NVE

RAPPORT NR. 1 / 2026

Flomberegning for Ognavassdraget (027.6Z)

SKREVET AV Kh Rahat Usman

NVE Rapport nr. 1/2026
Flomberegning for Ognavassdraget (027.6Z)

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Forfatter: Kh Rahat Usman
Omslagsbilde: Ogna ved Hetland, Rogaland. Foto: Johanne Bækø

ISBN: 978-82-410-2522-8
ISSN: 2704-0305
Saksnummer: 202516168

Sammendrag: Denne rapporten er en revisjon av flomberegningen som ble gjennomført i forbindelse med flomsonekartlegging av flomutsatte elvestrekninger i Ognavassdraget i Rogaland, dokumentert i NVE Dokument nr. 15/2005 «Flomberegning for Ognaelva». Det er beregnet flommer med gjentaksintervall opptil 1000 år for fire punkter: to langs hovedelvstrekningen og to langs sideelver. Flomverdiene er klimajustert i tråd med NVEs gjeldende anbefalinger.

Emneord: Flomberegning, Flomsonekart, Ognavassdraget, Ogna, Holmavatn, Hetland kraftverk, Helgåvatnet.

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 **4**

Sammendrag **5**

1 Innledning **7**

1.1 Beskrivelse av oppgaven 7
1.2 Beskrivelse av vassdraget 7
1.2.1 Klima og hydrologi 8
1.2.2 Regulering i Vassdraget 11

2 Datagrunnlag **12**

2.1 Målestasjoner 12
2.2 Observerte Flommer 17

3 Resultater **18**

3.1 Døgnmiddelvannføring 18
3.1.1 Flomfrekvensanalyser 18
3.1.2 Døgnmiddelflom for sideelvene 20
3.1.3 Regional flomfrekvensanalyse - formelverk RFFA-2018 22
3.1.4 Valg av døgnmiddelflom 22
3.1.5 Valg av vekstkurve 23
3.2 Kulminasjonsvannføring 25
3.2.1 Lokal flomfrekvensanalyse (Alt. 1) 25
3.2.2 Forholdstall mellom døgn- og kulminasjonsverdier (Alt. 2) 27
3.2.3 Regional flomfrekvensanalyse - formelverk RFFA-NIFS (Alt. 3) 30
3.3 Sammenstilling av resultater fra ulike metoder 30
3.4 Vurdering av Samtidighet 32

4 Endelig valg av flomverdier **32**

5 Vurdering av flomverdier **33**

5.1 Sammenligning med tidligere beregninger 33
5.2 Sammenligning med erfaringstall 35
5.3 Usikkerhet 35
5.4 Klassifisering av datagrunnlaget 36

6 Klimapåslag **37**

7 Konklusjon **38**

8 Referanser **39**

9 Vedlegg **40**

9.1 Vedlegg 1: Nevina Rapporter 40
9.2 Vedlegg 1: Flomfrekvensanalyse 44

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 utarbeiding av slike kart må man regne ut flomvannføringer.

Denne rapporten er en oppdatering av flomberegningene fra 2005 som ble utført i forbindelse med flomsonekartlegging av flomutsatte elvestrekningen i Ognaelva ved Ogna i Rogaland.

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

Kh Rahat Usman har utført beregningene, og Seija Stenius har kvalitetskontrollert arbeidet.

Oslo, januar 2026

Seija Stenius
seksjonssjef
Seksjon for vannbalanse
Hydrologisk avdeling

Kh Rahat Usman
hydrolog
Seksjon for vannbalanse
Hydrologisk avdeling

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

Sammendrag

Det ble utført en flomberegning for Ogna flomsone fs027_3 i 2005 (NVE Dokument Nr. 15/2005) (Holmqvist, 2005) med tilhørende flomsonekart (NVE Rapport nr. 4/2007) (Edvardsen m. fl., 2007a). Flomberegningen skal nå revideres på grunn av endring i beregningspunktene, endring i vannføringskurver og beregningens alder.

Ogna flomsone fs027_3 har nå fire beregningspunkter som består av to punkter langs Ognaelva, og to i to forskjellige sidevassdrag til Ognaelva. Sideelvene som er vurdert er én sidebekk fra sør (drenerer bl.a. Kvernatjørni) og Elv fra Helgåvatnet, som renner ut i Ognalelva rett før utløpet i sjøen.

Datagrunnlaget er godt for hovedelva, altså Ognaelva, og det finnes målestasjoner både i nedbørfeltet og i nærliggende nedbørfelt. Flomberegningen er basert på frekvensanalyser av observerte flommer ved målestasjonen i vassdraget, representative målestasjoner fra nabovassdragene og regionale formelverkene.

Døgnmiddel- og kulminasjonsvannføring for ulike gjentaksintervaller opp til Q_{1000} er presentert i Tabell S- 1 og Tabell S- 2.

Tabell S- 1 Resulterende døgnmiddelflomverdier for de ulike beregningspunktene i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Areal [km²]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk*	74,4	471	35,1	42,5	48,6	54,5	62,3	68,4	74,6	83,2	90,1
Ogna ved utløp i sjø*	101	445	44,9	54,6	62,5	70,2	80,4	88,3	96,4	108	117
Sidebekk fra sør	1,8	444	0,80	0,99	1,14	1,28	1,48	1,63	1,78	2,00	2,17
Uten Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	22,1	450	9,95	12,2	14,1	15,9	18,3	20,2	22,1	24,7	26,9
Ved Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	22,1	266	5,88	7,30	8,40	9,50	10,9	12,0	13,2	14,7	16,0

Tabell S- 2 Resulterende kulminasjonsflomverdier for de ulike beregningspunktene i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Areal [km²]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk*	74,4	606	45,1	56,2	65,0	73,4	84,6	93,1	102	113	122
Ogna ved utløp i sjø*	101	580	58,6	73,3	84,7	95,8	111	122	133	149	160
Sidebekk fra sør	1,8	667	1,20	1,51	1,76	2,01	2,33	2,57	2,81	3,15	3,40
Uten Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	22,1	582	12,9	15,9	18,3	20,7	23,8	26,3	28,7	32,1	35,0
Ved Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	22,1	347	7,67	9,50	10,9	12,4	14,2	15,6	17,2	19,1	20,8

Klimapåslaget valgt for hovedelvstrekningen Ogna og sideelv Elv fra Helgåvatnet er 20 %, i tråd med NVEs nye anbefalinger og 40 % for sidebekken fra sør. Flomverdier justert for klimaendring er presentert i Tabell S- 3 og Tabell S- 4.

Tabell S- 3 Klimajusterte døgnmiddelflomverdier for ulike beregningspunkter i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Klimapåslag [%]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk	20%	517	41,5	50,4	57,7	64,8	74,2	81,5	88,9	99,2	108
Ogna ved utløp i sjø	20%	498	53,3	64,9	74,4	83,6	95,9	105	115	129	139
Sidebekk fra sør	40%	622	1,12	1,40	1,54	1,82	2,10	2,24	2,52	2,80	3,08
Uten Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	20%	540	11,9	14,6	16,9	19,1	22,0	24,2	26,5	29,6	32,3
Ved Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	20%	319	7,10	8,80	10,1	11,4	13,1	14,4	15,8	17,6	19,2

Tabell S- 4 Klimajusterte kulminasjonsflomverdier for ulike beregningspunkter i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Klimapåslag [%]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk*	20%	719	53,5	66,8	77,4	87,5	101	111	121	135	146
Ogna ved utløp i sjø*	20%	690	69,7	87,4	101	115	132	146	159	178	192
Sidebekk fra sør	40%	1089	1,96	2,52	2,94	3,22	3,78	4,20	4,62	5,18	5,60
Uten Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	20%	701	15,5	19,1	22,0	24,8	28,6	31,6	34,6	38,6	42,0
Ved Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	20%	412	9,10	11,3	13,0	14,6	16,8	18,6	20,3	22,8	24,7

Datagrunnlaget brukt i denne beregningen er klassifisert som klasse 3: «**Brukbart hydrologisk datagrunnlag, men store gradienter i spesifikke flomstørrelser i området**» for hovedelvstrekningen, og klasse 4: «**Begrenset hydrologisk datagrunnlag**» for sideelvene. Klassifiseringen av datagrunnlaget er oppsummert i Tabell S- 5.

Tabell S- 5 Klassifisering av det hydrologiske grunnlaget for flomberegningen i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Datagrunnlag klasse
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk	3
Ogna ved utløp i sjø	3
Sidebekk fra Sør	4
Elv fra Helgåvatnet	4

1 Innledning

1.1 Beskrivelse av oppgaven

I 2005 utførte NVE en flomberegning, publisert i NVE Dokument nr. 15 (Holmqvist, 2005), som la grunnlag for flomsonekartlegginger av elvestrekning i Ognaelva ved Ogna i Rogaland. Strekningen omfatter delprosjekt fs. 027_3 Ogna i NVEs Flomsonekartprosjekt. Flomsonekartleggingen ble utført i 2007, og er publisert i NVE rapport nr. 4/2007 (Edvardsen m. fl., 2007).

Som en del av NVEs arbeid med å oppdatere flomsonekart som er eldre enn 15 år, er det i denne rapporten utført nye flomberegninger for denne flomsonen. De nye beregningene gir oppdaterte flomverdier ved de tidligere beregningspunktene, samt inkluderer to nye beregningspunkter: Sidebekk fra sør og Elv fra Helgåvatnet. Tabell 1 oppsummerer feltparameterne for de fire beregningspunktene i vassdraget.

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

Tabell 1. Feltparametere for utvalgte punkter i Ognavassdraget

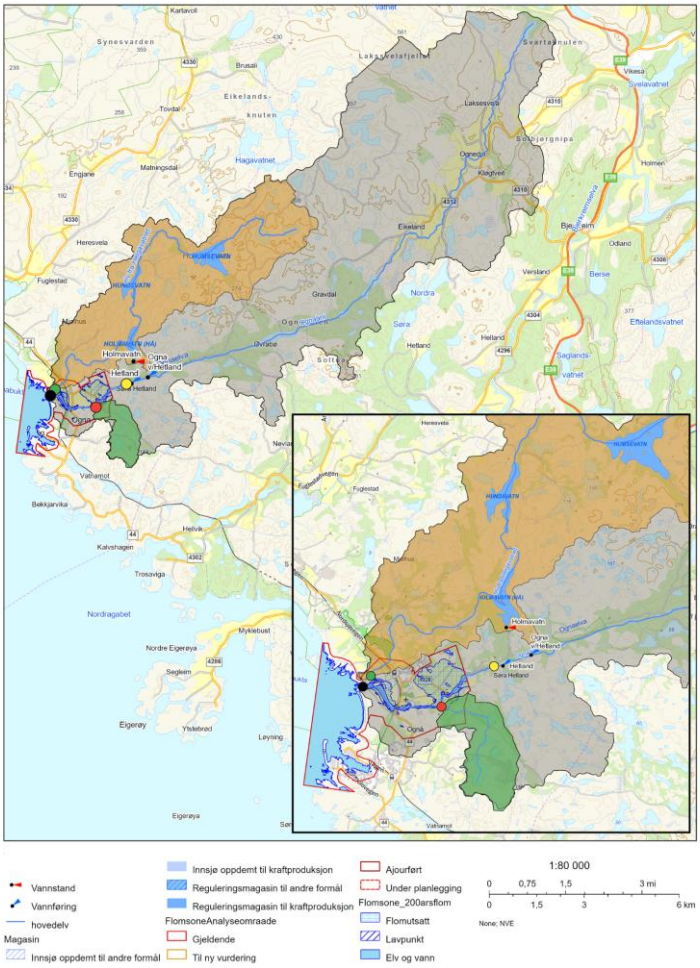
Beregningspunkt	Areal	Q_N (61-90)*	Q_N (91-20)	Eff. sjø	Skog	Snaufjell	Høyde Min-median-maks
	[km²]	[l/s/km²]	[l/s/km²]	[%]	[%]	[%]	[moh.]
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk	74,4	55,7	62,1	0,80	12,7	54,9	4 – 198 - 550
Ogna ved utløp i sjø	101	54,2	60,5	0,60	10,6	53,8	1 – 191 - 550
Sidebekk fra Sør	1,80	43,5	48,6	4,80	0,00	6,20	2 – 62 - 141
Elv fra Helgåvatnet	22,1	51,7	58,5	4,00	4,50	61,0	1 - 157 - 306

* Avrenning er beregnet fra NVEs avrenningskart for perioden 1991-2020 (Beldring, 2022).

1.2 Beskrivelse av vassdraget

Ognavassdraget ligger mellom Egersund og Jæren i Hå og Bjerkreim kommuner i Rogaland fylke. Ognaelva har sitt utspring i høyfjellsområdene nær Laksesvelafjellet (536 moh.) og Svartaknuten (498 moh.), omtrent 23 kilometer fra kysten. Elva renner fra øst mot vest. I Ognadalen danner elva tre små innsjøer: Ognavatnet, Krågevatn og Øvrabøvatnet. Ognavassdraget drenerer et nedbørfelt på ca. 79 km² oppstrøms samløpet med Elv fra Helgåvatnet. Elv fra Helgåvatnet har sitt utspring i Helgåvatnet og drenerer et nedbørfelt på ca. 22 km². Ved samløpet drenerer dermed Ogna et samlet nedbørfelt på 101 km² til Ognabukti.

De høyereliggende delene av Ognavassdraget består av kupert terreng (ca. 54 %) og små innsjøer. Det høyeste punktet i nedbørfeltet er Urdalsnipa (561 moh.) (Holmqvist, 2005). Det finnes også noe jordbruksareal. I den nedre delen av nedbørfeltet, fra Hetland og helt ned til sjøen, drives det intensivt jordbruk. Det totale dyrkede arealet i nedbørfeltet utgjør 6 %. Nedbørfeltet er spredt befolket, med kun 0,2 % bebygd areal (Larsen, 2018).



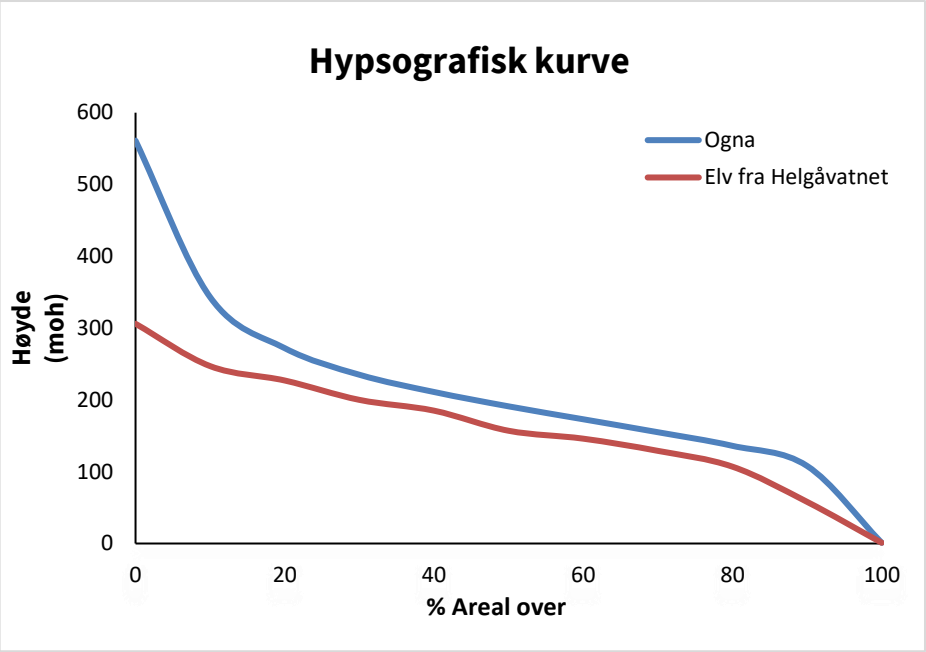
Figur 1 Kartet viser Ognaelvas nedbørfelt sammen med flomberegningspunktene (gull = Ogna nedstrøms Hetland kraftverk, rød = Sidebekk fra sør, grønn = Elv fra Helgåvatnet, og svart = Ogna ved utløp i sjø). Gjeldende flomsonekart for Ognaelva er også vist i kartet. Kartet er laget i NVE Temakart.

Hetland kraftverk ligger i Ognavassdraget. Kraftverket utnytter et fall på 57,5 meter mellom Holmavatn og Ognaelva. Holmavatn er et inntaksmagasin som ligger nord for Ognaelva, i nedbørfeltet til Elv fra Helgåvatnet. Maksimal driftsvannføring for Hetland kraftverk er 3 m^3/s. Oppstrøms kraftverket ligger vannføringsstasjonen Ogna v/Hetland 27.26, som måler vannføringen i Ognaelva for et nedbørfelt på 70,3 km^2. Gjeldende flomsonekart strekker seg fra ca. 600 meter nedenfor Hetland kraftverk og ut til sjøen (Figur 1).

1.2.1 Klima og hydrologi

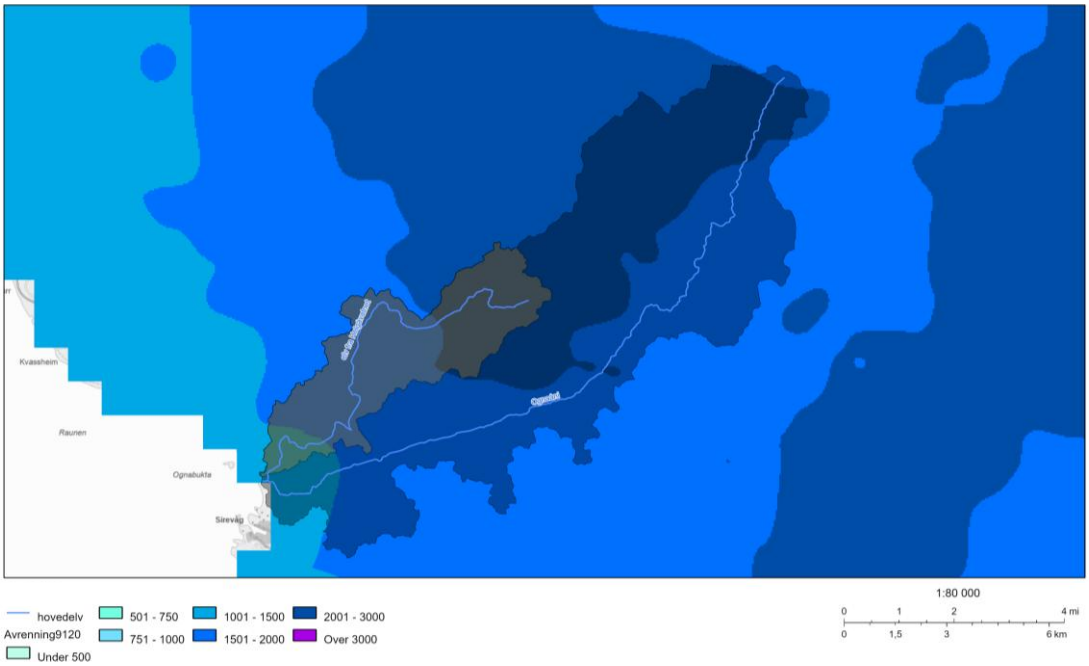
Ognavassdraget ligger langs sørvestkysten av Norge. Området inngår i en større region som klassifiseres som temperert oseanisk klima (Cfb) i henhold til Köppens klimaklassifisering (Skybrary, 2025). Dette klimaet kjennetegnes av milde temperaturer gjennom hele året og varme somre. Nedbøren er jevnt fordelt over året, med minst et snøfall per år.

Innenfor Ognavassdraget viser imidlertid de lokale forholdene et tydelig sesongmønster. Den gjennomsnittlige årsnedbøren i Ognavassdraget er ca. 2200 mm. Nedbøren varierer betydelig innenfor nedbørfeltet, der de lavereliggende områdene mottar 1500–2000 mm, mens de høyereliggende områdene mottar opptil 3000 mm. Ognavassdraget mottar relativt mer nedbør i høst- og vintersesongen, med verdier mellom 500 og 1000 mm avhengig av delområde. Den gjennomsnittlige årstemperaturen i vassdraget er 5,6 °C, mens gjennomsnittlig vintertemperatur er 0,3 °C.



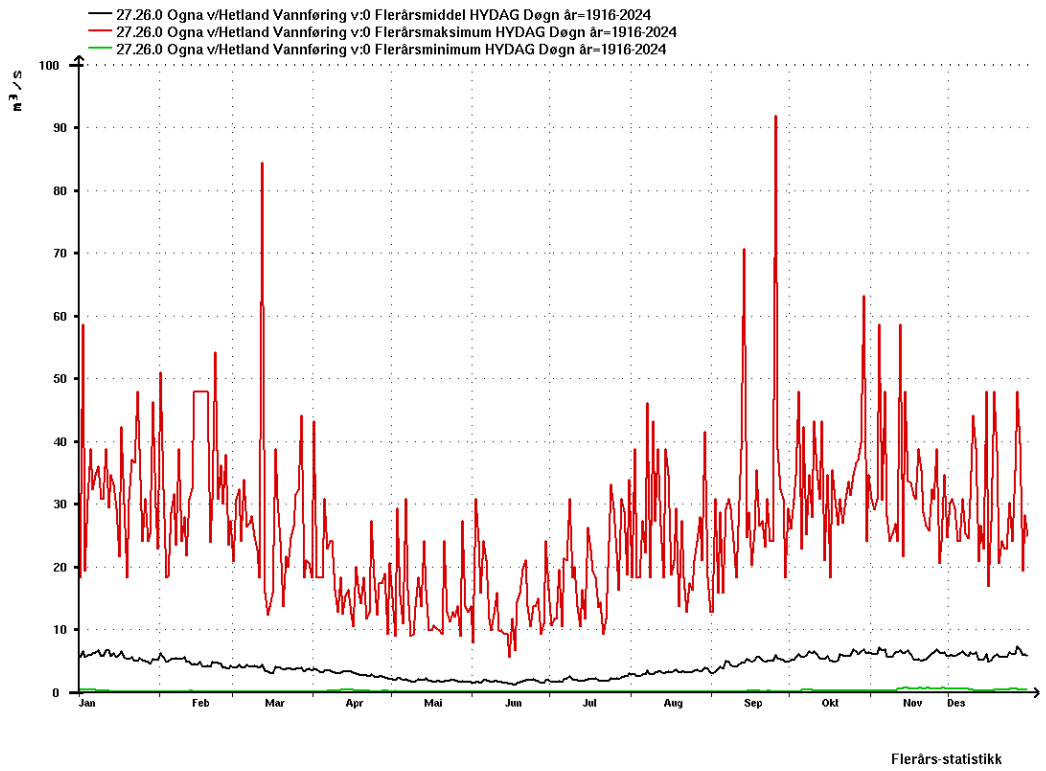
Figur 2 Hypsografisk kurve for Ognaelva nedbørfelt og sideelva Elv fra Helgåvatnet.

Det er en gradient i normalavrenningen i vassdraget. De nordlige delene av nedbørfeltet, som ligger høyt og bidrar til både Ognaelva og elva fra Helgåvatnet, har en normalavrenning i området 64–70 l/s/km². Normalavrenningen avtar gradvis videre nedover mot sjøen. I lavlandet i Ognavassdraget reduseres normalavrenningen til 44,5 l/s/km². Gjennomsnittlig normalavrenning for Ognavassdraget er estimert til 60,5 l/s/km². Variasjonen i normalavrenning er vist i Figur 3.

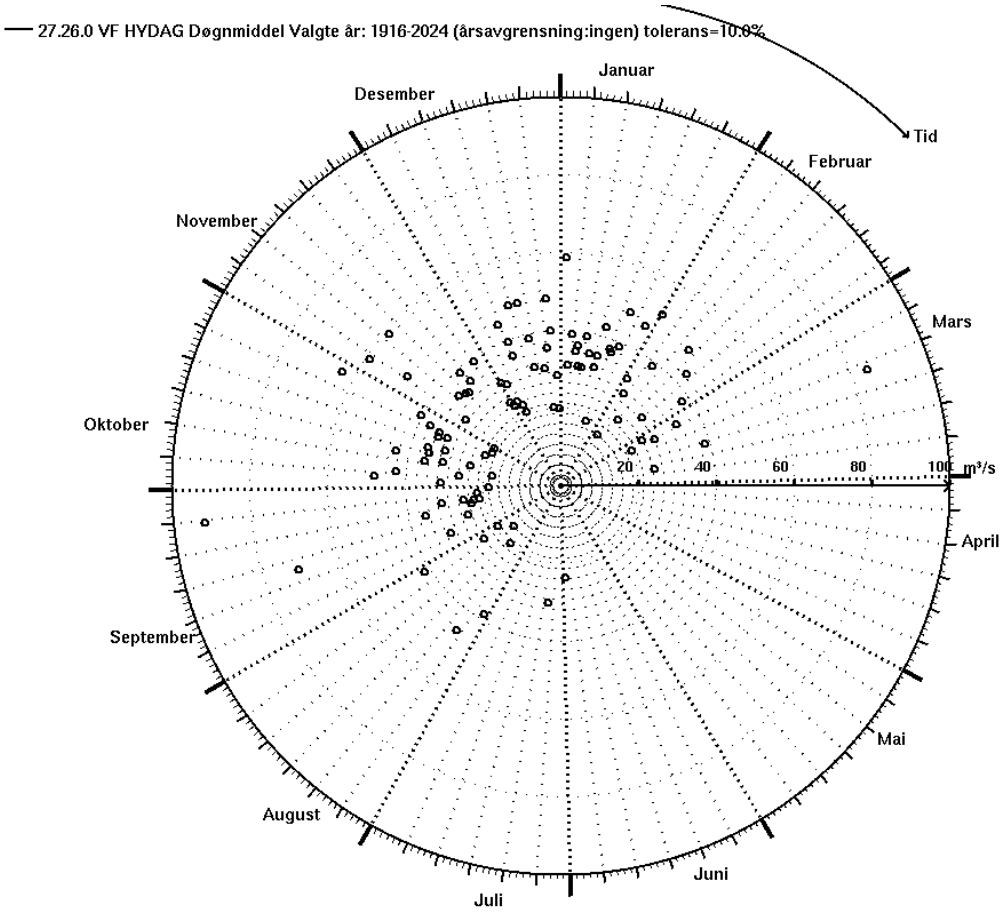


Figur 3 Normalavrenning (periode 1991-2020) for Ognavassdraget. Det oransje området viser nedbørfeltet til sideelva Elv fra Helgåvatnet. Kartet viser at det finnes en gradient i normalavrenningen i vassdraget. Kartet er laget i NVE Temakart.

I Ognaelva ligger det en vannføringsstasjon oppstrøms Hetland kraftverk, Ogna v/Hetland, stasjonsnummer 27.26. Figur 4 viser flerårsstatistikk for 27.26 Ogna v/Hetland. Figuren viser observerte min-, middel- og maksverdier over et døgn, for hver enkelt dag i året for år med komplette data.



Figur 4 Flerårsstatistikk for 27.26 Ogna v/Hetland. Figuren viser observerte min-, middel- og maksverdier (m^3/s) over et døgn, for hver enkelt dag i året for år med komplette data.



Figur 5 Polarplottet viser at de observerte flommene ved Ogna v/Hetland i hovedsak opptrer under høst- og vintersesongen.

Figur 5 viser fordelingen av flomhendelser i nedbørfeltet til Ognaelva, basert på registreringer ved stasjonen Ogna v/Hetland. Både figur 4 og figur 5 viser at flomhendelsene i hovedsak er konsentrert til høst- og vintersesongen. I denne perioden er nedbøren i vassdraget relativt høy, noe som fører til stor vannføring og flomforhold. Det forekommer også enkelte flomhendelser i vårsesongen som indikerer snøsmelteflommer i vassdraget, men den dominerende årsaken til flom er regn.

1.2.2 Regulering i Vassdraget

Hetland kraftverk ligger i Ognavassdraget og har vært i drift siden 1915. Kraftverket regulerer de naturlige vassdragene Fuglestadåna og Helgåna. Kraftverket består av fem magasiner. Det øverste magasinet, Hagavatnet, ligger utenfor det naturlige nedbørfeltet til Ogna. Dette magasinet er reservevannforsyning og tilhører IVAR, men øverste meteren kan utnyttes for kraftproduksjon i Hetland kraftverk (Magnell, 2016). Vann fra Hagavatnet ledes til det andre magasinet, Klemmentjern, som også ligger utenfor Ognavassdraget. Klemmentjern overfører dette vann til Ognas nedbørfelt nedenfor Homsevatnet.

Innenfor nedbørfeltet til Ogna har Hetland kraftverk tre magasiner: Homsevatnet (det øverste), etterfulgt av Hundsvatnet, og Holmavatnet, som fungerer som inntaksmagasin. Disse magasinene gir Hetland kraftverk en samlet magasinkapasitet på 11 millioner m^3. Hetland kraftverk har et nedbørfelt på ca. 37 km^2. Årlig tilsig til kraftverket er estimert til 76,3 millioner m^3.

Kraftverket utnytter et fall på 57,5 meter mellom det nederste magasinet Holmavatn og Ognaelva. Maksimal driftsvannføring for kraftverket er 3 m^3/s. Kraftverket drives på en måte som minimerer overløp fra magasinet. Under flomhendelser kan det imidlertid forekomme overløp fra Holmavatn mot Helgåvatnet. Elva fra Helgåvatnet fører dette vannet videre nedstrøms, og munner ut i Ognaelva rett oppstrøms elvas utløp i sjøen.

Fram til oktober 2020 hadde Holmavatn en høyeste regulert vannstand (HRV) på 63,48 moh. Lyse Produksjon, som eide Hetland kraftverk, søkte en konsesjon i 2016 om å senke HRV for Holmavatn til 61,88 moh, og fikk godkjenning til dette i 2020. I 2017 ble overløpsdammen ved Holmavatn rehabilitert. Arbeidet omfattet blant annet betongkledning av dammen og montering av bjelkestengsler over en 6 meter lang strekning av overløpet, fra nivå 61,88 til 63,48. Dette ble gjort for å legge til rette for en fremtidig senkning av HRV.

Figur 6 Bilder fra rehabilitering av flomløpsdammen ved Holmavatn. Bildet til venstre viser senking av høyeste regulerte vannstand (HRV) fra 63,48 til 61,88 moh. over en strekning på 6 meter. Bildet til høyre viser monterte bjelkestengsler som kan fjernes ved godkjenning av søknad om senket HRV. Bildene er hentet fra en rapport utarbeidet av Sweco (Fløystad, 2018).

I 2016 gjennomførte Sweco en studie for å undersøke virkning av nedskalering av Hetland kraftverk på vannføringsforholdene. Ifølge studien ville en reduksjon av HRV fra 63,48 til 61,88 moh føre til økt overløp fra Holmavatn. Umiddelbart nedstrøms Holmavatn er den

gjennomsnittlige årlige vannføringen forventet å øke med 26 %, mens gjennomsnittlig årlig vannføring i elva fra Helgåvatnet er forventet å øke med 2,5 % før samløpet med Ognaelva (Magnell, 2016). Sweco påpekte også at i oktober, når vannføringen er høy, er økningen i vannføring forventet å være 7 % (Magnell, 2016).

Flomberegninger for Hetland kraftverk ble utført av Norconsult AS i 2007 og revidert i 2016 og 2017 (Norconsult, 2016, 2017).

2 Datagrunnlag

2.1 Målestasjoner

Alle hydrometriske stasjoner valgt for flomfrekvensanalyse, sammen med de viktigste feltegenskaper, er oppsummert i Tabell 2. Figur 7 gir en oversikt over disse stasjonenes plassering i forhold til nedbørfeltet til Ognaelva.

27.26 Ogna v/Hetland og 27.3 Hetland

Målestasjon 27.26 Ogna v/Hetland måler vannføring i Ognaelva oppstrøms Hetland kraftverk. Stasjonen ble etablert i 1982 og har et nedbørfelt på 70,3 km^2.

Målestasjon 27.3 Hetland lå omtrent 600 meter nedstrøms dagens stasjon (27.26 Ogna v/Hetland). Stasjonen var i drift i perioden 1915-1982 og har et nedbørfelt på 70,7 km^2.

Vannføringsdata fra de to stasjonene er slått sammen til én samlet tidsserie (versjon 0 i HydraII-databasen).

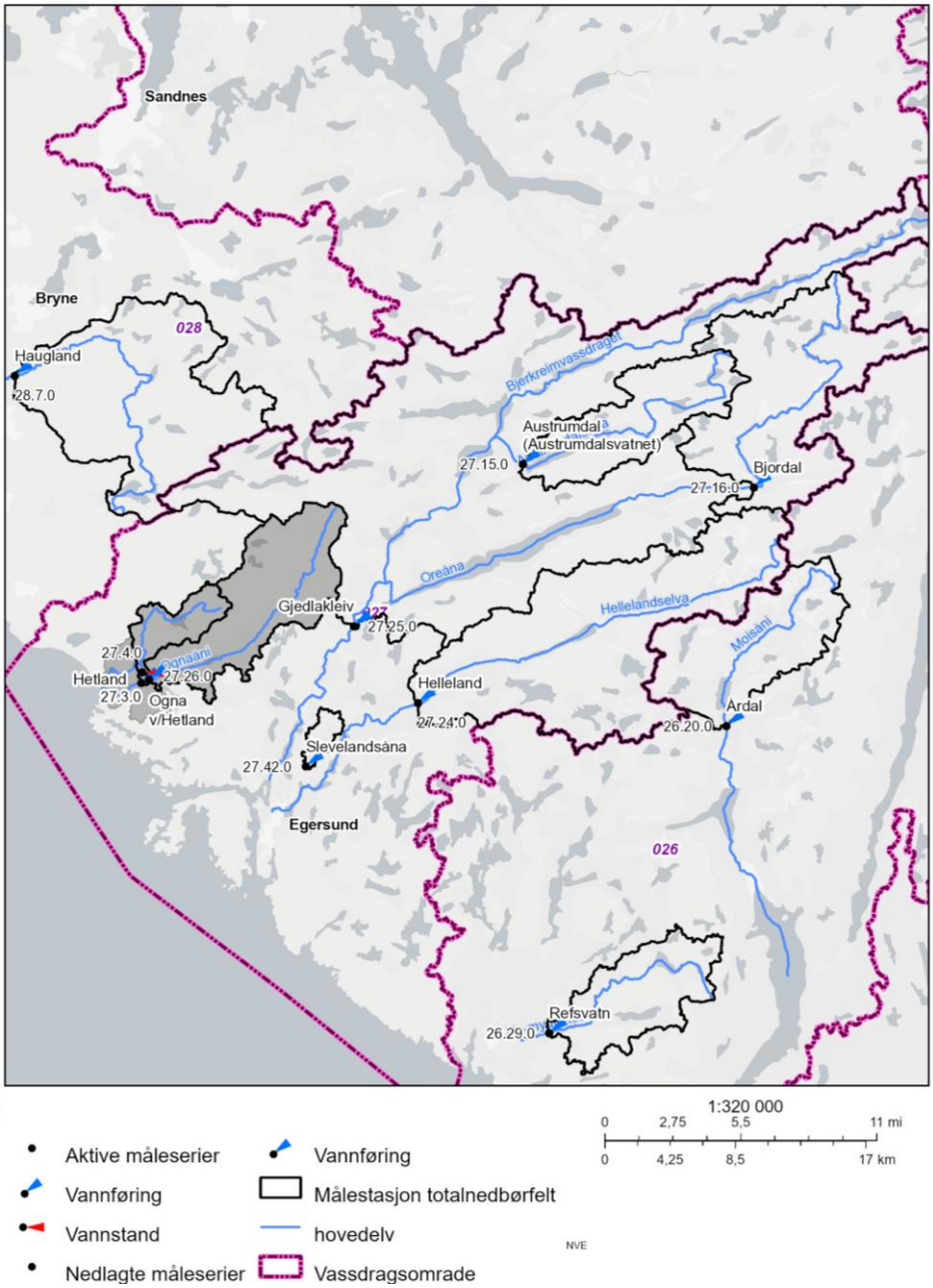
Kvaliteten på vannføringskurven for 27.26 Ogna v/Hetland er vurdert som dårlig på flom. For 27.3 Hetland er den vurdert til middels kvalitet.

En utfordring ved begge stasjonene er at det ikke finnes målinger av vannføring under flomhendelser, noe som medfører stor usikkerhet i estimatene for flomvannføring. Den høyeste målte vannføringen ved begge stasjonene er ca. 0,5 ganger middelflommen.

Det er mistanke om at vannføringskurven ved Ogna v/Hetland underestimerer flomvannføringene. Den høyeste målingen, på ca. 14 m^3/s, viser et avvik på 22 % fra vannføringskurven (kurven estimerte lavere vannføring for samme vannstand).

I tillegg finnes det en gradient i flomestimatene mellom den gamle stasjonen (27.3 Hetland) og den nye stasjonen (27.26 Ogna v/Hetland). Den gamle stasjonen har registrert minst 15 flomhendelser med vannføringer som overstiger den høyeste flomvannføringen ved den nye stasjonen. Noen av flommene er nesten dobbelt så store som den høyeste flommen observert etter 1982.

Homogenitetstesten utført på den sammenslåtte tidsserien, dvs. fra 1915 til 2024, ga en homogenitetsverdi på 0,4 %, noe som indikerer at dataserien ikke er homogen. Homogenitetstesten for data fra den nye stasjonen (1982–2024) ga en verdi på 64 %, mens testen for den gamle stasjonen ga en verdi på 88 %. På grunn av dette ble de to stasjonene behandlet separat i flomfrekvensanalysen.



Figur 7 Nedbørfelt til sammenligningsstasjoner for beregningspunktene. Grått område viser Ognavassdraget.

Tabell 2. Oversikt over feltegenskaper for vannføringsstasjoner i og i nærheten av Ognavassdraget.

Målestasjon	Måleperiode		Areal	Q_N (91-20)*	Eff. sjø	Med. høgd	Hom-gen.	Avstd.	Reg. år	Reg. grad (Vol.)
	Døgn data	Fin data	[km²]	[l/s/km²]	[%]	[moh.]	[%]	[km]		[%]
Bjerkreimvassdraget/kyst Sokndal-Ogna (Vassdragsområde 027)										
27.3.0 Hetland	1915-1982	-	70,7	62,6	0,82	187	88	-	-	-
27.26.0 Ogna v/Hetland	1983-d.d.	1983-d.d.	70,3	62,7	0,83	188	64	-	-	-

Målestasjon	Måleperiode		Areal	Q_N (91-20)*	Eff. sjø	Med. høgd	Hom-gen.	Avstd.	Reg. år	Reg. grad (Vol.)
	Døgn data	Fin data	[km²]	[l/s/km²]	[%]	[moh.]	[%]	[km]		[%]
27.42.0 Slevelandsåna	2007-d.d.	2007-d.d.	5,42	62,7	0,34	108	70	12	-	-
27.24.0 Helleland	1896-d.d.	1986-d.d.	185	80,4	1,13	487	25	18	1921	0,06
27.15.0 Austrumdal (Austrumdalsvatnet)	1986-d.d.	1986-d.d.	60,5	95,9	5,48	659	80	29	-	-
27.16.0 Bjordal	1984-d.d.	1984-d.d.	124	91,2	0,31	719	81	42	-	-
27.25.0 Gjedlakleiv	1897-d.d.	1982-d.d.	635	81,7	1,48	527	-	15	1930	0,06
27.4.0 Holmavatn**	1915-d.d.	-	17,5	61,2	4,88	169	-	-	-	-
Figgjo/Jæren (Vassdragsområde 028)										
28.7.0 Haugland	1918-d.d.	1987-d.d.	139	52,0	0,44	178	72	22	-	-
Sira og Sokna/kyst Hidra-Sokndal (Vassdragsområde 026)										
26.29.0 Refsvatn	1978-d.d.	1978-d.d.	53,0	72,1	1,00	297	84	35	-	-
26.20.0 Årdal	1970-d.d.	1970-d.d.	77,2	77,9	2,27	478	72	39	-	-

*Q_N årsmiddelavrenningen er hentet fra NVE Seriekart.

**Denne er en vannstandstasjon.

28.07 Haugland

Målestasjon 28.07 Haugland ligger i Håelva på Jæren, nord for nedbørfeltet til Ognaelva. Stasjonen har et nedbørfelt på 139 km², og feltet er uregulert. Stasjonen har data fra 1918 og fremover. Nedbørfeltets egenskaper ligner mye på nedbørfeltet til Ogna, som for eksempel høydefordeling og andel innsjøareal. Imidlertid er normalavrenning ved denne stasjonen lavere enn ved Ogna, og nedbørfeltet har slakere helning enn Ogna (Holmqvist, 2005). Haugland har vannføringskurver utviklet for fire ulike perioder. Felthydrologer har bemerket at elveleiet er ustabilt på grunn av løse bunnmaterialer. Bunnen påvirkes også av vegetasjonsvekst. Disse faktorene bidrar til usikkerhet i vannføringsmålingene ved stasjonen. Den nåværende kurven for perioden fra 1985 og fremover ble beregnet i 2022. Kvaliteten på denne kurven er vurdert som middels på grunn av de nevnte faktorene. Den høyeste målte

vannføringen ved stasjonen er 70,7 m^3/s, som er omtrent 35 % høyere enn middelflommen ved stasjonen. Flomdataene ved stasjonen er homogene (homogenitet ~72 %).

27.4 Holmavatn

Målestasjon 27.4 Holmavatn måler vannstand i Holmavatn magasin. Målinger ved stasjonen startet i 1915 og pågår fremdeles. Imidlertid er stasjonsdatumen (lokal vannstandsskala) før april 2002 ukjent, og er det betydelige datahull før 2002. Data før 2002 ble derfor forkastet. Vannstandsserien ble brukt til å estimere tilløp til, og overløp fra Holmavatnet. Overløpet fra Holmavatn ble estimert ved hjelp av kapasitetskurver for overløpet, beregnet av Norconsult (Norconsult, 2016, 2017).

27.42 Slevelandsåna

Målestasjon 27.42 Slevelandsåna ligger i Bjerkreimsvassdraget, sør for nedbørfeltet til Ogna. Målestasjonen har et nedbørfelt på 5,4 km^2. Den ble etablert i 2007 og er fortsatt i drift. Vannføringskurven ble utarbeidet i 2009. Kurvens kvalitet for flomvannføringer vurderes som dårlig, ettersom det kun finnes én måling i det høye flomsegmentet av kurven. Den høyest målte vannføringen ved stasjonen er 4,95 m^3/s, som viste et avvik på kun 4 % fra vannføringskurven (kurven estimerte 4 % lavere vannføring enn målt). Homogenitetsanalysen viser at flomdataene ved stasjonen er homogene, med en homogenitetsverdi på 70 %.

27.15 Austrumdal (Austrumdalsvatnet)

Målestasjon 27.15 Austrumdal (Austrumdalsvatnet) ligger nordøst for Ognaelva, i øvre del av Bjerkreimsvassdraget. Stasjonen har et nedbørfelt på 60,8 km^2. Den ble etablert i 1986 og er fortsatt i drift. Gjeldende vannføringskurve ble beregnet i november 2023, og har tilfredsstillende kvalitet for flomvannføringer. Den høyeste målte vannføringen som er benyttet i vannføringskurven er 37,6 m^3/s (6 % avvik fra kurven), og tilsvarer middelflommen (Q_M) ved stasjonen. Homogenitetstesten ga en sannsynlighet for homogenitet på 80 %.

27.16 Bjordal

Målestasjon 27.16 Bjordal ligger i de øvre østlige delene av Bjerkreimsvassdraget. Målestasjonen har et nedbørfelt på 124 km^2. Den ble etablert i 1984 og er fortsatt i drift. Vannføringskurven ved målestasjonen ble opprettet i 2008. Stasjonen har svært gode data for flomvannføring, med flere målinger av høy vannføring. Homogenitetstesten for maksimumsvannføringer ga en homogenitetsverdi på 81 %, noe som indikerer en homogen tidsserie.

27.24 Helleland

Målestasjon 27.24 Helleland ligger nedstrøms målestasjon 27.20 Gya, omtrent 15 km lenger ned i Bjerkreimsvassdraget. Stasjonen måler vannføringen i Hellelandselva ved Helleland. Elva renner ut i Bjerkreimselva like før utløpet ved Egersund. Målestasjonen har et nedbørfelt på 185 km^2. Nedbørfeltet er delvis regulert, med en reguleringsgrad volum på ca. 6 %. Dette antas å ikke ha vesentlig innvirkning på flomvannføringen.
Stasjonen har data fra 1896 og er fortsatt i drift. Vannføringskurven ble utarbeidet i 2024. Kurven er generelt vurdert til middels kvalitet, men har god kvalitet for flomvannføringer. Homogenitetstesten for maksimumsvannføringer ga en homogenitetsverdi på kun 25 %, noe som indikerer lav grad av homogenitet i flomdataene.

27.25 Gjedlakleiv

Målestasjon 27.25 Gjedlakleiv måler vannføringen i Bjerkreimselva. Målestasjonen dekker et nedbørfelt på 635 km^2. Stasjonen har data fra 1897. Den nåværende målestasjonen 27.25 ble etablert i 1982. Den tidligere stasjonen på samme lokalitet var 27.2 Bjerkreim bru, som lå

omtrent 1,5 km oppstrøms for dagens stasjon. Tidsserien fra den gamle stasjonen er forskjøvet og slått sammen med den nye stasjonen.
Det er beregnet to ulike vannføringskurver for denne stasjonen. Den første kurven gjelder for perioden 1980 til desember 2015 og ble beregnet i 2019. Den andre kurven gjelder fra desember 2015 og fremover. Datakvaliteten for flomvannføringer ved stasjonen er svært god. Den høyeste målte vannføringen ved stasjonen er 438 m^3/s. Homogenitetsanalysen viser at den sammenslåtte dataserien ikke er homogen med hensyn til flomvannføringer. Derimot viser data fra den nye stasjonen (fra 1982 og fremover) homogenitet i flomdataene.
Det finnes noe regulering i nedbørfeltet til stasjonen, men dette antas å ha liten eller ingen betydning for flomvannføringen. Reguleringsgraden etter volum er estimert til ca. 6 %.

26.20 Årdal

Målestasjon 26.20 Årdal ligger i Siravassdraget, sørøst for nedbørfeltet til Ognaelva. Stasjonen har et nedbørfelt på 77 km^2 og har data fra 1970 og fremover. Den nåværende vannføringskurven ved stasjonen ble beregnet i 2014. Kvaliteten på kurven anses som god. Den høyest målte vannføringen ved stasjonen er 62,4 m^3/s, som avviker med kun 2 % fra kurven. Flomdataene ved stasjonen er homogene (homogenitet ~72 %).

26.29 Refsvatn

Målestasjon 26.29 Refsvatn ligger i Sokndalsvassdraget, sørøst for nedbørfeltet til Ognaelva. Stasjonen har et nedbørfelt på 53 km^2 og har vannføringsdata fra 1978 og fremover. Den nåværende vannføringskurven ble beregnet i 2014. Kurven anses som god på flomvannføringer, men det finnes kun én flommåling. Flomdataene ved stasjonen er homogene (homogenitet ~ 84 %).

I Tabell 3 er det oppsummert informasjon om vannføringskurvens kvalitet og avvik mellom den største målte vannføringen ved stasjonen og den største observerte vannføringen.

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

Måle-stasjon	Døgn data	Fin data	Areal	Døgn middel-flom	Kurve kvalitet	Største vf. måling	Størst obs døgn	Størst obs findata	Største vannføringsmåling i % av		
			km²	(m³/s)		(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	Middel-flom	størst døgn	størst fin
27.3.0 Hetland	1915-1982	-	70,7	39,1	Middels	16,6	91,8	-	42 %	18 %	-
27.26.0 Ogna v/Hetland	1983-d.d.	1983-d.d.	70,3	27,8	Dårlig	14,3	46,3	61,8	51 %	31 %	23 %
28.7.0 Haugland	1918-d.d.	1987-d.d.	139	52,1	Middels	70,7	107	150	136 %	66 %	47 %
27.42.0 Slevelandsåna	2007-d.d.	2007-d.d.	5,42	4,27	Dårlig	4,95	6,3	10,3	116 %	79 %	48 %

Måle-stasjon	Døgn data	Fin data	Areal	Døgn middel-flom	Kurve kvalitet	Største vf. måling	Størst obs døgn	Størst obs findata	Største vannføringsmåling i % av		
			km²	(m³/s)		(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	Middel-flom	størst døgn	størst fin
27.24.0 Helleland	1896-d.d.	1986-d.d.	185	114	God	207	234	299	182 %	88 %	69 %
27.15.0 Austrumdal	1986-d.d.	1986-d.d.	60,5	36,6	Middels	37,6	79,3	96	103 %	47 %	39 %
27.16.0 Bjordal	1984-d.d.	1984-d.d.	124	99,9	Svært God	88	234	328	88 %	38 %	27 %
27.25.0 Gjedlakleiv	1897-d.d.	1982-d.d.	635	272	Svært God	438	605	663	161 %	72 %	66 %
26.29.0 Refsvatn	1978-d.d.	1978-d.d.	53	31,9	God	52,2	52,7	73,8	164 %	99 %	71 %
26.20.0 Årdal	1970-d.d.	1970-d.d.	77,2	48,6	God	62,4	91,3	155	128 %	68 %	40 %

2.2 Observerte Flommer

Tabell 4 gir en oversikt over de største flommene ved målestasjonen 27.26 Ogna v/Hetland. I tabellen ser man at alle de fem største flommene i vassdraget har inntruffet sent på høsten eller tidlig om vinteren, noe som tyder på at Ognaelva er dominert av høst- og vinterflommer. Man ser også at tre av de fem største flommene observert i Ognaelva har skjedd etter at siste flomberegning ble utført i 2005.

Man kan også se at kulminasjonsflommen er betydelig høyere enn døgnmiddelflommen, noe som viser en stor gradient mellom verdiene. Dette indikerer at flommer i Ognavassdraget er regndominerte og at nedbørfeltet reagerer raskt på intense regnhendelser.

Tabell 4. Dato, døgnmiddel og kulminasjonsverdi for de 5 største flommene målt ved stasjon 27.26 Ogna v/Hetland, sortert etter største målte kulminasjonsflom.

Dato	$Q_{døgn}$ [m³/s]	Q_{mom} [m³/s]	Kulminasjon [Q_{mom}/ $Q_{døgn}$]
29.01.2022	46,2	61,8	1,34
19.12.1993	38,3	59,1	1,54
11.12.2019	38,9	58,9	1,51
28.10.2021	39,8	56,8	1,43
23.10.1995	33,6	56,6	1,68

3 Resultater

Dette kapitlet presenterer flomberegningene for Ognavassdraget. Kapitlet er satt opp slik at den først drøfter flomfrekvensanalysen basert på døgn og fin data, og deretter presenterer en sammenligning med ulike metoder for flomberegninger.

3.1 Døgnmiddelvannføring

Dette kapitlet omtaler beregning av døgnmiddelflomverdier for beregningspunktene basert på døgndata.

3.1.1 Flomfrekvensanalyser

Frekvensanalysene (FFA) er gjort etter gjeldene anbefalinger i veileder for flomberegninger (NVE Veileder 01, 2025).

Resultatene av flomfrekvensanalysen er oppsummert i Tabell 5. Tabellen viser middelflom (Q_M) i absolutte og spesifikke verdier og flommer med forskjellige gjentaksintervall (Q_T) som en faktor i forhold til middelflom (vekstkurve) som er brukt for beregning av vekstkurven. Fordelingsfunksjon brukt er Full lokal + regional GEV.

Tabell 5 Flomfrekvensanalyser på døgnmiddelverdier (årsflommer) for aktuelle målestasjoner. Tabellen viser middelflom (Q_M) og vekstkurve (forholdstall mellom middelflom og flommer med høyere gjentaksintervall, Q_T/Q_M). Fordelingsfunksjon brukt er Full lokal+regional GEV.

Målestasjon	Ant. år	Q_M		Q_5/Q_M	Q_{10}/Q_M	Q_{20}/Q_M	Q_{50}/Q_M	Q_{100}/Q_M	Q_{200}/Q_M	Q_{500}/Q_M	Q_{1000}/Q_M
		l/s/km²	m³/s								
27.3.0 Hetland	67	505	39,1	1,23	1,44	1,64	1,91	2,12	2,34	2,65	2,89
27.26.0 Ogna v/Hetland	42	395	27,8	1,23	1,42	1,60	1,85	2,04	2,23	2,50	2,71
28.7.0 Haugland	106	374	52,1	1,22	1,40	1,58	1,83	2,02	2,21	2,48	2,69
27.42.0 Slevelandsåna	17	788	4,27	1,20	1,36	1,53	1,75	-	-	-	-
27.4.0 Holmavatn	19	471	8,24	1,15	1,33	1,51	1,76	-	-	-	-
27.24.0 Helleland	128	616	114	1,25	1,45	1,63	1,87	2,05	2,23	2,47	2,65
27.15.0 Austrumdal (Austrumdalsvatnet)	39	601	36,6	1,20	1,36	1,52	1,73	1,90	2,08	2,32	2,51
27.16.0 Bjordal	37	807	99,9	1,20	1,40	1,59	1,85	2,06	2,27	2,58	2,82
27.25.0 Gjedlakleiv	127	428	272	1,22	1,39	1,55	1,75	1,91	2,07	2,28	2,44
26.29.0 Refsvatn	47	603	31,9	1,21	1,38	1,55	1,77	1,94	2,13	2,38	2,58
26.20.0 Årdal	48	629	48,6	1,20	1,39	1,57	1,81	2,00	2,20	2,48	2,71

Middelflom (Q_M)

Målestasjon 27.3 Hetland målte vannføring i Ogna oppstrøms Hetland kraftverk frem til 1982. Stasjonen ble deretter flyttet noen hundre meter oppstrøms til sin nåværende plassering (27.26 Ogna v/Hetland), og har målt vannføring kontinuerlig siden. Det er imidlertid stor forskjell mellom middelflommene beregnet ved den gamle og nye stasjonen. Middelflommen beregnet ved den gamle stasjonen (27.3, 1915-1982), er 39,1 m^3/s (504 $l/s/km^2$) og ved den nye (27.26, 1982-2024) 27,8 m^3/s (395 $l/s/km^2$).

Holmqvist, (2005) påpeker at årsaken til de store forskjellene i flomvannføringene ved de to stasjonene kan skyldes endringer i metode for vannstandregistrering. Før 1950 ble vannstanden manuelt registrert én gang per dag, mens det senere ble installert kontinuerlig vannstandsmålere ved stasjonen. Lokale hydrauliske forhold ved de to målepunktene kan også ha bidratt til ulikheten og usikkerheten i flomdataene.

I vassdragsområdet 27 (Bjerkreimsvassdraget/kyst Sokndal-Ogna), hvor Ognaelvas nedbørfelt ligger, varierer døgnmiddelflommen fra ca. 800 $l/s/km^2$ i de høyereliggende delene av vassdraget, til 400 $l/s/km^2$ nær kysten. Stasjon Bjordal har den høyeste spesifikke middelflommen i området, etterfulgt av nabostasjonen Austrumdal, hvor verdien reduseres til 600 $l/s/km^2$. Videre nedover mot kysten viser de nordlige nedbørfeltene (Gjedlakleiv og Ogna) spesifikke middelflommer i området 450–400 $l/s/km^2$, mens de sørlige nedbørfeltene (Helleland og Slevelandsåna) har spesifikke middelflommer på rundt 600 $l/s/km^2$ eller høyere.

I vassdragsområde 26 (Sira og Sokna/kyst Hidra-Sokndal) som ligger sør for vassdragsområde 27, er døgnmiddelflommen ved de to stasjonene som inngår i analysen (Refsvatn og Årdal) litt over 600 $l/s/km^2$.

I vassdragsområde 28 (Figgjo/Jæren) som ligger nord for vassdragsområde 27, er Haugland stasjon vurdert til å ha en spesifikk middelflom på rundt 375 $l/s/km^2$.

Basert på feltparametere for beregningspunktene i Ognaelva (Tabell 1) vurderes målestasjon 28.7 Haugland å være den mest representative stasjonen, etter målestasjonene Hetland og Ogna v/Hetland. Ved Haugland er døgnmiddelflommen beregnet til 374 $l/s/km^2$. Denne verdien er i samme størrelsesorden som døgnmiddelverdien ved den nye stasjonen i Ogna, 27.26 Ogna v/Hetland, som er 395 $l/s/km^2$.

Vekstkurven

Figur 8 viser vekstkurvene fra flomfrekvensanalysen for stasjonene vist i Tabell 5. Vekstkurven for 27.3 Hetland, blir litt brattere for høye gjentaksintervallene enn kurven for 27.26 Ogna v/Hetland. Den viktigste årsaken til forskjellen i vekstkurvene ved de to stasjonene er at de største flommene som er observert i nedbørfeltet, ble registrert ved Hetland stasjon. I tillegg er tidsserien ved Hetland lengre enn Ogna v/Hetland stasjon.

Vekstkurven ved 28.7 Haugland er veldig lik vekstkurven ved 27.26 Ogna v/Hetland. Tidsserien ved Haugland er mer enn 100-års lang og vannføringskurve kvalitet er satt til middels.

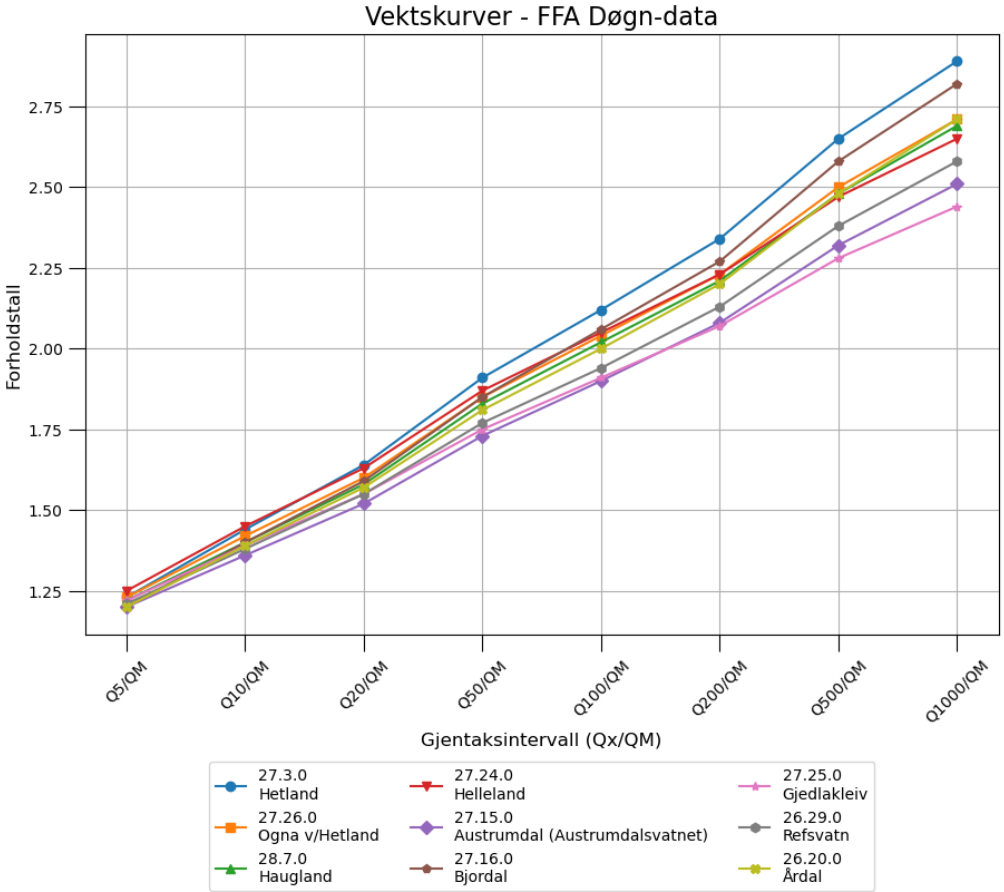
De øvrige stasjonene i vassdragsområde 27 med lange tidsserier er Helleland og Gjedlakleiv. Begge stasjonene har dataserier som strekker seg over mer enn 100 år, og kvaliteten på vannføringskurvene vurderes som god. Vekstkurven for Helleland samsvarer godt med kurven for Ogna v/Hetland, mens vekstkurven for Gjedlakleiv er relativt slakere og ligger under kurven for Ogna.

Stasjonene Bjordal og Austrumdal har tidsserier av tilsvarende lengde. Bjordal har en bratt vekstkurve som følger kurven ved Hetland (27.3), mens vekstkurven for Austrumdal samsvarer med den som er observert ved Gjedlakleiv.

I det nærliggende vassdragsområde 26 har stasjonene Refsvatn og Årdal tidsserier på nærmere 50 år, og kvaliteten på vannføringskurvene vurderes som god for begge stasjonene. Vekstkurvene ved de to stasjonene er tilnærmet like for gjentaksintervaller opp til 50 år. For høyere gjentaksintervaller blir vekstkurven for Årdal brattere enn for Refsvatn. Vekstkurven for Årdal samsvarer også godt med kurven for Ogna v/Hetland.

Dette indikerer at vekstkurven ved Ogna v/Hetland virker rimelig, ettersom den samsvarer godt med andre kurver estimert i området.

For stasjonene i og omkring Ognaelvas nedbørfelt viser vekstkurvene en maksimal variasjon i Q1000 på cirka 19 %.



Figur 8 Flomfrekvenskurver for aktuelle målestasjoner (se også Tabell 5).

3.1.2 Døgnmiddelflom for sideelvene

Sidebekk fra Sør

En liten sideelv renner ut i Ognaelva nedstrøms Hølland bru langs Fv135. Sideelven har sitt utspring fra innsjøen Beinskinnvatnet, som ligger i den sørlige og lavere delen av Ognaelvas nedbørfelt. Sidebekken ikke er målt, og flomberegninger er derfor utført ved hjelp av nærliggende stasjoner som er vurdert som noe representative. Tabell 6 oppsummerer feltegenskaper for sideelven og de stasjonene. Nedbørfeltet til Slevelandsåna er nesten tre ganger større enn nedbørfeltet til sidebekken fra sør, mens Ogna ved Hetland har et betydelig større nedbørfelt enn både Slevelandsåna og sidebekk fra sør. Et annet viktig feltegenskap som skiller sidebekk fra sør fra de to stasjonene, er andel effektive sjø. I nedbørfeltet til sidebekk fra sør er effektive sjøprosent omtrent 4,8 %, noe som er vesentlig høyere enn i nedbørfeltene til Ogna ved Hetland og Slevelandsåna. Det er derfor rimelig å forvente

betydelig flomdemping i dette nedbørfeltet. Begge de stasjonene har høyere spesifikk normalavrenning og mottar mer nedbør enn nedbørfeltet til sideelven. Den hypsografiske kurven til nedbørfeltet har en slak helning, lik den i Slevelandsåna sitt nedbørfelt.

Middelflom er derfor estimert som et vektet gjennomsnitt fra de to stasjonene, med 40 % vekt på Slevelandsåna (27.42) og 60 % vekt på Ogna v/Hetland (27.26). Selv om nedbørfeltet til Ogna v/Hetland er betydelig større enn nedbørfeltet til sidebekken fra sør, er det tilordnet en høyere vekt til Ogna v/Hetland. Dette skyldes både den geografiske nærheten til det aktuelle nedbørfeltet og det faktum at andelen eff. sjø i nedbørfeltet til sidebekken er vesentlig høyere enn i Slevelandsåna, noe som antas å bidra til flomdemping.

Den skalerte døgnmiddelflommen er estimert til 0,80 m^3/s (444 $l/s/km^2$). Denne verdien samsvarer med døgnmiddelflomverdiene i regionen.

Tabell 6 Sammenligning av feltparameterne mellom representative stasjoner og sidebekk fra sør.

Sted	Areal [km^2]	Q_N [$l/s/km^2$]	Eff. Sjø [%]	Reg. grad [%]	Nedbør [mm/år]	H_10 [moh]	H_50 [moh]	H_90 [moh]	Avstand [km]
27.26 Ogna v/Hetland	70,3	62,6	0,83	0	2330	116	188	359	1,80
27.42.0 Slevelandsåna	5,42	62,7	0,34	0	2333	73	108	158	13
Sidebekk fra sør	1,80	48,6	4,80	0	1806	40	62	100	-

Elv fra Helgåvatnet:

For sideelven Elv fra Helgåvatnet er vannstandsstasjonen ved Holmavatn dam (stasjon 27.4 Holmavatn) benyttet for å estimere middelflommen. Dette er gjort ved å beregne en tilløpsserie til dammen (døgnoppløsning). Tilløpet er beregnet som endringen i magasinvolum over døgnet, pluss driftsvannføring, pluss eventuell overløp fra magasinet. Fordi driftsvannføringen med døgnoppløsning ikke forelå, ble maksimal driftsvannføring (3 m^3/s) benyttet i beregningene for dager med registrert overløp fra magasinet, dvs. under flomhendelser Overløpet ble beregnet ved hjelp av kapasitetskurven for Holmavatn overløpsdam, som er beregnet av Norconsult (Norconsult, 2017). Oppstrøms Holmavatn dam er nedbørfeltet 17,5 km^2. Disse beregningene gir en middeltilløpsflom til Holmavatn dam på 8,2 m^3/s (471 $l/s/km^2$).

Holmavatnmagasin gir flomdemping ved å lede maksimalt 3 m^3/s til Ognaelva gjennom kraftverket, samt ved midlertidig lagring i magasinet. Denne rutingen er tatt med i beregningen av middelflommen for Elv fra Helgåvatnet. Nedstrøms Holmavatn overløpsdam ligger innsjøen Helgåvatnet, som har gitt navn til sideelven. Denne innsjøen forventes også å bidra til demping av overløpet fra Holmavatn dam. Den beregnede middeloverløpsflommen fra Holmavatn dam er 3,9 m^3/s (223 $l/s/km^2$). Dette viser at tilløpsflommen dempes med 53 % som følge av kombinert effekt av avledning og midlertidig lagring ved Holmavatnmagasin. Av denne dempingen skyldes omtrent 70 % avledning gjennom kraftverket, mens de resterende 30 % skyldes midlertidig lagring i magasinet.

Ved tidligere HRV på 63,48 moh. var magasinvolumet 1,12 millioner m^3. Avlesning av volumkurven viser at magasinvolumet ved ny HRV på 61,88 moh. er omtrent 0,63 millioner m^3. Dette tilsvarer en reduksjon i lagringskapasitet på omtrent 56 %. Under de nye magasinforholdene reduseres flomdempingen som skyldes midlertidig lagring fra 30 % til 14

%. Dette gir en døgnmiddelverdi på overløpsflommen fra Holmavatn magasinet på 4,65 m^3/s (eller 266 $l/s/km^2$).

Den samme spesifikke middelflommen benyttes videre nedstrøms til beregningspunktet for Elv fra Helgåvatnet. Døgnmiddelflommen under regulerte forhold settes da til 5,9 m^3/s.

3.1.3 Regional flomfrekvensanalyse - formelverk RFFA-2018

Det er gjort beregninger med formelverk, RFFA-2018 (Engeland, 2020) i NEVINA for alle beregningspunktene som er oppført i Tabell 1. Resultatene er presentert i Tabell 7. For hovedelva indikerer RFFA-2018 at den spesifikke middelflomverdien avtar nedstrøms. Vekstkurven fra formelverket for hovedelva, er relativt sett brattere sammenlignet med vekstkurvene beregnet med flomfrekvensanalyse på sammenligningsstasjonene (kap. 3.1.1 eller Tabell 5).

Tabell 7 Flomverdier estimert med formelverk, RFFA 2018 (Engeland, 2020), i NEVINA. Tabellen viser middelflom (Q_M), i spesifikke og absolutte verdier, og vekstkurve (forholdstall mellom middelflom og flommer med høyere gjentaksintervall, 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	Kulmi-nasjon
		$l/s/km^2$	m^3/s									
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk	74,4	455	33,9	1,30	1,50	1,69	1,95	2,15	2,35	2,62	2,82	1,27
Ogna ved utløp i sjø	101	443	44,8	1,29	1,49	1,69	1,94	2,14	2,34	2,60	2,81	1,27
Sidebekk fra Sør	1,80	378	0,70	1,26	1,46	1,63	1,85	2,03	2,21	2,43	2,60	1,24
Elv fra Helgåvatnet	22,1	386	8,50	1,28	1,47	1,65	1,89	2,07	2,25	2,49	2,67	1,13

3.1.4 Valg av døgnmiddelflom

Ognaelva

For målepunktene i Ognaelva er døgnmiddelflommen estimert til omkring 500 $l/s/km^2$ ved 27.3 Hetland, og omkring 400 $l/s/km^2$ ved 27.26 Ogna v/Hetland. Den mest representative stasjonen fra de andre sammenligningsstasjonene er 28.7 Haugland, hvor døgnmiddelflommen er estimert til 374 $l/s/km^2$.

Formelverket RFFA-2018 estimerer døgnmiddelflommen ved dette punktet til 455 $l/s/km^2$. Verdien fra RFFA-2018 samsvarer godt med gjennomsnittet av døgnmiddelflomverdiene fra den gamle og den nye stasjonen i Ogna (dvs. 450 $l/s/km^2$). Et vektet gjennomsnitt med 65 % vekt på data fra den nye stasjonen og 35 % vekt på data fra den gamle stasjonen gir et rimelig kompromiss. Døgnmiddelflommen settes derfor til 435 $l/s/km^2$ for Ognaelva ved Ogna v/Hetland. På beregningspunktet Ogna nedstrøms Hetland kraftverk, blir døgnmiddelflom 431 $l/s/km^2$ og på Ogna ved utløp i sjø blir den 415 $l/s/km^2$. Disse verdiene er beregnet ved å skalere middelflommen i forhold til normalavrenningen ved de to punktene.

Sidebekk fra sør

Døgnmiddelflommen for sidebekken fra sør, skalerte fra Ogna v/Hetland og Slevelandsåna (ref. kap 3.1.2) er satt til 444 $l/s/km^2$.

RFFA-2018 estimerer døgnmiddelsflommen ved denne lokasjonen til 378 $l/s/km^2$. Dette er en forskjell på ca. 66 $l/s/km^2$ mellom de to estimatene. En trend observert i vassdraget er at flomverdiene har en tendens til å avta mot kysten. Imidlertid er den dominerende

flomgenererende prosessen i vassdraget regn. Mindre nedbørfelt reagerer vanligvis raskere på regnhendelser enn større nedbørfelt, og det synes derfor fornuftig å benytte en høyere spesifikk flomverdi i slike tilfeller. Døgnmiddelflommen settes derfor til 444 l/s/km².

For Elv fra Helgåvatnet

For Elv fra Helgåvatnet er døgnmiddeltilløpsflommen ved Holmavatn dam estimert til 471 l/s/km². For et uregulert nedbørfelt til Elv fra Helgåvatnet er døgnmiddelsflommen ved beregningspunktet (dvs. oppstrøms samløpet med Ognaelva) 450 l/s/km². RFFA-2018 beregnet 386 l/s/km² som døgnmiddelflom for denne sideelven. RFFA-2018 tar ikke hensyn til reguleringer i vassdragene og beregner flomverdier som om nedbørfeltet er naturlig og uten påvirkning fra regulering. Nedbørfeltet er imidlertid regulert, og under disse forholdene er midlere overløpsflommen fra Holmavatn dam beregnet til 266 l/s/km². Denne verdien er derfor vedtatt som døgnmiddelflom for Elv fra Helgåvatnet.

Tabell 8 viser en oppsummering av verdier for valgt døgnmiddelflom.

Tabell 8 Døgnmiddelflomverdier for de ulike beregningspunktene. Tabellen viser middelflom (Q_M) i spesifikke og absolutte verdier.

Nr.	Beregningspunkt	Felt areal (km²)	Q_M	
			(m³/s)	(l/s/km²)
1	**Ogna nedstrøms Hetland kraftverk***	74,4	35,1	471
2	**Ogna ved utløp i sjø***	101	45,0	445
3	**Sidebekk fra Sør**	1,80	0,80	444
Uten Regulering				
4	**Elv fra Helgåvatnet**	22,1	9,90	450
Ved Regulering				
4	**Elv fra Helgåvatnet**	22,1	5,90	266

*Flomverdiene er justert ved å summere de beregnede flomverdiene med en konstant vannføring på 3 m³/s, som representerer maksimal utløp fra Hetland kraftverk.

3.1.5 Valg av vekstkurve

Vekstkurvene fra flomfrekvensanalysen basert på døgnverdier fra ulike stasjoner i og rundt Ognaelvas nedbørfelt er presentert i Figur 8. I denne analysen viste Gjedlakleiv den slakeste vekstkurven for gjentaksintervaller over 100 år. Stasjonen har en lang tidsserie på ca. 127 år, og kvaliteten på vannføringskurven vurderes som god. Hetland (27.3) hadde den bratteste vekstkurven. Denne stasjonen har en tidsserie på omtrent 67 år, og vannføringskurven vurderes også som god.

I Ognaelva ble flomdata fra den gamle og den nye stasjonen behandlet separat (27.3 Hetland og 27.26 Ogna v/Hetland), og de estimerte vekstkurvene viste en tydelig forskjell. Kurven fra 27.3 Hetland er litt brattere, mens vekstkurven ved 27.26 Ogna v/Hetland ligger litt lavere. Forskjellen i Q_{1000}/Q_M mellom de to kurvene er omtrent 7 %.

Tidsserien som er benyttet til flomfrekvensanalysen ved Haugland stasjonen er 106 år lang. og flomdatakvaliteten er vurdert som middels. Dette nedbørfelt er mest representative til Ognaelva nedbørfelt. Vekstkurven fra stasjonen ligner sterkt på kurven for Ogna v/Hetland, og de to kurvene ligger tett opptil hverandre. Dette styrker tilliten til vekstkurven ved den nye stasjonen, Ogna v/Hetland, sammenlignet med den gamle stasjonen Hetland. Andre stasjoner

i området med vekstkurver som tilsvarer godt med Ogna v/Hetland stasjonen er Helleland og Årdal.

Vekstkurven for 27.16 Bjordal er brattere enn kurvene for Ogna v/Hetland og Haugland noe som indikerer at flomstørrelsene er større i høyereliggende vassdrag sammenlignet med lavtliggende områder. Dette kan tyde på at vekstkurven ved 27.3 Hetland kan være overestimert.

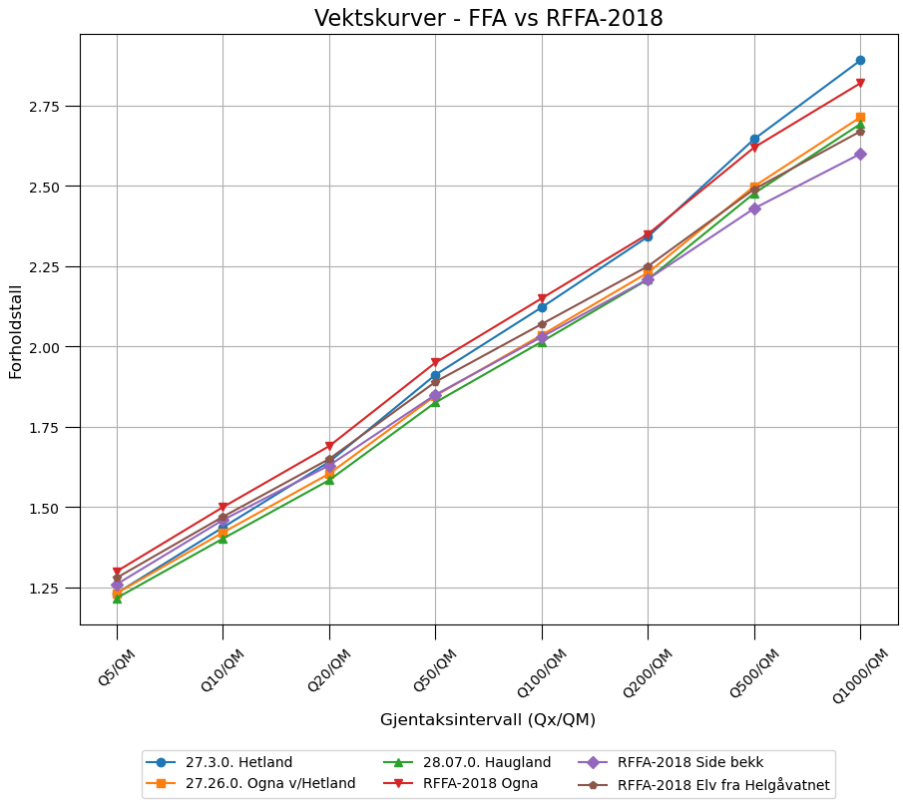
Figur 9 viser en sammenligning mellom vekstkurvene fra flomfrekvensanalyse på sammenligningsstasjonene og regional flomfrekvensanalyse ved bruk av formelverket RFFA-2018. For Ognaelva er vekstkurven fra RFFA-2018 litt høyere tall enn fra FFA. For gjentaksintervaller opptil 200 år er RFFA-2018-kurven t.o.m. høyere enn vekstkurven ved den gamle målestasjon 27.3 Hetland, og fremstår som urimelig høy.

For de to sideelvene ligner vekstkurvene estimert med RFFA-2018 på kurvene fra Haugland og Ogna v/Hetland.

Basert på denne vurderingen anses vekstkurven fra stasjonen 27.26 Ogna v/Hetland som den mest representative vekstkurven for alle beregningspunktene i vassdraget (Tabell 9).

Tabell 9 Valgte vekstkurver for ulike beregningspunktene i Ognavassdraget.

Beregnings pkt.	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
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk	1,23	1,42	1,60	1,85	2,04	2,23	2,50	2,71
Ogna ved utløp i sjø	1,23	1,42	1,60	1,85	2,04	2,23	2,50	2,71
Sidebekk fra Sør	1,23	1,42	1,60	1,85	2,04	2,23	2,50	2,71
Elv fra Helgåvatnet	1,23	1,42	1,60	1,85	2,04	2,23	2,50	2,71



Figur 9 Sammenligning av vekstkurver fra FFA og RFFA-2018.

3.2 Kulminasjonsvannføring

Kulminasjonsvannføringen (momentanvannføringen) kan være atskillig større enn døgnmiddelvannføringen.

Kulminasjonsvannføringen kan fås direkte ved å gjøre en lokal flomfrekvensanalyse (FFA) på kulminasjonsdata, eller via en flomfrekvensanalyse på 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).

I påfølgende delkapitler beregnes kulminasjonsvannføringen på tre ulike måter:

Alternativ 1: Kulminasjonsvannføring via lokal flomfrekvensanalyse direkte på kulminasjonsvannføringer.

Alternativ 2: Kulminasjonsvannføring via døgnmiddelvannføring og forholdstallet $Q_{kulm}/Q_{døgn}$.

Alternativ 3: NIFS formelverk. Dette formelverket er kun gyldig for nedbørfelt med størrelse t.o.m. 60 km^2.

3.2.1 Lokal flomfrekvensanalyse (Alt. 1)

Flomfrekvensanalyse (lokal FFA) basert på findata ble utført for alle stasjoner der slike data var tilgjengelige. Resultatene er presentert i Tabell 10.

For Ognaelva var findata tilgjengelig ved stasjon 27.26. Kulminasjonsmiddelflom ved stasjonen er estimert til 40,2 m^3/s (572 l/s/km^2). Kulminasjonsmiddelflommen i vassdragsområde 27 (Bjerkreimsvassdraget/kyst Sokndal-Ogna) varierer fra 1325 l/s/km^2 til 490 l/s/km^2. Kulminasjonsmiddelflommen er høyere i de øvre delene av nedbørfeltet og avtar mot kysten.

I Sira-Sokna-vassdraget (v.nr. 26) er kulminasjonsmiddelflommen for de vurderte stasjonene 820-830 l/s/km^2, mens den for 28.7 Haugland er på omkring 550 l/s/km^2, noe som samsvarer godt med estimatet for Ogna v/Hetland.

Ved beregning av kulminasjonsflom i Ognaelva er kulminasjonsmiddelflommen ved Ogna v/Hetland (572 l/s/km^2) benyttet som utgangspunkt. Denne verdien er skalert basert på variasjon i spesifikk normalavrenning ved beregningspunktene, relativt til spesifikk normalavrenning ved stasjonen Ogna v/Hetland. Kulminasjonsmiddelflommen ved beregningspunktet Ogna nedstrøms Hetland kraftverk er beregnet til 566 l/s/km^2, og ved Ogna ved utløp i sjø til 550 l/s/km^2.

For sidebekken fra sør er kulminasjonsmiddelflommen beregnet ved bruk av et vektet gjennomsnitt basert på to representative stasjoner, dvs. Ogna v/Hetland og Slevelandsåna. Kulminasjonsmiddelflommen ved Slevelandsåna er satt til 1260 l/s/km^2. Den resulterende kulminasjonsmiddelflommen for sidebekken fra sør er beregnet til 667 l/s/km^2.

For Elv fra Helgåvatnet foreligger det ikke findata, og metoden er derfor ikke benyttet for beregning av kulminasjonsflom ved dette punktet.

Tabell 10 Flomfrekvensanalyser på kulminasjonsverdier (årsflommer) for sammenligningsstasjoner. Tabellen viser perioden som er brukt i analysen, middelflom (QM) og vekstkurve (forholdstall mellom middelflom og flommer med høyere gjentaksintervall, QT/QM). Det er brukt Gumbel (Bayesiansk) fordeling.

Målestasjon	Anta. år	Q_M		Q_5/Q_M	Q_{10}/Q_M	Q_{20}/Q_M	Q_{50}/Q_M	Q_{100}/Q_M	Q_{200}/Q_M	Q_{500}/Q_M	Q_{1000}/Q_M
		l/s/km²	m³/s								
27.26.0 Ogna v/Hetland	42	572	40,2	1,26	1,47	1,67	1,94	2,14	2,34	2,62	2,83
28.7.0 Haugland	38	556	77,5	1,22	1,39	1,56	1,77	1,94	2,10	2,32	2,49
27.42.0 Slevelandsåna	15	1260	6,83	1,17	1,32	1,46	1,66	-	-	-	-
27.24.0 Helleland	39	874	161	1,22	1,40	1,57	1,80	1,98	2,15	2,39	2,57
27.15.0 Austrumdal (Austrumdals vatnet)	36	624	38	1,16	1,29	1,42	1,59	1,72	1,86	2,03	2,17
27.16.0 Bjordal	33	1325	164	1,21	1,40	1,58	1,82	2,00	2,18	2,42	2,61
27.25.0 Gjedlakleiv	38	489	311	1,19	1,36	1,51	1,72	1,87	2,03	2,24	2,40
26.29.0 Refsvatn	37	829	43,9	1,23	1,41	1,58	1,81	1,99	2,17	2,40	2,58
26.20.0 Årdal	48	819	63,2	1,23	1,42	1,61	1,85	2,04	2,23	2,47	2,66

Vekstkurvene fra flomfrekvensanalysen basert på findata er presentert i Figur 10. Alle stasjonene som er benyttet i analysen har tidsserier på over 30 år, med unntak av Slevelandsåna, som har en kortere tidsserie på omtrent 15 år.

Ogna v/Hetland stasjonen har en av de bratteste vekstkurvene sammenlignet med alle de andre stasjonene som inngår i analysen. Vekstkurven for Haugland er relativt flatere sammenlignet med Ogna v/Hetland. Det er en forskjell på 13 % i Q_{1000}/Q_M forholdstallet mellom de to stasjonene. Ognaelvegradient er brattere enn Håelva, og nedbørfeltet til Ogna mottar mer nedbør enn nedbørfeltet til Haugland. I tillegg er Haugland nedbørfelt omtrent dobbelt så stort som Ogna. Disse forskjellene i topografi og klimatiske forhold antas å påvirke størrelsen på flommene som observeres i de to nedbørfeltene.

Analyse av årlig maksimal serie (AMS) fra de to målestasjonene viser at Ogna v/Hetland har en høyere frekvens av stor flommer sammenlignet med Haugland. Denne ulikheten i fordelingen av flommagnituder forklarer forskjellen mellom vekstkurvene ved de to stasjonene.

Stasjon Austrumdal (27.15) ligger nedstrøms innsjøen Austrumdalsvatnet. Innsjøen bidrar til flomdemping, noe som fremgår av det lave forholdstallet på 1,03 mellom kulminasjonsmiddelflom og døgnmiddelflom. Dette forklarer også den svake vekstkurven sammenlignet med Ogna v/Hetland.

Stasjon Bjordal (27.16) ligger høyt oppe i vassdragsområde 27. Forskjellen i vekstkurvene mellom Bjordal og Ogna v/Hetland varierer fra 4 % til 8 % avhengig av gjentaksintervall.

Stasjon Gjedlakleiv (27.25) har også en svak vekstkurve sammenlignet med Ogna v/Hetland. Nedbørfeltet til Gjedlakleiv er betydelig større enn nedbørfeltet til Ogna v/Hetland.

Vekstkurven estimert ved stasjon Helleland (27.24) ligger lavere enn ved Ogna v/Hetland, med forskjeller i størrelsesorden 3 % til 9 %.

De to stasjonene i vassdragsområde 26, Årdal (26.20) og Refsvatn (26.29), har svært like vekstkurver, med kun 4 % forskjell ved 1000-års gjentaksintervall. Sammenlignet med Ogna v/Hetland ligger vekstkurvene ved disse stasjonene lavere. Vekstkurven fra Ogna v/Hetland er derfor benyttet ved alle beregningspunktene for å estimere flomstørrelser for ulike gjentaksintervaller. Dette er begrunnet med den geografiske nærheten til beregningspunktene, og kurven samsvarer godt med kurvene fra øvrige stasjoner i området, med små prosentvise avvik. Resultater for kulminasjonsflom er oppsummert i Tabell 11.

Tabell 11 Resulterende kulminasjonsflomverdier (basert på lokal FFA) (i m^3/s) for de ulike beregningspunktene i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Felt areal [km^2]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km^2	m^3/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk*	74,4	606	45,1	56,0	64,9	73,3	84,7	93,1	102	113	122
Ogna ved utløp i sjø*	101	580	58,6	73,0	84,7	95,8	111	122	133	149	160
Sidebekk fra Sør	1,80	667	1,20	1,51	1,76	2,01	2,33	2,57	2,81	3,15	3,40

*Flomverdiene er justert ved å summere de beregnede flomverdiene med en konstant vannføring på 3 m^3/s, som representerer maksimal utløp fra Hetland kraftverk.

3.2.2 Forholdstall mellom døgn- og kulminasjonsverdier (Alt. 2)

Kulminasjonsflomstørrelse kan også beregnes ved hjelp av en kulminasjonsfaktor. NVE veileder (NVE Veileder 01, 2025) beskriver at kulminasjonsfaktoren kan estimeres ved én av følgende metoder:

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

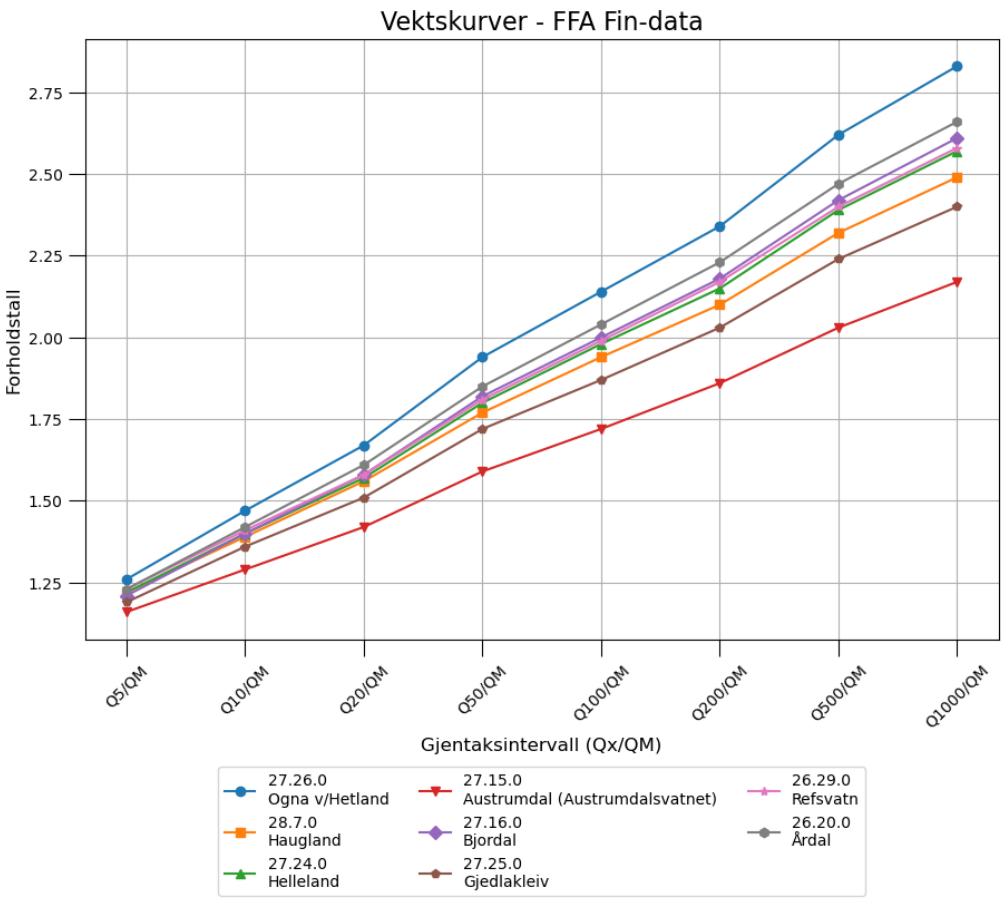
Kulminasjonsfaktorer beregnet fra de største observerte flommene i Ognavassdraget, samt tre representative stasjoner i nabovassdrag, er presentert i Tabell 12.

For sammenligning er kulminasjonsfaktorer for ulike bergeningspunker også beregnet ved hjelp av formler fra RFFA-2018 (Engeland, 2020). Disse beregner kulminasjonsfaktorer basert på dominerende flomgenereringsmekanisme, dvs. regn, snøsmelting eller regn og snø kombinert. Resultatene er vist i Tabell 13.

Kulminasjonsfaktoren basert på de fem høyeste observerte flommene for Ogna v/Hetland varierer fra ca. 1,3-1,7, med et gjennomsnitt på 1,5. Formelen for regndominerte nedbørfelt beregner kulminasjonsfaktoren for Ognaelvas nedbørfelt til 1,23. Ved Haugland stasjon finner vi omtrent den samme variasjonen på observert kulminasjonsfaktor, med et gjennomsnitt 1,5.

For de tre beregningspunktene varierer kulminasjonsfaktoren beregnet ved hjelp av formelverk fra ca. 1,2 til 1,3 for regndrevne hendelser. Kulminasjonsfaktorene beregnet fra observerte flomdata ved ulike stasjoner rundt Ognaelvas nedbørfelt varierer fra ca. 1,3 til 1,7. Dette indikerer at formelverket underestimerer kulminasjonsverdien i området.

Vi vurderer at en kulminasjonsfaktor på 1,5, basert på verdien fra Ogna v/Hetland, er den mest rimelige for beregningspunktene i Ognaelva og for sidebekken fra sør. For Elv fra Helgåvatnet velges en lavere kulminasjonsfaktor på 1,3. Dette er begrunnet i at formelverket gir en lavere verdi for dette punktet, og det vurderes som rimelig ettersom både Holmavatn dam og Helgåvatnet bidrar til å dempe flomtoppen.



Figur 10 Vekstkurvene fra flomfrekvensanalysen basert på findata for aktuelle målestasjoner (se også Tabell 10).

Ved beregning av kulminasjonsflom i Ognaelva er kulminasjonsmiddelflommen ved Ogna v/Hetland (572 l/s/km²) benyttet som utgangspunkt. Denne verdien er skalert basert på variasjon i spesifikk normalavrenning ved beregningspunktene, relativt til spesifikk normalavrenning ved stasjonen Ogna v/Hetland. Kulminasjonsmiddelflommen ved beregningspunktet Ogna nedstrøms Hetland kraftverk er beregnet til 566 l/s/km², og ved Ogna ved utløp i sjø til 550 l/s/km².

For sidebekken fra sør er kulminasjonsmiddelflommen beregnet ved bruk av et vektet gjennomsnitt basert på to representative stasjoner, dvs. Ogna v/Hetland og Slevelandsåna. Kulminasjonsmiddelflommen ved Slevelandsåna er satt til 1260 l/s/km². Den resulterende kulminasjonsmiddelflommen for sidebekken fra sør er beregnet til 667 l/s/km².

For Elv fra Helgåvatnet foreligger det ikke findata, og metoden er derfor ikke benyttet for beregning av kulminasjonsflom ved dette punktet.

Tabell 12 Observerte årsflommer på ulike stasjoner i og i nærheten av Ognavassdraget.

Målestasjon	Dato	Døgnmiddel-vannføring	Kulminasjons-vannføring	Forholdstall Kulm/Døgn
27.26.0 Ogna v/Hetland	29.01.2022	46,3	61,8	1,3
	19.12.1993	38,3	59,1	1,5
	11.12.2019	38,9	58,9	1,5
	28.10.2021	39,8	56,8	1,4
	23.10.1995	33,6	56,6	1,7
	Gjennomsnitt			**1,5**
27.42.0	04.11.2022	6,30	10,3	1,6

Målestasjon	Dato	Døgnmiddel-vannføring	Kulminasjons-vannføring	Forholdstall Kulm/Døgn
Slevelandsåna	02.10.2017	5,53	9,59	1,7
	22.01.2024	5,37	8,65	1,6
	20.11.2009	4,68	7,47	1,6
	06.10.2010	4,43	7,37	1,7
	Gjennomsnitt			**1,6**
28.7.0 Haugland	02.10.2017	104	150	1,5
	06.10.2010	68,1	106	1,6
	22.01.2024	68,7	100	1,5
	04.10.2004	57,0	97,9	1,7
	03.12.1992	69,7	96,7	1,4
	Gjennomsnitt			**1,5**
27.24.0 Helleland	05.12.2015	214	300	1,4
	20.11.2009	186	221	1,2
	01.12.1992	171	246	1,4
	23.11.2017	160	225	1,4
	23.11.2017	168	214	1,3
	Gjennomsnitt			**1,3**

Tabell 13 Kulminasjonsfaktorer fra RFFA-2018-formelverket, basert på ulike flomgenereringsmekanismer.

Nedbørfelt	Kul. Smelt	Kul. Regn	Kul. Alle flommer
Ogna v/Hetland	1,2	1,2	1,3
Sidebekk fra sør	1,2	1,3	1,2
Elv fra Helgåvatnet	1,1	1,2	1,1

De valgte kulminasjonsfaktorene og resulterende kulminasjonsvannføringer er oppsummert i Tabell 14.

Tabell 14 Resulterende kulminasjonsflomverdier via kulminasjonsfaktor på døgnmiddelverdier (i m^3/s) for de ulike beregningspunktene i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Q_{mom} /$Q_{døgn}$	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk*	1,5	688	51,2	62,3	71,4	80,3	92,0	101	110	123	134
Ogna ved utløp i sjø*	1,5	652	65,8	80,4	92,3	104	119	131	143	160	174
Sidebekk fra Sør	1,5	667	1,20	1,50	1,70	2,00	2,30	2,40	2,70	3,00	3,30
Uten Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	1,3	582	12,9	15,9	18,3	20,7	23,8	26,3	28,7	32,1	35,0
Ved Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	1,3	347	7,67	9,50	10,9	12,4	14,2	15,6	17,2	19,1	20,8

*Flomverdiene er justert ved å summere de beregnede flomverdiene med en konstant vannføring på 3 m^3/s, som representerer maksimal utløp fra Hetland kraftverk.

3.2.3 Regional flomfrekvensanalyse - formelverk RFFA-NIFS (Alt. 3)

NVE veileder for flomberegninger (NVE Veileder 01, 2025) anbefaler at flomberegninger også utføres ved hjelp av RFFA-NIFS formelverket for nedbørfelt mindre enn 60 km². Dette formelverket er tilgjengelig gjennom NEVINA. Beregningene for kulminasjonsflom for Elv fra Helgåvatnet og sidebekken fra sør er presentert i Tabell 15.

Tabell 15 Kulminasjonsflomverdier via RFFA-NIFS formelverket (i m³/s) for de ulike beregningspunktene ved nedbørfeltstørrelse mindre enn 60 km² i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Felt areal [km²]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Sidebekk fra Sør	1,80	739	1,30	1,60	1,90	2,20	2,70	3,10	3,60	4,40	5,20
Elv fra Helgåvatnet	22,1	648	14,3	17,4	20,4	23,9	28,9	33,5	38,8	47,2	54,6

3.3 Sammenstilling av resultater fra ulike metoder

I dette kapittelet sammenligner vi kulminasjonsflom i Ognavassdraget, beregnet ved hjelp av ulike metoder, i tråd med anbefalingene i NVE veilederen (NVE Veileder 01, 2025). Metodene som er benyttet er:

I. Alt.1: Kulminasjonsflom basert på lokal flomfrekvensanalyse på findata.

II. Alt. 2: $FFA_{døgn} \times Q_{mom}/Q_{døgn}$, kulminasjonsvannføringen via døgnmiddelflom og forholdstallet $Q_{mom}/Q_{døgn}$.

III. Alt. 3: NIFS formelverk.

Beregningene er oppsummert i Tabell 16:

Tabell 16 Sammenligning av kulminasjonsflomverdier (i m³/s) fra ulike metoder.

Beregningspunkt	Metode	Q_M		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk*	**Alt. 1**	606	45,1	56,0	64,9	73,3	84,7	93,1	102	113	122
	Alt. 2	688	51,2	62,3	71,4	80,3	92,0	101	110	123	134
	Skilnad (Alt.1/Alt.2) %			90 %	91 %	92 %	92 %	92 %	92 %	92 %	91 %
Ogna ved utløp i sjø*	**Alt. 1**	550	55,6	73,3	84,7	95,8	111	122	133	149	160
	Alt. 2	623	62,9	80,4	92,3	104	119	131	143	160	174
	Skilnad (Alt.1/Alt.2) %			91 %	92 %	92 %	93 %	93 %	93 %	93 %	92 %
Sidebekk fra Sør	**Alt. 1**	667	1,20	1,51	1,76	2,01	2,33	2,57	2,81	3,15	3,40
	Alt. 2	667	1,20	1,50	1,70	2,00	2,30	2,40	2,70	3,00	3,30
	Skilnad (Alt.1/Alt.2) %			101 %	104 %	106 %	106 %	107 %	104 %	105 %	103 %
	Alt. 3	739	1,30	1,60	1,90	2,20	2,70	3,10	3,60	-	-
	Skilnad (Alt.1/Alt.3) %			94 %	93 %	91 %	86 %	83 %	78 %	-	-
Uten Regulering											
	Alt. 2	582	12,9	15,9	18,3	20,7	23,8	26,3	28,7	32,1	35,0

Beregningspunkt	Metode	Q_M		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Elv fra Helgåvatnet	**Alt. 3**	648	14,3	17,4	20,4	23,9	28,9	33,5	38,8	-	-
	Skilnad (Alt.2/Alt.3) %			91 %	90 %	87 %	82 %	79 %	74 %	-	-
Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	**Alt. 2**	347	7,67	9,50	10,9	12,4	14,2	15,6	17,2	19,1	20,8
	Alt. 3	648	14,3	17,4	20,4	23,9	28,9	33,5	38,8	-	-
	Skilnad (Alt.2/Alt.3) %			54 %	53 %	51 %	48 %	46 %	44 %	-	-

*Flomverdiene er justert ved å summere de beregnede flomverdiene med en konstant vannføring på 3 m³/s, som representerer maksimal utløp fra Hetland kraftverk.

For beregningspunktene som ligger langs Ognaelva er forskjellen i beregnet kulminasjonsflom mellom de to metodene dvs. lokal flomfrekvensanalyse og kulminasjonsfaktormetoden innenfor 10 %. Ifølge NVE-veilederen (NVE Veileder 01, 2025) anbefales det å legge vekt på flomfrekvensanalyse direkte på findata, forutsatt at tidsserien for findata er lengre enn 25 år og at tidsserien for døgndata ikke er vesentlig lengre enn den for findata.

En annen viktig faktor er kulminasjonsfaktoren. For raskt reagerende nedbørfelt, dvs. felt med høy kulminasjonsfaktor, anbefales det å benytte flomfrekvensanalyse basert på findata. Dette gjelder også for Ognavassdraget, hvor stasjonen Ogna v/Hetland (27.26) har like lange tidsserier for både døgnverdier og findata. I tillegg viser beregningene en høy kulminasjonsfaktor, noe som indikerer at nedbørfeltet reagerer raskt ved flomhendelser.

Utfordringen oppstår imidlertid når man vurderer stasjonen Hetland (27.3), som har en 67 år lang døgnserie og registrerer flere store flommer enn Ogna v/Hetland. Dette gir grunnlag for å vurdere hvordan data fra de to stasjonene bør vektes i analysen.

Den døgnmiddelflom ble beregnet som et vektet gjennomsnitt med 65 % vekt på data fra Ogna v/Hetland (27.26) og 35 % fra Hetland (27.3). Videre viser kulminasjonsmiddelflom fra Ogna v/Hetland god overensstemmelse med representativ stasjon Haugland. På bakgrunn av dette anses det som rimelig å benytte kulminasjonsflomverdier basert på lokal flomfrekvensanalyse av findata.

For sidebekken fra sør ble kulminasjonsflommen estimert ved hjelp av tre ulike metoder. Forskjellen i kulminasjonsvannføring mellom Alt. 1 og Alt. 2 er maksimalt 7 %, der Alt. 1 gir høyere verdier. Sammenligningen mellom Alt. 1 og Alt. 3 viser forskjeller i størrelsesorden 6–22 % for gjentaksintervaller opptil 200 år.

En utfordring med det regionale NIFS-formelverket er at den ofte overestimerer flommer med høyt gjentaksintervall, og foreslår svært bratte vekstkurver for intervaller over 200 år (Nordeide, 2024). Kulminasjonsvannføringer for gjentaksintervaller over 200 år er derfor ikke vurdert fra NIFS-formelverket.

Selv om prosentforskjellen mellom Alt. 1 og Alt. 3 kan virke høy, utgjør dette i praksis kun 0,9 m³/s for et gjentaksintervall på 200 år. Til sammenligning ble NIFS-formelen også benyttet for å beregne kulminasjonsflom ved stasjonen Slevelandsåna (27.42). Her ble middelflommen estimert til 1198 l/s/km², noe som er noe lavere enn kulminasjonsmiddelverdien beregnet direkte fra stasjonens tidsserie, dvs. 1260 l/s/km².

Det er imidlertid viktig å merke seg at nedbørfeltet til Slevelandsåna er våtere og har mindre andel eff. sjø enn sidebekken fra sør. På grunn av dette vurderes det som mer rimelig å benytte skalerte verdier fremfor verdiene fra NIFS-formelen i dette tilfellet.

For Elv fra Helgåvatnet er både kulminasjonsflom for regulert og uregulert nedbørfelt sammenlignet med NIFS-formelverket. For uregulert nedbørfelt varierer forskjellene fra 9–26 %, med NIFS-formelverket som gir høyere verdier. Disse forskjellene kan forklares med valg av en relativt lav kulminasjonsfaktor for sideelven, grunnet regulering og tilstedeværelse av innsjøer nedstrøms overløpsdammen.

Sammenligningen av kulminasjonsvannføring under regulerte forhold er kun inkludert for fullstendighet i rapporteringen, og resultatene er ikke direkte sammenlignbare.

3.4 Vurdering av Samtidighet

Samtidighet er vurdert for sidebekken fra sør og hovedelva Ogna. Nedbørfeltet til sidebekken er svært lite sammenlignet med hovedelva, dvs. 1,8 km² mot 75,2 km² (Ogna oppstrøms samløpet med sidebekken). Dessverre finnes det ingen vannføringsmålinger for sidebekken som kan brukes til å evaluere samtidighet eller ulike kombinasjoner av flomstørrelser ved samløpet. Basert på forskjellen i nedbørfeltstørrelse antas det imidlertid at sidebekken fra sør vil kulminere betydelig raskere enn hovedelva, og derfor er sannsynligheten for samtidige flomtopper svært lav. Flommen i hovedelva anses derfor ikke å være vesentlig påvirket av sidebekken.

4 Endelig valg av flomverdier

Døgnmiddelflomberegninger for ulike gjentaksintervaller er presentert i Tabell 17. Døgnmiddelflommen for Ognaelva nedstrøms Hetland kraftverk er estimert basert på et vektet gjennomsnitt av døgnmiddelflomdata fra den gamle stasjonen (27.3 Hetland) og den nye stasjonen (27.26 Ogna v/Hetland). Vekstkurven fra den nye stasjonen ble vurdert som pålitelig, da den samsvarte godt med andre representative stasjoner i området. Et konstant tillegg på 3 m³/s, tilsvarende maksimal utløp fra Hetland kraftverk, er lagt til alle flomverdier beregnet ved dette punktet. For Ognaelva ved utløp sjø er døgnmiddelflommen basert på oppskalert flomverdi fra beregningspunktet Ogna nedstrøms Hetland kraftverk.

For sidebekken fra sør finnes det ingen målestasjoner som kan anses som gode representative stasjoner for nedbørfeltet. Derfor er middelverdien for flom beregnet som et vektet gjennomsnitt basert på data fra to nærliggende stasjoner: Ogna v/Hetland (27.26) og Slevelandsåna (27.42).

Vekstkurven fra stasjon 27.26 ble valgt fordi den samsvarer godt med vekstkurven fra RFFA-2018, samtidig som stasjonens geografiske nærhet til nedbørfeltet. For Elv fra Helgåvatnet er døgnmiddelflommen basert på tilløpsflommen til Holmavatn magasinet, beregnet fra vannstandsstasjonen ved Holmavatn dam (stasjon 27.4). Vekstkurven for Ognaelva er benyttet som vekstkurve også for denne sideelven.

Tabell 17 Resulterende døgnmiddelflomverdier for ulike de beregningspunktene i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Areal [km²]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk*	74,4	471	35,1	42,5	48,6	54,5	62,3	68,4	74,6	83,2	90,1

Beregningspunkt	Areal [km²]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Ogna ved utløp i sjø*	101	445	44,9	54,6	62,5	70,2	80,4	88,3	96,4	108	117
Sidebekk fra sør	1,8	444	0,80	0,99	1,14	1,28	1,48	1,63	1,78	2,00	2,17
Uten Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	22,1	450	9,95	12,2	14,1	15,9	18,3	20,2	22,1	24,7	26,9
Ved Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	22,1	266	5,88	7,30	8,40	9,50	10,9	12,0	13,2	14,7	16,0

*Flomverdiene er justert ved å summere de beregnede flomverdiene med en konstant vannføring på 3 m^3/s, som representerer maksimal utløp fra Hetland kraftverk.

De endelig valgte kulminasjonsvannføringene er presentert i Tabell 18. For Ognaelva er kulminasjonsvannføringene basert på lokal flomfrekvensanalyse på findata, med oppskalerte verdier for beregningspunkt Ogna ved utløp i sjø.

For sidebekk fra sør og Elv fra Helgåvatnet er valgt kulminasjonsvannføringen basert på kulminasjonsvannføringen via døgnmiddelflom og forholdstallet $Q_{mom}/Q_{døgn}$. Vekstkurven som er benyttet for beregning av flommer med ulike gjentaksintervaller er basert på lokal flomfrekvensanalyse på findata fra Ogna v/Hetland stasjonen.

Samtidighet er vurdert for sidebekken fra sør og hovedelva Ogna. Basert på den store forskjellen i nedbørfeltstørrelse antas det at sidebekken vil kulminere tidligere enn hovedelva, og at den ikke påvirker kulminasjonsflomstørrelsen i hovedvassdraget.

Tabell 18 Resulterende kulminasjonsflomverdier for de ulike beregningspunktene i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Areal [km²]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk*	74,4	606	45,1	56,2	65,0	73,4	84,6	93,1	102	113	122
Ogna ved utløp i sjø*	101	580	58,6	73,3	84,7	95,8	111	122	133	149	160
Sidebekk fra sør	1,8	667	1,20	1,51	1,76	2,01	2,33	2,57	2,81	3,15	3,40
Uten Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	22,1	582	12,9	15,9	18,3	20,7	23,8	26,3	28,7	32,1	35,0
Ved Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	22,1	347	7,67	9,50	10,9	12,4	14,2	15,6	17,2	19,1	20,8

*Flomverdiene er justert ved å summere de beregnede flomverdiene med en konstant vannføring på 3 m^3/s, som representerer maksimal utløp fra Hetland kraftverk.

5 Vurdering av flomverdier

5.1 Sammenligning med tidligere beregninger

De tidligere flomberegningene for Ognavassdraget ble utført i NVE rapport 02/2005 (Holmqvist, 2005). I disse beregningene ble sidebekk fra sør og Elv fra Helgåvatnet ikke inkludert. En annen forskjell ligger i nedbørfeltarealet som ble vurdert for Ognaelva med utløp

i sjø. I de tidligere beregningene ble Elv fra Helgåvatnet ikke ansett for å ha samløpet med Ognaelva rett før utløpet, og et mindre nedbørfelt (ca. 78 km2) ble derfor benyttet.

Det anses derfor som hensiktsmessig å sammenligne spesifikke flomverdier fremfor absolutte flomstørrelser. Sammenligningen er presentert i Tabell 19 og Tabell 20.

Tabell 19 Sammenligning med flomberegning fra 2005, (døgnmiddelverdier), oppgitt i spesifikke verdier (l/s/km2).

Beregningspunkt	Beregns. år	Q_M l/s/km²	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500
Ogna v/Hetland	2025	435	536	618	698	803	886	970	1087
	2005	403	489	561	647	763	863	964	1108
Skilnad (Nye/Gamle) %		108%	110%	110%	108 %	105%	103%	101%	98 %
Ogna ved utløp i sjø	2025	445	541	620	696	797	875	955	1067
	2005	436	513	603	679	795	885	987	1141
Skilnad (Nye/Gamle) %		102%	105%	103%	103 %	100%	99 %	97 %	94 %

Tabell 19 viser en sammenligning av døgnspesifikk middelflom for ulike gjentaksintervaller, basert på både nye og gamle beregningene. Avhengig av beregningspunkt har den spesifikke middelflommen økt med mellom 2 % og 8 % i de nye beregningene. Forskjellen i spesifikke flomverdier for ulike gjentaksintervaller ligger innenfor ±10 %.

Sammenligningen viser en tydelig nedadgående trend i forskjellen mellom de nye og gamle beregningene, til tross for at den nye spesifikke middelflommen er noe høyere enn den gamle ved begge beregningspunktene. Dette forklares med forskjell i vekstkurvene som er benyttet i de to beregningene. Vekstkurven brukt i de tidligere beregningene var relativt brattere enn den som er benyttet i de nye beregningene.

Tabell 20 Sammenligning av verdier fra flomberegning i 2005, kulminasjonsvannføring.

Beregningspunkt	Beregns. år	Q_M l/s/km²	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500
Ogna v/Hetland	2025	572	723	842	957	1109	1224	1340	1496
	2005	604	719	849	978	1151	1295	1453	1669
Skilnad (Nye/Gamle) %			101%	99 %	98 %	96 %	95 %	92 %	90 %
Ogna ved utløp i sjø	2025	580	726	840	950	1097	1208	1320	1469
	2005	628	756	885	1000	1179	1321	1474	1679
Skilnad (Nye/Gamle) %			96 %	95 %	95 %	93 %	91 %	90 %	87 %

Tilsvarende viser Tabell 20 at forskjellen i kulminasjonsvannføring Q_{500} ved de to beregningspunktene er hhv. 10 % og 13 %. Denne forskjellen skyldes ulik metode for beregning av kulminasjonsflom. I de tidligere beregningene ble kulminasjonsflommen beregnet ved hjelp av en kulminasjonsfaktor, mens den i de nåværende beregningene er estimert basert på flomfrekvensanalyse på findata.

Norconsult utførte flomberegninger for Hetland kraftverk i 2007, og leverte en revidert versjon av rapporten i september 2016 (Norconsult, 2016), som ble godkjent av NVE i oktober 2016. En ny revisjon som tok hensyn til endringer i HRV for Holmavatn dam ble gjennomført i 2017 (Norconsult, 2017). For Holmavatn dam estimerte Norconsult Q_{500} til 1850 l/s/km² og Q_{1000} til

2000 l/s/km². I de nåværende beregningene er tilløpsflommene Q_{500} og Q_{1000} estimert til hhv. 1180 l/s/km² og 1280 l/s/km², noe som gir en forskjell på omtrent 37 %.

I 2025 utførte Norconsult også en flomberegning for Homsevatn (Norconsult, 2025), som er det øverste magasinet i Hetland kraftverk-systemet. Der ble 1000-års tilsigflommen beregnet til 1850 l/s/km².

Norconsult benyttet en nedbør-avløpsmodell (PQRUT) for å estimere flomvannføringer. I tillegg til dimensjonerende nedbør, inkluderte de også snøsmelting. Snøsmelting ble beregnet basert på temperaturer i oktober, noe som fremstår som en overestimering, ettersom det normalt ikke er snø i nedbørfeltet i oktober (SeNorge).

Ved flomberegninger knyttet til damsikkerhet benyttes som regel konservative forutsetninger. Initialtilstanden i magasinet settes vanligvis til høyeste regulerte vannstand (HRV), og eventuell overføring av tilsig fra andre magasiner samt drift av kraftverk legges opp slik at det gir det mest konservative utfallet (NVE Veileder 2, 2022). Det er derfor forventet at flomberegninger for damsikkerhet vil være minst like store, og ofte større, enn flomberegninger som benyttes til flomsonekartlegging i samme vassdrag.

De nåværende beregningene er basert på observasjoner og samsvarer godt med nærliggende stasjoner, og vurderes derfor som mer pålitelige.

5.2 Sammenligning med erfaringstall

I retningslinjene for flomberegninger (NVE Veileder 01, 2025) viser erfaringstall for døgnmiddelflom ved Q_{1000} og kulminasjonsflom ved Q_{200}. I regionen klassifisert som Sørlandet og Vestlandet (vassdragsområder 017 t.o.m. 115) er døgnverdien for Q_{1000} estimert til å ligge mellom 1500–3000 l/s/km² for nedbørfelt mindre enn 50 km². Nedbørfelt nær kysten har ofte verdier rett under 2000 l/s/km², mens østlige nedbørfelt kan ha verdier rundt eller under 1500 l/s/km². For nedbørfelt mellom 50–500 km² er Q_{1000} estimert til å ligge mellom 700 og 2500 l/s/km². De største verdiene (over 2000 l/s/km²) forekommer i felt et stykke innenfor kysten på Sør-Vestlandet og Vestlandet, mens de minste verdiene (under 1000 l/s/km²) finnes i de indre strøkene på Sørlandet.

Ognavassdraget ligger nær kysten og kan vurderes som et vestlig nedbørfelt. Basert på dette kan man forvente at døgnmiddelverdien for en 1000-årsflom (Q_{1000}) (for nedbørfelt areal > 50 km²) vil ligge mellom 1000 - 2000 l/s/km². For Ognaelva er Q_{1000} estimert til å være mellom 1160-1210 l/s/km². Denne verdien ligger innenfor erfaringstallet, men befinner seg i nedre del av tallet.

Q_{1000} for Elv fra Helgåvatnet (under regulering) og sidebekken fra sør er hhv. 725 l/s/km² og 1200 l/s/km². Disse verdiene ligger under erfaringstall for Q_{1000} i små nedbørfelt (areal < 50 km²) i området, som for vestlige nedbørfelt nær kysten typisk ligger rett under 2000 l/s/km².

5.3 Usikkerhet

Kvaliteten på datagrunnlaget som er benyttet i flomberegningene for Ognavassdraget er vurdert som middels, ettersom det finnes en gradient i middelflomverdiene mellom stasjonene 27.3 Hetland og 27.26 Ogna v/Hetland. I tillegg finnes det flere usikkerhetskilder som må erkjennes. En stor utfordring med vannføringsserien i Ognavassdraget er at det ikke finnes vannføringsmålinger over eller i nærheten av døgnmiddelflommen. Alle flomvannføringer er derfor estimert ved vannføringskurve-ekstrapolering. Dette skaper usikkerhet rundt kvaliteten på flomdataene.

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

- Usikkerhet knyttet til kvaliteten på tidsseriene: forhold for vannstandsregisteringer, driftsutfordringer, kompletthet osv. Dette gjelder særlig for den gamle vannføringsstasjonen i Ognaelva (Hetland 27.3).
- Usikkerhet i tidsseriene i Hydrologisk avdelings database (Hydra II) (NVE Veileder 01, 2025):
    - Døgnmiddelverdier basert på kalenderdøgn. I prinsippet er alle flomvannføringer derfor noe underestimerte, siden største 24- timesmiddel alltid vil være mer eller mindre større enn største kalenderdøgnmiddel.
    - De eldste dataene i databasen er basert på én daglig observasjon av vannstand, inntil registrerende utstyr ble tatt i bruk. Disse daglige vannstandsavlesninger betraktes å representere et døgnmiddel, men kan selvfølgelig avvike i større eller mindre grad fra det reelle døgnmidlet.
    - Data med fin tidsoppløsning er ikke kontrollert på samme måte som døgndata, og er ikke kompletterte ved observasjonsbrudd.
- Usikkerhet knyttet til valg av statistisk fordeling, f.eks. Gumbel eller GEV, ved frekvensanalyser.
- Usikkerhet knyttet til beregning av forholdstall mellom døgn- og kulminasjonsvannføring.
- Mangel på representative tidsserier.

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

5.4 Klassifisering av datagrunnlaget

I NVE veileder for flomberegninger (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.

Det hydrologiske datagrunnlaget som vurderes her, er klassifisert som klasse 3 for beregningspunktene i hovedelva, altså Ognaelva. Klasse 3 representerer «Brukbart hydrologisk datagrunnlag, men store gradienter i spesifikke flomstørrelser i området».

For sidebekk fra sør og Elv fra Helgåvatnet, er datagrunnlag plassert i klasse 4 som representer «Begrenset hydrologisk datagrunnlag». Klasse 4 er valgt fordi det ikke finnes vannføringsstasjoner i nedbørfeltet, og kun en kort tidsserie (ca. 17–19 år) var tilgjengelig for flomberegningen, enten fra et nabonedbørfelt eller fra vannstandsstasjonen i nedbørfeltet. I tillegg finnes det en stor gradient i flomstørrelsen som er beregnet med ulike metoder. Klassifisering av datagrunnlaget er oppsummert i Tabell 21.

Tabell 21 Klassifisering av det hydrologiske grunnlaget for flomberegningen i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Periode	Antall år	Datagrunnlag klasse
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk	1915-t.d.d.	109	3
Ogna ved utløp i sjø	1915-t.d.d.	109	3
Sidebekk fra Sør	2007-t.d.d.	17	4

Beregningspunkt	Periode	Antall år	Datagrunnlag klasse
Elv fra Helgåvatnet	2004-t.d.d.	19	4

6 Klimapåslag

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

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

"Anbefalt klimapåslag på flomvannføring er 0 % eller 20 % for alle store elver, avhengig av flomsesong, regulering, størrelse på nedbørfeltet og avstand til kysten. For små elver og bekker anbefales minst 20 % klimapåslag."

Oppdateringen av anbefalingene for klimapåslag, i tråd med de nye klimaprofilene, for flomsonekartlegging hos NVE er under arbeid. I en personlig kommunikasjon med Irene B. Nilsen (HM-NVE) kom det fram at det nyeste anbefalte klimapåslaget for Ogna flomsone fs027_3 er 20 % for hovedelva, mens det anbefales et klimapåslag på 40 % for sideelver med nedbørfelt mindre enn 10 km^2.I tråd med disse anbefalingene er det brukt et klimapåslag på 20 % for hovedelva og sideelv Elv fra Helgåvatnet, mens det er brukt 40 % klimapåslag for sidebekken fra sør. Flomverdier justert for klimaendring er presentert i Tabell 22 og Tabell 23.

Tabell 22 Klimajusterte døgnmiddelflomverdier for ulike beregningspunkter i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Klima-påslag [%]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km^2	m^3/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk	20%	517	41,5	50,4	57,7	64,8	74,2	81,5	88,9	99,2	108
Ogna ved utløp i sjø	20%	498	53,3	64,9	74,4	83,6	95,9	105	115	129	139
Sidebekk fra sør	40%	622	1,12	1,40	1,54	1,82	2,10	2,24	2,52	2,80	3,08
Uten Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	20%	540	11,9	14,6	16,9	19,1	22,0	24,2	26,5	29,6	32,3
Ved Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	20%	319	7,10	8,80	10,1	11,4	13,1	14,4	15,8	17,6	19,2

Tabell 23 Klimajusterte kulminasjonsflomverdier for ulike beregningspunktene i Ognavassdraget.

Beregningspunkt	Klima-påslag [%]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km^2	m^3/s								
Ogna nedstrøms Hetland kraftverk	20%	719	53,5	66,8	77,4	87,5	101	111	121	135	146
Ogna ved utløp i sjø	20%	690	69,7	87,4	101	115	132	146	159	178	192

Beregningspunkt	Klima-påslag [%]	QM		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
		l/s/km²	m³/s								
Sidebekk fra sør	40%	1089	1,96	2,52	2,94	3,22	3,78	4,20	4,62	5,18	5,60
Uten Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	20%	701	15,5	19,1	22,0	24,8	28,6	31,6	34,6	38,6	42,0
Ved Regulering											
Elv fra Helgåvatnet	20%	412	9,10	11,3	13,0	14,6	16,8	18,6	20,3	22,8	24,7

7 Konklusjon

Flomberegninger er utført for flomsone fs027_3 Ogna i henhold til nye krav til beregningspunkter. Den dominerende flomgenererendeprosessen i nedbørfeltet er nedbør i høst- og vintersesongen. Metoden som er benyttet for beregningene er flomfrekvensanalyse. Det hydrologiske grunnlaget for analysen langs hovedelva Ogna vurderes som brukbart, mens datagrunnlaget for sidebekk og sideelver er begrenset.

Langs hovedløpet av Ogna, nedstrøms Hetland kraftverk, er døgnmiddelflommen estimert til 35,1 m³/s (471 l/s/km²), mens Q_{200} er beregnet til 74,6 m³/s og Q_{1000} til 90,1 m³/s. Ved utløpet til sjøen er døgnmiddelflommen beregnet til 44,9 m³/s (445 l/s/km²), Q_{200} til 96,4 m³/s og Q_{1000} til 117 m³/s.

For sidebekken fra sør er flomberegningene basert på skalering fra to nærliggende målestasjoner som er vurdert som noe representative for sidebekkens nedbørfelt. Døgnmiddelflommen er beregnet til 0,80 m³/s (444 l/s/km²), Q_{200} til 1,78 m³/s og Q_{1000} til 2,17m³/s.

Flomberegningene for den andre sideelven, Elv fra Helgåvatnet, er basert på estimering av tilløp til Holmavatn magasin og overløp fra overløpsdammen. Uten regulering er døgnmiddelflommen estimert til 9,95 m³/s (450 l/s/km²), mens den med regulering reduseres til 5,88 m³/s (266 l/s/km²). Q_{200} uten regulering er beregnet til 22,1 m³/s og Q_{1000} til 26,9 m³/s. Med regulering er Q_{200} og Q_{1000} henholdsvis 13,2 m³/s og 16,0 m³/s.

Samtidighet mellom hovedelva Ogna og sidebekk fra sør er vurdert. På grunn av manglende datagrunnlag er det ikke gjennomført kvantitativ analyse. Basert på forskjeller i nedbørfeltstørrelse er det imidlertid konkludert med at sidebekk fra sør forventes å reagere raskere og nå flomtoppen tidligere enn hovedelva. Det er derfor ikke nødvendig med justeringer av flomstørrelsene for hovedelva etter samløpet.

Sammenlignet med flomberegningene fra 2005 har middelflommen i Ognavassdraget økt med om lag 2–8 %, avhengig av beregningspunkt. Forskjellen mellom de nye flomverdiene og de tidligere beregningene ligger innenfor ±10 %. Datagrunnlaget for denne beregningen er klassifisert som klasse 3 for hovedløpet av Ognaelva og klasse 4 for sidebekk fra sør og Elv fra Helgåvatnet.

Klimapåslaget for hovedløpet av Ogna og Elv fra Helgåvatnet er satt til 20 %, basert på nye klimaprofiler og anbefalinger. For sidebekken fra sør er det benyttet et høyere klimapåslag på 40 %, ettersom det er et lite nedbørfelt som reagerer raskt på nedbørhendelser.

8 Referanser

Beldring, S. (2022). *Avrenningskart for Norge 1991-2020*. NVE. https://publikasjoner.nve.no/rapport/2022/rapport2022_36.pdf

Edvardsen, S.-M., Larsen, C. K., & Øydvin, E. K. (2007). *Flaumsonekart, delprosjekt Ogna, Rapport nr. 4/2007*.

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

Fløystad, A. (2018). *Sluttrapport fornying av dam Holmavatn*.

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*.

Holmqvist, E. (2005). *Flomberegning for Ognaelva (027.6Z), NVE Dokument nr 15*.

Larsen, B. M. (2018). *Overvåking av elvemusling i Ogna, Rogaland. Tiltaksovervåking kalking 2017–2018. NINA Rapport 1582.*

Lawrence, D. (2016). *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*. NVE. https://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_81.pdf

Magnell, J.-P. (2016). *FRAMTIDIGE ALTERNATIVER FOR HETLAND KRAFTVERK VIRKNINGER VANNFØRINGSFORHOLD*.

Norconsult. (2016). *Flomberegning for Hetland kraftverk Revisjon*.

Norconsult. (2017). *Hetland kraftverk - Flomberegning dam Homavatn - Ombygget Overløp*.

Nordeide, S. (2024). *Flaumutrekning for Søgne (022.Z), NVE Rapport nr. 17/2024*.

NVE. (2025). *Temakart Klimapåslag for flomberegninger Metodebeskrivelse og veiledning*.

NVE Veileder 01. (2025). *Veileder for flomberegninger* (S. Stenius & A.-L. Ø. Leine, Red.). NVE. https://publikasjoner.nve.no/veileder/2025/veileder2025_01.pdf

Skybrary. (2025). *Köppen Climate Classification (KCC)*. https://skybrary.aero/articles/koppen-climate-classification-kcc.

9 Vedlegg

9.1 Vedlegg 1: Nevina Rapporter

Ogna nedstrøms Hetland kraftverk

Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens Kartverk
Kartdatum:	EUREF89 WGS84
Projeksjon:	UTM 33N
Beregn.punkt:	32860 W 6523412 N

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

Feltparametere		
Areal (A)	74.4	km²
Effektiv sjø (A_{SE})	0.8	%
Elvleengde uten sjø ($E_{TL,net}$)	85.2	km
Elvegradient (E_G)	11.7	m/km
Elvegradient $_{1085}$ ($E_{G,1085}$)	7.7	m/km
Helning	11.4	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.6	km^{-1}
Feltlengde (F_L)	17.8	km

Arealklasse		
Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	6.7	%
Myr (A_{MYR})	3	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	12.7	%
Sjø (A_{SJO})	6.2	%
Snaufjell (A_{SF})	54.9	%
Urban (A_U)	0	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	16.5	%

Hypsografisk kurve		
Høyde$_{MIN}$	4	m
Høyde$_{10}$	124	m
Høyde$_{25}$	159	m
Høyde$_{50}$	198	m
Høyde$_{75}$	280	m
Høyde$_{MAX}$	550	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990			
Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q_N)	62.1	l/s*km²	1
Nedbør juni	110	mm	
Nedbør juli	133	mm	
Regn og snøsmelting mai	109	mm	
Regn og snøsmelting juni	115	mm	
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	126	mm	
Regn og snøsmelting november	240	mm	
Temperatur februar	-1.1	°C	
Temperatur mars	0.7	°C	

1) Verdien er editert

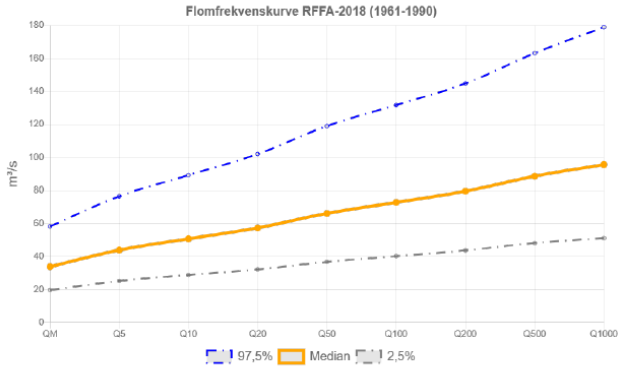
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.:	**027.6B**
Kommune.:	**Hå**
Fylke.:	**Rogaland**
Vassdrag.:	**Ognaåni**
Nedbørfeltareal:	**74.4 km²**

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

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

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



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	455	l/s*km²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.27	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	-	l/s*km²
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}	$Q_{200\text{-}klima}$
Flomfrekvensfaktor (Q_T / Q_M)	1	1.30	1.50	1.69	1.95	2.15	2.35	2.62	2.82	-
Flomverdier, m³/s	33.9	43.9	50.7	57.4	66.1	72.8	79.6	88.7	95.7	95.5
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	58.3	76.5	89.3	102	119	132	145	163	179	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	19.7	25.3	28.8	32.2	36.7	40.2	43.7	48.2	51.2	-
NIFS (kulminasjon)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km²									
Flomfrekvensfaktor (Q_T / Q_M)										
Flomverdier, 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.

Ogna ved utløp i sjø

Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens Kartverk
Kartdatum:	EUREF89 WGS84
Projeksjon:	UTM 33N
Beregn.punkt:	35237 W 6523055 N

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

Feltparametere		
Areal (A)	101	km²
Effektiv sjø (A_{SE})	0.6	%
Elvleengde uten sjø ($E_{TL,net}$)	103.5	km
Elvegradient (E_G)	10.3	m/km
Elvegradient $_{1085}$ ($E_{G,1085}$)	8.7	m/km
Helning	11.3	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.6	km^{-1}
Feltlengde (F_L)	19.8	km

Arealklasse		
Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	5.9	%
Myr (A_{MYR})	2.4	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	10.6	%
Sjø (A_{SJO})	7.5	%
Snaufjell (A_{SF})	53.8	%
Urban (A_U)	0.2	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	19.7	%

Hypsografisk kurve		
Høyde $_{MIN}$	1	m
Høyde $_{10}$	108	m
Høyde $_{25}$	145.5	m
Høyde $_{50}$	191	m
Høyde $_{75}$	253.5	m
Høyde $_{MAX}$	550	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990			
Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q_N)	60.5	l/s*km²	1
Nedbør juni	109	mm	
Nedbør juli	131	mm	
Regn og snøsmelting mai	107	mm	
Regn og snøsmelting juni	113	mm	
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	122	mm	
Regn og snøsmelting november	233	mm	
Temperatur februar	-0.9	°C	
Temperatur mars	0.8	°C	

1) Verdien er editert

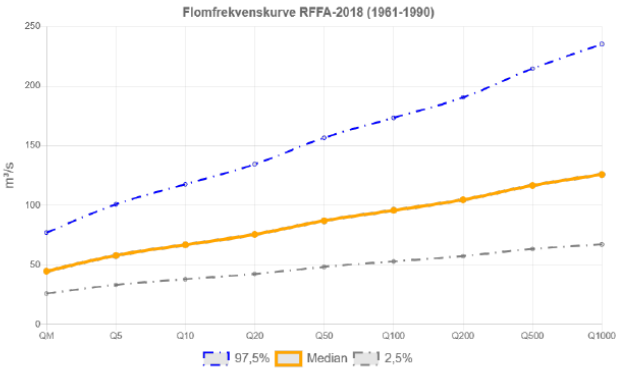
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.:	**027.6A0**
Kommune.:	**Hå**
Fylke.:	**Rogaland**
Vassdrag.:	**Ognaåni**
Nedbørfeltareal:	**101 km²**

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

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

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

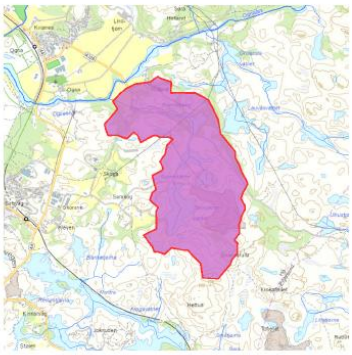


RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	443	l/s*km²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.27	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	-	l/s*km²
Klimapåslag	-	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q_M	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{200}	Q_{500}	Q_{1000}	$Q_{200\text{-}klima}$
Flomfrekvensfaktor (Q_T / Q_M)	1	1.29	1.49	1.69	1.94	2.14	2.34	2.60	2.81	-
Flomverdier, m³/s	44.8	58.0	66.9	75.6	87.0	95.8	105	117	126	126
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	77.0	101	118	134	157	173	191	215	235	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	26.0	33.3	38.0	42.4	48.4	52.9	57.5	63.4	67.3	-
NIFS (kulminasjon)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km²									
Flomfrekvensfaktor (Q_T / Q_M)										
Flomverdier, 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.

Sidebekk fra sør



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens Kartverk
Kartdatum:	EUREF89 WGS84
Projeksjon:	UTM 33N
Beregn.punkt:	33759 W 6522679 N

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

Feltparametere		
Areal (A)	1.80	km²
Effektiv sjø (A_{SE})	4.8	%
Elvleengde uten sjø ($E_{TL,net}$)	1	km
Elvegradient (E_G)	11.1	m/km
Elvegradient $_{1085}$ ($E_{G,1085}$)	13.1	m/km
Helning	12.8	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.5	km^{-1}
Feltlengde (F_L)	2.2	km

Arealklasse		
Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	3.2	%
Myr (A_{MYR})	0	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	0	%
Sjø (A_{SJO})	10.8	%
Snaufjell (A_{SF})	6.2	%
Urban (A_U)	0	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	80.2	%

Hypsografisk kurve		
Høyde$_{MIN}$	2	m
Høyde$_{10}$	40	m
Høyde$_{25}$	47	m
Høyde$_{50}$	62	m
Høyde$_{75}$	114	m
Høyde$_{MAX}$	141	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990			
Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q_N)	48.6	l/s*km²	1
Nedbør juni	93	mm	
Nedbør juli	113	mm	
Regn og snøsmelting mai	92	mm	
Regn og snøsmelting juni	98	mm	
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	99	mm	
Regn og snøsmelting november	192	mm	
Temperatur februar	0.1	°C	
Temperatur mars	1.7	°C	

1) Verdien er editert

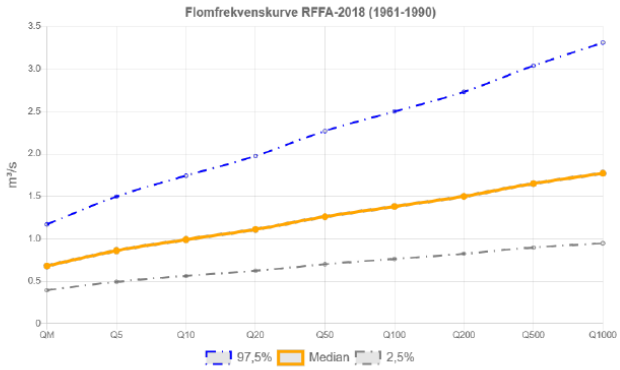
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.:	**027.6B**
Kommune.:	**Hå**
Fylke.:	**Rogaland**
Vassdrag.:	**Ognaåni**
Nedbørfeltareal:	**1.80 km²**

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

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

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



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	378	l/s*km²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	1.24	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	739	l/s*km²
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}	$Q_{200\text{-}klima}$
Flomfrekvensfaktor (Q_T / Q_M)	1	1.26	1.46	1.63	1.85	2.03	2.21	2.43	2.60	-
Flomverdier, m³/s	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	2.1
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	1.2	1.5	1.7	2.0	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q_T / Q_M)	1	1.23	1.44	1.69	2.07	2.41	2.80	3.41	3.98	-
Flomverdier, m³/s	1.3	1.6	1.9	2.3	2.8	3.2	3.7	4.5	5.3	5.2
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	2.4	3.0	3.6	4.3	5.4	6.4	7.4	9.1	10.6	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.3	2.6	-

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.

Elv fra Helgåvatnet

Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens Kartverk
Kartdatum:	EUREF89 WGS84
Projeksjon:	UTM 33N
Beregn.punkt:	35083 W 6523288 N

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

Feltparametere		
Areal (A)	22.1	km²
Effektiv sjø (A_{SE})	4	%
Elvleengde uten sjø ($E_{TL,net}$)	14.1	km
Elvegradient (E_G)	11.9	m/km
Elvegradent $_{1085}$ ($E_{G,1085}$)	14.7	m/km
Helning	11.5	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.4	km^{-1}
Feltlengde (F_L)	10	km

Arealklasse		
Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	0.8	%
Myr (A_{MYR})	1	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	4.5	%
Sjø (A_{SJO})	11.9	%
Snaufjell (A_{SF})	61	%
Urban (A_U)	0.1	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	20.8	%

Hypsografisk kurve		
$Høyde_{MIN}$	1	m
$Høyde_{10}$	58	m
$Høyde_{25}$	118	m
$Høyde_{50}$	157	m
$Høyde_{75}$	213.5	m
$Høyde_{MAX}$	306	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990			
Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q_N)	58.5	l/s*km²	1
Nedbør juni	106	mm	
Nedbør juli	129	mm	
Regn og snøsmelting mai	101	mm	
Regn og snøsmelting juni	110	mm	
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	114	mm	
Regn og snøsmelting november	218	mm	
Temperatur februar	-0.5	°C	
Temperatur mars	1.2	°C	

1) Verdien er editert

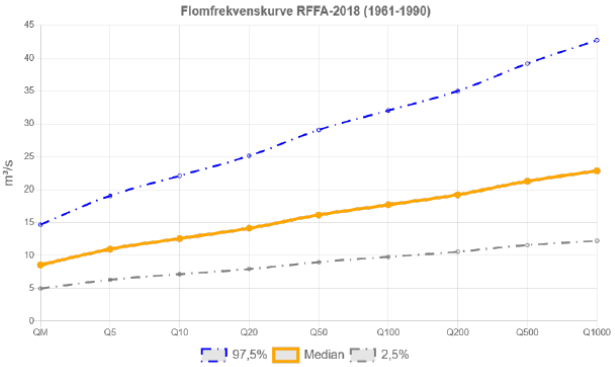
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.:	**027.6AA**
Kommune.:	**Hå**
Fylke.:	**Rogaland**
Vassdrag.:	**elv fra Helgåvatnet**
Nedbørfeltareal:	**22.1 km²**

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

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

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

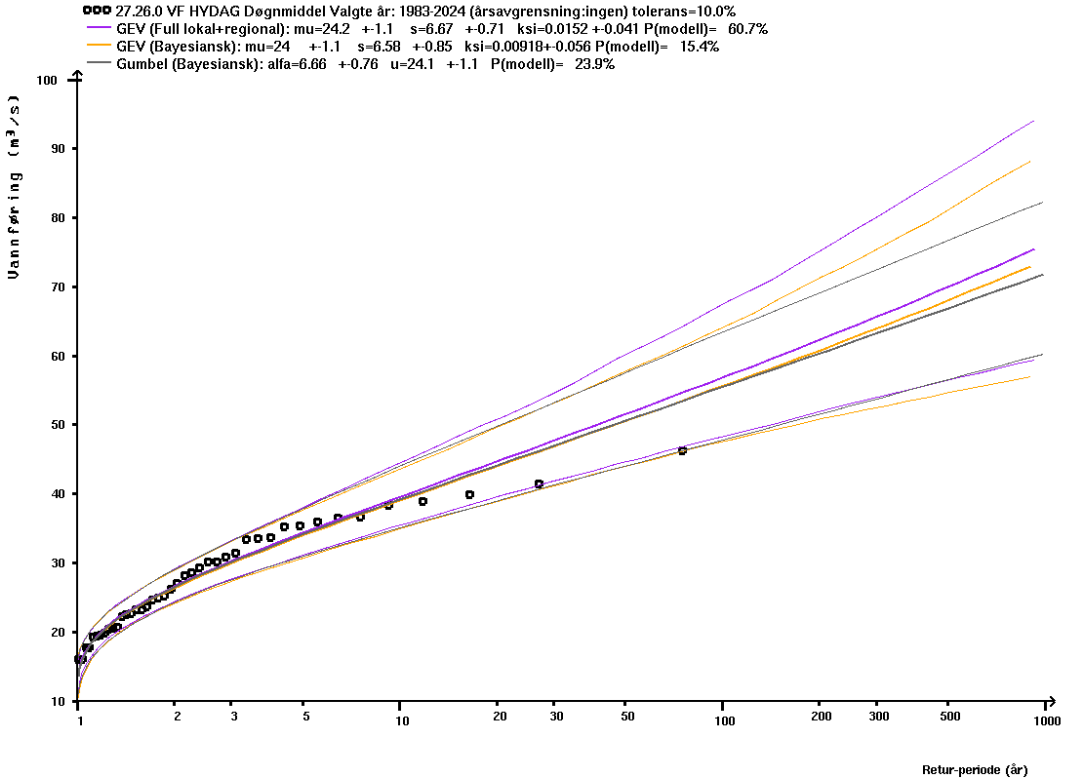


RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	386	l/s*km²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	1.13	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	648	l/s*km²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

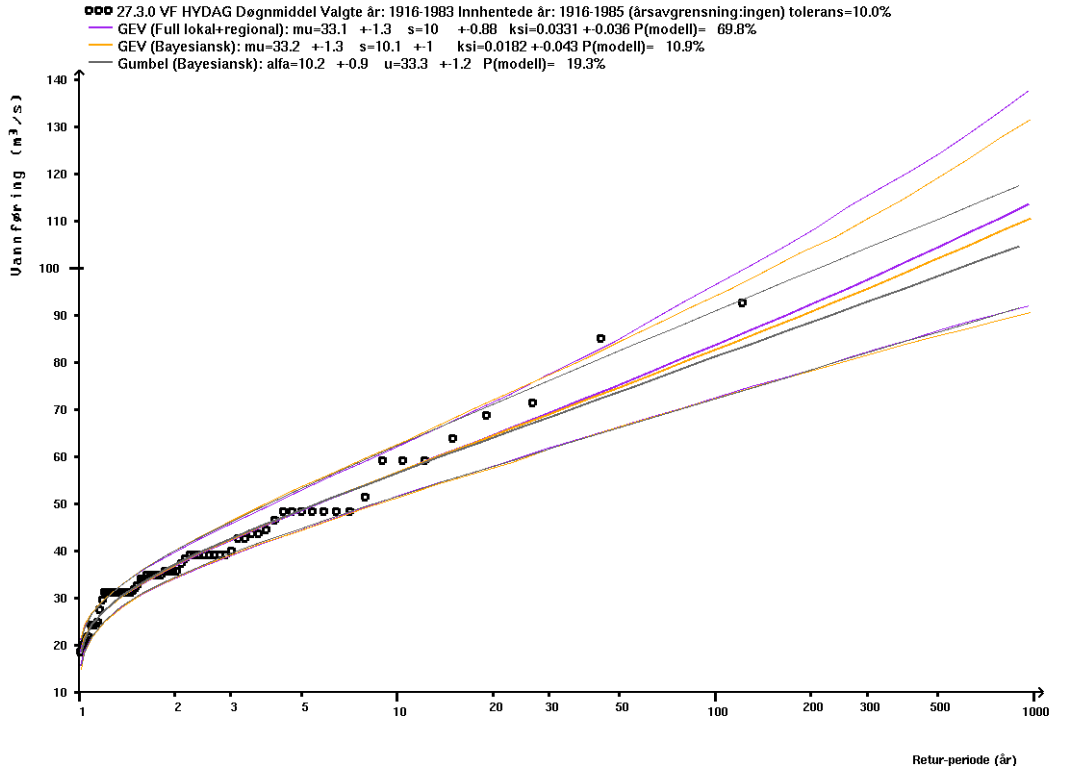
RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q_M	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{200}	Q_{500}	Q_{1000}	$Q_{200-klima}$
Flomfrekvensfaktor (Q_T / Q_M)	1	1.28	1.47	1.65	1.89	2.07	2.25	2.49	2.67	-
Flomverdier, m³/s	8.5	10.9	12.6	14.1	16.1	17.7	19.2	21.3	22.8	26.9
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	14.7	19.1	22.1	25.1	29.1	32.0	35.0	39.2	42.7	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	5.0	6.3	7.1	7.9	9.0	9.8	10.6	11.6	12.2	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q_T / Q_M)	1	1.22	1.43	1.67	2.02	2.34	2.71	3.30	3.82	-
Flomverdier, m³/s	14.3	17.4	20.5	23.9	29.0	33.6	38.9	47.3	54.8	54.4
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	25.4	31.6	37.9	45.1	56.5	67.1	77.8	94.5	110	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	8.1	9.6	11.1	12.6	14.9	16.8	19.4	23.6	27.4	-

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.

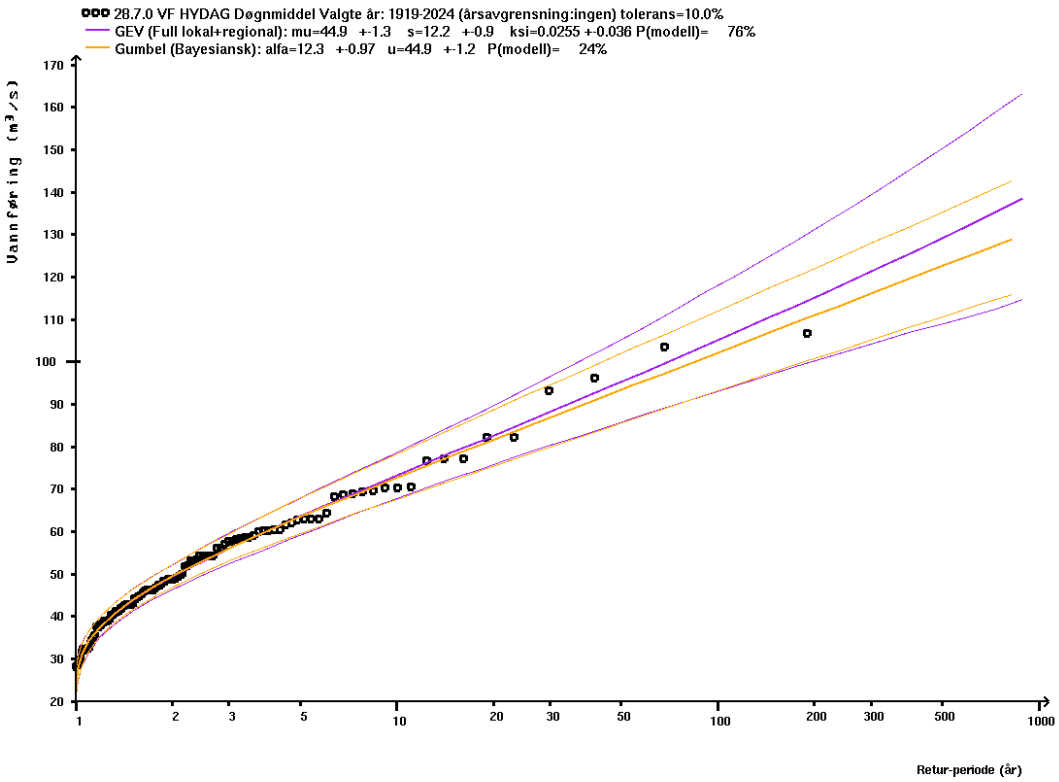
9.2 Vedlegg 1: Flomfrekvensanalyse



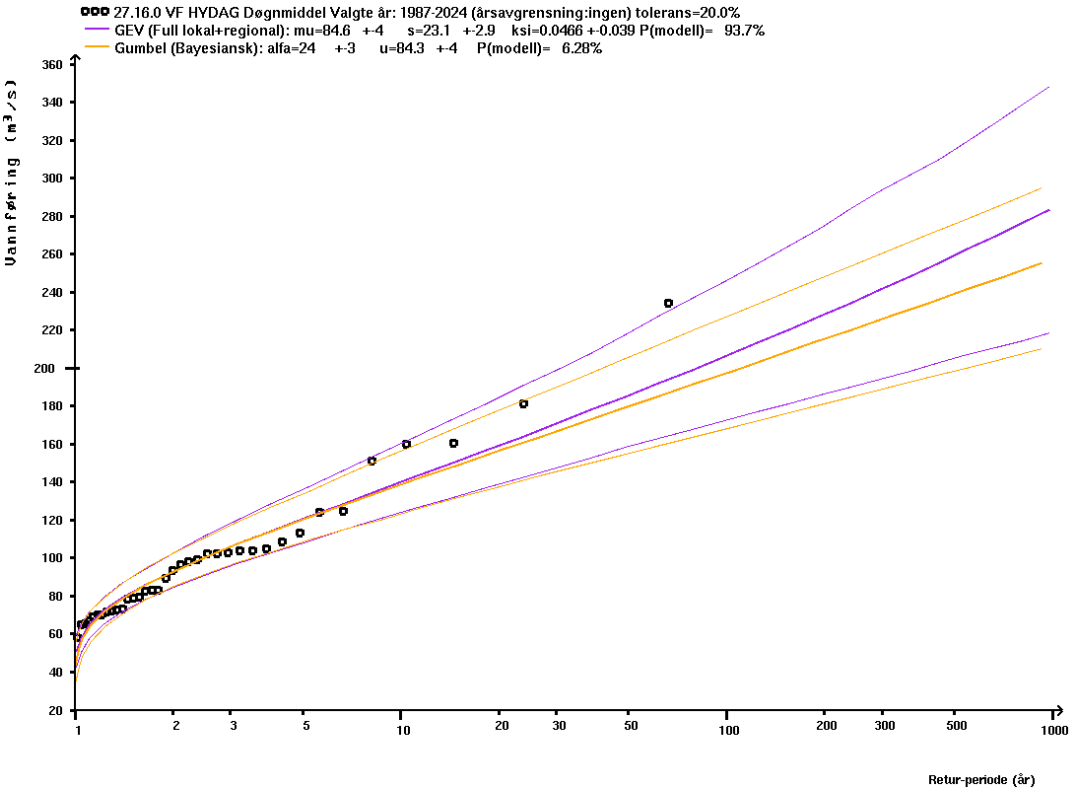
Figur V- 1 Flomfrekvensanalyse utført på stasjon 27.26 Ogna v/Hetland vannføringsstasjon. Endelig valgt fordeling ble GEV (Full lokal + regional).



Figur V- 2 Flomfrekvensanalyse utført på stasjon 27.3 Hetland vannføringsstasjon. Endelig valgt fordeling ble GEV (Full lokal + regional).



Figur V- 3 Flomfrekvensanalyse utført på stasjon 28.7 Haugland vannføringsstasjon. Endelig valgt fordeling ble GEV (Full lokal + regional).



Figur V- 4 Flomfrekvensanalyse utført på stasjon 27.16 Bjordal vannføringsstasjon. Endelig valgt fordeling ble GEV (Full lokal + regional).

NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

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