



Flomberegning for Orkla og sideelver (121.Z)

RAPPORT NR 26 / 2026

SKREVET AV Eivind Halvorsen og Emmanuel Jjunju



FLOMBEREGNING FOR ORKLA OG SIDEELVER 121.Z

RAPPORT NR 26 / 2026

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfattere: Eivind Halvorsen og Emmanuel Jjunju

Forsidefoto: Orkla ved Fannrem, sett fra østsiden i nedstrøms retning.

Foto: Eivind Halvorsen/NVE

ISBN: 978-82-410-2569-3

ISSN: 2704-0305

Saksnummer: 202524795

Sammendrag: Flomberegningen omfatter 22 beregningspunkter langs Orkla, inkludert seks sideelver i flomutsatte områder. Beregningene er basert på lokale frekvensanalyser ved Syrstad og Åmot (Svorka), samt regionalt formelverk for øvrige sideelver. Store flommer oppstår hovedsakelig under snøsmelting, men også ved kraftig nedbør, og regulering demper i hovedsak mindre flommer. Datagrunnlaget vurderes som godt til brukbart for hovedvassdraget og Svorka, men mer begrenset for øvrige sideelver. Sammenlignet med beregningen fra 2002 er flomverdiene noe høyere for små gjentakintervall, lavere for Q20–Q100, og omtrent uendret eller noe høyere for de største flommene.

Emneord: Orkla, Syrstad, flomberegning, flomverdier, flomvannføring og klimapåslag

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29

Postboks 5091 Majorstuen

0310 Oslo

Telefon: 22 95 95 95

E-post: nve@nve.no

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

Innholdet kan brukes videre mot kreditering.

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

August, 2026

Innholdsfortegnelse

Forord	4
Sammendrag	5
1 Innledning	9
1.1 Beskrivelse av oppgaven.....	9
1.2 Reguleringer i vassdraget.....	14
2 Datagrunnlag	17
2.1 Vassføringsstasjoner i Orklavassdraget.....	17
3 Resultat	21
3.1 Regulerte vassdrag og frekvensanalyser.....	21
3.2 Døgnmiddelvannføring.....	21
3.3 Kulminasjonsvannføring.....	27
3.4 Sammenstilling av resultat fra ulike metoder.....	29
3.5 Sammenstilling av resultat fra ulike metoder for mindre sideelver.....	30
3.6 Samtidigheitsvurderinger for hoved- og sidevassdrag.....	31
4 Endelig valg av flomverdier	37
4.1 Døgnmiddelflom	37
4.2 Kulminasjonsflom	37
5 Vurdering av flomverdier	38
5.1 Sammenligning med tidligere flomberegninger.....	38
5.2 Sammenligning mot observerte flommer i vassdraget	38
5.3 Sammenligning med erfaringstall	39
5.4 Usikkerhet	39
5.5 Klassifisering av datagrunnlaget	41
6 Klimapåslag	42
Referanser	44
Vedlegg	45

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 flomberegningen som ble utført i forbindelse med flomsonekartlegging av flomutsatte elvestrekninger i Orkla i Trøndelag, dokumentert i NVE rapport (Drageset, 2002).

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

Eivind Halvorsen har utført beregningene, og Emmanuel Jjunju har kvalitetskontrollert arbeidet.

Oslo, august 2026

Seija Stenius
seksjonssjef for hydrologiske analyser
hydrologisk avdeling

Eivind Halvorsen
senioringeniør
seksjon for hydrologiske analyser

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

Sammendrag

Denne flomberegningen omfatter 22 beregningspunkter langs Orkla, inkludert seks sideelver, hovedsakelig i de mest flomutsatte delene av vassdraget. Flomsonene som omfattes er fs 121_1 Orkanger og fs 121_2 Meldal.

Beregningen er basert på lokale frekvensanalyser fra vannføringsstasjonene 121.22 Syrtstad i hovedvassdraget og 121.20 Åmot i den største sideelven Svorka. For andre sideelver er det benyttet regionalt formelverk med kulminasjonsfaktor (RFFA-2018).

I Orklavassdraget oppstår vanligvis store flommer om våren på grunn av snøsmelting, men også store flommer har kommet på sensommeren som følge av kraftig nedbør. Den største flommen som er registrert i tidsrommet for vannføringsmålinger var på sensommeren pga. nedbør. Hovedvassdraget er betydelig regulert, noe som demper mindre flommer. Det antas at de største flommene ikke dempes av reguleringen

BAKGRUNN

NVE gjennomførte en flomberegning for Orkla i 2002 (Drageset, 2002). Denne beregningen skal nå revideres for å gi et oppdatert grunnlag for flomsonekart og planlegging av flomsikringstiltak.

HYDROLOGISK GRUNNLAG

Det hydrologiske datagrunnlaget er vurdert som godt til brukbart for hovedvassdraget og Svorka, basert på tilgjengelige måleserier. For øvrige sideelver er datagrunnlaget mer begrenset, da disse i liten grad har egne måledata og i tillegg skiller seg hydrologisk fra hovedvassdraget.

SAMMENLIGNING MED FORRIGE RAPPORT

Sammenligning med flomberegningen fra 2002 (Drageset, 2002) viser at flomverdiene for middelflom og for gjentakintervaller lavere enn Q_{20} generelt er beregnet litt høyere nå. For Q_{20} , Q_{50} og Q_{100} er flomverdiene derimot en del lavere nå, mellom 10 – 30 %. For Q_{200} og Q_{500} er flomverdiene litt høyere eller tilnærmet like (Tabell 16). Årsak er sannsynligvis i hovedsak ulik tilnærming til overgang fra regulert til uregulert vannføringsserie og at det nå er lengre dataserier tilgjengelig.

KLASSIFISERING AV HYDROLOGISKE GRUNNLAGET

I NVEs veileder 01/2025 (Seija Stenius, 2025) anbefales det å klassifisere det hydrologiske datagrunnlaget på en skala fra 1 (best) til 5 (dårligst). For Orkla og Svorka vurderes datagrunnlaget til klasse 2 (brukbart, med observasjoner i eller nær vassdraget). Mindre sideelver klassifiseres i klasse 4 (begrenset datagrunnlag). Dette skyldes mangel på måledata og at sideelvene skiller seg vesentlig fra hovedvassdragene i både nedbørfeltstørrelse og spesifikke flomstørrelser.

KULMINASJONSVANNFØRING

Under vises kulminasjonsvannføringer, beregnet ved å ta utgangspunkt i døgnmiddelvannføringer som deretter oppjusteres med kulminasjonsfaktor (Tabell 1). Kulminasjonsfaktoren er lik for beregningspunkter i Orkla, men varierer for sideelvene.

Tabell 1: Flomverdier ved aktuelle beregningspunkt i Orkla og sideelver, kulminasjonsvannføringer

Beregnings- punkt	Q _M		Q ₅ / Q _M	Q ₁₀ / Q _M	Q ₂₀ / Q _M	Q ₅₀ / Q _M	Q ₁₀₀ / Q _M	Q ₂₀₀ / Q _M	Q ₅₀₀ / Q _M	Q ₁₀₀₀ / Q _M
	l/s/km ²	m ³ /s								
1 Utløp Orkla	3052	154	469	577	667	753	863	1331	1943	2206
2 Orkla ndf. Sola	2936	159	468	576	665	751	861	1327	1938	2200
3 Sola	27,6	382	10,6	14,0	16,5	18,8	21,9	24,2	26,6	29,8
4 Orkla ovf. Sola	2906	159	463	570	659	743	852	1314	1918	2178
5 Orkla ndf. Vorma	2904	159	463	569	658	742	851	1313	1916	2176
6 Vorma	63	300	18,9	25,0	28,9	32,9	38,0	41,8	45,8	50,9
7 Orkla ovf. Vorma	2839	159	452	557	643	726	832	1283	1874	2127
8 Orkla ndf. Svorka	2831	162	458	563	651	734	842	1298	1895	2151
9 Svorka	319	254	81,0	100	114	127	144	158	171	189
10 Orkla ovf. Svorka	2509	159	400	492	569	641	735	1134	1656	1880
11 Orkla Svorkmo	2509	159	400	492	569	641	735	1134	1656	1880
12 Orkla ndf. Bjørset dam	2317	165	382	470	544	613	703	1084	1583	1798
13 Orkla ndf. Hammerbek ken	2307	166	383	471	545	615	705	1087	1587	1802
14 Hammerbek ken	8,9	692	6,2	8,3	9,7	11,2	13,0	14,4	15,9	17,8
15 Orkla ovf. Hammerbek ken	2298	166	382	470	543	612	702	1083	1581	1795
16 Orkla ndf. Ryånda	2267	166	377	463	536	604	693	1068	1560	1771
17 Ryånda	18,2	518	9,4	12,6	14,7	16,8	19,6	21,7	23,8	26,8

18 Orkla ovf. Ryånda	2246	168	378	465	538	607	696	1073	1566	1779
19 Orkla ndf. Resa	2236	170	379	466	539	608	697	1075	1570	1782
20 Resa	178	444	78,9	105	122	139	162	179	197	220
21 Orkla ovf. Resa	2058	171	351	432	499	563	646	996	1454	1652
22 Orkla ovf. Melhus	2039	172	350	431	498	562	644	994	1451	1647

KLIMAPÅSLAG

For Orklavassdraget er det gjort en vurdering, som konkluderer med 0 % klimapåslag for hovedvassdraget, begrunnet med redusert snøandel og dermed lavere risiko for store snøsmelteflommer. For sideelver anbefales derimot et klimapåslag på 40 %, da flommene her i større grad er styrt av intense nedbørhendelser som forventes å øke i både hyppighet og intensitet.

Tabell 2: Flomverdier inkludert klimapåslag. 0 % for hovedvassdrag og 40 % for sideelver.

Beregnings- punkt	Q _M		Q ₅ / Q _M	Q ₁₀ / Q _M	Q ₂₀ / Q _M	Q ₅₀ / Q _M	Q ₁₀₀ / Q _M	Q ₂₀₀ / Q _M	Q ₅₀₀ / Q _M	Q ₁₀₀₀ / Q _M
	l/s/km ²	m ³ /s								
1 Utløp Orkla	3052	154	469	577	667	753	863	1331	1943	2206
2 Orkla ndf. Sola	2936	159	468	576	665	751	861	1327	1938	2200
3 Sola	38,6	535,5	14,8	19,7	23,1	26,3	30,6	33,8	37,2	41,7
4 Orkla ovf. Sola	2906	159	463	570	659	743	852	1314	1918	2178
5 Orkla ndf. Vorma	2904	159	463	569	658	742	851	1313	1916	2176
6 Vorma	88,2	420,4	26,5	35,0	40,5	46,1	53,2	58,5	64,1	71,2
7 Orkla ovf. Vorma	2839	159	452	557	643	726	832	1283	1874	2127
8 Orkla ndf. Svorka	2831	162	458	563	651	734	842	1298	1895	2151
9 Svorka	447	355	113	140	159	178	202	221	240	265
10 Orkla ovf. Svorka	2509	159	400	492	569	641	735	1134	1656	1880

11 Orkla Svorkmo	2509	159	400	492	569	641	735	1134	1656	1880
12 Orkla ndf. Bjørset dam	2317	165	382	470	544	613	703	1084	1583	1798
13 Orkla ndf. Hammerbekken	2307	166	383	471	545	615	705	1087	1587	1802
14 Hammerbekken	12,5	969	8,6	11,6	13,6	15,6	18,2	20,2	22,3	24,9
15 Orkla ovf. Hammerbekken	2298	166	382	470	543	612	702	1083	1581	1795
16 Orkla ndf. Ryånda	2267	166	377	463	536	604	693	1068	1560	1771
17 Ryånda	25,5	725	13,2	17,7	20,6	23,5	27,4	30,3	33,4	37,5
18 Orkla ovf. Ryånda	2246	168	378	465	538	607	696	1073	1566	1779
19 Orkla ndf. Resa	2236	170	379	466	539	608	697	1075	1570	1782
20 Resa	249	621	111	147	171	195	227	251	275	308
21 Orkla ovf. Resa	2058	171	351	432	499	563	646	996	1454	1652
22 Orkla ovf. Melhus	2039	172	350	431	498	562	644	994	1451	1647

1 Innledning

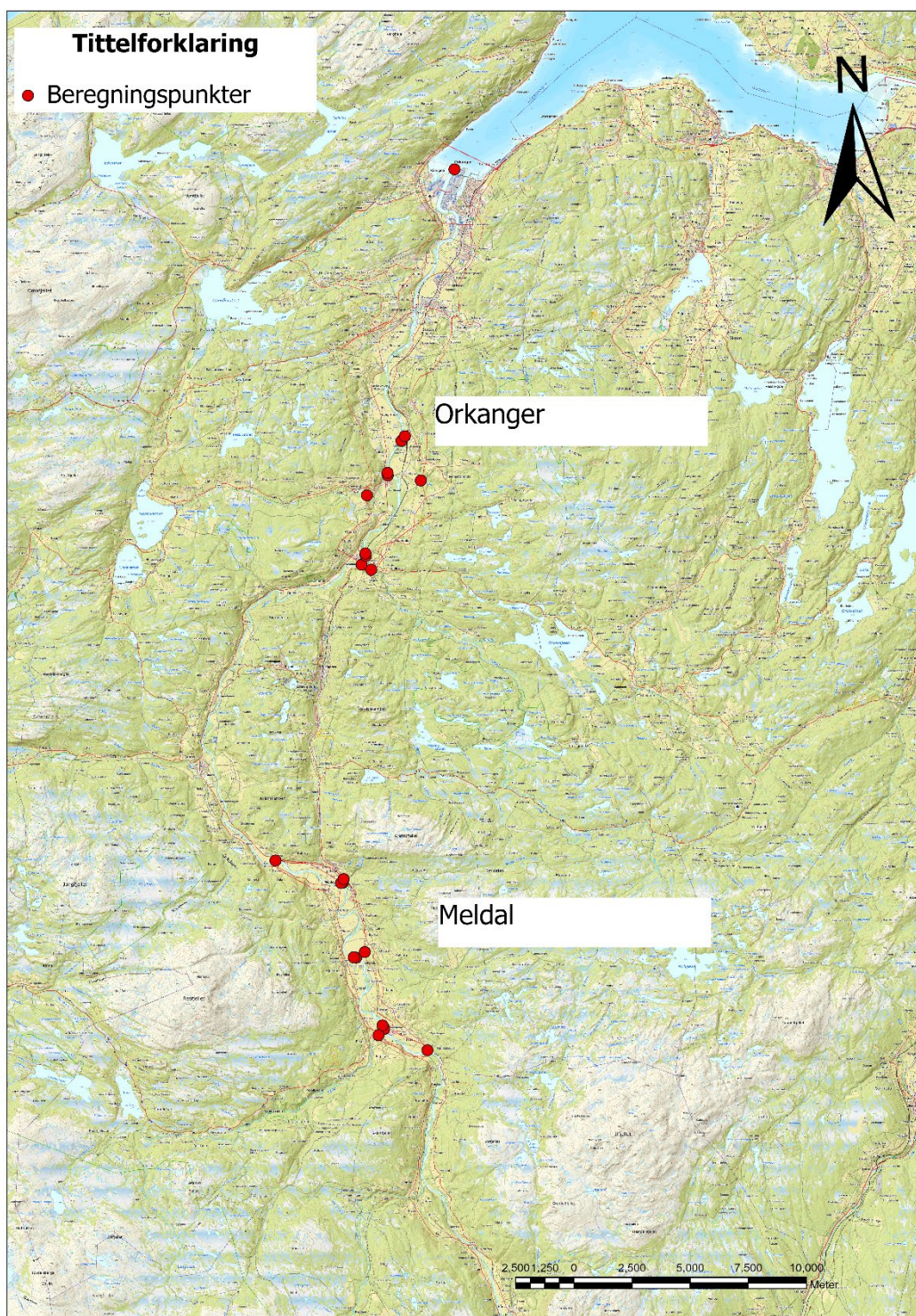
1.1 Beskrivelse av oppgaven

I forbindelse med NVEs flomsonekartlegging ble det i 2002 gjennomført en flomberegning for Orkla ved Meldal og Orkanger. Beregningen ble utført som en del av Flomsonekartprosjektet og omfattet to delprosjekter: fs 121_1 Orkanger og fs 121_2 Meldal.

Siden forrige flomberegning ble utført, foreligger det nå lengre og mer komplette tidsserier med observerte vannføringsdata fra hydrometriske målestasjoner i Orklavassdraget. Det forbedrede datagrunnlaget gir et bedre grunnlag for flomfrekvensanalyser og for beregning av flomverdier, særlig for større gjentaksintervall.

Det har på denne bakgrunn oppstått behov for å oppdatere flomberegningen for Orkla. De aktuelle flomsonene og elvestrekningene som inngår i denne beregningen er de samme som i tidligere arbeid, det vil si strekningene ved Meldal og Orkanger omfatter flere beregningspunkter langs hovedelva og ved tilløp fra viktige sidevassdrag enn tidligere.

Det er beregnet flomvannføringer for middelflom samt flommer med gjentaksintervall på 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 og 1000 år. For hvert beregningspunkt er det beregnet kulminasjonsvannføringer. Flomverdiene presenteres både uten og med klimapåslag, i tråd med dagens praksis for flomberegninger og flomsonekartlegging.



Figur 1: Flomsoner og beregningspunkter i Orkla. Beregningspunktene ligger hovedsakelig i hver sin flomsone. Flomsone fs 121_1 Orkanger starter ca. 18 km oppstrøms utløpet og går ned til fjorden. Flomsone fs 121_2 Meldal er ca. 20 km lenger oppstrøms.

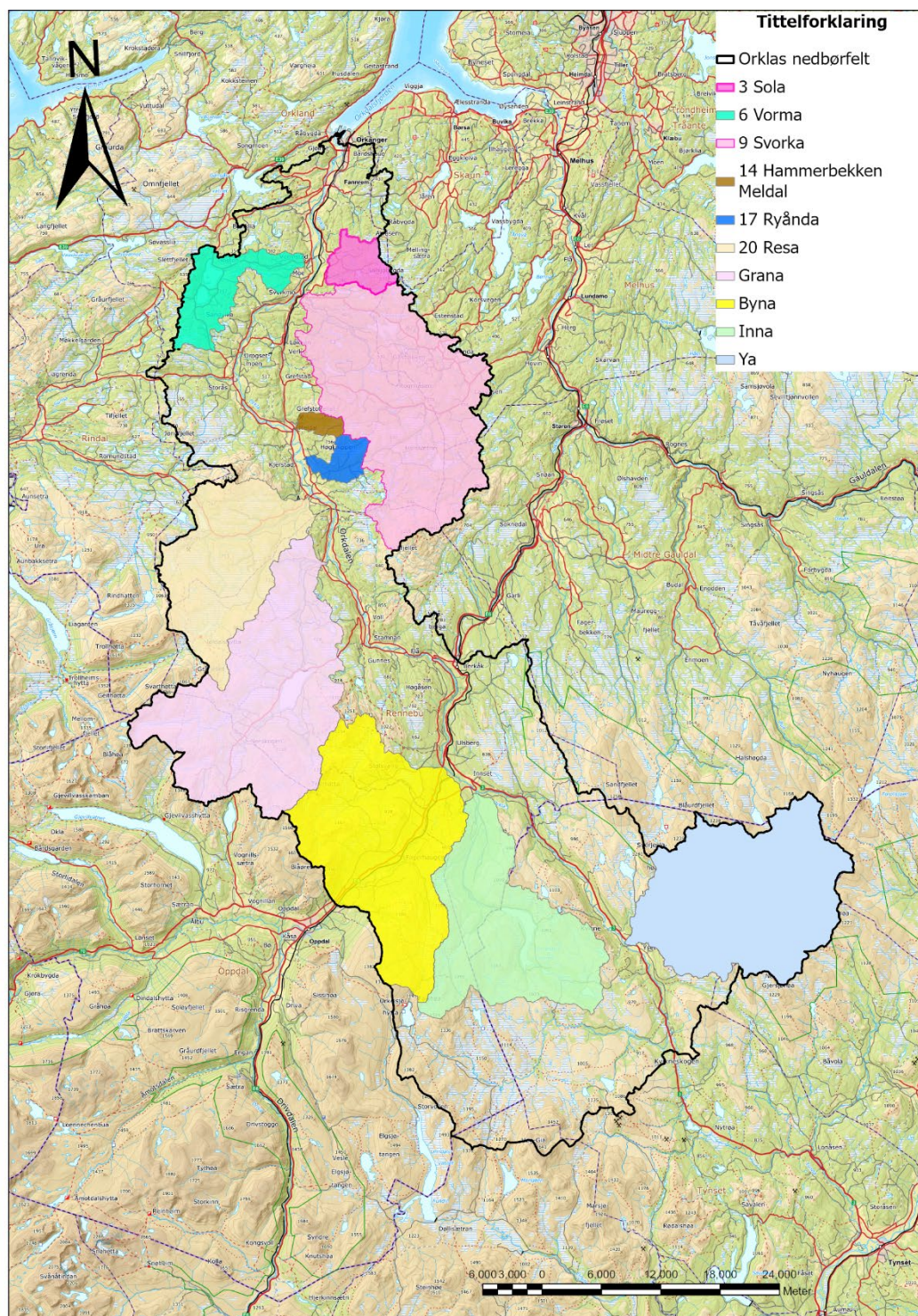
Orklavassdraget er det vestligste av de tre store vassdragene i Trøndelag og er et av regionens lengste og mest vannrike vassdrag. Elva Orkla har sitt utspring i fjellområdene øst for Oppdal, med Store og Lille Orkelsjø som kilder, og renner derfra i hovedsak nordover før den munner ut i

Trondheimsfjorden ved Orkanger. Vassdraget strekker seg over om lag 170 km og berører flere kommuner i Trøndelag og Innlandet.

Det samlede nedbørfeltet ved utløpet i fjorden er på ca. 3050 km². Størstedelen av nedbørfeltet ligger i Trøndelag, men de øvre delene av vassdraget ligger delvis i Innlandet. Nedbørfeltet avgrenses av Gaulavassdraget i øst, Glommavassdraget i sør og Driva- og Surnavassdraget i vest. Vassdraget er langstrakt og har få større innsjøer langs hovedelva, noe som bidrar til relativt rask avrenning.

Orklas nedbørfelt har store høydeforskjeller, fra havnivå ved utløpet til høyeste punkt på om lag 1640 moh. i de øvre delene av feltet. Median høyde for nedbørfeltet er om lag 784 moh. Den hypsografiske fordelingen viser at en betydelig andel av feltet ligger i høyereliggende områder, noe som gir betydelig snøakkumulering vinterstid. Dette gjør at snøsmelteflommer om våren er den dominerende flomtypen i vassdraget.

Flere sidevassdrag tilløper Orkla langs hovedløpet. Blant de viktigste sideelvene er Ya, Inna, Byna, Grana, Resa og Svorka. Grana er det største sidevassdraget og tilløper Orkla noen kilometer oppstrøms Grut. Sidevassdragene har varierende størrelse og hydrologisk karakter, og bidrar ulikt til flomforløpet langs hovedelva, avhengig av nedbørforhold, snøsmelting og grad av samtidighet mellom delnedbørfeltene. Figur 2 viser nedbørfeltene til Orkla, de største sideelvene samt nedbørfeltene til bekkene og elvene som inngår i beregningspunktene i flomberegningen.



Figur 2: Viser nedbørfeltene til Orkla og de største sideelvene, samt nedbørfeltene til bekkene og elvene som inngår i beregningspunktene. De nummererte feltene angir beregningspunkt.

Den spesifikke årlige avrenningen varierer betydelig innen nedbørfeltet. Naturlig spesifikk avrenning er lavest i de øvre delene mot øst, med verdier ned mot om lag 14 l/s/km², og høyest i vestlige og høyereliggende områder, der avrenningen kan overstige 40 l/s/km². Middelaavrenningen for vassdraget som helhet er moderat til høy sammenlignet med andre store vassdrag i regionen.

De største flommene i Orkla opptrer vanligvis i månedene mai og juni i forbindelse med snøsmelting, ofte i kombinasjon med nedbør. Flommer kan imidlertid også forekomme på sensommeren og høsten som følge av kraftige regnhendelser, særlig når nedbørfeltet er vannmettet. Historiske observasjoner viser at både vår- og høstflommer kan gi betydelige vannføringer i vassdraget. Orklavassdraget er i dag betydelig påvirket av vannkraftutbygging. De fleste reguleringene og kraftverkene ligger i de øvre delene av vassdraget, og reguleringene har betydning for flomforholdene, særlig ved mindre og middels store flommer. Reguleringenes innvirkning på flomforløpet og flomdempende effekt omtales nærmere i eget kapittel (kap 1.2). Feltegenskaper ved beregningspunktene vises under (Tabell 3).

Tabell 3: Feltegenskaper til beregningspunktenes nedbørfelt (kilde: NEVINA).

Beregningspunkt	Areal km ²	Q _N (61-90) l/s/km ²	Eff. %	sjø	Skog %	Snaufjell %	Min- median- maks moh.
1 Utløp Orkla	3 052	22	0		40,4	31,4	1-784-1 641
2 Orkla ndf. Sola	2 936	22	0		39,5	32,7	18-805-1 641
3 Sola	27,6	21,8	0,7		72,9	0	28-359-536
4 Orkla ovf. Sola	2 906	22	0		39,1	33	20-810-1 641
5 Orkla ndf. Vorma	2 904	22	0		39,1	33	23-810-1 641
6 Vorma	63	25,9	4,2		64,3	0,6	66-320-632
7 Orkla ovf. Vorma	2 839	21,9	0		38,6	33,8	24-824-1 641
8 Orkla ndf. Svorka	2 831	21,9	0		38,5	33,9	38-820-1 641
9 Svorka	319	22,3	0,6		63,9	11,7	46-481-1 215
10 Orkla ovf. Svorka	2 509	21,9	0		35,3	36,7	39-890-1 641
11 Orkla Svorkmo	2 509	21,9	0		35,3	36,7	39-890-1 641
12 Orkla ndf. Bjørset dam	2 317	21,5	0,1		32,7	39,4	127-890-1 641
13 Orkla ndf. Hammerbekken	2 307	21,5	0,1		32,6	39,6	132-893-1 641
14 Hammerbekken Meldal	8,9	28,2	0		59,3	18,8	143-579-810
15 Orkla ovf. Hammerbekken	2 298	21,5	0,1		32,5	39,7	133-896-1 641
16 Orkla ndf. Ryånda	2 267	21,4	0,1		32,3	39,9	140-899-1 641
17 Ryånda	18,2	21,9	0,1		55,9	6,2	151-552-749
18 Orkla ovf. Ryånda	2 246	21,4	0,1		32,1	40,1	142-918-1 641
19 Orkla ndf. Resa	2 236	21,4	0,1		31,9	40,3	151-918-1 641
20 Resa	178	27,5	0,1		39,3	22,7	159-697-1 233
21 Orkla ovf. Resa	2 058	20,9	0,1		31,3	41,9	151-918-1 641
22 Orkla ovf. Melhus	2 039	20,9	0,1		31,1	42,2	157-924-1 641

Beregningspunktenes lokasjon vises i vedlegg 1.

1.2 Reguleringer i vassdraget

Orklavassdraget har stor betydning for kraftproduksjon og er i dag betydelig regulert. Fram til begynnelsen av 1980-tallet var vassdraget i hovedsak uregulert, men i perioden 1978–1985 ble det bygget flere kraftverk og reguleringsmagasiner i vassdraget (Drageset, 2002). Reguleringene ligger hovedsakelig i de øvre delene av vassdraget og i større sidevassdrag.

De viktigste kraftverkene i Orklavassdraget er Ulset, Litjfossen, Brattset, Grana og Svorkmo (Drageset, 2002). Reguleringene omfatter både magasiner i hovedvassdraget og overføringer fra sidevassdrag. De samlede reguleringsmagasinene i Orklas nedbørfelt har en lagringskapasitet på om lag 426 millioner m³, tilsvarende litt over 20 % av middel årlig tilsig i hele feltet. De fleste reguleringene og kraftverkene ligger oppstrøms målestasjon 121.22 Syrstad, som benyttes i flomberegningen. Ved Syrstad er reguleringsgraden beregnet til 28 %.

Reguleringenes samlede effekt på vannføringen under flom fanges i stor grad opp i de observerte vannføringsseriene fra 121.22 Syrstad, som danner grunnlag for flomfrekvensanalysene. Reguleringene har generelt en flomdempende effekt, særlig for små og middels store flommer. For større og mer sjeldne flommer vil den flomdempende effekten avta etter hvert som magasinene fylles opp. Høstflommer kan være spesielt kritiske fordi magasinene ofte har høy fyllingsgrad på denne tiden av året.

Ulset kraftverk utnytter fallet fra Falningssjøen i Ya-vassdraget ned til Orkla ved Ulset. Falningssjøen fungerer som både inntaks- og hovedmagasin for kraftverket. Vannet føres i tilløpstunnel til kraftstasjonen ved Ulset og videre ut i Orkla. Avløpet fra Sverjesjøen ledes via sjakt til samme tilløpstunnel (Drageset, 2002).

Litjfossen kraftverk utnytter fallet fra Innerdalsvatnet til Orkla ved Storfossen. Innerdalsvatnet er et kunstig oppdemmet inntaksmagasin. Vannet føres i tilløpstunnel til kraftstasjonen og videre til Storfosdammen, som fungerer som døgnreguleringsmagasin. Flere sidevassdrag, blant annet Gardåa, Næringåa, Kvinebekken og Storbekken, er overført til systemet. I tillegg overføres vann fra øvre deler av Orkla via Inna til Innerdalsvatnet.

Brattset kraftverk utnytter fallet i Orkla fra Storfosdammen til Brattset. Kraftverket benytter vannføringen fra Ulset og Litjfossen kraftverk samt uregulert tilsig oppstrøms inntaket. Vannet føres i tilløpstunnel til kraftstasjonen og videre tilbake til Orkla. Sideelvene Ulvassbekken, Nåva, Stavåa og Døåa er tatt inn på tilløpstunnelen.

Grana kraftverk utnytter fallet i Grana fra Nerskogen til Grindal. Vannet tas inn i Granasjøen, som er et kunstig oppdemmet inntaksmagasin, og føres i tilløpstunnel til kraftstasjonen ved Granabogen før det ledes ut i Orkla ved Grindal. Sidevassdragene Hela, Fjellbekken og Jøla er tilknyttet tilløpstunnelen.

Svorkmo kraftverk representerer det nederste reguleringssystemet i Orklavassdraget og ligger nedstrøms målestasjon 121.22 Syrstad. Effekten av denne reguleringen fanges derfor ikke opp i observasjonsdataene som ligger til grunn for flomberegningene. Kraftverket utnytter fallet i Orkla

mellom Bjørset i Meldal og Hongslo i Orkdal. Kraftverket har ikke eget reguleringsmagasin utover et mindre inntaksmagasin ved Bjørset, men drar nytte av de større reguleringsmagasinene høyere opp i vassdraget. Raubekken og Svorka er tatt inn på tilløpstunnelen. Driftsvannføringsdata fra Svorkmo kraftverk antyder en slukeevne på om lag 85–90 m³/s. Erfaring viser at vann fra bekkeinntakene i Raubekken og Svorka under flom normalt dekker store deler av denne kapasiteten, slik at inntaket fra Bjørset dam ofte er tilnærmet null under flom (Drageset, 2002). Det kan allikevel ikke utelukkes at kraftverksdrift påvirker vannføringen noe under flom. Eventuelle usikkerheter knyttet til regulering og flomdempende effekt er omtalt nærmere i kapittel 5.4.



Figur 3: Reguleringer i Orklas nedbørfelt. Det måles vannføring i Orkla i 121.22 Syrstad vannføringsstasjon ved Meldal, stasjonen ligger nedstrøms reguleringene. Unntak er Svorkmo kraftverk som ligger nedstrøms 121.22 Syrstad. Det antas at Svorkmo kraftverk under flom ikke tar vann fra Orkla i betydelig grad pga. at slukeevnen dekkes av vann fra Raubekken og Svorka.

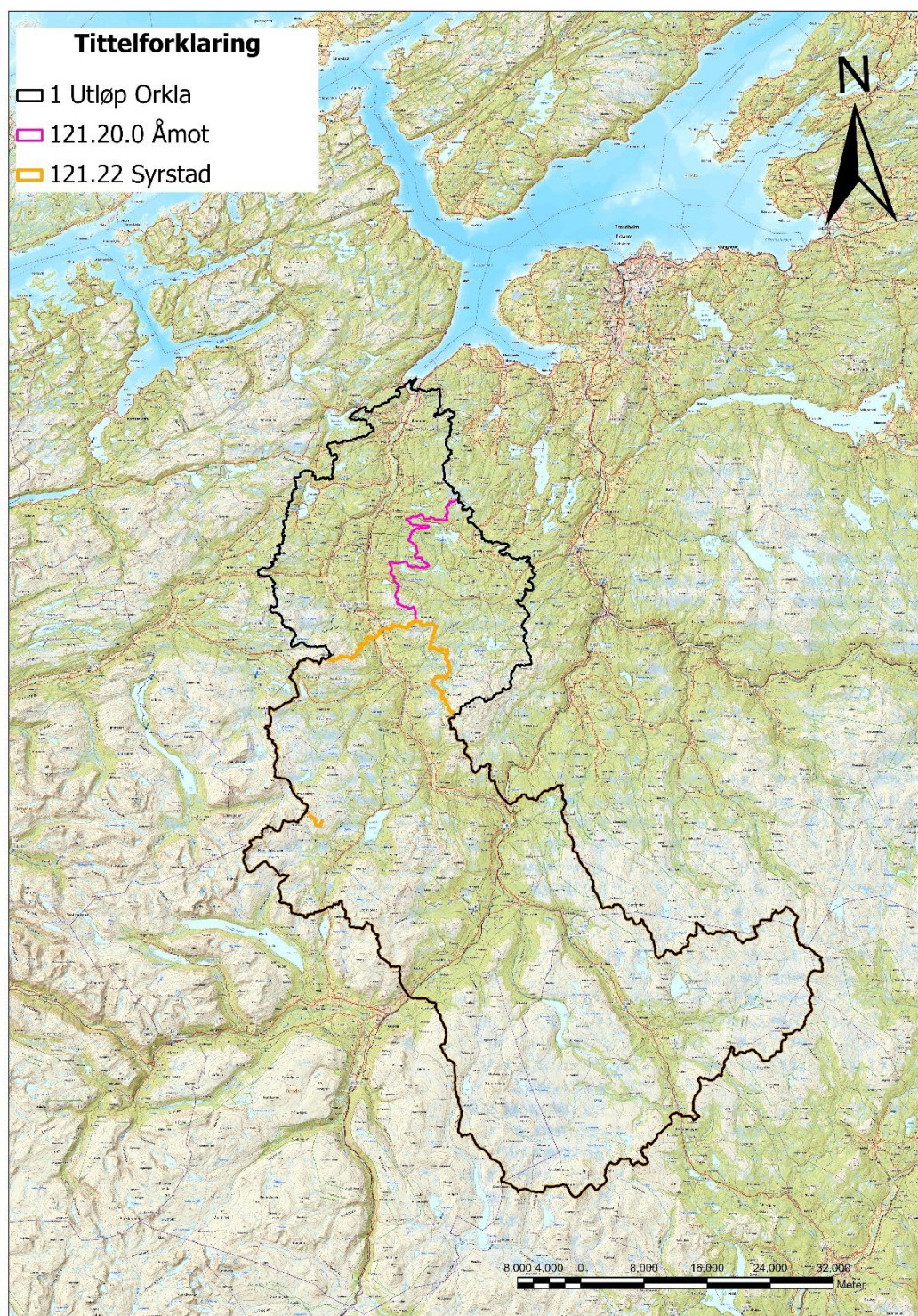
2 Datagrunnlag

2.1 Vassføringsstasjoner i Orklavassdraget

Datagrunnlaget for flomberegninger i Orkla er i hovedsak basert på observerte vannføringsdata fra en hydrometrisk målestasjon i Orklavassdraget (121.22 Syrstad). Den samme målestasjonen som inngikk i flomberegningen fra 2002 er benyttet i denne oppdaterte beregningen, men dataseriene er nå lengre og mer komplette enn tidligere. I tillegg brukes målestasjonen 121.20 Åmot for sideelven Svorka. Flere vannføringsstasjoner finnes i området, men vurderes som uegnede for formålet. Samtlige har utilstrekkelig kvalitet på flomvannføringer. I tillegg har enkelte mangelfulle dataserier, og flere ligger betydelig oppstrøms i forhold til de aktuelle flomsonene.

I sidevassdraget Svorka er målestasjonen 121.20 Åmot benyttet i flomberegningen. Stasjonen er aktiv og har sammenhengende vannføringsdata fra 1988. Vannføringskurven ved Åmot er vurdert å ha god kvalitet på døgndata, også ved høye vannføringer, og dataserien vurderes som egnet for bruk i flomfrekvensanalyser. Data fra Åmot gir et viktig grunnlag for vurdering av flomforholdene i Svorka.

Reguleringenes samlede effekt på vannføringen under flom i hovedvassdraget er i stor grad reflektert i observasjonene ved målestasjonen 121.22 Syrstad. Selv om det er usikkerhet knyttet til vannføringskurvene for de største flommene, gir dataserien et godt grunnlag for beregning av flomverdier i Orkla. Serien vurderes derfor som egnet for flomfrekvensanalyser i Orklavassdraget.



Figur 4: Nedbørfeltet til Orkla er på ca. 3 050 km² og er markert med sort. Orkla har en viktig vannføringsstasjon 121.22 Syrstad, stasjonens nedbørfelt er avgrenset med oransje. Sidevassdraget Svorka har en vannføringsstasjon 121.20 Åmot, nedbørfeltet er avgrenset med rosa.

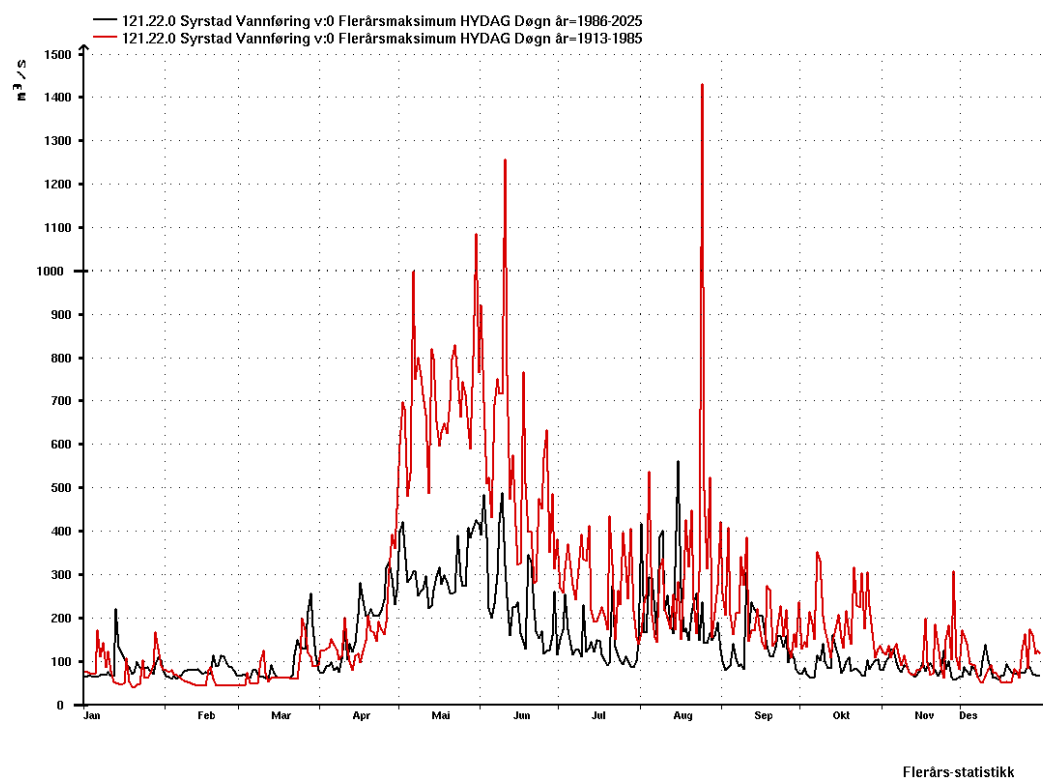
Tabell 4 viser feltparametere og måleperiode for døgndata og timesdata for målestasjonene. Det er relativt lange måleserier som gir et godt datagrunnlag for å beregne flomverdier.

Tabell 4: Feltparametere og tidsrom for målinger for vannføringsmålestasjoner i Orklavassdraget.

Målestasjon	Måleperiode døgndata	Måleperiode timesdata	Areal km ²	QN (61-90) l/s/km ²	Eff. %	sjø	Medianhøyde moh.	Reguleringsgrad magasin
121.22 Syrstad	1913-2025	1994-2025	2 277	21,4	0,1		899	0,28
122.20 Åmot	1988-2025	1989-2025	283	22,7	0,7		497	0,00

121.22 Syrstad

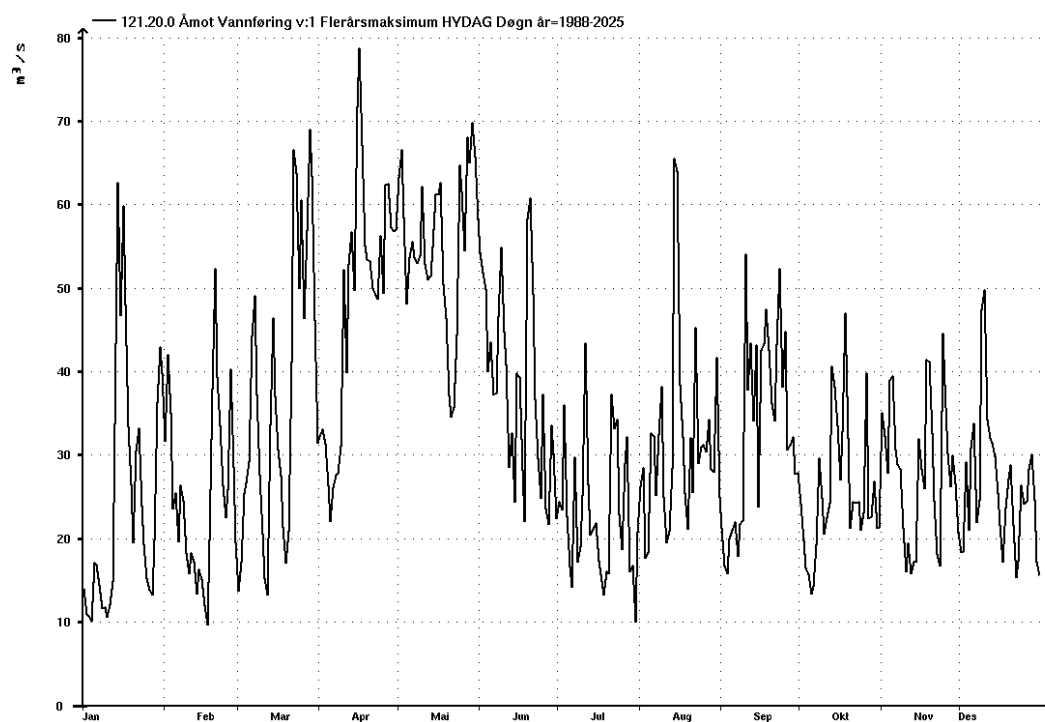
Målestasjonen ligger i Orkla ved Meldal og er plassert oppstrøms de flomutsatte strekningene ved Meldal og Orkanger. Stasjonen ble etablert i 1972 og er fortsatt i drift. Dataserien ved Syrstad er forlenget bakover i tid ved hjelp av data fra den tidligere målestasjonen 121.10 Bjørset dam, som var i drift i perioden 1912–1974. Sammenstillingen av disse dataseriene gir en lang observasjonsperiode som omfatter både uregulerte og regulerte forhold i vassdraget. Vannføringskurven er oppgitt å ha middels kvalitet på flom. Figur 5 viser maksimal flomvannføring plottet i forhold til hendelsesdato (flerårsmaksimum) for stasjonen både for uregulert og regulert tidsserie. Det er tydelig at reguleringen har flomdempende effekt. Stasjonen vurderes som egnet til beregning av flomverdier i Orkla.



Figur 5: Flerårsmaksimum fra 121.22 Syrstad viser at de største flommene i måleperioden har kommet i forbindelse med snøsmelting om våren. Rød kurve er for uregulert tidsrom mens sort kurve er for regulert. Den største flommen som er registret i vassdraget var i august før regulering. Det er betydelig mindre flommer etter regulering.

121.20 Åmot

Stasjonen har observasjoner fra 1988 og er fortsatt i drift. Vannføringskurven er oppgitt å ha middels kvalitet på flom. Figur 6 viser maksimal flomvannføring plottet i forhold til hendelsesdato (flerårsmaksimum) for stasjonen. Det er ingen regulering oppstrøms stasjonen. Findata fra stasjonen vurderes ikke som gode nok til å erstatte døgndata i flomfrekvensanalyser.



Flerårs-statistikk

Figur 6: Flerårsmaksimum fra 121.20 Åmot viser at flere av de største flommene i måleperioden har kommet i forbindelse med snøsmelting om våren. Det er også registrert stor flom i august pga. nedbør.

3 Resultat

3.1 Regulerte vassdrag og frekvensanalyser

Orklavassdraget er betydelig regulert med magasineringsgrad ved 121.22 Syrstad på 28 % (se kap. 1.2). Figur 5 viser at flommene har blitt betydelig dempet etter regulering.

I mange regulerte vassdrag er små, naturlige flommer i stor grad dempet. Prosessene som skaper flom, kan variere og være forskjellige fra den gang da vassdraget var uregulert. For eksempel kan magasin med stor lagringskapasitet dempe flommen helt eller delvis, mens fulle magasin gir liten demping og kan i noen tilfeller også bidra til økt flom nedstrøms magasinet (overløp). Drift av kraftverk eller endringer i kraftsystem over tid vil også kunne påvirke flomstørrelsene. Flomfrekvensanalyser gjort på regulerte tidsserier vil derfor kunne vise ulike terskeeffekter (knekk/hopp). Forutsatt at en tidsserie har en tilfredsstillende lengde og at reguleringene er stabile kan likevel regulerte vannføringsserier benyttes til å beregne flommer med lave gjentakintervall. For høye gjentakintervall bør man bruke dataene med mer forsiktighet. En mye brukt antakelse er at ved de største flommene, vil flommene nærme seg uregulert tilstand. I tidligere flomberegning for Orkla (Drageset, 2002) var vurderingen at dette også er tilfellet for Orkla. Dette virker fornuftig da en reguleringsgrad på 28 % (ved 121.22 Syrstad) sannsynligvis ikke er stor nok til å dempe de største flommene i betydelig grad. Sammenligning av frekvensanalysene før og etter regulering gir imidlertid ikke støtte for å la reguleringseffekten avta gradvis fra 20-års gjentakintervall slik det ble gjort i tidligere flomberegning (Drageset, 2002). Analysene viser tvert imot en betydelig forskjell mellom regulerte og uregulerte forhold også ved høyere gjentakintervall. Samtidig er datagrunnlaget etter regulering for kort til å basere de største beregningsflommene fullt ut på regulerte data. Det er derfor valgt en mellomløsning der regulert frekvensanalyse benyttes til og med 50-årsflom, 100-årsflommen settes som et gjennomsnitt av regulert og uregulert estimat, mens flommer med høyere gjentakintervall beregnes ut fra uregulerte forhold.

3.2 Døgnmiddelvannføring

3.2.1 FLOMFREKVENSANALYSE

Resultater fra flomfrekvensanalyser fra de ulike vannføringsstasjonene, døgnmiddelverdier, er presentert i Tabell 5, med midlere flom (Q_M) i absolutte og spesifikke verdier og flommer med forskjellige gjentakintervall (Q_T) som en faktor i forhold til midlere flom (vekstkurve).

Middelflommen ved 121.22 Syrstad er betydelig lavere etter regulering. Dette er forventet pga. reguleringenes flomdempende effekt på mindre flommer. 121.20 Åmot har lavere døgnmiddelflom enn 121.22 Syrstad før regulering. Dette kan forklares med at Svorka har litt høyere effektiv sjøprosent.

Tabell 5: Flomfrekvensanalyser på døgnmiddelverdier (årsflommer) for aktuelle målestasjoner. Tabellen viser middelflom (Q_M) og vekstkurve (forholdstall mellom middelflom og flommer med høyere gjentakintervall, Q_T/Q_M). Fordelingsfunksjonen er enten en kombinasjon av lokal og regional analyse, GEV (full lokal+regional, (Engeland, 2020)) eller Gumbel brukt direkte.

Stasjon	Periode	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	Fordeling
		l/s/km ²	m ³ /s									
121.22 Syrstad før regulering	1913-1984	213	486	1,24	1,47	1,70	2,00	2,24	2,49	2,82	3,09	GEV full lokal + regional
121.22 Syrstad etter regulering	1985-2024	127,8	291,1	1,23	1,42	1,60	1,84	2,02	2,19	2,42	2,60	Gumbel l-moment
121.20 Åmot	1988-2024	189	53,5	1,23	1,40	1,57	1,78	1,95	2,11	2,33	2,50	Gumbel bayesiansk

3.2.2 REGIONALT FORMELVERK

Det er gjort beregninger med regionalt formelverk, RFFA-2018, i NEVINA for beregningspunktene. Resultatene er presentert i Tabell 6. Spesifikk middelflom for Orkla varierer mellom 136 l/s/km² ved utløpet til 152 l/s/km² ved Melhus.

Tabell 6: Flomfrekvensanalyser på døgnerverdier for beregningspunkter i Orklavassdraget estimert med regionalt formelverk, RFFA-2018 (Engeland mfl., 2020), i NEVINA. Tabellen viser middelflom (Q_M), i spesifikke og absolutte verdier, og vekstkurve (forholdstall mellom middelflom og flommer med høyere gjentakintervall, Q_T/Q_M).

Beregnings- punkt	Areal km ²	Q_M		Q_5/Q_M	Q_{10}/Q_M	Q_{20}/Q_M	Q_{50}/Q_M	Q_{100}/Q_M	Q_{200}/Q_M	Q_{500}/Q_M	Q_{1000}/Q_M
		l/s/km ²	m ³ /s								
1 Utløp Orkla	3052	136	415	1,3	1,49	1,67	1,89	2,06	2,22	2,42	2,57
2 Orkla ndf. Sola	2936	141	414	1,3	1,5	1,68	1,91	2,08	2,24	2,45	2,6
3 Sola	27,6	257	7,1	1,33	1,56	1,78	2,07	2,29	2,52	2,82	3,06
4 Orkla ovf. Sola	2906	141	410	1,3	1,5	1,68	1,91	2,08	2,24	2,45	2,6
5 Orkla ndf. Vorma	2904	141	409	1,3	1,5	1,68	1,91	2,08	2,24	2,45	2,6
6 Vorma	63	231	14,6	1,32	1,53	1,74	2,01	2,21	2,42	2,69	2,9
7 Orkla ovf. Vorma	2839	141	400	1,3	1,5	1,68	1,91	2,08	2,24	2,45	2,61
8 Orkla ndf. Svorka	2831	143	405	1,3	1,5	1,68	1,91	2,08	2,25	2,46	2,61
9 Svorka	319	217	69,2	1,33	1,55	1,77	2,06	2,28	2,49	2,79	3,01
10 Orkla ovf. Svorka	2509	141	354	1,31	1,5	1,69	1,93	2,1	2,27	2,49	2,66
11 Orkla Svorkmo	2509	141	354	1,31	1,5	1,69	1,93	2,1	2,27	2,49	2,66
12 Orkla ndf. Bjørset dam	2317	146	338	1,31	1,52	1,71	1,95	2,13	2,3	2,53	2,7
13 Orkla ndf. Hammerbekke n	2307	147	339	1,31	1,52	1,71	1,95	2,13	2,31	2,54	2,7
14 Hammerbekke n	8,9	351	3,1	1,35	1,58	1,81	2,11	2,34	2,58	2,89	3,14
15 Orkla ovf. Hammerbekke n	2298	147	338	1,31	1,52	1,71	1,95	2,13	2,31	2,54	2,71
16 Orkla ndf. Ryånda	2267	147	333	1,31	1,52	1,71	1,96	2,14	2,31	2,54	2,71
17 Ryånda	18,2	293	5,3	1,34	1,56	1,78	2,08	2,3	2,53	2,84	3,08
18 Orkla ovf. Ryånda	2246	149	335	1,31	1,52	1,71	1,96	2,14	2,31	2,54	2,72
19 Orkla ndf. Resa	2236	150	335	1,31	1,52	1,71	1,96	2,14	2,32	2,55	2,72
20 Resa	178	298	53,0	1,33	1,55	1,76	2,05	2,27	2,49	2,79	3,01
21 Orkla ovf. Resa	2058	151	311	1,32	1,52	1,72	1,97	2,15	2,33	2,57	2,75
22 Orkla ovf. Melhus	2039	152	310	1,32	1,52	1,72	1,97	2,15	2,33	2,57	2,75

3.2.3 VALG AV MIDDELFLOM

Beregningspunkter i Orkla

For beregningspunkter i Orkla er middelflom basert på data fra målestasjon 121.22 Syrstad. For gjentakintervaller $< Q_{100}$ brukes middelflom etter regulering da det antas at flomdempingen for flommer av denne størrelsen dempes av regulering, for Q_{100} brukes gjennomsnittlig middelflom for tidsrommene før og etter regulering, for gjentakintervaller $> Q_{100}$ brukes middelflom før regulering da det antas at flommer av en slik størrelse ikke dempes av regulering.

For beregningspunktene oppstrøms og nedstrøms 121.22 Syrstad beregnes middelflommen ved skalering av middelflommen ved målestasjonen, basert på forholdet mellom middelflom ved aktuelt punkt og ved målestasjonen etter RFFA-2018. Beregningspunkt (16) Orkla ndf. Ryåna ligger nærmest målestasjonen og benyttes som referanse for de øvrige punktene.

Svorka

For beregningspunktet (9) Svorka er middelflom basert på FFA fra målestasjonen 121.20 Åmot.

Sidelver

For øvrige sideelver er middelflom basert på RFFA-2018. Årsaken er at det vurderes at det ikke finnes gode, representative vannføringsstasjoner.

3.2.4 VALG AV VEKSTKURVE

Beregningspunkter i Orkla

For beregningspunktene i Orkla benyttes vekstkurven fra flomfrekvensanalyse (FFA) basert på døgnmiddeldata fra målestasjon 121.22 Syrstad. For gjentakintervall mindre enn Q_{100} benyttes vekstkurven fra den regulerte tidsserien. For Q_{100} legges gjennomsnittet av vekstfaktorene fra henholdsvis regulert og uregulert serie til grunn. For gjentakintervall større enn Q_{100} benyttes vekstkurven fra den uregulerte tidsserien. Dette er gjort under antakelse av at flomdempende effekter av regulering i liten grad påvirker de største flommene.

Sideelver

For beregningspunkt (9) Svorka benyttes vekstkurven fra flomfrekvensanalyse basert på døgnmiddeldata fra målestasjon 121.20 Åmot.

For øvrige sideelver vurderes tilgjengelige målestasjoner i Orkla og Svorka å ha for begrenset hydrologisk likhet til at tilhørende vekstkurver kan anses som representative. Som vist i kapittel 3.4 gir flomverdier beregnet ved RFFA-2018, inkludert kulminasjonsfaktor, noe høyere verdier enn tilsvarende beregninger med NIFS. Det er derfor valgt en konservativ tilnærming, der vekstkurver fra RFFA-2018 legges til grunn for disse sideelvene.

3.2.5 DØGNMIDDELFLOM FOR BEREKNINGSPUNKTENE

Tabell 7 viser døgnmiddelflom for samtlige beregningspunkter.

Orklas flomverdier baserer seg på

- 1) FFA på vannføringsdata etter regulering opp til og med gjentakintervall Q_{50} (Tabell 5)
- 2) For Q_{100} velges gjennomsnittet av vekstkurven og middelflommen før og etter regulering.
- 3) For flommer $> Q_{100}$ velges vekstkurve og middelflom basert på vannføringsdata før regulering. Dette gjøres fordi det antas at reguleringen demper små og middelstore

flommer, mens det antas at feltet vil oppføre seg tilnærmet som uregulert ved de største flommene.

Svorka er regulert og har en dam oppstrøms beregningspunktet, men nedstrøms 121.20 Åmot. Denne reguleringen vurderes å ikke ha betydelig flomdempende effekt under en flomsituasjon (SWECO, 2021). Det er ikke reguleringer oppstrøms vannføringsstasjonen. FFA fra 121.20 Åmot legges til grunn for beregning av døgnmiddelflom (Tabell 5).

Andre sideelver har døgnmiddelflom beregnet ved RFFA-2018 (Tabell 6).

Døgnmiddelflom for Q_{1000} ved utløpet av (1) Orkla er beregnet til 1 858 m³/s. Ved (22) Orkla ovf. Melhus er Q_{1000} beregnet til 1 388 m³/s. Døgnmiddelflom for Q_{1000} for beregningspunkter i sideelver varierer fra 9,8 m³/s i (14) Hammerbekken til 160 m³/s i (20) Resa.

Tabell 7: Døgnmiddelflom og flomverdier for større gjentakintervall for samtlige beregningspunkter. Beregningene er basert på GEV (full lokal + regional FFA) eller Gumbel (avhengig av størrelsen på gjentakintervall og om regulert eller uregulerte tidsserier legges til grunn) på døgndata fra 121.22 Syrtstad for alle punktene i Orkla. For beregningspunktene oppstrøms og nedstrøms 121.22 Syrtstad beregnes middelfloppen ved å skalere middelfloppen ved målestasjonen med forholdet mellom middelflom for det aktuelle punktet og målestasjonen, basert på RFFA-2018. For beregningspunktet 9 Svorka er FFA med Gumbelfordeling fra 121.20 Åmot lagt til grunn. For de resterende mindre sideelvene er døgnmiddelfloppen basert på RFFA-2018.

Beregnings-punkt	Areal km ²	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		l/s/km ²	m ³ /s								
1 Utløp Orkla	3052	118	361	444	513	579	664	1024	1494	1697	1858
2 Orkla ndf. Sola	2936	123	360	443	512	577	662	1021	1490	1692	1854
3 Sola	27,6	257	7,1	9,4	11,1	12,6	14,7	16,2	17,9	20,0	21,7
4 Orkla ovf. Sola	2906	123	356	438	507	571	655	1010	1475	1675	1835
5 Orkla ndf. Vorma	2904	123	356	438	506	571	655	1010	1474	1674	1833
6 Vorma	63	231	14,6	19,2	22,3	25,3	29,3	32,2	35,2	39,1	42,2
7 Orkla ovf. Vorma	2839	123	348	428	495	558	640	987	1441	1636	1792
8 Orkla ndf. Svorka	2831	124	352	433	501	565	647	998	1457	1655	1813
9 Svorka	319	189	60,3	74,2	84,5	94,5	108	118	127	141	151
10 Orkla ovf. Svorka	2509	123	308	378	437	493	566	872	1274	1446	1584
11 Orkla Svorkmo	2509	123	308	378	437	493	566	872	1274	1446	1584
12 Orkla ndf. Bjørset dam	2317	127	294	362	418	472	541	834	1218	1383	1515
13 Orkla ndf. Hammerbekken	2307	128	295	363	419	473	542	836	1221	1386	1518
14 Hammerbekken Meldal	8,9	351	3,1	4,2	4,9	5,7	6,6	7,3	8,1	9,0	9,8
15 Orkla ovf. Hammerbekken	2298	128	294	361	418	471	540	833	1216	1381	1513
16 Orkla ndf. Ryånda	2267	128	290	356	412	465	533	822	1200	1362	1492
17 Ryånda	18,2	293	5,3	7,1	8,3	9,5	11,1	12,3	13,5	15,1	16,4
18 Orkla ovf. Ryånda	2246	130	291	358	414	467	535	825	1205	1368	1498
19 Orkla ndf. Resa	2236	130	292	359	415	468	536	827	1208	1371	1502
20 Resa	178	298	53,0	70,5	82,2	93,4	109	120	132	148	160
21 Orkla ovf. Resa	2058	131	270	332	384	433	497	766	1119	1270	1391
22 Orkla ovf. Melhus	2039	132	269	331	383	432	496	764	1116	1267	1388

3.3 Kulminasjonsvannføring

I flomberegninger vil man ha endelige verdier også for kulminasjonsvannføringer, og det er flere veier mot dette målet. De to vanligste måtene å beregne kulminasjonsvannføringer på er:

Alternativ 1: Kulminasjonsvannføring via lokal flomfrekvensanalyse direkte på kulminasjonsvannføringer. Har man over 25 år med findata med god nok kvalitet anbefales det å beregne kulminasjonsvannføring direkte fra findata (Seija Stenius, 2025). Findata er her data med timesoppløsning.

Alternativ 2: Kulminasjonsvannføring via døgnmiddelvannføring og forholdstallet $Q_{\text{kulm}}/Q_{\text{døgn}}$. Dette alternativet anbefales hvor man har mindre enn 25 år med findata, men har mer enn 10 år med døgnvannføringsdata.

Hvis man ikke har vannføringsdata vil det være aktuelt med andre beregningsmetoder som RFFA-2018 kombinert med kulminasjonsfaktor. For små felt ($< 60 \text{ km}^2$) kan formelverket NIFS brukes. NIFS gir kulminasjonsvannføring direkte.

3.3.1 LOKAL FLOMFREKVENSANALYSE (ALT.2)

For Orkla er det vurdert som mest hensiktsmessig å bruke døgnmiddelvannføring og kulminasjonsfaktor. Dette gjøres for å få med den lange dataserien fra 1913 med døgnmiddeldata før regulering (121.22 Syrstad). Disse dataene er viktig for å kunne beregne flommer med store gjentakintervall. Selv om det er over 25 år med findata så er dette kun for perioden etter regulering.

3.3.2 FORHOLDSTALL MELLOM DØGN- OG KULMINASJONSVERDIER

Metode for beregning av kulminasjonsfaktorer:

Kulminasjonsfaktoren for Orkla er beregnet basert på de fire største flomhendelsene etter regulering, kombinert med sammenligning av flomfrekvensanalyser utført på døgnmiddeldata og timesdata for perioden 1994–2025 ved målestasjon 121.22 Syrstad. Beregningene gir en kulminasjonsfaktor på 1,3, som er lagt til grunn for alle beregningspunkter i Orkla (Tabell 8).

Datagrunnlaget fra 121.20 Åmot vurderes som utilstrekkelig for å bestemme kulminasjonsfaktor for Svorka. RFFA-2018 angir en kulminasjonsfaktor på 1,07 ved 121.22 Syrstad. Forholdet mellom lokal verdi og RFFA-verdien ($1,3/1,07 = 1,21$) benyttes til å justere kulminasjonsfaktorer for sidevassdragene funnet ved RFFA-2018, slik at disse skaleres opp med en faktor på 1,21 (Tabell 8).

Tabell 8: Kulminasjonsfaktorer for beregningspunktene.

Beregningspunkt	Kulminasjonsfaktor
1 Utløp Orkla	1,3
2 Orkla ndf. Sola	1,3
3 Sola	1,49
4 Orkla ovf. Sola	1,3
5 Orkla ndf. Vorma	1,3
6 Vorma	1,30
7 Orkla ovf. Vorma	1,3
8 Orkla ndf. Svorka	1,3
9 Svorka	1,34
10 Orkla ovf. Svorka	1,3
11 Orkla Svorkmo	1,3
12 Orkla ndf. Bjørset dam	1,3
13 Orkla ndf. Hammerbekken	1,3
14 Hammerbekken Meldal	1,97
15 Orkla ovf. Hammerbekken	1,3
16 Orkla ndf. Ryånda	1,3
17 Ryånda	1,77
18 Orkla ovf. Ryånda	1,3
19 Orkla ndf. Resa	1,3
20 Resa	1,49
21 Orkla ovf. Resa	1,3
22 Orkla ovf. Melhus	1,3

3.3.3 KULMINASJONSVANNFØRINGER VIA DØGNDATA (ALT. 2)

I Tabell 9 vises kulminasjonsvannføringer for beregningspunktene. Spesifikk middelflom varierer mellom 692 l/s/km² i (14) Hammerbekken som har det minste nedbørfeltet til 155 l/s/km² i (1) Utløp Orkla.

Tabell 9: Kulminasjonsflomverdier basert på døgnmiddelflomverdier og kulminasjonsfaktor. Døgnflomverdiene er hentet fra Tabell 7 og deretter justert med kulminasjonsfaktor fra Tabell 8.

Beregningspunkt	Areal	Q _M		Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
		[km ²]	l/s/km ²								
1 Utløp Orkla	3052	154	469	577	667	753	863	1331	1943	2206	2416
2 Orkla ndf. Sola	2936	159	468	576	665	751	861	1327	1938	2200	2410
3 Sola	27,6	382	10,6	14,0	16,5	18,8	21,9	24,2	26,6	29,8	32,3
4 Orkla ovf. Sola	2906	159	463	570	659	743	852	1314	1918	2178	2385
5 Orkla ndf. Vorma	2904	159	463	569	658	742	851	1313	1916	2176	2383
6 Vorma	63	300	18,9	25,0	28,9	32,9	38,0	41,8	45,8	50,9	54,9
7 Orkla ovf. Vorma	2839	159	452	557	643	726	832	1283	1874	2127	2330
8 Orkla ndf. Svorka	2831	162	458	563	651	734	842	1298	1895	2151	2356
9 Svorka	319	254	81,0	100	114	127	144	158	171	189	203
10 Orkla ovf. Svorka	2509	159	400	492	569	641	735	1134	1656	1880	2059
11 Orkla Svorkmo	2509	159	400	492	569	641	735	1134	1656	1880	2059
12 Orkla ndf. Bjørset dam	2317	165	382	470	544	613	703	1084	1583	1798	1969
13 Orkla ndf. Hammerbekken	2307	166	383	471	545	615	705	1087	1587	1802	1974
14 Hammerbekken	8,9	692	6,2	8,3	9,7	11,2	13,0	14,4	15,9	17,8	19,3
15 Orkla ovf. Hammerbekken	2298	166	382	470	543	612	702	1083	1581	1795	1966
16 Orkla ndf. Ryånda	2267	166	377	463	536	604	693	1068	1560	1771	1940
17 Ryånda	18,2	518	9,4	12,6	14,7	16,8	19,6	21,7	23,8	26,8	29,0
18 Orkla ovf. Ryånda	2246	168	378	465	538	607	696	1073	1566	1779	1948
19 Orkla ndf. Resa	2236	170	379	466	539	608	697	1075	1570	1782	1952
20 Resa	178	444	78,9	105	122	139	162	179	197	220	238
21 Orkla ovf. Resa	2058	171	351	432	499	563	646	996	1454	1652	1809
22 Orkla ovf. Melhus	2039	172	350	431	498	562	644	994	1451	1647	1804

3.4 Sammenstilling av resultat fra ulike metoder

3.4.1 KULMINASJONSVANNFØRINGER VIA FORMELVERK NIFS

I NVEs veileder for flomberegninger (Seija Stenius, 2025) anbefales å vurdere bruk av formelverk NIFS for små nedbørfelt mindre enn 60 km² hvis det ikke eksisterer lokale vannføringsdata eller vannføringsdata fra lignende nedbørfelt. For gjentakintervall på 500 år og høyere vil NIFS ofte gi for høye flomverdier (Seija Stenius, 2025). Tabell 10 viser flomverdier beregnet direkte med NIFS. I Tabell 11 er flomverdiene beregnet med NIFS, men med modifiserte vekstkurver for de høye gjentakintervallene Q₅₀₀ og Q₁₀₀₀. Q₅₀₀ er her beregnet ved å bruke gjennomsnittet av RFFA-2018 vekstfaktorene for Q₅₀₀ og Q₁₀₀₀, mens Q₁₀₀₀ er hentet direkte fra RFFA-2018. Denne tilnærmingen gir

noe lavere flomverdier for de høyeste gjentakintervallene, sammenlignet med standard NIFS-beregning.

Tabell 10: Flomverdier beregnet med NIFS for beregningspunkter med nedbørfelt < 60 km²

Beregningspunkt	Areal	Q _M		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
	[km ²]	l/s/km ²	m ³ /s								
3 Sola	27,6	358	9,9	12,4	14,7	17,2	20,9	24,2	27,9	33,7	38,8
14 Hammerbekken	8,9	646	5,8	7,2	8,4	9,8	11,9	13,7	15,7	19,0	21,8
17 Ryånda	18,2	434	7,9	9,9	11,7	13,7	16,6	19,2	22,1	26,5	30,5

Tabell 11: Flomverdier beregnet med NIFS (nedbørfelt < 60 km²), men med vekstkurven beregnet ved RFFA-2018 for Q₅₀₀ år og Q₁₀₀₀. For Q₅₀₀ år er gjennomsnittet av veksttallet for gjentakintervallene Q₅₀₀ og Q₁₀₀₀ lagt til grunn.

Beregningspunkt	Areal	Q _M		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
	[km ²]	l/s/km ²	m ³ /s								
3 Sola	27,6	358	9,9	12,4	14,7	17,2	20,9	24,2	27,9	29,1	30,3
14 Hammerbekken	8,9	646	5,8	7,2	8,4	9,8	11,9	13,7	15,7	17,5	18,2
17 Ryånda	18,2	434	7,9	9,9	11,7	13,7	16,6	19,2	22,1	23,4	24,3

3.5 Sammenstilling av resultat fra ulike metoder for mindre sideelver

Tabell 12 viser sammenligning av flomverdier beregnet ved RFFA-2018 med kulminasjonsfaktor (Tabell 9) og NIFS modifisert for gjentakintervall > Q200 (Tabell 11). Tabell 13 viser det samme, men i prosent. Differansene er stort sett relativt små, men for elva (17) Ryånda er differansen størst, med opp mot ca. 20 % differanse. Det er gjennomgående høyere flomverdier beregnet med RFFA-2018 og kulminasjonsfaktor med unntak av Q100 og Q200 for (3) Sola hvor det er litt høyere flomverdier beregnet med NIFS.

Tabell 12: Sammenligning av flomverdier (m³/s) beregnet ved (a) RFFA-2018 med kulminasjonsfaktor (fet skrift) og (b) NIFS for elver med nedbørfelt < 60 km².

Beregningspunkt	Areal	Q _M		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
	[km ²]	l/s/km ²	m ³ /s								
3 Sola	27,6	382	10,6	14,0	16,5	18,8	21,9	24,2	26,6	29,8	32,3
3 Sola	27,6	358	9,9	12,4	14,7	17,2	20,9	24,2	27,9	29,1	30,3
14 Hammerbekken	8,9	692	6,2	8,3	9,7	11,2	13,0	14,4	15,9	17,8	19,3
14 Hammerbekken	8,9	646	5,8	7,2	8,4	9,8	11,9	13,7	15,7	17,5	18,2
17 Ryånda	18,2	518	9,4	12,6	14,7	16,8	19,6	21,7	23,8	26,8	29,0
17 Ryånda	18,2	434	7,9	9,9	11,7	13,7	16,6	19,2	22,1	23,4	24,3

Tabell 13: Differanse [b-a i tabell 12] mellom flomverdier (%) beregnet ved NIFS med justert vekstfaktor for gjentaksintervall > Q₂₀₀ og RFFA-2018 med kulminasjonsfaktor. Positive % verdier angir størst flomverdi ved NIFS (b), negative % verdier angir størst flomverdi ved RFFA-2018 med kulminasjonsfaktor.

Beregningspunkt	Areal	Q _M		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
	[km ²]	l/s/km ²	m ³ /s								
3 Sola	27,6	358	-6,2	-11,7	-10,7	-8,5	-4,4	0,1	4,9	-2,2	-6,2
14 Hammerbekken	8,9	646	-5,9	-13,4	-13,7	-12,1	-8,5	-5,0	-1,2	-1,8	-5,9
17 Ryånda	18,2	434	-16,1	-21,6	-20,4	-18,3	-15,3	-11,4	-7,3	-12,6	-16,1

3.6 Samtidighetsvurderinger for hoved- og sidevassdrag

3.6.1 INNLEDNING TIL SAMTIDIGHETSVURDERINGER

Vannføringen i samtidighetsanalysen er simulert med DDD, en hydrologisk modell utviklet av NVE (NVE, 2024). Simuleringene er utført med tidssteg på 3 timer for perioden 1972–2025.

Det er knyttet usikkerhet til resultatene fra samtidighetsanalysen. Vannføringene som inngår i analysen er basert på hydrologisk modellering med DDD, og ikke på observerte vannføringsserier. Resultatene vil derfor være påvirket av modellens evne til å beskrive avrenningsforhold, flomstørrelser og tidsmessig utvikling av flomhendelser i de enkelte vassdragene. Dette gjelder særlig små nedbørfelt, der lokale og intense nedbørhendelser kan gi raske og store flommer som ikke nødvendigvis fanges fullt ut av modellen. For Orkla kommer det i tillegg en usikkerhet knyttet til regulering. Orkla er regulert, mens reguleringens effekt på vannføringsforløp og flomdemping ikke er representert i de simulerte vannføringene. De beregnede vannføringene i Orkla representerer dermed et modellert avløpsforløp som ikke nødvendigvis samsvarer med dagens regulerte forhold. Dette kan påvirke både flomstørrelsene og graden av samtidighet mellom Orkla og sidevassdragene. Resultatene bør derfor tolkes som et hydrologisk vurderingsgrunnlag, og brukes som støtte for valg av konservative og realistiske kombinasjonsscenarioer i videre hydrauliske beregninger.

I denne analysen er flom definert ved vassdragsspesifikke vannføringsterskler som gir om lag 20 flomepisoder i tidsserien. Terskelverdiene er valgt for å gi et mest mulig sammenlignbart grunnlag for vurdering av samtidighet mellom større flomhendelser i sidevassdragene og Orkla. Samtidighet er vurdert innen et tidsvindu på ±24 timer. Vinduet er valgt for å fange opp hendelser som opptrer nær hverandre i tid, selv om flomtoppene ikke inntreffer samtidig, blant annet som følge av ulik responstid mellom små og store nedbørfelt.

3.6.2 SOLA

(3) Sola har utløp i Orkla ved Solbu i nedre del av Orklavassdraget. Vassdraget er uregulert. Nedbørfeltet har et areal på 39 km², hvorav 72,9 % er skog og 0 % er snaufjell. Høyeste punkt i feltet ligger på 536 moh., mens laveste punkt ligger på 28 moh. Medianhøyden er 359 moh. Effektiv sjøprosent er 0,7. Middelavrenningen beregnet i NEVINA er 21,8 l/s/km² (se Tabell 3). Analysene viser at det er liten samtidighet mellom flom i Sola og flom i Orkla. Når Sola har årsflom, er vannføringen i Orkla gjennomgående moderat sammenlignet med Orklas egen årsflom. I den

analyserte perioden inntraff ikke årsflommen i de to vassdragene på samme dag. Episodeanalysen viser også lav grad av samtidighet. Av 20 flomepisoder i Sola hadde 3 episoder sammenfall med flom i Orkla innen ± 24 timer, tilsvarende 15 %. Dette indikerer at flom i Sola bare unntaksvis opptrer samtidig med flom i Orkla.

Tilsvarende analyse med utgangspunkt i Orkla viser samme hovedbilde. Av 21 flomepisoder i Orkla hadde 3 episoder sammenfall med flom i Sola innen ± 24 timer, tilsvarende 14,3 %.

Den lave samtidigheten tyder på at flommene i de to vassdragene i begrenset grad styres av de samme hydrologiske forholdene. En sannsynlig forklaring er at Sola i større grad reagerer på lokale nedbørhendelser, mens flommer i Orkla påvirkes av prosesser i et langt større nedbørfelt, herunder snøsmelting og regional nedbør.

Konklusjon: Det er generelt liten samtidighet mellom flom i Sola og flom i Orkla. Dette gjelder i begge analyseretninger: Flom i Sola sammenfaller bare i begrenset grad med flom i Orkla, og flom i Orkla sammenfaller i enda mindre grad med flom i Sola. Resultatene tyder derfor på at flomforholdene i de to vassdragene i stor grad utvikler seg uavhengig av hverandre.

3.6.3 VORMA

(6) Vorma har utløp i Orkla ved Vormstad i nedre del av Orklavassdraget. Vassdraget er regulert, men med relativt beskjeden damkapasitet (SWEKO, 2010). Dette betyr at ved flommer vil det ikke kunne regnes med flomdemping av betydning. Nedbørfeltet har et areal på 63 km², hvorav 64,3 % er skog og 0,6 % er snaufjell. Høyeste punkt i feltet ligger på 632 moh., mens laveste punkt ligger på 66 moh. Medianhøyden er 320 moh. Effektiv sjøprosent er 4,2. Middelavrenningen beregnet i NEVINA er 25,9 l/s/km² (se Tabell 3).

Analysene viser at det er begrenset samtidighet mellom flom i Vorma og flom i Orkla. Når Vorma har årsflom, er sammenhengen med vannføringen i Orkla moderat, årsflommene i de to vassdragene inntraff ikke på samme dag i den analyserte perioden. Episodeanalysen viser også relativt lav grad av samtidighet. Av 22 flomepisoder i Vorma hadde 4 episoder sammenfall med flom i Orkla innen ± 24 timer, tilsvarende 18,2 %. Samlet sett viser dette at flom i Vorma bare i begrenset grad opptrer samtidig med flom i Orkla.

Tilsvarende analyse med utgangspunkt i Orkla viser samme hovedbilde. Av 21 flomepisoder i Orkla hadde 4 episoder sammenfall med flom i Vorma innen ± 24 timer, tilsvarende 19 %.

Den moderate samvariasjonen i flomstørrelse, kombinert med lav andel samtidige flomepisoder, tyder på at flommene i de to vassdragene bare i begrenset grad styres av de samme hydrologiske forholdene. En sannsynlig forklaring er at Vorma i større grad reagerer på lokale eller delvis lokale nedbørforhold, mens flommer i Orkla påvirkes av prosesser i et langt større nedbørfelt, herunder snøsmelting og regional nedbør.

Konklusjon: Det er begrenset samtidighet mellom flom i Vorma og flom i Orkla. Dette gjelder i begge analyseretninger: Flom i Vorma sammenfaller bare i noen grad med flom i Orkla, og flom i Orkla sammenfaller i begrenset grad med flom i Vorma. Resultatene tyder derfor på at flomforholdene i de to vassdragene i stor grad utvikler seg uavhengig av hverandre.

3.6.4 SVORKA

(9) Svorka har utløp i Orkla ved Svorkmo i nedre del av Orklavassdraget. Vassdraget er regulert, men med relativt beskjeden damkapasitet (SWEKO, 2021). Dette betyr at ved flommer vil det trolig ikke kunne regnes med flomdemping av betydning. Nedbørfeltet har et areal på 319 km², hvorav 63,9 % er skog og 11,7 % er snaufjell. Høyeste punkt i feltet ligger på 1 215 moh., mens laveste punkt ligger på 46 moh. Medianhøyden er 481 moh. Effektiv sjøprosent er 0,6. Middelavrenningen beregnet i NEVINA er 22,3 l/s/km² (se Tabell 3).

Analysene viser at det er relativt høy samtidighet mellom flom i Svorka og flom i Orkla. Av 20 flomepisoder i Svorka hadde 12 episoder sammenfall med flom i Orkla innen ± 24 timer, tilsvarende 60,0 %. Dette viser at flom i Svorka ofte opptrer samtidig med flom i Orkla.

Tilsvarende analyse med utgangspunkt i Orkla viser også tydelig samtidighet, om enn noe lavere. Av 21 flomepisoder i Orkla hadde 11 episoder sammenfall med flom i Svorka innen ± 24 timer, tilsvarende 52,4 %. Samlet viser dette at flommene i de to vassdragene ofte opptrer nær hverandre i tid.

Resultatene tyder på at flommene i Svorka og Orkla i stor grad påvirkes av de samme hydrologiske forholdene. Den relativt høye andelen overlappende episoder og de høye samtidighetsmålene i begge analyseretninger skiller Svorka fra flere av de øvrige sidevassdragene.

Konklusjon: Det er høy samtidighet mellom flom i Svorka og flom i Orkla. Dette gjelder i begge analyseretninger, selv om samtidigheten er tydeligst når analysen tar utgangspunkt i flom i Svorka. Resultatene tyder derfor på at høye vannføringer i de to vassdragene relativt ofte opptrer samtidig.

3.6.5 HAMMERBEKKEN

Hammerbekken har utløp i Orkla ved Meldal i Orklavassdraget. Vassdraget er uregulert. Nedbørfeltet har et areal på 8,9 km², hvorav 59,3 % er skog og 18,8 % er snaufjell. Høyeste punkt i feltet ligger på 810 moh., mens laveste punkt ligger på 143 moh. Medianhøyden er 579 moh. Effektiv sjøprosent er 0. Middelavrenningen beregnet i NEVINA er 28,2 l/s/km² (se Tabell 3).

Analysene av vannføringsseriene viser at det er liten samtidighet mellom flom i Hammerbekken og flom i Orkla ved Meldal. Når Hammerbekken har årsflom, er vannføringen i Orkla gjennomgående lav sammenlignet med Orklas egen årsflom. I den analyserte perioden inntraff ikke årsflommene i de to vassdragene på samme dag. Episodeanalysen viser også lav grad av samtidighet. Av 20 flomepisoder i Hammerbekken hadde 4 episoder sammenfall med flom i Orkla innen ± 24 timer, tilsvarende 20 %. Dette viser at flom i Hammerbekken bare unntaksvis opptrer samtidig med flom i Orkla.

Tilsvarende analyse med utgangspunkt i Orkla viser at av 20 flomepisoder i Orkla hadde 3 episoder sammenfall med flom i Hammerbekken innen ± 24 timer, tilsvarende 15 %.

Resultatene tyder på at flommene i de to vassdragene i liten grad utvikler seg samtidig. Det kan forklares ved at Hammerbekken har et svært lite nedbørfelt sammenlignet med Orkla. Flom i Hammerbekken vil derfor ofte være styrt av lokale nedbørhendelser som i liten grad påvirker Orkla.

Konklusjon: Det er generelt liten samtidighet mellom flom i Hammerbekken og flom i Orkla. Dette gjelder i begge analyseretninger. Resultatene tyder derfor på at flomforholdene i de to vassdragene i hovedsak utvikler seg uavhengig av hverandre.

3.6.6 RYÅNDA

(17) Ryånda har utløp i Orkla ved Meldal i Orklavassdraget. Vassdraget er regulert, men med beskjedne damkapasitet (250 m³). Dette betyr at ved flommer vil det ikke kunne regnes med flomdemping av betydning. Nedbørfeltet har et areal på 18,2 km², hvorav 55,9 % er skog og 6,2 % er snaufjell. Høyeste punkt i feltet ligger på 749 moh., mens laveste punkt ligger på 151 moh. Medianhøyden er 552 moh. Effektiv sjøprosent er 0,1. Middelavrenningen beregnet i NEVINA er 21,9 l/s/km² (se Tabell 3).

Analysene viser at det er liten samtidighet mellom flom i Ryånda og flom i Orkla ved Meldal. Når Ryånda har årsflom, er vannføringen i Orkla gjennomgående lav sammenlignet med Orklas egen årsflom. I den analyserte perioden inntraff ikke årsflommene i de to vassdragene på samme dag. Episodeanalysen viser lav til moderat grad av samtidighet. Av 20 flomepisoder i Ryånda hadde 7 episoder sammenfall med flom i Orkla innen ±24 timer, tilsvarende 35 %. Dette viser at flom i Ryånda i noen tilfeller opptrer samtidig med flom i Orkla, men at sammenfallet fortsatt er begrenset.

Tilsvarende analyse med utgangspunkt i Orkla viser lavere samtidighet. Av 20 flomepisoder i Orkla hadde 3 episoder sammenfall med flom i Ryånda innen ±24 timer, tilsvarende 15 %.

Resultatene tyder på at flommene i de to vassdragene bare i begrenset grad styres av de samme hydrologiske forholdene. En sannsynlig forklaring er at Ryånda i større grad reagerer på lokale nedbørhendelser, mens flommer i Orkla i større grad påvirkes av regionale forhold og prosesser i et langt større nedbørfelt, herunder snøsmelting.

Konklusjon: Det er generelt liten samtidighet mellom flom i Ryånda og flom i Orkla. Samtidigheten er noe høyere når analysen tar utgangspunkt i flom i Ryånda, men lav når analysen tar utgangspunkt i flom i Orkla. Resultatene tyder derfor på at flomforholdene i de to vassdragene i hovedsak utvikler seg uavhengig av hverandre.

3.6.7 RESA

(20) Resa har utløp i Orkla ved Fossmoan fra sørvest. Vassdraget er regulert med to inntak langt oppe i nedbørfeltet som ikke vil ha betydning i form av flomdemping for Resa. Nedbørfeltet har et areal på 178 km², hvorav 39,3 % er skog, 26,2 % er myr og 22,7 % er snaufjell. Høyeste punkt i feltet ligger på 1 233 moh., mens laveste punkt ligger på 159 moh. Medianhøyden er 697 moh. Effektiv sjøprosent er 0,1. Middelavrenningen beregnet i NEVINA er 27,5 l/s/km² (se Tabell 3).

Analysene viser at det er større samtidighet mellom flom i Resa og flom i Orkla enn for flere av de andre sidevassdragene. Når Resa har årsflom, er vannføringen i Orkla relativt høy sammenlignet med Orklas egen årsflom. I den analyserte perioden inntraff allikevel ikke årsflommene i de to vassdragene på samme dag, men episodeanalysen viser også en tydeligere grad av samtidighet enn for de mindre sidevassdragene. Av 21 flomepisoder i Resa hadde 10 episoder sammenfall med flom i Orkla innen ±24 timer, tilsvarende 48 %. Dette viser at flom i Resa relativt ofte opptrer samtidig med flom i Orkla.

Tilsvarende analyse med utgangspunkt i Orkla viser også samtidighet, men på et noe lavere nivå. Av 20 flomepisoder i Orkla hadde 7 episoder sammenfall med flom i Resa innen ±24 timer, tilsvarende 35 %.

Resultatene tyder på at flommene i Resa og Orkla i større grad enn for flere av de øvrige sidevassdragene påvirkes av felles hydrologiske forhold. En sannsynlig forklaring er at begge vassdragene i mange tilfeller påvirkes av de samme regionale nedbør- og snøsmelteforholdene.

Samtidig viser forskjellen mellom analyseretningene at flomforløpene ikke er fullt sammenfallende i alle hendelser.

Konklusjon: Det er moderat samtidighet mellom flom i Resa og flom i Orkla ved Meldal. Samtidigheten er tydeligst når analysen tar utgangspunkt i flom i Resa, men det er også en viss samtidighet når analysen tar utgangspunkt i flom i Orkla. Resultatene tyder derfor på at flommene i de to vassdragene ofte påvirkes av de samme hydrologiske forholdene, selv om flomforløpene ikke er fullt sammenfallende.

3.6.8 OPPSUMMERING AV SAMTIDIGHETSVURDERINGER

For å gi en samlet vurdering av samtidighet er resultatene klassifisert kvalitativt som lav, middels eller høy (Tabell 14).

Tabell 14: Veiledende kriterier for samlet kvalitativ vurdering av samtidighet mellom flom i sidevassdragene og flom i Orkla.

Klassifisering	Veiledende tolkning
Lav	Få overlappende flomepisoder og gjennomgående lave sannsynligheter for samflom i begge retninger
Middels	En viss overlapp mellom flomepisoder og moderate sannsynligheter for samflom i minst én eller begge retninger
Høy	Stor andel overlappende flomepisoder og høye sannsynligheter for samflom i begge retninger

Klassifiseringen bygger på en samlet vurdering av andel overlappende flomepisoder, betinget sannsynlighet for samflom innen ± 24 timer i begge analyseretninger, samt hvor likt resultatbildet er mellom de to retningene. Grad av samtidighet vises i Tabell 15.

Tabell 15: Samlet kvalitativ vurdering av graden av samtidighet mellom flom i sidevassdragene og flom i Orkla. Vurderingen er basert på andel overlappende flomepisoder og beregnede samtidighetsmål innen ± 24 timer i begge analyseretninger.

Sideelv	Grad av samtidighet	Grunnlag for vurdering
Sola	Lav	Få overlappende flomepisoder og lave sannsynligheter for samflom i begge retninger.
Vorma	Lav til middels	Noe overlapp mellom flomepisoder og moderate verdier når analysen tar utgangspunkt i Vorma, men fortsatt begrenset samtidighet samlet sett.
Svorka	Høy	Stor andel overlappende flomepisoder og høye samtidighetsmål i begge retninger.
Hammerbekken	Lav	Lav andel samtidige flomtidsssteg og få overlappende flomepisoder, særlig når analysen tar utgangspunkt i Orkla.
Ryånda	Lav	Noe overlapp når analysen tar utgangspunkt i Ryånda, men lav samtidighet samlet sett og lave verdier fra Orkla mot Ryånda.
Resa	Middels	Tydeligere sannsynlighet for samflom enn for de øvrige sidevassdragene med unntak av Svorka.

Samtidighetsanalysene gir ikke alene grunnlag for å fastsette entydige samtidige gjentakintervall for hovedvassdrag og sidevassdrag. Resultatene gir imidlertid et hydrologisk grunnlag for å vurdere hvor realistisk det er at høye vannføringer opptrer samtidig i begge vassdrag, og kan dermed brukes ved valg av kombinasjoner av vannføringer i hydrauliske beregninger.

For sidevassdrag med lav samtidighet vil en kombinasjon av dimensjonerende vannføring, for eksempel Q200, i både sidevassdraget og Orkla normalt representere en konservativ stresstest snarere enn et realistisk samtidig scenario. I slike tilfeller kan det være aktuelt å supplere med beregninger der dimensjonerende vannføring i hovedvassdraget kombineres med en lavere, men fortsatt høy vannføring i sidevassdraget.

For sidevassdrag med middels eller høyere samtidighet kan det være større grunn til å legge til grunn samtidige høye vannføringer i begge vassdrag.

En hensiktsmessig framgangsmåte kan være å benytte både et konservativt scenario, med høye vannføringer i begge vassdrag, og ett eller flere mer realistiske scenarioer basert på de påviste samtidighetsforholdene. På denne måten kan analysene brukes til å avgrense hvilke kombinasjoner av vannføringer som er relevante å undersøke videre i hydrauliske beregninger.

4 Endelig valg av flomverdier

4.1 Døgnmiddelflom

Flomverdiene som legges til grunn som endelige døgnmiddelflomverdier vises i Tabell 7. Kulminasjonsverdier går fra døgnmiddelflom via kulminasjonsfaktor til kulminasjonsflom.

4.2 Kulminasjonsflom

For punktene i Orkla samt (9) Svorka er flomverdiene beregnet ved FFA basert på døgnmiddeldata kombinert med kulminasjonsfaktorer. For de øvrige sideelvene bygger flomverdiene på formelverket i RFFA-2018 samt tilhørende kulminasjonsfaktor. Kulminasjonsfaktorene er utledet i kapittel 3.3.2.

Tabell 9 viser endelige kulminasjonsflomverdier for alle beregningspunktene. Ved (1) utløpet av Orkla er Q_{1000} beregnet til 2416 m³/s, mens helt oppstrøms ved (22) Orkla ovf. Melhus er Q_{1000} beregnet til 1804 m³/s. Sidevassdraget (9) Svorka, som er det største i areal, har en Q_{1000} på 203 m³/s. Den nest største sideelven, (20) Resa, har til sammenlikning en Q_{1000} på 238 m³/s. Selv om nedbørfeltet til (20) Resa er betydelig mindre enn (9) Svorkas, gir området høyere flomverdier, sannsynligvis på grunn av mer nedbør og en høyere kulminasjonsfaktor.

5 Vurdering av flomverdier

5.1 Sammenligning med tidligere flomberegninger

Sammenligning med flomberegningen fra 2002 (Drageset, 2002) viser at flomverdiene for middelflom og for gjentakintervaller lavere enn Q_{20} generelt er beregnet litt høyere nå. For Q_{20} , Q_{50} og Q_{100} er flomverdiene derimot en del lavere nå, mellom 10 – 35 %. For Q_{200} og Q_{500} er flomverdiene litt høyere nå eller tilnærmet like (Tabell 16). Overgangen fra regulert til uregulert vannføringsserie som basis for flomfrekvensanalyse er litt ulik. I tidligere flomberegning antas det at flomdempingen avtar gradvis fra Q_{20} til Q_{500} , mens i oppdatert flomberegning antas det at flomdempingen begynner å avta på Q_{100} og uregulert tidsserie legges til grunn for høyere gjentakintervall enn Q_{100} . Dette er sannsynligvis en viktig årsak til differansene i flomverdier, i tillegg er nå lengre dataserier tilgjengelig.

Tabell 16: Sammenligning av beregnede flomverdier for utvalgte punkt i Orklavassdraget (fet skrift) med tidligere flomberegning i 2002 (Drageset, 2002).

Beregningspunkt	Areal	Q_M		Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{200}	Q_{500}
	[km ²]	l/s/km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
1 Utløp Orkla	3052	154	469	577	667	753	863	1331	1943	2206
Utløp Orkla 2002	3053	144	439	568	659	998	1321	1614	1908	2202
5 Orkla ndf. Vorma	2904	159	463	569	658	742	851	1313	1916	2176
Orkla ndf. Vorma 2002	2905	144	418	540	627	950	1257	1536	1816	2095
8 Orkla ndf. Svorka	2831	162	458	563	651	734	842	1298	1895	2151
Orkla ndf. Svorka 2002	2831	144	407	527	611	925	1225	1497	1769	2041
10 Orkla ovf. Svorka	2509	159	400	492	569	641	735	1134	1656	1880
Orkla ovf. Svorka 2002	2511	144	361	467	542	821	1086	1328	1569	1811
19 Orkla ndf. Resa	2236	170	379	466	539	608	697	1075	1570	1782
Orkla ndf. Resa 2002	2236	150	334	433	502	760	1006	1230	1453	1677
21 Orkla ovf. Resa	2058	171	351	432	499	563	646	996	1454	1652
Orkla ovf. Resa 2002	2058	150	308	398	462	700	926	1132	1338	1543
22 Orkla ovf. Melhus	2039	172	350	431	498	562	644	994	1451	1647
Orkla ovf. Melhus 2002	2038	150	305	394	457	693	917	1121	1325	1529

5.2 Sammenligning mot observerte flommer i vassdraget

Historiske flommer

De fem største observerte flommene i Orkla ved Syrstad hadde alle døgnmiddelvannføringer over 900 m³/s, i området 936 – 1 278 m³/s (Tabell 17). Samtlige inntraff før utbyggingen av vassdraget startet i 1981. De to største fant sted henholdsvis 10. juni 1944 med en døgnmiddelvannføring på 1 278 m³/s og 24. august 1940 med 1 493 m³/s.

Alle de fem største observerte flommene ved Syrstad tilsvarer omtrent 50–200-års flommer etter de beregningene som er gjort her. Av de tjue største årsflommene inntraff alle i mai eller juni, med unntak av to: den største (i 1940) og den 17. største, som begge kom i august.

Etter at vassdraget var fullt utbygd i 1985, er de største observerte flommene registrert i juni 1997 og juni 1995, med døgnmiddelvanntføringer på henholdsvis 486 m³/s og 482 m³/s. Disse tilsvarer flommer på 5 til 10-års gjentaksintervall.

Tabell 17: De største registrerte flommene ved 121.22 Syrstad. Flommer på vår og forsommer skyldes ofte regn og snøsmelting i kombinasjon. Flom på sommer og høst skyldes som regel kraftig regn.

Dato	Døgnmiddelvanntføring m ³ /s
6.mai 1934	1 016
24.august 1940	1 493
10.juni 1944	1 278
30. mai 1967	1 102
1. juni 1973	936

5.3 Sammenligning med erfaringstall

I NVE-veileder 1/2025, kap. 7.3. (Seija Stenius, 2025) er erfaringstall for flomverdier oppgitt. Det er ikke oppgitt erfaringstall på kulminasjonsverdier for større felt, men for små felt i Trøndelag ligger kulminasjonsverdier for Q₂₀₀ mellom 800 – 3000 l/s/km². Tabell 18 viser beregnede verdier for Q₂₀₀ for de mindre sideelvene og disse ligger mellom 1417 – 1733 l/s/km² og dermed godt innenfor spennet i erfaringstallene.

Tabell 18: Spesifikke kulminasjonsverdier for Q₂₀₀ for små sideelver

Beregningspunkt	Q ₂₀₀ l/s/km ²
3 Sola	964
6 Vorma	727
14 Hammerbekken	1786
17 Ryånda	1310

5.4 Usikkerhet

Det er usikkerheter knyttet til flomberegninger. I Orklavassdraget er usikkerheten relativt stor for sideelver da disse mangler måledata (unntaket er 9 Svorka som har en vannføringsstasjon). Beregningene er derfor basert på regionalt formelverk (RFFA-2018). For hovedvassdraget er det en god vannføringsstasjon (121.22 Syrstad), men da vassdraget er regulert fra ca. 1985 og det ikke har vært veldig store flommer siden regulering er det relativt stor usikkerhet for flomverdier for store gjentaksintervall.

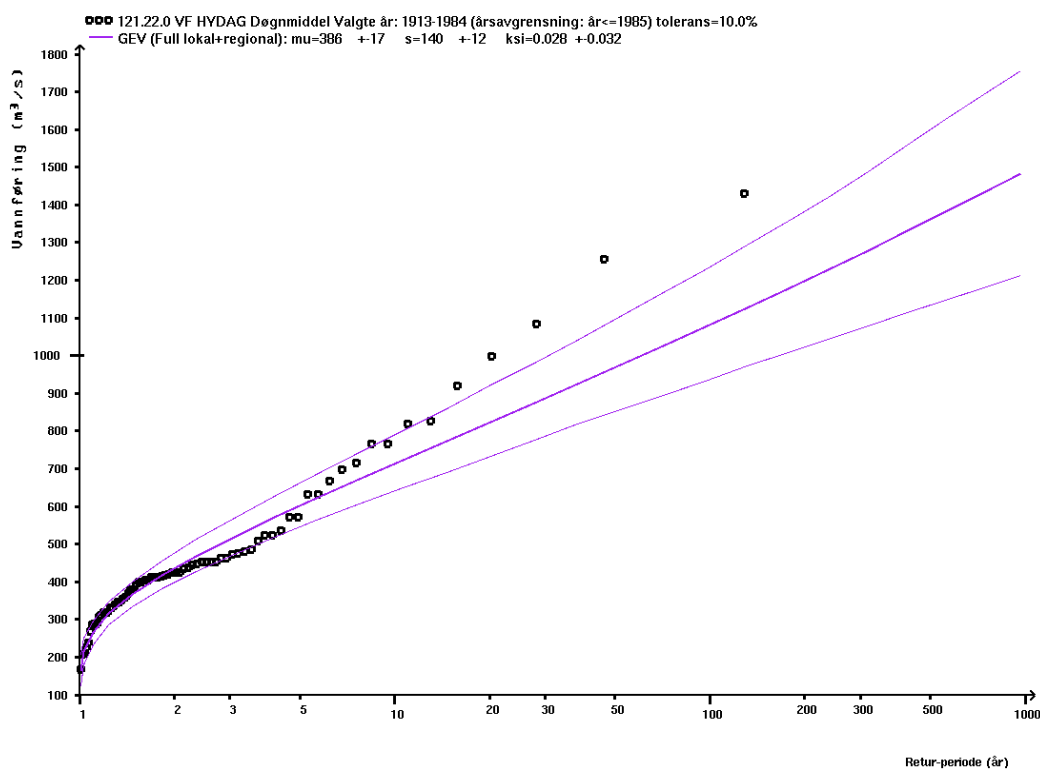
Det vil være usikkerhet knyttet til målestasjoner for vannføring. Denne usikkerheten skyldes en rekke forhold. For det første er det usikkerhet knyttet til «observert vannføring». Vannstander observeres, deretter omregnes disse ut fra en vannføringskurve til vannføringsverdier.

Vannføringskurven er basert på et antall samtidige observasjoner av vannstand og fysiske målinger av vannføring ute i elven. Ofte er de største flomvannføringene som beregnes høyere enn observert. Det betyr at de største vannføringene er beregnet ut fra en ekstrapolert sammenheng mellom vannstander og vannføringer.

Det er også noe usikkerhet knyttet til forholdet mellom kulminasjons- og døgnmiddelvannføring. De lokale flomanalysene vektlegger målte døgnmiddelvannføringer mens forholdet mellom døgnmiddel og kulminasjon vil variere ettersom når på døgnet flommen kulminerer. Det er usikkerhet forbundet med flomdemping i magasin i vassdraget. Det er spesielt beregningspunkter i selve Orkla som har denne usikkerheten.

Det er også knyttet usikkerheter til valg av statistisk fordelingsfunksjon ved frekvensanalyser. Ved bruk av Bayesiansk flomfrekvensanalyse fås et usikkerhetsintervall på beregnede flomvannføringer. Dette usikkerhetsintervallet, med 95 % sannsynlighet, illustreres i Figur 7 for døgnmiddelflomverdier for uregulert måleserie ved 121.22 Syrstad. Ved bruk av fordelingsfunksjon GEV (Full lokal + RFFA-2018) blir 200-års flom estimert til ca. 1 200 m³/s, men med 95 % sannsynlighet ligger den mellom ca. 1 000 m³/s og 1 400 m³/s. Denne variasjonen øker med økende gjentakintervall.

Den totale usikkerheten er større enn den som fås fra valg av fordelingsfunksjon alene, både på grunn av valgt forholdstall $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$, usikkerheter knyttet til vannføringskurve etc. og det faktum at dataseriene har begrenset lengde. Drøyt 100 år med data er ikke mange år når en skal gjøre beregninger av noe som har en sannsynlighet på ned mot 0,001 for å inntreffe et vilkårlig år (1000-årsflom).



Figur 7: Flomfrekvensanalyse for målestasjon 121.22 Syrstad for døgnmiddelflomverdier, uregulert tidsrom. Nedre og øvre estimat for flomverdier med 95 % troverdighetsintervall er vist med tynnere streker.

5.5 Klassifisering av datagrunnlaget

I NVEs veileder 01/2025 (Seija Stenius, 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 vurderes her å være i klasse 2 «Brukbart hydrologisk datagrunnlag, med observasjoner i eller nært vassdraget» for Orkla og Svorka. For andre sideelver vurderes datagrunnlaget å være i klasse 4 «Begrenset hydrologisk datagrunnlag». Årsaken til at de mindre sideelvene havner i klasse 4 er at de ikke har måledata og også vurderes som veldig ulike de større elvene da de har mye mindre nedbørfelt og betydelige differanser i spesifikke flomstørrelser.

6 Klimapåslag

Stortingsmeldingen om klimatilpasning (Meld. St. 26 (2023–2024)) fastslår at vurderinger av naturfare i et endret klima skal baseres på høye utslippsscenarioer. For å redusere risikoen for økte klimarelaterte skader anbefaler Norsk klimaservicesenter at det som hovedregel legges inn et klimapåslag på den dimensjonerende flomverdien ved planlegging av bygg, konstruksjoner og infrastruktur med lang levetid over 20 år. Dette påslaget reflekterer forventede klimaendringer fram mot slutten av århundret, og bygger på Klima i Norge rapport (NCCS-rapport 1/2025).

For enkelte elvestrekninger har NVE utarbeidet egne flomsonekart der anbefalt klimapåslag vurderes særskilt. Disse anbefalingene er nå under revisjon og vil bli innarbeidet i de fylkesvise klimaprofilene til Norsk klimaservicesenter i 2026. Inntil dette arbeidet er ferdigstilt, har NVE og Norsk klimaservicesenter gjort en egen vurdering av hvilket klimapåslag som bør brukes for Orklavassdraget, basert på resultatene fra Klima i Norge (NCCS-rapport 1/2025).

Konklusjonen er at det ikke skal legges på klimapåslag for Orkla (0 %). Årsaken er at de største flommene i hovedvassdraget i stor grad er snøsmelteflommer, og det forventes mindre snø i fremtiden, noe som reduserer risikoen for økte vårflokker.

For sideelvene anbefales et klimapåslag på 40 %. Her er de store flomhendelsene i større grad styrt av intense regnepisoder om sommeren og høsten, og slike hendelser forventes å øke i både hyppighet og intensitet framover.

Tabell 19: Kulminasjonsvannføring med 0 % klimapåslag for Orkla. Mindre sideelver har 40 % klimapåslag.

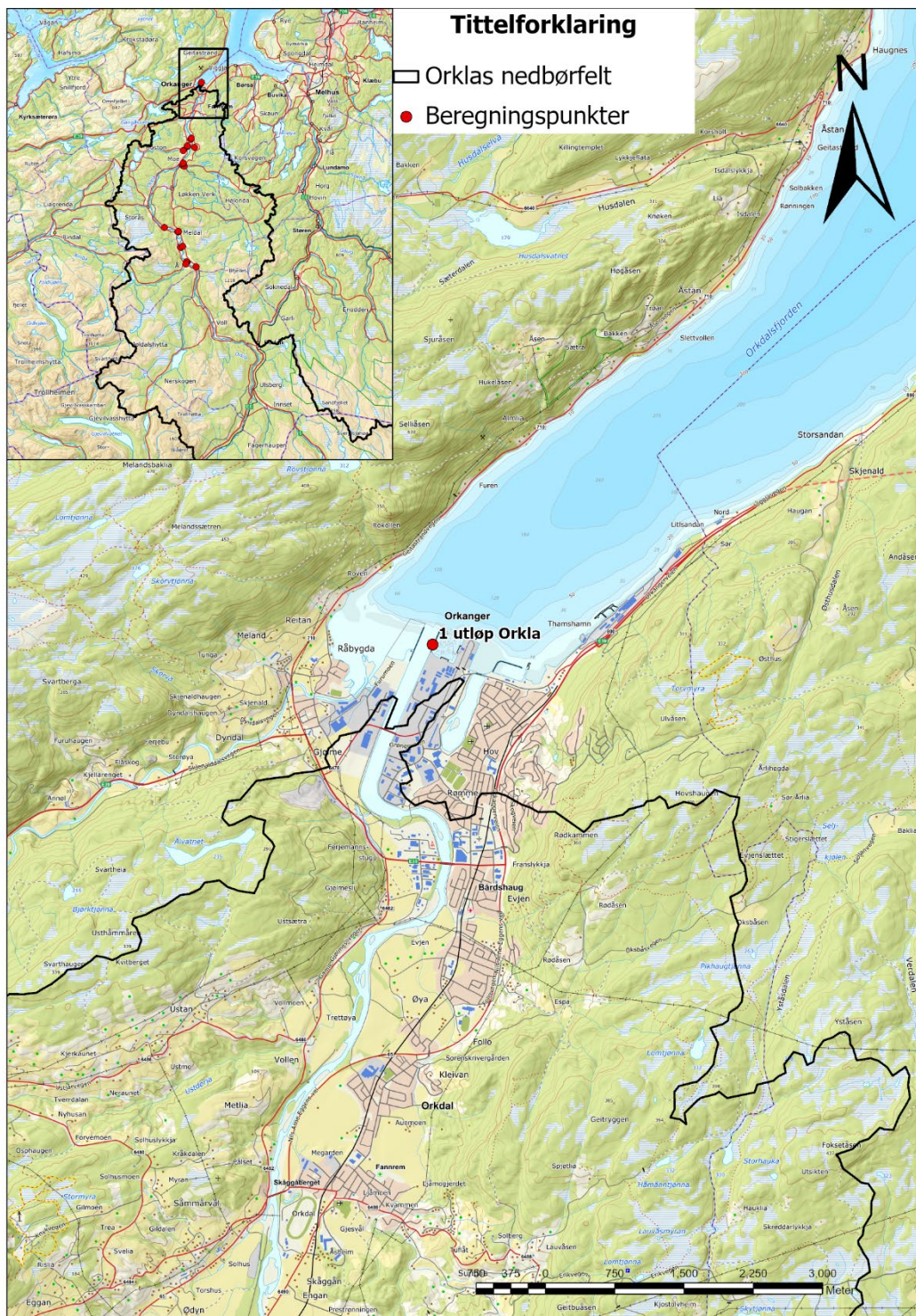
Beregningspunkt	Areal	Q _M		Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500	Q1000
	[km ²]	l/s/km ²	m ³ /s								
1 Utløp Orkla	3052	154	469	577	667	753	863	1331	1943	2206	2416
2 Orkla ndf. Sola	2936	159	468	576	665	751	861	1327	1938	2200	2410
3 Sola	38,6	535,5	14,8	19,7	23,1	26,3	30,6	33,8	37,2	41,7	45,2
4 Orkla ovf. Sola	2906	159	463	570	659	743	852	1314	1918	2178	2385
5 Orkla ndf. Vorma	2904	159	463	569	658	742	851	1313	1916	2176	2383
6 Vorma	88,2	420,4	26,5	35,0	40,5	46,1	53,2	58,5	64,1	71,2	76,8
7 Orkla ovf. Vorma	2839	159	452	557	643	726	832	1283	1874	2127	2330
8 Orkla ndf. Svorka	2831	162	458	563	651	734	842	1298	1895	2151	2356
9 Svorka	447	355	113	140	159	178	202	221	240	265	284
10 Orkla ovf. Svorka	2509	159	400	492	569	641	735	1134	1656	1880	2059
11 Orkla Svorkmo	2509	159	400	492	569	641	735	1134	1656	1880	2059
12 Orkla ndf. Bjørset dam	2317	165	382	470	544	613	703	1084	1583	1798	1969
13 Orkla ndf. Hammerbekken	2307	166	383	471	545	615	705	1087	1587	1802	1974
14 Hammerbekken	12,5	969	8,6	11,6	13,6	15,6	18,2	20,2	22,3	24,9	27,1
15 Orkla ovf. Hammerbekken	2298	166	382	470	543	612	702	1083	1581	1795	1966
16 Orkla ndf. Ryånda	2267	166	377	463	536	604	693	1068	1560	1771	1940
17 Ryånda	25,5	725	13,2	17,7	20,6	23,5	27,4	30,3	33,4	37,5	40,6
18 Orkla ovf. Ryånda	2246	168	378	465	538	607	696	1073	1566	1779	1948
19 Orkla ndf. Resa	2236	170	379	466	539	608	697	1075	1570	1782	1952
20 Resa	249	621	111	147	171	195	227	251	275	308	333
21 Orkla ovf. Resa	2058	171	351	432	499	563	646	996	1454	1652	1809
22 Orkla ovf. Melhus	2039	172	350	431	498	562	644	994	1451	1647	1804

Referanser

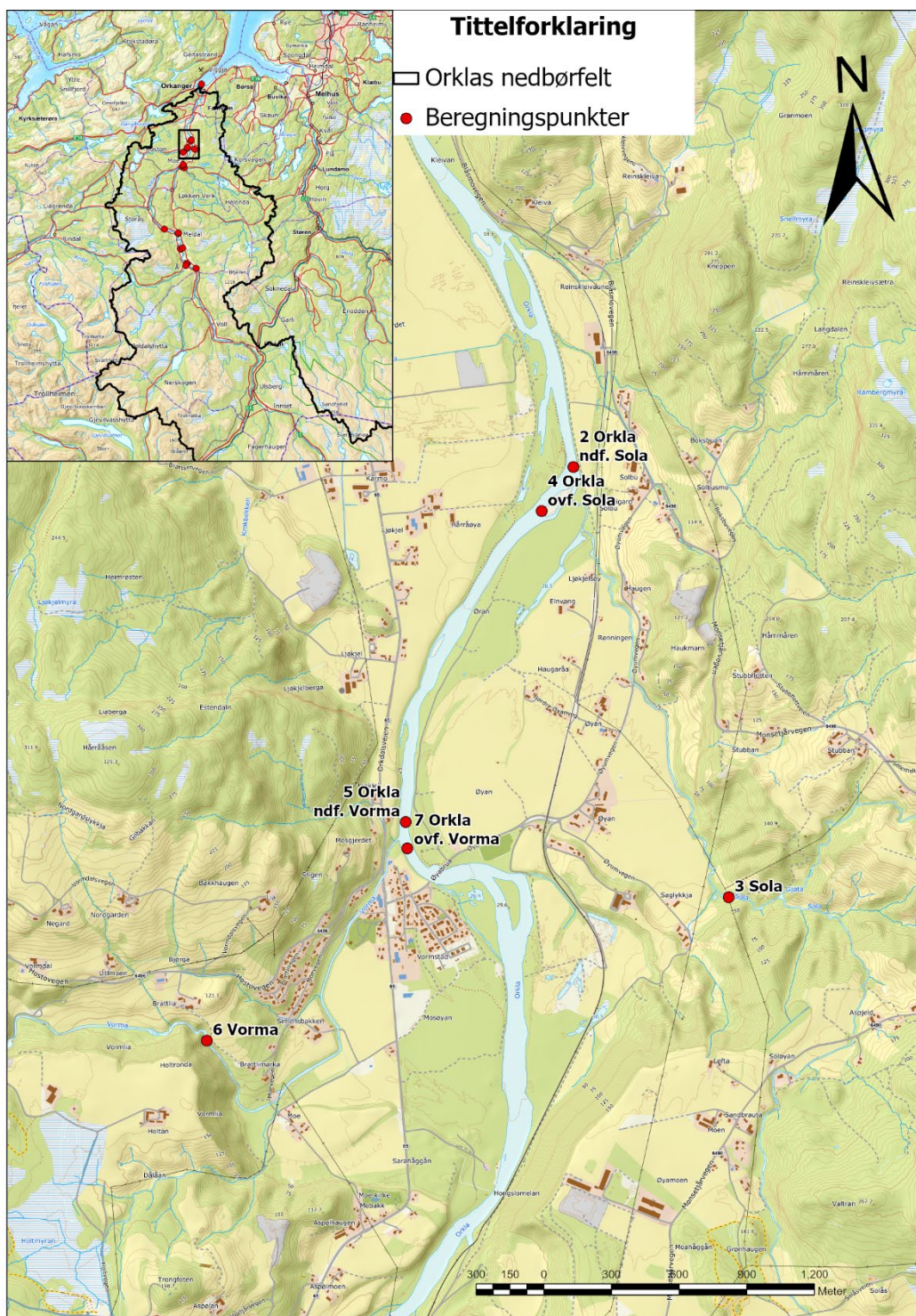
- Drageset, T.-A. (2002). *Flomberegning for Orkla ved Meldal og Orkanger*. Oslo: NVE.
- Engeland, K. P. (2020). *Lokal og regional flomfrekvensanalyse (NVE rapport 10/2020)*. Oslo: NVE.
- NVE. (2024, 04 20). *DDD-modellen NVE*. Hentet fra <https://www.nve.no/vann-og-vassdrag/vannets-kretsloep/analysemetoder-og-modeller/ddd-modellen/>
- Seija Stenius, A.-L. Ø. (2025). *Veileder for flomberegninger (NVE rapport 1/2025)*. Oslo: NVE.
- SWECO. (2010). *Flomberegning for inntaksdam Vormå*. Trondheim: SWECO.
- SWECO. (2021). *Flomberegning Svorka*. Trondheim: SWECO.

Vedlegg

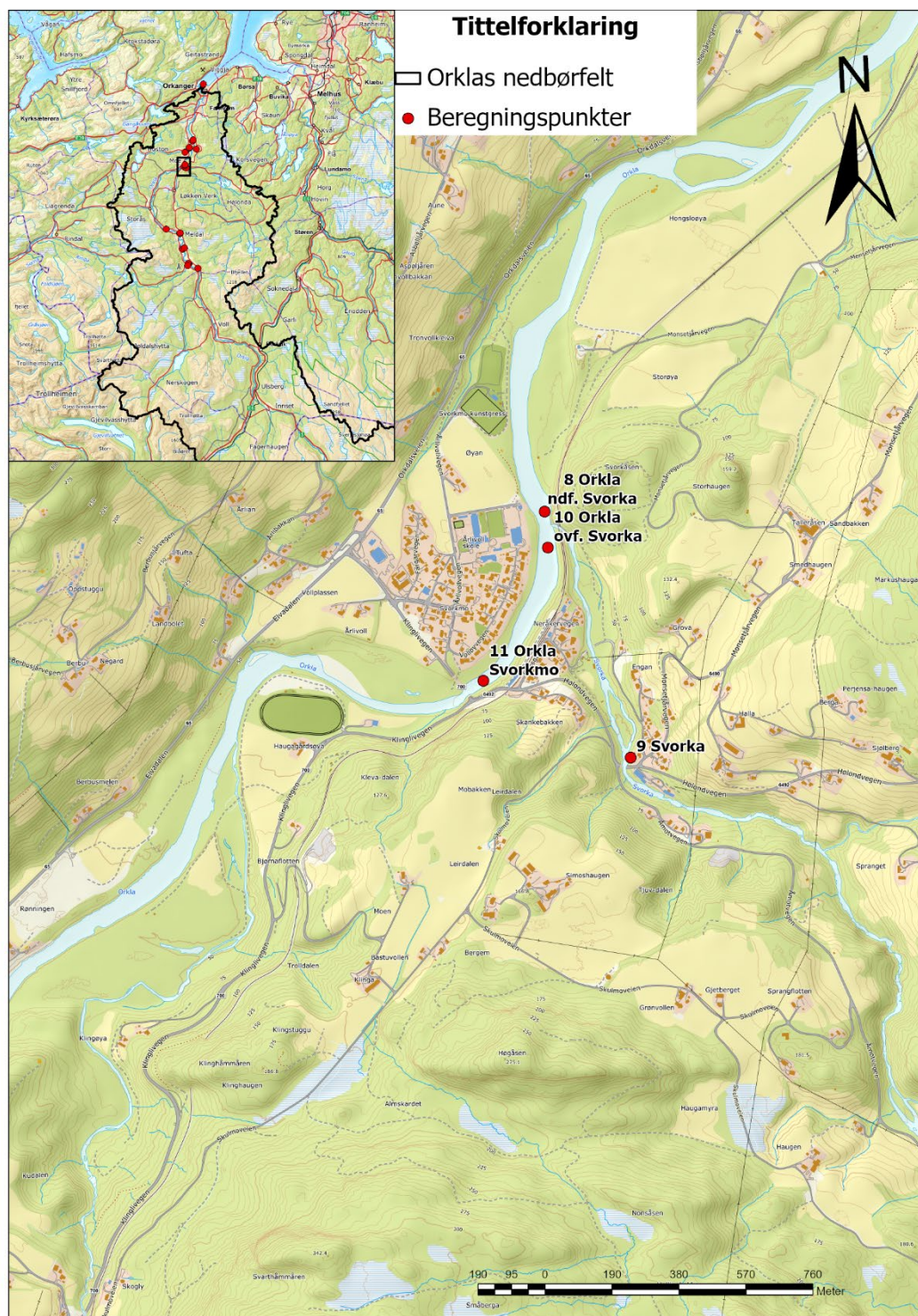
Kart over beregningspunkter, NEVINA rapporter



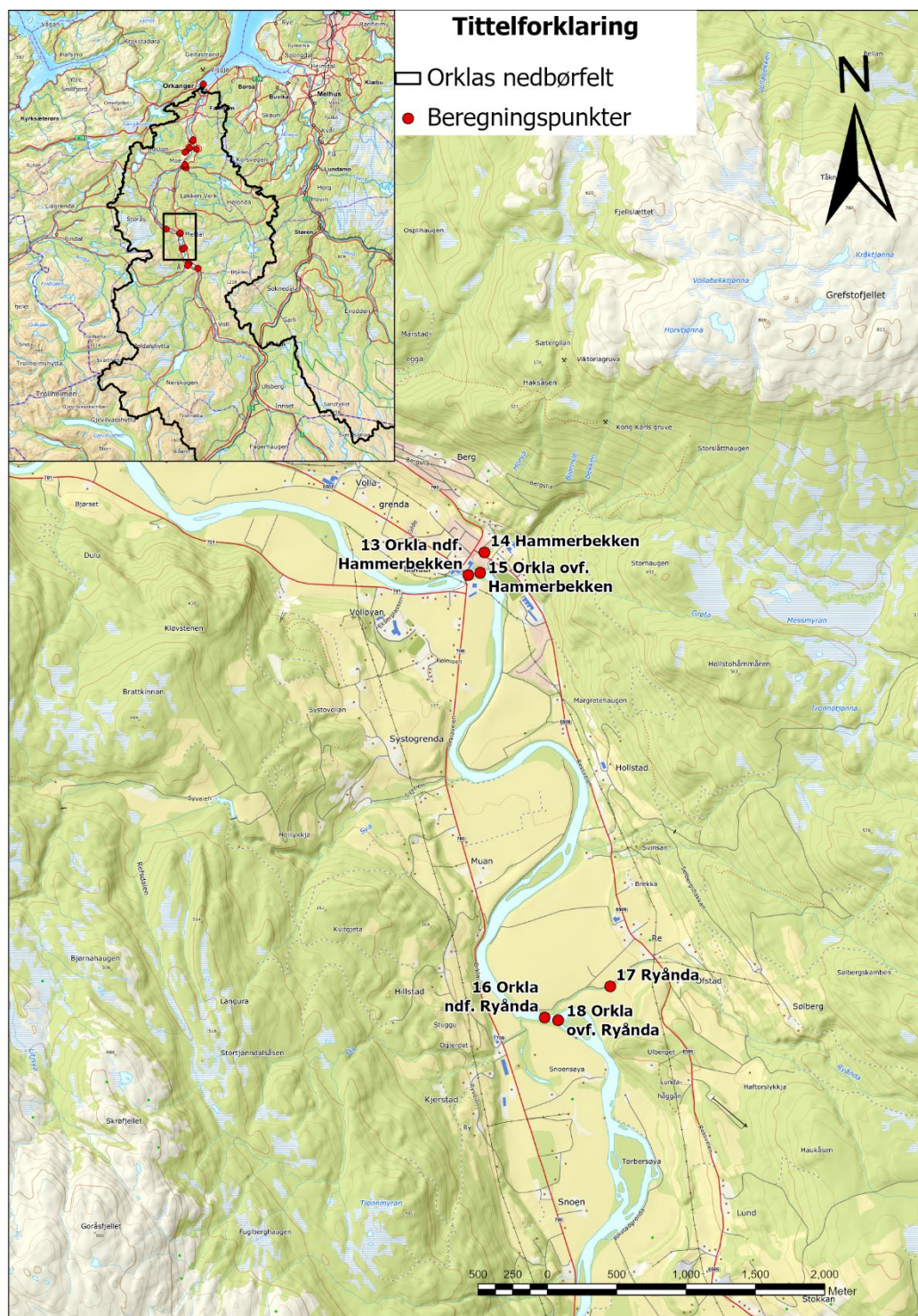
Beregningspunkter for flomverdier i nedre del av flomsone Orkanger.



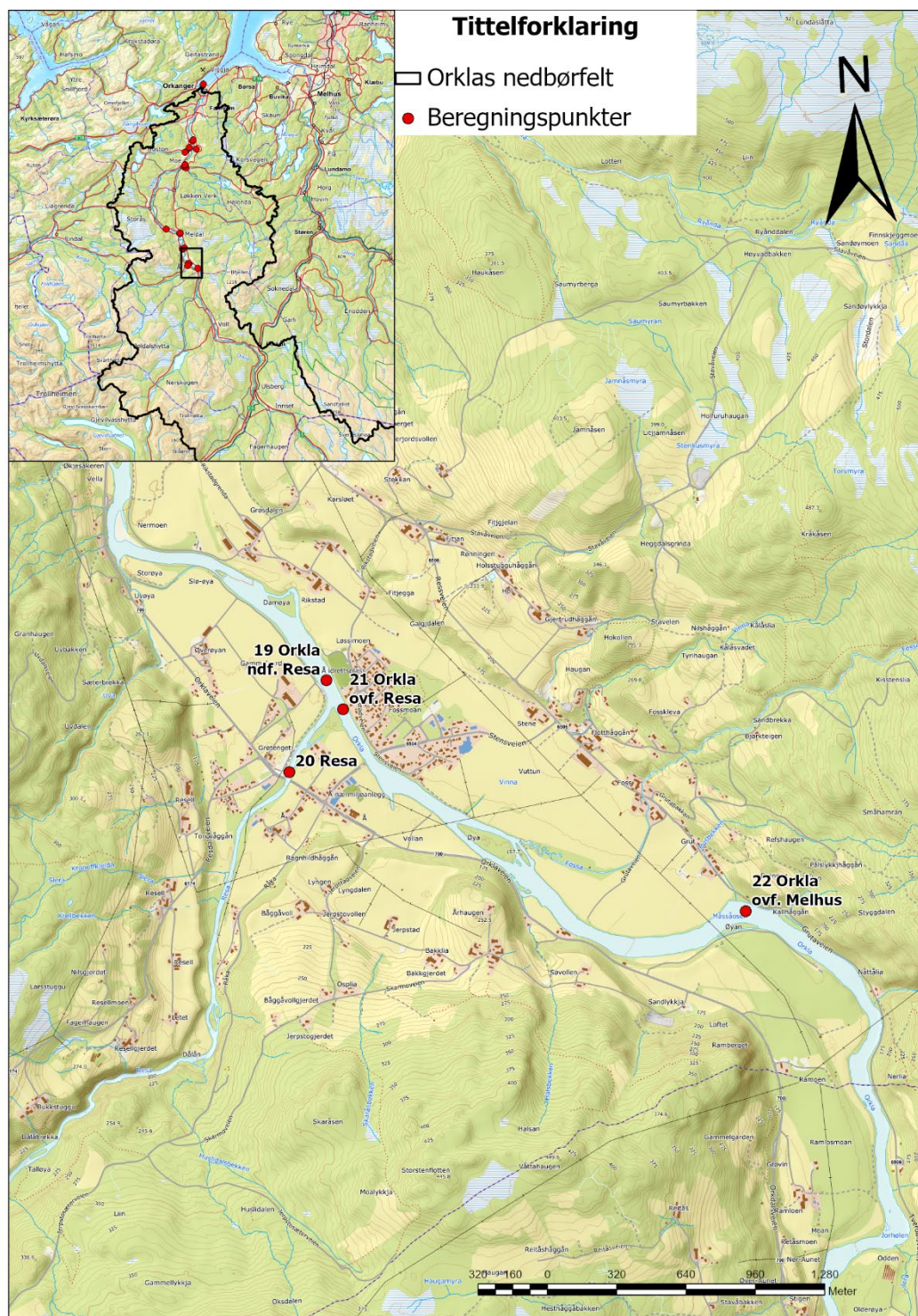
Kart med beregningspunkter for midtre del av flomsone Orkanger.



Kart med beregningspunkter for øvre del av flomsone Orkanger.



Kart med beregningspunkter for nedre del av flomsone Meldal.



Kart med beregningspunkter for øvre del av flomsone Meldal.

Regional flomberegning 1961 - 1990

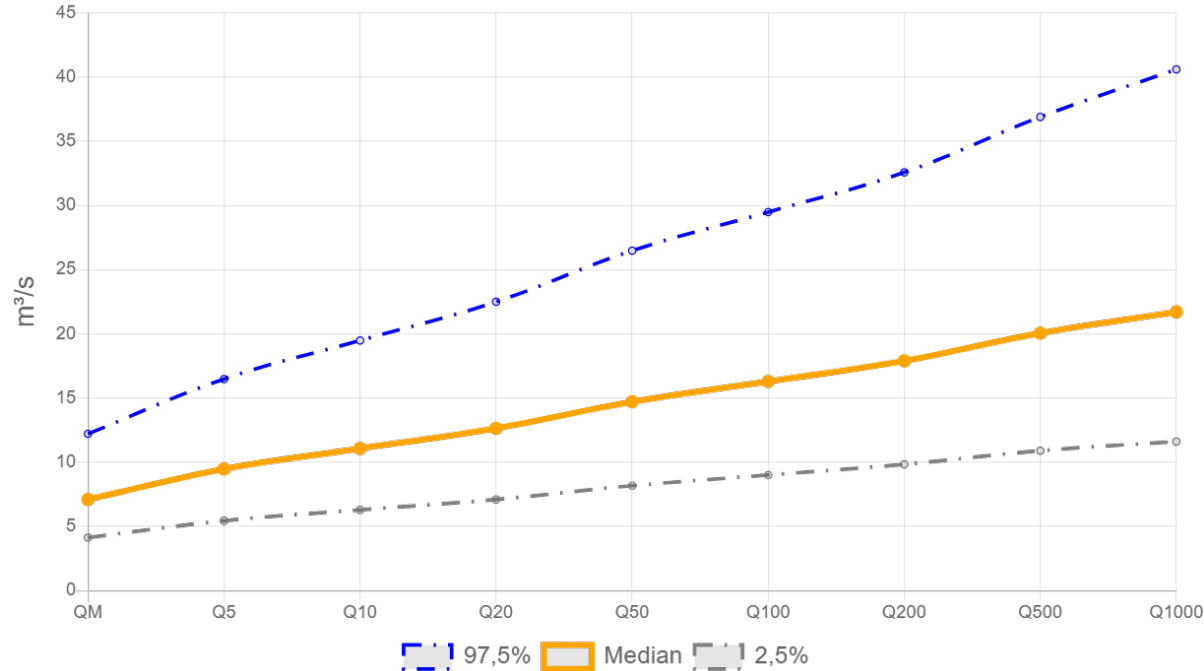
Vassdragsnr.: 121.A222
Kommune.: Orkland
Fylke.: Trøndelag
Vassdrag.: Orkla
Nedbørfeltareal: 27.6 km²

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

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

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

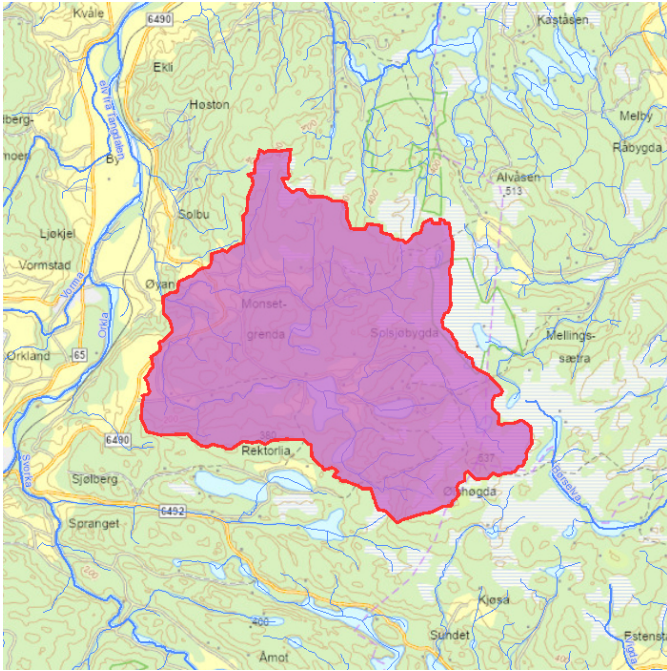
Flomfrekvenskurve RFFA-2018 (1961-1990)



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	257	l/s/km²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.23	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	358	l/s/km²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

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.

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	1.33	1.56	1.78	2.07	2.29	2.52	2.82	3.06	-
Flomverdier, m³/s	7.1	9.5	11.1	12.6	14.7	16.3	17.9	20.1	21.7	21.5
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	12.2	16.5	19.5	22.5	26.5	29.5	32.6	36.9	40.6	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	4.1	5.4	6.3	7.1	8.2	9	9.8	10.9	11.6	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.25	1.49	1.74	2.12	2.45	2.82	3.40	3.92	-
Flomverdier, m³/s	9.9	12.4	14.7	17.2	20.9	24.2	27.9	33.7	38.8	39.1
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	17.5	22.4	27.2	32.5	40.8	48.4	55.8	67.3	77.5	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	5.6	6.9	8.0	9.1	10.7	12.1	14.0	16.8	19.4	-



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 238536 E
7018396 N

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

Feltparametere

Areal (A)	27.6	km ²
Effektiv sjø (A_{SE})	0.7	%
Elvleengde uten sjø ($E_{TL,net}$)	41.1	km
Elvegradient (E_G)	37.7	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ ($E_{G,1085}$)	31.7	m/km
Helning	8.7	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.6	km ⁻¹
Feltlengde (F_L)	7.4	km

Arealklasse

Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	7.8	%
Myr (A_{MYR})	13.9	%
Leire (A_{LEIRE})	3.2	%
Skog (A_{SKOG})	72.9	%
Sjø (A_{SJO})	3.8	%
Snau fjell (A_{SF})	0	%
Urban (A_U)	0	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	1.6	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	28	m
Høyde ₁₀	222	m
Høyde ₂₅	300.5	m
Høyde ₅₀	359	m
Høyde ₇₅	415	m
Høyde _{MAX}	536	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middelavrenning 1961-1990 (Q_N)	21.8	l/s/km ²
Nedbør juni	60	mm
Nedbør juli	86	mm
Regn og snøsmelting mai	124	mm
Regn og snøsmelting juni	63	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	76	mm
Regn og snøsmelting november	54	mm
Temperatur februar	-4.5	°C
Temperatur mars	-2.5	°C

Regional flomberegning 1961 - 1990

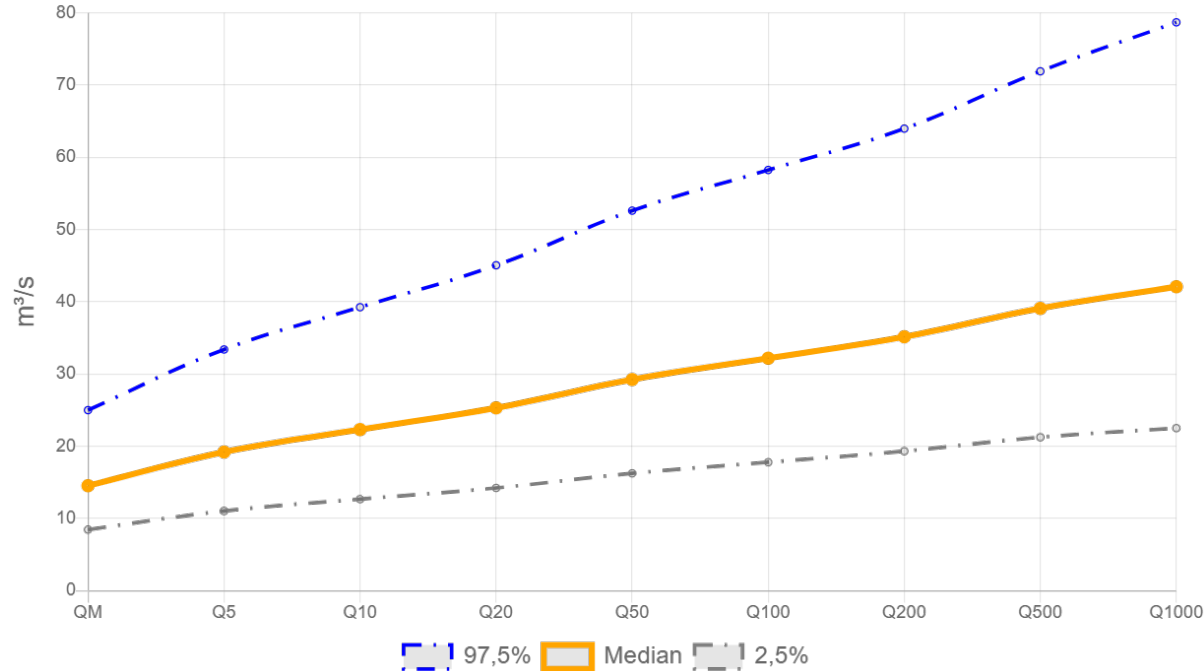
Vassdragsnr.: 121.A3A2
Kommune.: Orkland
Fylke.: Trøndelag
Vassdrag.: Vorma
Nedbørfeltareal: 63.0 km²

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

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

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

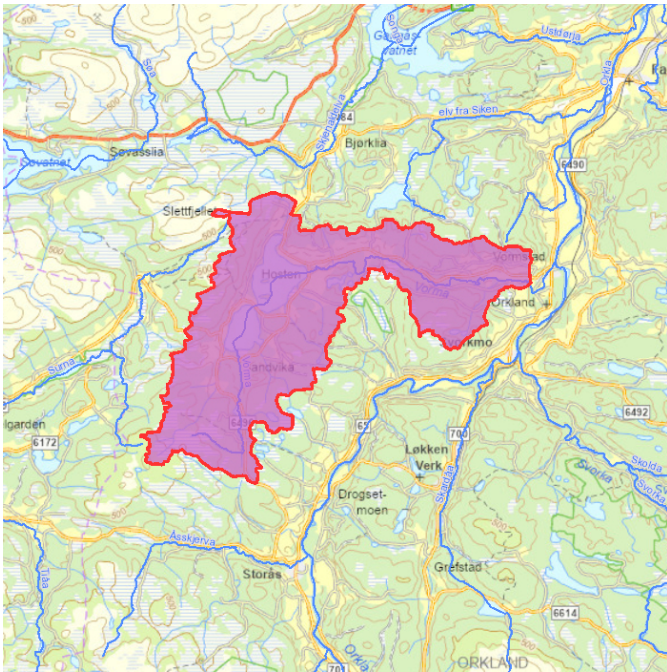
Flomfrekvenskurve RFFA-2018 (1961-1990)



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	231	l/s/km²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.06	-
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-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.32	1.53	1.74	2.01	2.21	2.42	2.69	2.90	-
Flomverdier, m³/s	14.5	19.2	22.3	25.3	29.2	32.2	35.1	39.1	42.1	42.2
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	25.0	33.4	39.2	45.1	52.6	58.2	64.0	71.9	78.7	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	8.4	11.0	12.7	14.2	16.2	17.8	19.3	21.2	22.5	-
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.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 236146 E
7018043 N

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

Feltparametere

Areal (A)	63.0	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	4.2	%
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	54.7	km
Elvegradient (E _G)	16.6	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	8.4	m/km
Helning	8.7	°
Dreneringstetthet (D _T)	1.1	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	15.7	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	12.9	%
Myr (A _{MYR})	10.1	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	64.3	%
Sjø (A _{SJO})	8.7	%
Snau fjell (A _{SF})	0.6	%
Urban (A _U)	0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	3.3	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	66	m
Høyde ₁₀	211	m
Høyde ₂₅	248.5	m
Høyde ₅₀	320	m
Høyde ₇₅	378.5	m
Høyde _{MAX}	632	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	25.9	l/s/km ²
Nedbør juni	58	mm
Nedbør juli	85	mm
Regn og snøsmelting mai	158	mm
Regn og snøsmelting juni	65	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	89	mm
Regn og snøsmelting november	77	mm
Temperatur februar	-4	°C
Temperatur mars	-2.1	°C

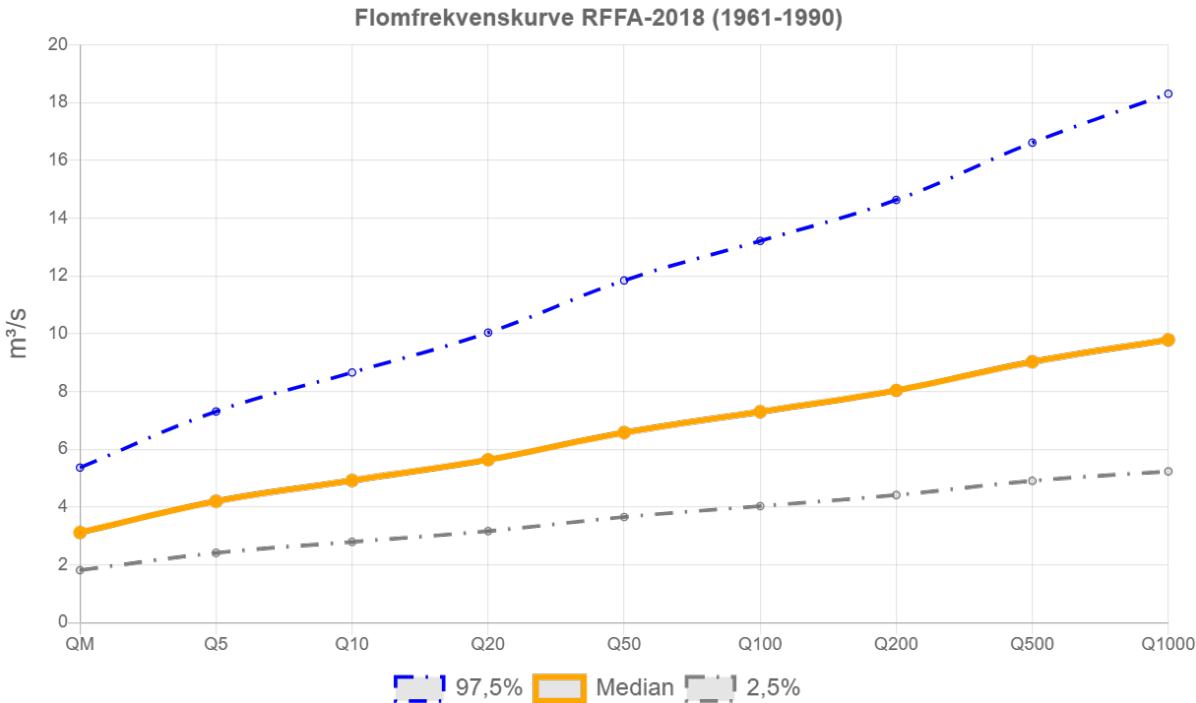
Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 121.B41
Kommune.: Orkland
Fylke.: Trøndelag
Vassdrag.: Orkla
Nedbørfeltareal: 8.90 km²

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

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

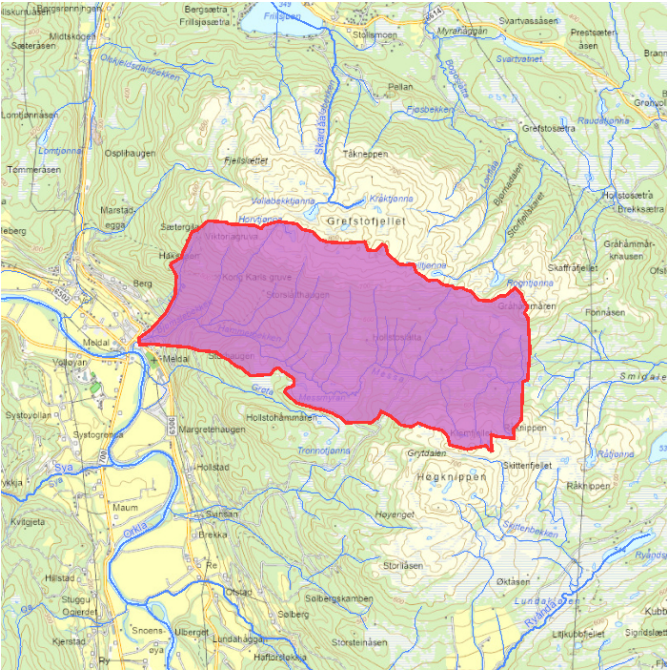
NVE Veileder 1-2025 «Veileder for flomberegninger» kap. 5. oppsummerer punkter du må være oppmerksom på når du bruker formelverkene (RFFA-NIFS og RFFA 2018) til å beregne et flomestimat.



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	351	l/s/km²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.63	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	646	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	1.35	1.58	1.81	2.11	2.34	2.58	2.89	3.14	-
Flomverdier, m³/s	3.1	4.2	4.9	5.6	6.6	7.3	8.0	9.0	9.8	9.6
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	5.4	7.3	8.7	10.0	11.8	13.2	14.6	16.6	18.3	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	1.8	2.4	2.8	3.2	3.7	4.0	4.4	4.9	5.2	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.25	1.47	1.71	2.06	2.38	2.73	3.27	3.75	-
Flomverdier, m³/s	5.8	7.2	8.4	9.8	11.9	13.7	15.7	18.8	21.6	22.0
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	10.2	13.0	15.6	18.6	23.1	27.3	31.4	37.7	43.2	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	3.2	4.0	4.6	5.2	6.1	6.8	7.8	9.4	10.8	-

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



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 232988 E
7001816 N

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

Feltparametere

Areal (A)	8.90	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0	%
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	26.6	km
Elvegradient (E _G)	78.1	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	60	m/km
Helning	12.2	°
Dreneringstetthet (D _T)	3	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	5	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	0.1	%
Myr (A _{MYR})	20.1	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	59.3	%
Sjø (A _{SJO})	0.4	%
Snaufjell (A _{SF})	18.8	%
Urban (A _U)	0.1	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	1.2	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	143	m
Høyde ₁₀	459	m
Høyde ₂₅	524	m
Høyde ₅₀	579	m
Høyde ₇₅	663.5	m
Høyde _{MAX}	810	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	28.2	l/s/km ²
Nedbør juni	63	mm
Nedbør juli	91	mm
Regn og snøsmelting mai	253	mm
Regn og snøsmelting juni	78	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	86	mm
Regn og snøsmelting november	39	mm
Temperatur februar	-5.9	°C
Temperatur mars	-3.9	°C

Regional flomberegning 1961 - 1990

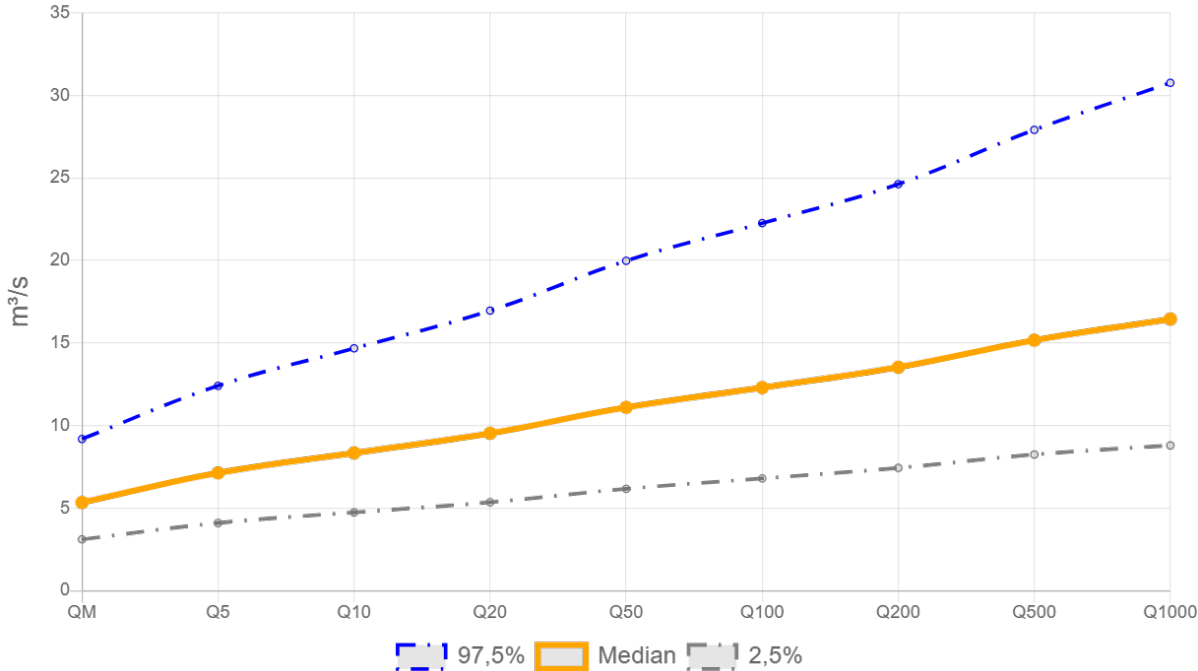
Vassdragsnr.: 121.B42Z
Kommune.: Orkland
Fylke.: Trøndelag
Vassdrag.: Ryånda
Nedbørfeltareal: 18.2 km²

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

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

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

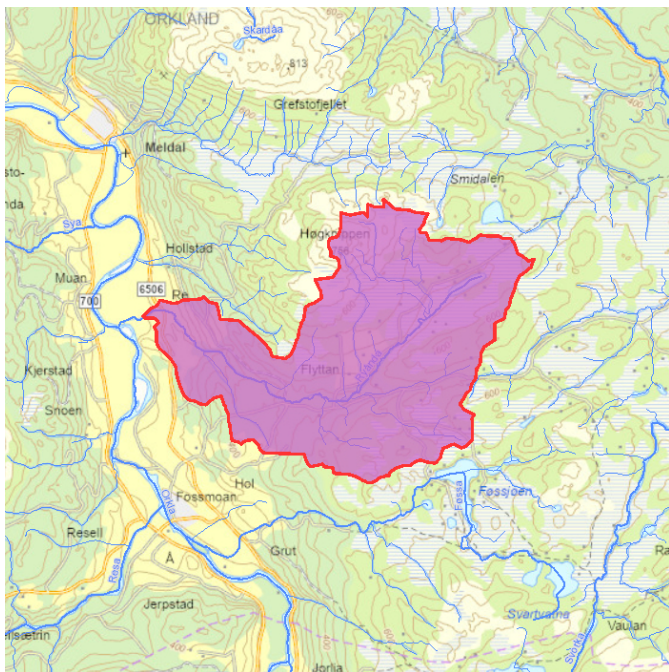
Flomfrekvenskurve RFFA-2018 (1961-1990)



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	293	l/s/km²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.46	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	434	l/s/km²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tilløpsflom	Nei	-

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.

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.34	1.56	1.78	2.08	2.30	2.53	2.84	3.08	-
Flomverdier, m³/s	5.3	7.1	8.3	9.5	11.1	12.3	13.5	15.2	16.4	16.2
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	9.2	12.4	14.7	17.0	20.0	22.3	24.6	27.9	30.8	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	3.1	4.1	4.7	5.4	6.2	6.8	7.4	8.2	8.8	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.25	1.49	1.74	2.11	2.43	2.80	3.36	3.86	-
Flomverdier, m³/s	7.9	9.9	11.7	13.7	16.6	19.2	22.1	26.6	30.5	30.9
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	14.0	17.9	21.7	25.9	32.4	38.4	44.2	53.2	61.1	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	4.5	5.5	6.3	7.3	8.5	9.6	11.1	13.3	15.3	-



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 233519 E
6998607 N

Feltparametere

Areal (A)	18.2	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.1	%
Elvleengde uten sjø (E _{TL,net})	31.7	km
Elvegradient (E _G)	44	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	54.3	m/km
Helning	8.8	°
Dreneringstetthet (D _T)	1.8	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	7	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	8.1	%
Myr (A _{MYR})	23.8	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	55.9	%
Sjø (A _{SJO})	1	%
Snaufjell (A _{SF})	6.2	%
Urban (A _U)	0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	4.9	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	151	m
Høyde ₁₀	369	m
Høyde ₂₅	466.5	m
Høyde ₅₀	552	m
Høyde ₇₅	599	m
Høyde _{MAX}	749	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q _N)	21.9	l/s/km ²
Nedbør juni	65	mm
Nedbør juli	93	mm
Regn og snøsmelting mai	218	mm
Regn og snøsmelting juni	76	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	86	mm
Regn og snøsmelting november	40	mm
Temperatur februar	-5.8	°C
Temperatur mars	-3.7	°C

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

Regional flomberegning 1961 - 1990

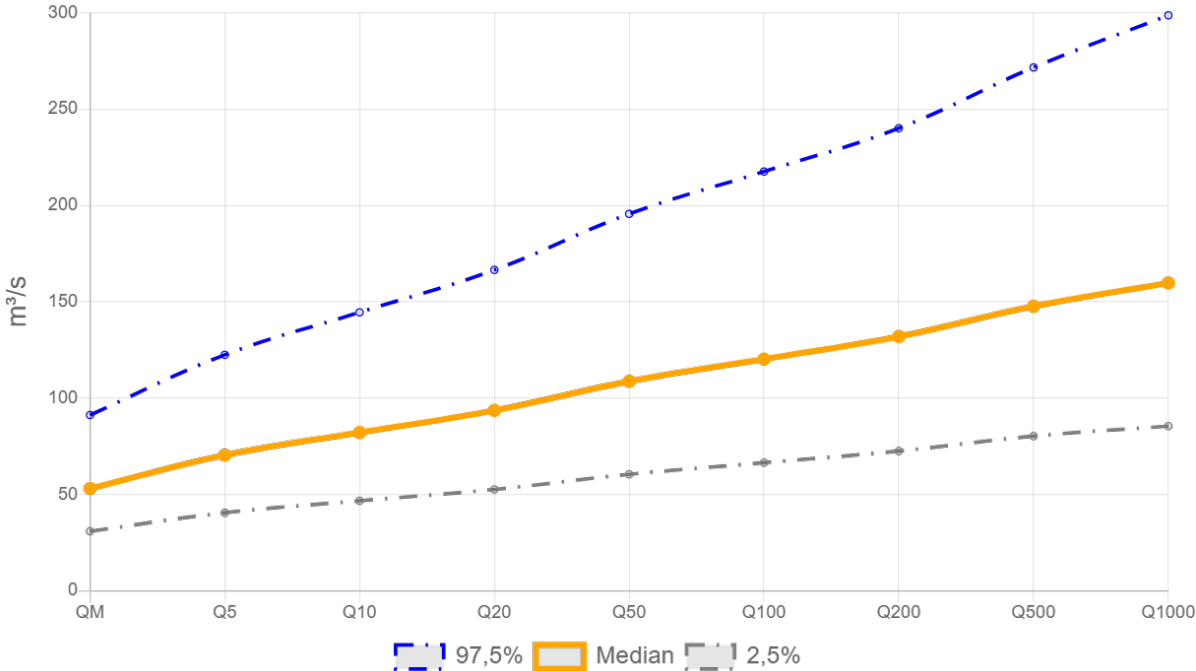
Vassdragsnr.: 121.B3A0
Kommune.: Orkland
Fylke.: Trøndelag
Vassdrag.: Resa
Nedbørfeltareal: 178 km²

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

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

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

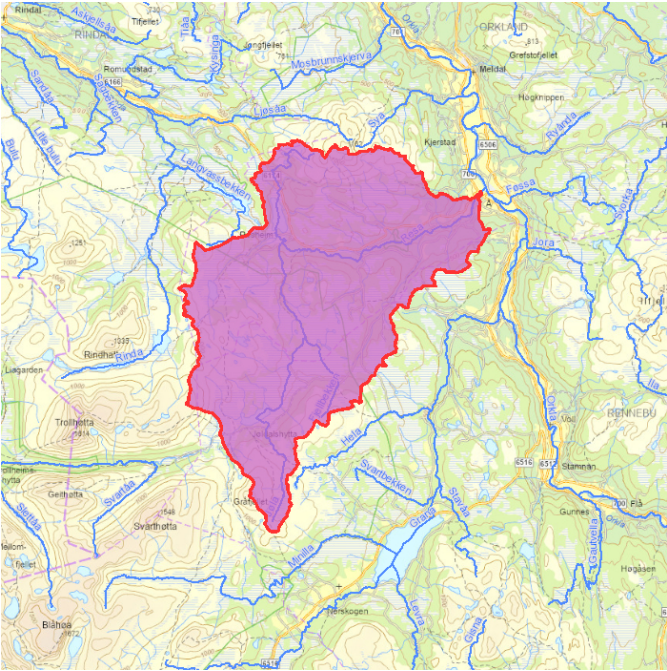
Flomfrekvenskurve RFFA-2018 (1961-1990)



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	298	l/s/km²
Klimapåslag	20	%
Kulminasjonsfaktor	1.23	-
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-klima}
Flomfrekvensfaktor (Q _T / Q _M)	1	1.33	1.55	1.76	2.05	2.27	2.49	2.79	3.01	-
Flomverdier, m³/s	53.0	70.4	82.1	93.6	109	120	132	148	160	158
Flom usikkerhet (97,5%), m³/s	91.2	122	144	167	196	218	240	272	299	-
Flom usikkerhet (2,5%), m³/s	30.8	40.4	46.6	52.6	60.4	66.4	72.5	80.2	85.4	-
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.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 233574 E
6994954 N

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

Feltparametere

Areal (A)	178	km ²
Effektiv sjø (A_{SE})	0.1	%
Elvleengde uten sjø ($E_{TL,net}$)	275.6	km
Elvegradient (E_G)	30.9	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ ($E_{G,1085}$)	25	m/km
Helning	8.4	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.6	km ⁻¹
Feltlengde (F_L)	21.7	km

Arealklasse

Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	1.5	%
Myr (A_{MYR})	26.2	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	39.3	%
Sjø (A_{SJO})	2.7	%
Snaufjell (A_{SF})	22.7	%
Urban (A_U)	0	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	7.7	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	159	m
Høyde ₁₀	483	m
Høyde ₂₅	578.5	m
Høyde ₅₀	697	m
Høyde ₇₅	800.5	m
Høyde _{MAX}	1233	m

Klima- /hydrologiske parametere 1961-1990

Årlig middellavrenning 1961-1990 (Q_N)	27.5	l/s/km ²
Nedbør juni	65	mm
Nedbør juli	95	mm
Regn og snøsmelting mai	272	mm
Regn og snøsmelting juni	95	mm
Regn og snøsmelting årlig maks. over 4 dager	88	mm
Regn og snøsmelting november	34	mm
Temperatur februar	-6.5	°C
Temperatur mars	-4.5	°C



Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0310 Oslo

Telefon: (+47) 22 95 95 95

<https://www.nve.no>