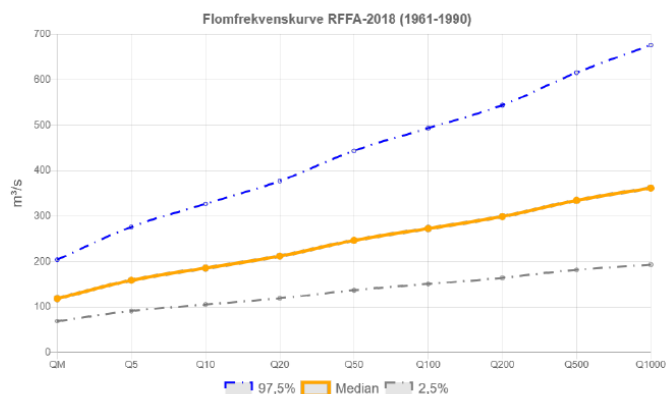
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 016.EAA1
Kommune.: Hjartdal
Fylke.: Telemark
Vassdrag.: Skogsåi
Nedbørfeltareal: 450 km²

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

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

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



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	264	l/s/km ²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.12	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	-	l/s/km ²
Klimapåslag	-	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.34	1.57	1.79	2.08	2.30	2.52	2.82	3.05	-
Flomverdi, m ³ /s	119	159	186	212	246	273	299	334	362	359
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	204	276	327	377	444	493	544	615	676	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	68.9	91.2	106	119	137	151	164	182	193	-
NIFS (kulminasjon)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km ²									
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)										
Flomverdi, m ³ /s										
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s										
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s										

Flomverdi 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: eada5707-edc8-498f-b247-b5fc9e3591ca

Rapportdato: 24.3.2026

© nevina.nve.no



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregning: 159244 E
6623933 N

Feltparametere

Areal (A)	450 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.5 %
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	539 km
Elvegradient (E _G)	21.7 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	21.1 m/km
Helning	12.8 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.6 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	38.4 km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0.6 %
Myr (A _{MYR})	8.2 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	56.1 %
Sjø (A _{SJO})	7.7 %
Snaufjell (A _{ST})	20.7 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	6.7 %

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	78 m
Høyde ₁₀	585 m
Høyde ₂₅	769 m
Høyde ₅₀	956 m
Høyde ₇₅	1100.5 m
Høyde _{MAX}	1876 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q _N)	30.3 l/s/km ²
Nedbør juni	85 mm
Nedbør juli	97 mm
Regn og snøsmelting mai	317 mm
Regn og snøsmelting juni	142 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	100 mm
Regn og snøsmelting november	23 mm
Temperatur februar	-8.5 °C
Temperatur mars	-6.2 °C

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

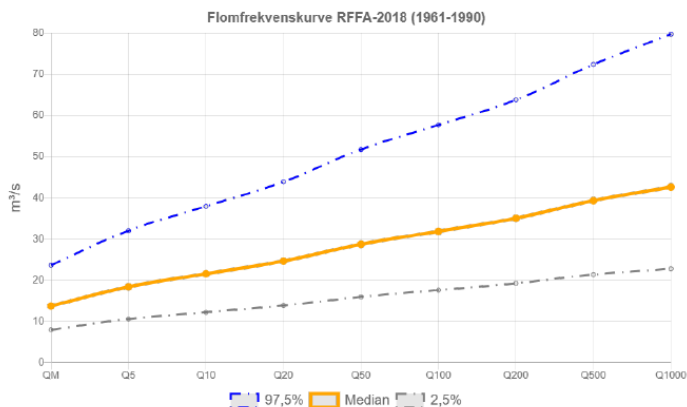
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 016.EA4Z
Kommune.: Hjartdal
Fylke.: Telemark
Vassdrag.: Mjella
Nedbørfeltareal: 47.1 km²

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

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

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



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	292	l/s/km ²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.39	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	501	l/s/km ²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

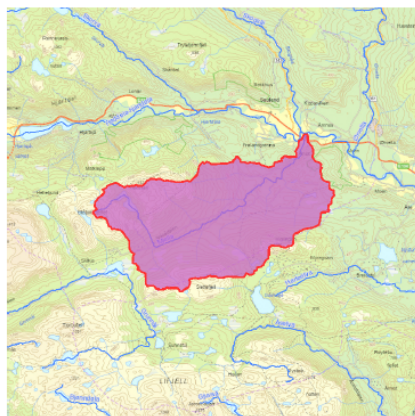
RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q ₂₀₀ klima
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.34	1.57	1.79	2.09	2.32	2.55	2.86	3.10	-
Flomverdier, m ³ /s	13.8	18.4	21.6	24.7	28.8	31.9	35.1	39.3	42.6	42.1
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	23.7	32.0	38.0	43.9	51.8	57.7	63.8	72.4	79.7	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	8	10.6	12.3	13.9	16.0	17.6	19.3	21.4	22.8	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.24	1.47	1.70	2.06	2.37	2.72	3.26	3.74	-
Flomverdier, m ³ /s	23.6	29.4	34.6	40.2	48.6	55.9	64.2	77.0	88.3	89.9
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	41.8	53.1	64.0	76.0	94.8	112	128	154	177	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	13.3	16.2	18.7	21.3	24.9	28.0	32.1	38.5	44.2	-

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

GUID: 68768b1e-f5a6-4d6e-a15e-5538a6bf006

Rapportdato: 9.4.2026

© nevina.nve.no



Feltparametere	
Areal (A)	47.1 km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.1 %
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	78.3 km
Elvegradient (E _G)	68.9 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	66.4 m/km
Helning	14.1 °
Dreneringstetthet (D _T)	1.8 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	10.8 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORD})	0.2 %
Myr (A _{MYR})	3.9 %
Leire (A _{LEIRE})	0 %
Skog (A _{SKOG})	74.4 %
Sjø (A _{SJO})	1.4 %
Snau fjell (A _{SF})	19.8 %
Urban (A _U)	0 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	0.3 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	78 m
Høyde ₁₀	311 m
Høyde ₂₅	429.5 m
Høyde ₅₀	685 m
Høyde ₇₅	898 m
Høyde _{MAX}	1233 m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990	
Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	30 l/s/km ² ¹
Nedbør juni	76 mm
Nedbør juli	93 mm
Regn og snøsmelting mai	267 mm
Regn og snøsmelting juni	102 mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	92 mm
Regn og snøsmelting november	36 mm
Temperatur februar	-7.8 °C
Temperatur mars	-4.9 °C

1) Verdien er editert

Norges vassdrags- og energidirektorat
Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 159471 E
6623786 N

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

HEDDØLA/HJARTDØLA V/OMNESFOSS

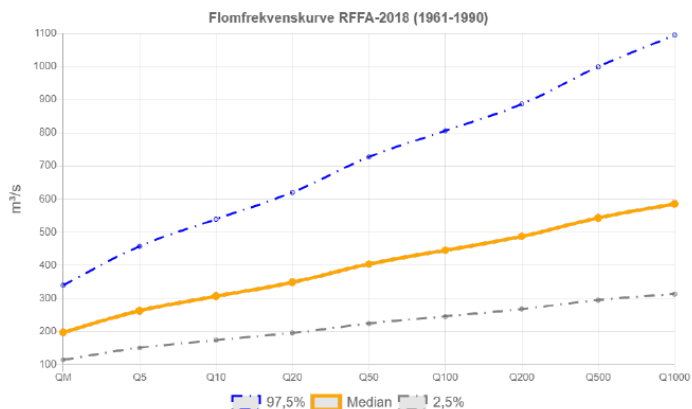
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 016.EA41
 Kommune.: Hjartdal
 Fylke.: Telemark
 Vassdrag.: Heddøla-hjartdøla
 Nedbørfeltareal: 811 km²

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

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

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



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	244	l/s/km ²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.13	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	-	l/s/km ²
Klimapåslag	-	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q ₂₀₀₀ klima
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.33	1.55	1.76	2.04	2.25	2.47	2.75	2.96	-
Flomverdier, m ³ /s	198	263	306	349	404	445	487	543	586	585
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	340	457	539	621	727	806	887	999	1095	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	115	151	174	196	224	246	268	295	313	-
NIFS (kulminasjon)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km ²									
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)										
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: bea7ce02-2b57-4823-b917-23fb3c10a127

Rapportdato: 24.3.2026

© nevina.nve.no



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 161390 E 6623465 N

Feltparametere

Areal (A)	811	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.2	%
Elveleengde uten sjø (E _{TL,net})	1075.5	km
Elvegradient (E _G)	24.8	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	21.5	m/km
Helning	13.8	°
Dreneringstetthet (D _T)	1.7	km ⁻¹
Feltleengde (F _L)	40.4	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	1.5	%
Myr (A _{MYR})	7.4	%
Leire (A _{LEIRE})	0.1	%
Skog (A _{SKOG})	61.9	%
Sjø (A _{SJO})	6.5	%
Snåufell (A _{GF})	17.2	%
Urban (A _U)	0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	5.5	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	59	m
Høyde ₁₀	431	m
Høyde ₂₅	702	m
Høyde ₅₀	909	m
Høyde ₇₅	1065.5	m
Høyde _{MAX}	1876	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q _N)	29	l/s/km ² ¹
Nedbør juni	84	mm
Nedbør juli	96	mm
Regn og snøsmelting mai	306	mm
Regn og snøsmelting juni	134	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	99	mm
Regn og snøsmelting november	28	mm
Temperatur februar	-8.3	°C
Temperatur mars	-5.8	°C

1) Verdien er editert

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



Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0310 Oslo

Telefon: (+47) 22 95 95 95

<https://www.nve.no>