

Flomsonekartlegging Kåfjordvassdraget

OPPDRAKSGIVER

Troms Kraft Produksjon AS

EMNE

Flomfare

DATO / REVISJON: 26.september 2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10260859-01-RIVass-RAP-001





Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



Rapport

OPPDRAAG	10260859-01 Dam Guolas - Flomberegninger, DBBB	DOKUMENTKODE	10260859-01-RIVass-RAP-001
EMNE	Flomsonekartlegging Kåfjordvassdraget	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Troms Kraft Produksjon AS	OPPDRAAGSLEDER	Carolina Frias Uribe
KONTAKTPERSON	Øyvind Steffenach	UTARBEIDET AV	Ingunn Weltzien
KOORDINATER	Sone: / Øst: / Nord:	ANSVARLIG ENHET	10105070
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Det er utført en flomsonekartlegging for Kåfjordelva iht. NVEs veileder *Sikkerhet mot flom* (NVE, 3/2022). Kartleggingen gjelder oversvømmelse fra hovedelva. Flom fra sidevassdrag er ikke kartlagt. Flomfarekartleggingen er utført for sikkerhetsklasse F2, som tilsvarer en 200-årsflom med 30 % sikkerhetspåslag. Det er også gjort beregninger og laget flomsonekart for middelflom og 50-årsflom som kan benyttes til beredskapsplanlegging. Flomverdier for 1000-årsflom er beregnet og vist i tabeller, men det er ikke utarbeidet flomsoner for dette gjentakintervallet.

Flomberegningen for Guolasmagasinet er brukt som grunnlag i flomberegning for Kåfjordelva (Multiconsult, 2024). Flomverdiene er beregnet vha. frekvensanalyse av Manndalen bru, som er nærmeste målestasjon, og tilsigsdata til Guolasmagasinet. Det er ikke forventet økte flommer som følge av klimaendringer i nedbørfelt med tilsvarende feltegenskaper og beliggenhet, og det er derfor ikke lagt til klimapåslag. Resultatet er vist i tabellen nedenfor. Den største observerte flommen i vassdraget inntraff 29.juni 2022 og kulminerte på 133 m³/s, og tilsvarer gjentakintervall mellom 20 og 50 år.

	Middelflom m ³ /s	50-årsflom m ³ /s	200-årsflom m ³ /s	1000-årsflom m ³ /s	200-årsflom+30 % m ³ /s
Guolasjavri, avløp	37.1	67.3	80.9	97.9	105.8
Guolasjavri, avløp ved kulminasjon i Kåfjordelva	27.6	50.4	63.1	78.6	84.9
Kåfjordelva v/samløp Ørnedalselva og Goikegorsa	43.7	91.0	114.6	144.0	156.3
Kåfjordelva v/Guolasjavri krv	55.9	112.9	141.1	176.0	190.6
Kåfjordelva v/Holm bru	73.1	143.6	178.0	220.7	238.6
Kåfjordelva v/utløp i sjø	78.1	152.6	188.7	233.8	252.6

Flomsonekartleggingen er utført for nedre del av Kåfjordvassdraget. Modellert område strekker seg fra Røsten, ved samløpet mellom Kåfjordelva og sideelvene Goikegorsa og Ørnedalselva, til utløp i fjorden. De hydrauliske beregningene er utført i HEC-RAS v. 6.5.

00	26.09.2025	Flomsonekartlegging Kåfjordvassdraget	Ingunn Weltzien og Kibret Dawit	Carolina Frias Uribe	Carolina Frias Uribe
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Modellering viser at en 200-årsflom vil gi oversvømmelser for enkelte bygninger langs Stasjonsveien ved Lauvli, mens det er store deler av bebygd område på elvesletta ved Miessegieddi (Holmen) som oversvømmes. Fv. 333 blir oversvømt flere steder, og ved 200-årsflom + 30% vil også veidekket ved brua over sidevassdraget Ruovddásjohka ligge under vann. For de seks bruene over Kåfjordelva er vannstanden lavere enn underkant bru ved alle flomsituasjonene som er beregnet. I Birtavarre ved Kåfjordselva sitt utløp i fjorden er det få bygninger, og det er kun noen få bygninger som blir berørt ved 200-årsflom. Noen av hyttene på Basecamp Birtavarre Camping som ligger nærmest elva blir oversvømt. Det er trolig bygninger og infrastruktur som blir berørt av flom i Badjánanjohka, sideelva fra nord, men det er ikke undersøkt i dette prosjektet. Kart som viser flomsone, er inkludert i Vedlegg 9.5.

Ved 200-årsflom + 30% vil ytterligere flere bygninger nedstrøms Kraftverket langs Stasjonsveien bli berørt. Det er trolig bygninger og infrastruktur som blir berørt av flom i Badjánanjohka, sideelva fra nord, men det er ikke undersøkt i dette prosjektet.



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	6
1.1	Forutsetninger for beregningene	6
2	Beskrivelse av vassdraget	6
3	Vurdering av flomfare i plan- og byggesak	7
3.1	Sikkerhet mot flom	8
3.2	Stormflo	8
4	Flomberegning	8
4.1	Metode	9
4.2	Spesifikk avrenning	9
4.3	Flomfrekvensanalyser	10
4.4	Valg av flomforløp og beregningsforutsetninger	11
4.5	Resultater	12
4.6	Observerte flommer i vassdraget	12
4.7	Vurdering av klimapåslag	13
5	Hydraulisk modellering	13
5.1	Datagrunnlag	14
5.2	Modelloppsett	14
5.3	Konstruksjoner i vassdraget	16
5.4	Falltap	16
6	Sikkerhetspåslag	17
7	Flomsone og berørte områder	18
7.1	Erosjonsfare	19
7.2	Usikkerhet i modellen	20
8	Referanser	20
9	Vedlegg	21
9.1	Befaring Kåfjorddalen	21
9.2	Flomfrekvensanalyse fra flomberegning Goulasmagasinet	24
9.3	Flomfrekvensanalyse	25
9.4	Stormflo	28
9.5	Flomsonekart	29
9.5.1	Oversiktskart	29
9.5.2	Detaljkart	30
9.6	Hastighetskart	33
9.6.1	200-årsflom	33
9.6.2	200-årsflom + 30%	34



1 Bakgrunn

Multiconsult er engasjert av Troms Kraft for å gjøre en flomsonekartlegging av Kåfjordvassdraget. Kartleggingen er utarbeidet for 200-årsflom i hovedelva på strekningen fra Røsten til utløpet i Kåfjorden. Flomsonekartleggingen er gjennomført for å identifisere områder og byggverk som kan være flomutsatte og for å gi et bedre grunnlag til arealplanlegging, i tråd med kravene i TEK17.

1.1 Forutsetninger for beregningene

Formålet med beregningene er å kartlegge flomfaren fra Kåfjordelva for bebyggelse og infrastruktur. Oversvømmelse i terrenget der sideelver eller sidebekker renner ned i Kåfjordelva er ikke kartlagt. Beregningene er utført med dagens beste tilgjengelige datagrunnlag og det er forutsatt at det ikke er profilendringer i elvene og at en har rent vann. I dette ligger det at effekter av massetransport, erosjon, endret terrengnivå, is eller tilstopping som følge av drivgods m.m. ikke er beregnet. Dersom terrenget endres, vil det kunne være behov for å oppdatere beregningene. Det er ikke gjort vurdering av erosjonsfare i vassdraget, men hastigheter fra hydraulisk modellering er beregnet og viser hvor det er størst erosjonsfare, se avsnitt 7.1. Hastighetskart finnes i Vedlegg 9.6. Fare for isgang og hvordan isforholdene kan påvirke flomforholdene er ikke vurdert. Beregningene er utført for en konstant vannføring lik kulminasjonsvannføring for den aktuelle flommen.

Kartleggingen inkluderer ikke bølgeoppskylling og det er ikke tatt hensyn til kapasiteten til VA-systemet. Naturlige endringer og menneskeskapte inngrep i nedbørfeltet kan medføre endringer i flomfare for det aktuelle tiltaket.

Over tid vil datagrunnlaget beregningene er basert på endres. Dette gjelder både det hydrologiske datagrunnlaget og terrengdata. Beregningene er derfor kun gyldige for elveløpet slik det er i dag. Flomberegningene bør oppdateres om det inntreffer store flommer i vassdraget eller datagrunnlaget forbedres betydelig. Tiltak innenfor flomsonen vil dette kunne påvirke beregningene, som vil medføre at de må ajourføres for å fortsatt være gyldige. Hvis ikke datagrunnlaget i flomberegningen eller terrenggrunnlaget endrer seg vesentlig vil flomsonekartene være gyldig 15-20 år.

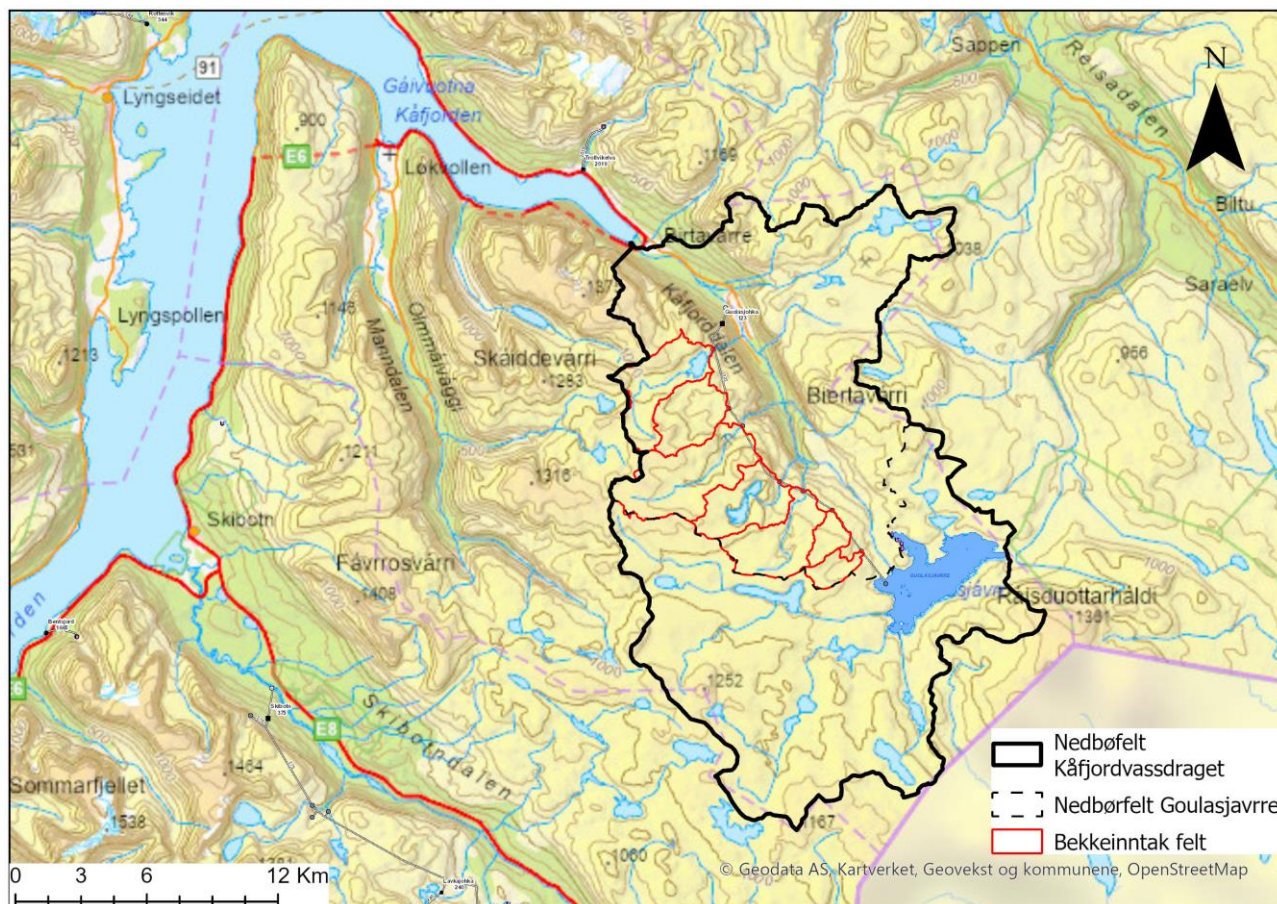
Alle høyder er oppgitt i NN2000 høydesystem, med mindre annet er presisert.

2 Beskrivelse av vassdraget

Kåfjordvassdraget strekker seg fra fjellområdet Ráisdúottarháldi i øst, som ligger på grensen mot Finland, og ned til Kåfjorden i vest. Troms Kraft regulerer øvre del av vassdraget med magasinet Guolasjavre og syv bekkeinntak som overføres til Guolasjohka kraftverk. I Figur 2-1 er beliggenheten til Kåfjordvassdraget vist sammen med nedbørfeltet til magasinet og bekkeinntakene. Feltarealene til ulike punkt i Kåfjordvassdraget er vist i Tabell 2-1. Samlet feltareal til bekkeinntakene er 60,8 km².

Vassdraget er tydelig preget av massetransport og profilendringer, og det er bygget flere erosjonssikringer langs Kåfjordelva. Sideelvene er bratte og fører med seg masser ned mot hovedelva. Ved flomsituasjoner kan en anta at det er fare for erosjon langs vassdraget, og at det kan forekomme terrengendringer i og ved elveløpet som påvirker kapasiteten både til konstruksjoner og elveleiet. Isproblematikk er også kjent i Kåfjordvassdraget. Disse faremomentene er ikke vurdert nærmere i denne flomsonekartleggingen, men er viktig være klar over ved praktisk bruk av flomsonene. Terrengendringer, tilstopping og isproblemer kan påvirke flomsoner og vannstander, og vannet kan ta nye veier.

Det ble utført en befaring ifm. dambruddsbølgeberegninger for dammene ved Guolasmagasinet. Oppsummering av befaringen er vist i Vedlegg 9.1.



Figur 2-1 Kart som viser vassdraget og nedbørfelt.

Tabell 2-1 Feltareal ved ulike punktet i Kåfjordvassdraget.

Felt	Areal km^2
Guolasjavri magasin	169.0
Kåfjordelva v/samløp Ørnedalselva og Goikegorsa	259.0
Kåfjordelva v/Guolásjohka krv	295.0
Kåfjordelva v/Holm bru	345.3
Kåfjordelva v/utløp i sjøen	360.0

3 Vurdering av flomfare i plan- og byggesak

Kravene til sikker byggegrunn, herunder sikkerhet mot flom, er fastsatt i plan- og bygningsloven (pbl) § 28-1 og § 29-5, og Byggt teknisk forskrift (TEK17) kap. 7, med tilhørende veiledning (Direktoratet for byggkvalitet, 2017).

Sikkerhetskravene i TEK17 gjelder også for ikke søknadspliktige tiltak og i byggesaksbehandling i områder der flomfaren ikke er utredet. Kravene skal sikre at det ikke gjennomføres tiltak i et område



som kan være utsatt for flomfare, uten at sikkerheten er tilstrekkelig ivaretatt eller at tiltaket medfører økt flomfare for omgivelsene.

3.1 Sikkerhet mot flom

For bygg i flomutsatte områder gjelder sikkerhetsklasse F1–F3 i TEK17 § 7-2 og har ulike krav til sikkerhet, se Tabell 3-1. Fra bestemmelsen i forskriften fremgår det at *byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides*. Hvilken sikkerhetsklasse et byggverk tilhører, er blant annet avhengig av funksjonen og konsekvensen ved flom.

Tabell 3-1 Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område. Kilde: TEK17 § 7-2 andre ledd.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000

Sikkerhetsklasse for et byggverk fastsettes av kommunen som plan- og byggesaksmyndighet. Hvilken sikkerhetsklasse som bør være tilfredsstilt for et byggverk/bygning er avhengig av økonomiske og samfunnsmessige konsekvenser oversvømmelse av bygget vil gi. Grenseoppgangen er beskrevet i veiledningen til TEK17 § 7-2. F2 gjelder for de fleste bygninger med personopphold, som f.eks. eneboliger, butikker, skoler, barnehager og næringsbygg. F1 gjelder for bygninger med lite personopphold (garasje, uthus o.l.), mens F3 gjelder for byggverk som har betydning i beredskapssituasjoner og bygninger for særlig sårbare grupper samt byggverk som kan gi store samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser ved skader.

Flomsonekartleggingen er utført for 200-årsflom, sikkerhetsklasse F2.

3.2 Stormflo

I TEK17, §7-2 stilles det også krav om sikkerhet mot stormflo. Med stormflo menes vannstander høyere enn normal flo i sjøen. Stormflonivå er nedre grensebetingelse i flomsonekartleggingen, og er satt til middel høyvann på kote 1,60 for alle gjentakintervall. Stormfloverdier er vist i Vedlegg 9.4.

For området nærme kysten anbefaler DSB i sin veileder Havnivåstigning og stormflo (DSB, 2016) at det gjøres egne vurderinger for bølger og bølgeoppskylning. Det er ikke utført i denne flomsonekartleggingen.

4 Flomberegning

Det er utført flomberegning for 200-årsflom i Kåfjordelva som er benyttet til flomsonekartlegging av nedre del av Kåfjorddalen og Birtavarre. Flomberegning for Guolasmagasinet ble utført av Multiconsult i 2024 ligger til grunn for flomberegningen med formål flomsonekartlegging (Multiconsult, 2024).

Beregningene er utført iht. NVEs *Veileder for flomberegninger* (NVE, 1/2022) og veilederen Sikkerhet mot flom. Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak (NVE, 3/2022). Flomverdi er beregnet for 200-årsflom for fire punkter langs Kåfjordelva:

1. Samløp Kåfjordelva, Ørnedalselva og Goikegorsa.
2. Guolásjohka kraftverk



- 3. Ved Holm bru
- 4. Ved utløp i sjøen

4.1 Metode

NVEs veileder for flomberegninger oppgir flere alternative metoder for å beregne flomstørrelser, og hvilken metode som er best egnet må vurderes ut fra tilgjengelig datagrunnlag. Siden det finnes hydrologiske data i og nært vassdraget har vi benyttet frekvensanalyse til å finne 200-årsflom for Kåfjordvassdraget. Det er tre dataserier som er benyttet til analyser:

- Tilsigsserien til Guolasmagasinet, tilsendt av Troms Kraft
- Vannføringsserien til målestasjonen 206.2 Holm bru i Kåfjordelva
- Vannføringsserien til målestasjonen 206.3 Manndalen bru som ligger i Manndalselva (nabovassdraget)

Alle de tre seriene har døgndata, mens Holm bru og Manndalen bru også har data med finere oppløsning.

Feltegenskapene til de tre målestasjonene er oppgitt i Tabell 4-1.

Tabell 4-1 Feltegenskaper til Kåfjordelva, Guolasmagasinet og nærliggende målestasjoner.

	Navn	Periode	Antall år	Feltareal	Spesifikk	Spesifikk	Snaufjell	Eff. sjø	Høyde
					avrenning	avrenning obs.			
					NEVINA (91-20)	(91-20)			
				km ²	l/s/km ²	l/s/km ²	%	%	min-med-maks
206.2	Holm bru	1972-2024	53	345.3	23.2	29.9	85.0	1.8	26-925-1323
206.3	Manndalen bru	1972-2024	53	200.5	27.7	29.1	77.3	0.0	20-933-1316
206.7	Guolasjavri	1994-2024	31	169.0	22.7	26,5	86.4	0.61*	764-974-1320
	Kåfjordelva v/utløp i sjø			360.0	23.2	-	83.7	0.7	0-1002-1320

Målestasjon 206.2 Holm bru har vært operativ tiden 1962. Dessverre har stasjonen usikre målinger på grunn av *stadige og signifikante* profilendringer iht. informasjon oppgitt i NVEs database Hydra II. Dataserien er også påvirket av regulering fra 1972 og er derfor ikke egnet til frekvensanalyse og estimering av flomstørrelser. Resultatene fra frekvensanalyse for uregulert og regulert periode er vist i Tabell 4-3 og Tabell 4-4, men ikke brukt til å bestemme tilsigsflommer. Kurveperioden fra 01.08.2000 og frem til i dag anses som relativt upåvirket av profilforandringer. Største observerte vannføringer som er med i grunnlaget til vannføringskurven er fra flommen 2022. Målingene er på 102.3 m³/s kl. 19.33 og 89.9 m³/s kl. 19.00 den 30.06.2022. Det er ca. ett døgn etter at flommen kulminerte. Vannstanden var 25.5 ved begge målingene. Dataserien er benyttet til å bestemme spesifikk avrenning i vassdraget, og til å sette observerte store flommer i vassdraget i sammenheng med beregnede flomstørrelser.

206.3 Manndalen bru har svært representative feltparametere og er et aktiv og uregulert felt som grenser til Guolasjavri i nordvest. Vannmerket har en tidsserie på 53 år, fra 1972 til 2024 som er oppgitt til å ha god kurvekvalitet på høye vannføringer.

4.2 Spesifikk avrenning

Det er avvik mellom spesifikk avrenning i NVEs avrenningskart og observert avrenning i området, og dette er derfor undersøkt nærmere. Normalavrenning for perioden 1991-2020 er ifølge NVEs



avrenningskart 23,2 l/s/km² for feltet til Kåfjordelva ved Birtavarre og 22,7 l/s/km² for Guolasjavri magasin. Avrenning beregnet vha. tilsigsdata til Guolasjavri (1994-2024) er 26.5 l/s/km², dvs. ca. 17 % høyere enn NVEs avrenningskart. Usikkerheten i avrenningskartet for dette området er oppgitt til 4-5 %, mens målinger viser at den er mellom 10 og 20 %. For Holm bru er målingene før 2001 usikre og det er hull i serien 2002 og 2003. Vi har derfor beregnet gjennomsnittlig årsavrenning for perioden 2004-2024 til 26,5 l/s/km², som er ca. 14 % høyere enn avrenningskartet (1991-2020). Vi kan derfor anta at verdiene fra avrenningskartet gir for lave verdier for vassdraget bruker videre 26,5 l/s/km².

4.3 Flomfrekvensanalyser

Frekvensanalysene er utført på døgndata. Det finnes data med finere oppløsning for noen av målestasjonene, men for å kunne sammenligne flomverdiene har vi valgt å gjøre analysene basert på døgndata. Kulminasjonsflommene er funnet ved å se på forholdet mellom døgnverdi og kulminasjonsverdien på observerte flommer ved Manndalen bru (se avsnit 4.4).

I flomberegningen for Guolasmagasinet ble flomfrekvensanalyse av nærliggende målestasjoner benyttet til å finne tilsigsflom til magasinet for ulike gjentakintervall (Multiconsult, 2024). Det ble benyttet en middelflom på 292 l/s/km², som er gjennomsnittlig spesifikk middelflom for de utvalgte målestasjonene (se Tabell 4-2). For å skalere opp middelflommen til høyere gjentakintervall er gjennomsnittlig forholdstall fra frekvensanalysen benyttet. I Vedlegg 9.2 finnes oversiktskart med beliggenheten til målestasjonene og tabell med feltegenskaper.

I flomsonekartleggingen har vi valgt å bruke middelflom for Kåfjordelva på 284 l/s/km². Det er verdien til Manndalen bru på 284 l/s/km² for perioden 1972-2024, som er omtrent lik som middelflommen til tilsigsserien til magasinet på 283 l/s/km² for perioden 1994-2024. Tilsigsserien er for kort til å få gode estimater på flom med høyere gjentakintervall og vi har derfor vurdert at Manndalen bru har det beste datagrunnlaget til å beregne flomstørrelser for Kåfjordvassdraget. Manndalen bru er det eneste vannmerke med god kurvekvalitet på høye vannføringer og er også det feltet med mest representative feltparametere i området. Frekvensanalyse for Manndalen bru er oppdatert med data for 2024. Resultatene er vist i Tabell 4-3 og Tabell 4-4. Plot fra frekvensanalysen er vist i Vedlegg 9.3.

Tabell 4-2 Flomfrekvensanalyse for utvalgte vannmerker og gjentakintervall. Flomvarighet 1 døgn.
(Multiconsult, 2024)

Navn			q _M	Q ₂₀₀	q ₂₀₀	Q ₂₀₀ /Q _M	Q ₁₀₀₀	q ₁₀₀₀	Q ₁₀₀₀ /Q _M
			l/s/km ²	m ³ /s	l/s/km ²		m ³ /s	l/s/km ²	
212.49	Halsnes	1921-2023	314	108	746	2.38	136	937	2.98
210.1	Øvrefoss	1962-1993	301	125	736	2.44	153	900	2.99
206.3	Manndalen bru	1972-2023	284	123	615	2.16	149	745	2.62
209.3	Kvænangselv bru	1972-2020	269	183	588	2.18	223	717	2.66
Guolasmagasinet 1994-2024			292		671	2.29		765	2.62



Tabell 4-3 Spesifikke flomverdier (døgn) for ulike gjentakintervall for relevante målestasjoner.

Målstasjon		Periode	Middelflom <i>l/s/km²</i>	20-årsflom <i>l/s/km²</i>	50-årsflom <i>l/s/km²</i>	200-årsflom <i>l/s/km²</i>	1000-årsflom <i>l/s/km²</i>
206.2	Holm bru	1971-2024	138	256	302	376	473
206.2	Holm bru	1962-1970	316	561			
206.3	Manndalen bru	1972-2024	284	445	509	611	740
206.7	Guolasjavri	1994-2024	283				

Tabell 4-4 Flomverdier (døgnmiddel) for ulike gjentakintervall for relevante målestasjoner.

Målstasjon		Periode	Middelflom <i>m³/s</i>	20-årsflom <i>m³/s</i>	50-årsflom <i>m³/s</i>	200-årsflom <i>m³/s</i>	1000-årsflom <i>m³/s</i>
206.2	Holm bru	1971-2024	47.7	88.5	104.3	129.7	163.3
206.2	Holm bru	1962-1970	109.7	193.7			
206.3	Manndalen bru	1972-2024	56.9	89.1	102.1	122.6	148.4
206.7	Guolasjavri	1994-2024	65.0				

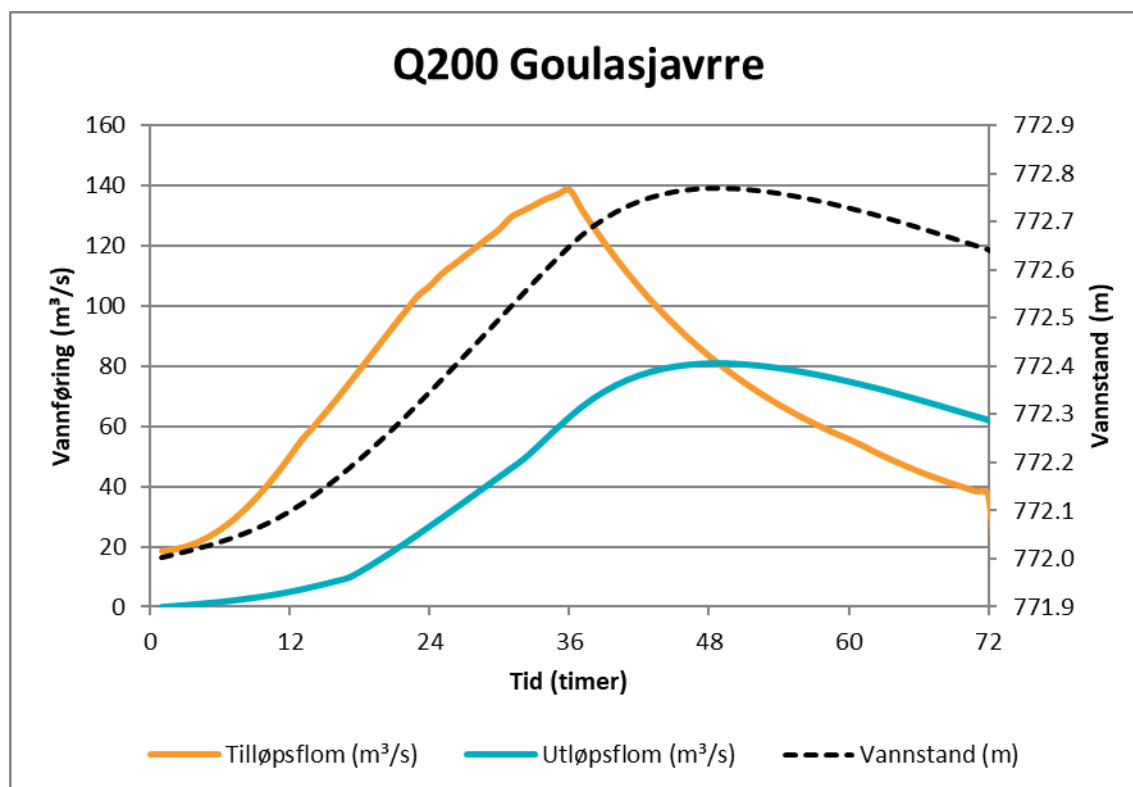
Døgnmiddelflommen ved Holm bru for perioden som 2004-2024, perioden med minst usikkerhet i dataserien, er 48,7 m³/s.

4.4 Valg av flomforløp og beregningsforutsetninger

Det er utarbeidet flomforløp basert på frekvensanalysen for Manndalen bru. Det er brukt kulminasjonsfaktor 1,20, som er den samme som ble benyttet i flomberegningen for Guolasmagasinet (Multiconsult, 2024). 1,20 er gjennomsnittlig kulminasjonsfaktor for de 10 største flommene ved Manndalen bru.

Tilsigsflommen til Guolasmagasinet er rutet gjennom magasinet for å få riktig demping av flommen, se Figur 4-1. Magasinkurven og kapasitetskurven til overløpet er hentet fra flomberegningen for Guolasmagasinet (Multiconsult, 2024). Initialvannstand i magasinet er satt til 772,0 moh. (høydesystem NN1954), som tilsvarer høyeste regulerte vannstand (HRV), og det er forutsatt at kraftverket står under flomsituasjon. Disse to forutsetningene gjør at flomvannføringene blir noe konservative siden vannstanden ofte er lavere enn HRV om våren og tidlig sommer som er typisk flomsesong. Vannstandsdata viser at vannstanden generelt er på sitt laveste rundt månedsskiftet april til mai, og stiger opp mot HRV i løpet av juli. Da flommen inntraff i slutten av juni 2022, var vannstanden ca. en meter under HRV. Det var unormalt høyt på grunn av generatorvedlikehold. I en situasjon uten tekniske feil eller svikt vil det være realistisk at kraftverket kjører og det tappes gjennom lukene ved magasinet i forkant av flommen. Da vil flomtoppen dempes mer enn det som er lagt til grunn i flomsonekartleggingen.

Tilsiget til bekkeinntakene overføres til magasinet inntil maksimal kapasitet 14,5 m³/s. Tilsiget til bekkeinntakene over 14,5 m³/s er lagt til tilløpet øverst i den hydrauliske modellen. Videre nedover vassdraget er det brukt samme flomforløp som til magasinet, arealskalert for de aktuelle delfeltene. Det er brukt tidssteg på 1 time i beregningene.



Figur 4-1 Ruting av 200-årsflommen gjennom Guolasmagasinet.

4.5 Resultater

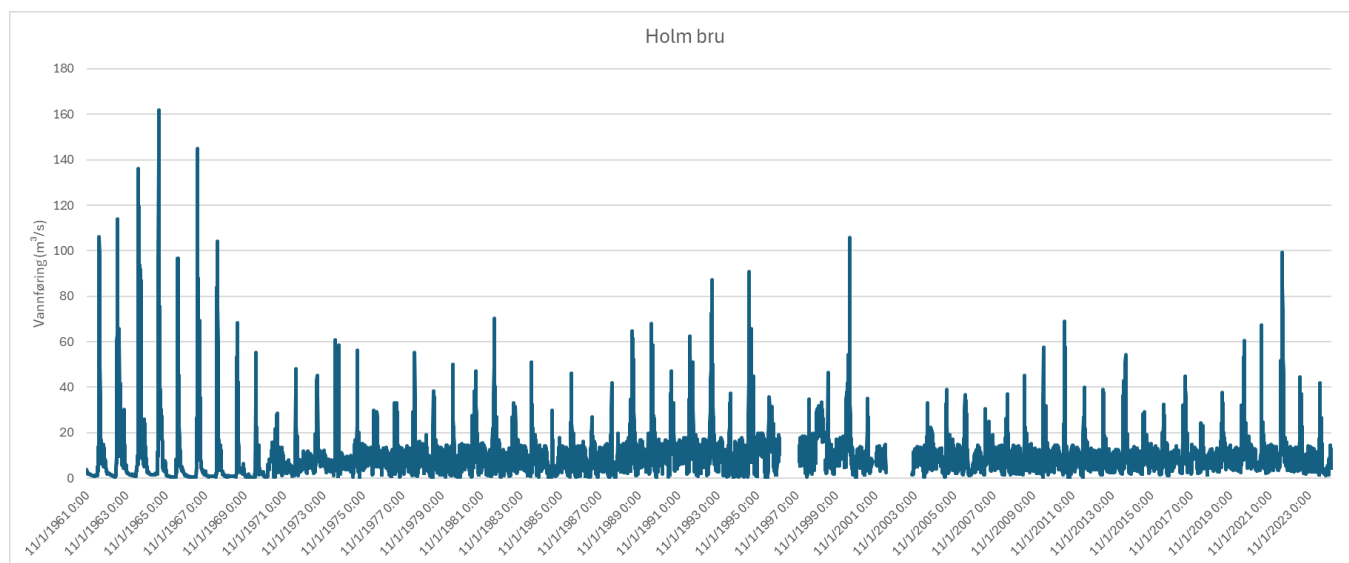
Vannføring ved ulike gjentaksintervall er vist i Tabell 4-5.

Tabell 4-5 Kulminasjonsvannføring i Kåfjordvassdraget ved ulike gjentaksintervall.

	Middelflom <i>m³/s</i>	50-årsflom <i>m³/s</i>	200-årsflom <i>m³/s</i>	1000-årsflom <i>m³/s</i>	200-årsflom + 30 % <i>m³/s</i>
Guolasjavri, avløp	37.1	67.3	80.9	97.9	105.8
Guolasjavri, avløp ved kulminasjon i Kåfjordelva	27.6	50.4	63.1	78.6	84.9
Kåfjordelva v/samløp Ørnedalselva og Goikegorsa	43.7	91.0	114.6	144.0	156.3
Kåfjordelva v/Guolasjavri krv	55.9	112.9	141.1	176.0	190.6
Kåfjordelva v/Holm bru	73.1	143.6	178.0	220.7	238.6
Kåfjordelva v/utløp i sjø	78.1	152.6	188.7	233.8	252.6

4.6 Observerte flommer i vassdraget

Det har forekommet flere store flommer i Kåfjordelva som har blitt målt ved Holm bru. Generelt har flommene har blitt redusert etter regulering og oppdemming av Guolasmagasinet, noe som er tydelig på vannføringsserien til Holm bru (se Figur 4-2). Tilsvarende har de lave vannføringene økt. De to største flommen de seneste årene er flommen i juli 2000 og juni 2022 da vannføringen nådde over 100 m³/s. En sammenligning av observerte vannføringer ved Holm bru og Manndalen bru er vist i Tabell 4-6.



Figur 4-2 Vannføring ved målestasjonen 206.2 Holm bru for hele måleperioden 1961-2024.

Tabell 4-6 Vannføring ved de fem største observerte flommene ved 206.2 Holm bru og 206.3 Manndalen bru.

Dato	Holm bru				Manndalen bru			
	Døgnmiddel		Kulminasjon		Døgnmiddel		Kulminasjon	
	m^3/s	$l/s/km^2$	m^3/s	$l/s/km^2$	m^3/s	$l/s/km^2$	m^3/s	$l/s/km^2$
15.07.2000	105.9	307	113.1	328	96.7	482	100.6	502
29.06.2022	99.2	287	133.1	386	94.1	469	120.8	603
06.06.1995	90.9	263	90.9	263	84.3	420	89.6	447
27.07.1993	87.1	252	87.1	252	81.2	405	96.5	481
05.07.1982	70.2	203	70.2	203	77.6	387	101.2	505

4.7 Vurdering av klimapåslag

Det er vurdert klimapåslag iht. NVEs veileder (NVE, 2016). I veilederen er det oppgitt forventet økning for 200-årsflommen for et bredt utvalg av NVEs målestasjoner. I Troms er det forventet økte flomstørrelser ved kysten, mens det for nedbørfelt lenger inn i landet med deler av feltet i høyereliggende områder ikke er forventet noen økning. Disse feltene er dominert av snøsmelteflommer, som fremover er forventet å komme tidligere på året. Klimafremskrivningene tilsier mindre snø og dermed mindre flomtopp i felt der snøsmeltebidraget er betydelig. For Manndalen bru det forventet ingen økning eller en svak reduksjon i 200-årsflommen, 0 %. På bakgrunn av dette er det ikke lagt til klimapåslag for Kåfjordvassdraget.

5 Hydraulisk modellering

Hydrauliske beregninger er utført i en 2-dimensjonal (2D) modell i programvaren HEC-RAS v.6.5 (USACE, 2025), som er utviklet av USACE. Det er kun flom som følge av rent vann og statisk geometri som er beregnet for 200-årsflom med sikkerhetspåslag, som tilsvarer sikkerhetsklasse F2 i TEK 17. For



strekningen som er modellert vurderes modellverktøyet som godt egnet, men at et verktøy som kan ta hensyn til erosjon og sedimenttransport er nødvendig for å kunne analysere erosjonsfare nærmere.

5.1 Datagrunnlag

Alle høydedata er oppgitt i NN2000 høydesystem. Grunnlaget for modellen er en terrengmodell basert på laserskannet data, lastet ned fra høydedata.no. Det finnes to terrengmodeller fra høydedata fra nyere tid som dekker prosjektområdet og dette er Troms 5pkt 2015 med en oppløsning på 0,25 m og NDH Skibotn-Kåfjord 2pkt med en oppløsning på 0,5 m. I en kort strekning øvre i vassdraget er det benyttet terrengmodellen fra NDH Troms 4pkt 2016 med en oppløsning på 0,5 m. Elvebunnen har kun blitt justert for noen få begrensede strekninger, og representerer derfor stort sett vannflata ved lav vannføring.

Lysåpning for Holmen bru og bru E6 ble målt under befaring. Opplysninger om bruer og andre konstruksjoner i vassdraget er presentert i kapittel 5.3.

5.2 Modelloppsett

Det er satt opp en 2D-modell med initial cellestørrelse 20 x 20 m og forfinet cellestørrelse på 3 x 3 m i bygningsområde, vist i Figur 5-1. En 2-dimensjonal hydraulisk modell beregner blant annet vannstand, vannhastigheter og strømningsretning i brukerdefinerte beregningslementer. Modellen eger seg godt til å modellere situasjoner der strømningshastigheten og retningen ikke nødvendigvis er entydig, som for eksempel der vannet finner et nytt løp på flomsletta.

Modellen dekker området i Kåfjorddalen fra Røsten, ved samløpet mellom Kåfjordelva og sideelvene Goikegorsa og Ørnedalselva, til utløp i fjorden. Total utstrekning på modellen er ca. 11 km. På denne strekningen er det gjort noen terrengendringer i elveløpet ved utløpet til fjorden samt senkning for bruåpning ved Fv333 og Stasjonsveien basert på informasjon hentet ut fra flyfoto.

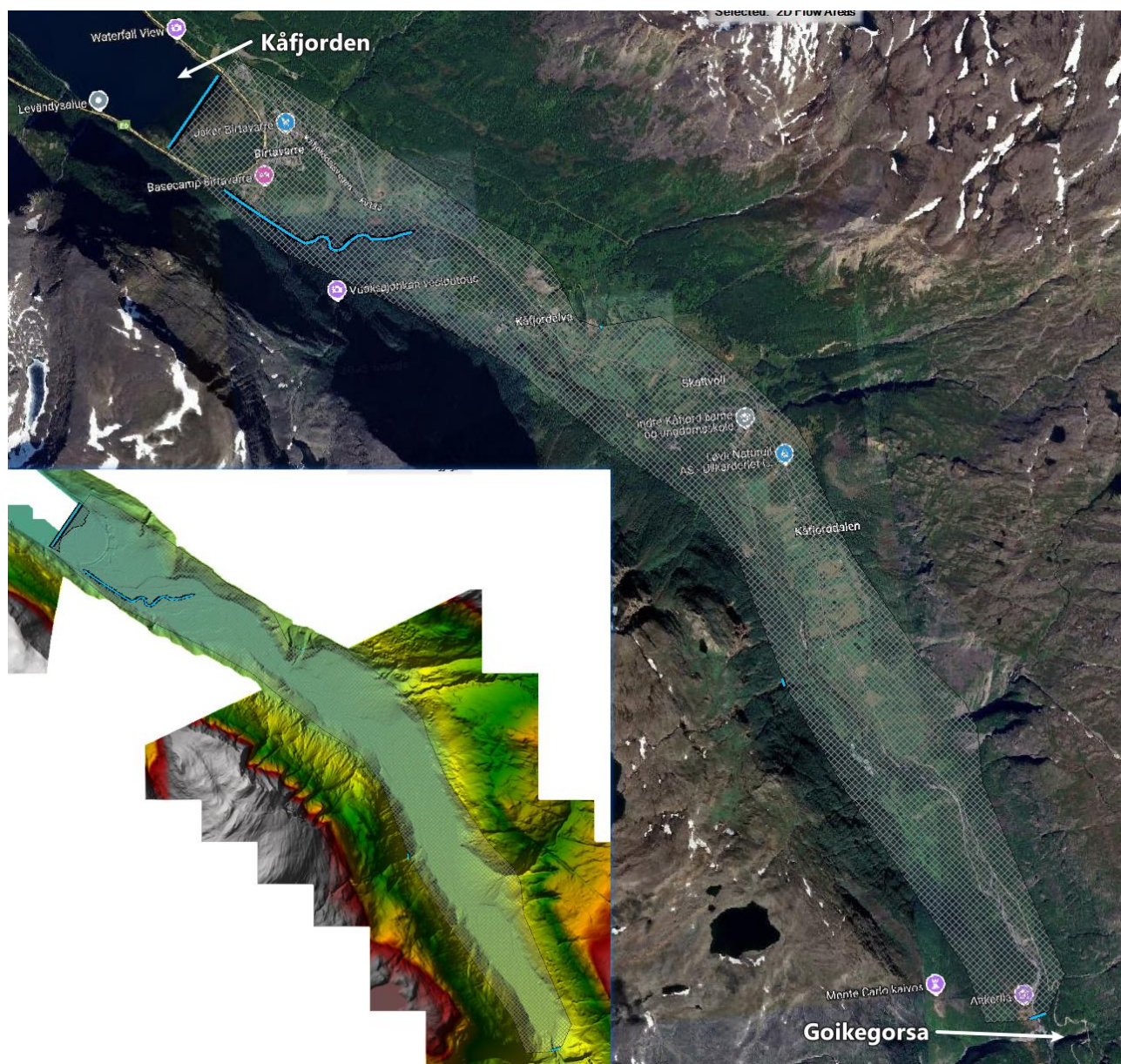
Målestasjonen Holm bru i Kåfjordelva ligger på den modellerte strekningen ca. 3.3 km fra utløpet i fjorden. Det har gjort en sammenligning av observert og modellert vannstand ved Holm bru under 2022 utført av NVE. Vannstanden ved Holm bru rundt kulminasjonen var +25,74 m ved en vannføring på 127 m³/s. I den hydrauliske modellen er simulert vannstand +26,6 m. Vannstanden er vurdert som konservativt fordi terrenget ikke har blitt senket i elveløpet og derfor er lik vannflata.

For oppstrøms grensebetingelse er det brukt flom for middelflom (Q_m), 200-årsflom (Q₂₀₀) og 200-årsflom med 30% sikkerhetspåslag (Q₂₀₀ + 30 %) på fire steder. Nedstrøms betingelse er satt til vannstand i fjorden tilsvarende stormflomnivå på +1,6 m, se Vedlegg 9.3. I Tabell 5-1 presenteres et sammendrag av grensebetingelsene. Tilsig som er lagt til ved de ulike punktene i vassdraget er vist i Tabell 5-1, mens totalvannføring ved punktene er vist i Tabell 4-5. 2D-modellen er kjørt med full formulering av St. Venants likninger, også kalt gruntvannsligningene (engelsk: shallow water equations). Modellen er kjørt med konstant vannføring tilsvarende kulminasjonsvannføringen, inntil vannføringen ved nedre grensebetingelse er tilnærmet konstant. Kart over modellert strekning er vist i Figur 5-1.



Tabell 5-1 Sammen drag oppstrøms og nedstrøms grensebetingelsene.

Grensebetingelse	Middelflom m^3/s	50-årsflom m^3/s	200-årsflom m^3/s	200-årsflom + 30 % m^3/s	Vannstand moh.
Tilløp start modell	43.7	90.9	114.6	156.3	-
Kåfjordelva v/Guolásjohka krv	12.2	22.0	26.4	34.3	-
Kåfjordelva v/Holm bru	17.1	30.7	36.9	48.0	-
Tilslig mellom Holm bru og utløp i fjorden	5.0	9.0	10.8	14.0	-
Utløp i fjorden	-	-	-	-	1.6



Figur 5-1 Oversiktskart for modell strekning.



5.3 Konstruksjoner i vassdraget

Det er lagt inn syv bruer som hydrauliske konstruksjoner i det modellerte strekningen. Mål og høyder på bruene er vist i Tabell 5-2. Spennvidden på broer på E6, Holmen v/målestasjon, nedre Holmen og ved Fv333 har tatts fram Vegkart (Statens Vegvesen, 2025), for resterende broer har spennvidden tatts fram fra højdedata og befaringsnotatet som utførtes av Multiconsult 2024 (Multiconsult, 2024). Broen ved E6 er modellert med 1 m brudekke ifølge befaringsnotatet, på resterende broer er det satt 0,5 m brudekke.

Tabell 5-2 Mål på konstruksjoner i vassdraget

Lokasjon/brunavn	Høyde overkant bru <i>moh.</i>	Høyde underkant bru <i>moh.</i>	Bredde lysåpning <i>m</i>	Vannstand <i>Qm</i>
Kommunal vei, Stasjonsveien over Borsu	+69,4	+68.9	10.0	+67.5
Kommunal vei, Stasjonsveien over Kåfjordelva v/krv	+54.8	+54.3	35.0	+51.9
Fylkesvei, Fv333, sidevassdrag Ruovddásjohka	+35.9	+35.4	9.0	+35.1
Kommunal vei, Holmen v/målestasjon	+28.6	+28.1	24.0	+26.0
Kommunal vei, Holmen	+18.2	+17.7	18.0	+16.4
Isfjellveien	+6.3	+5.8	49.4	+3.6
E6	+6.0	+5.0	49.4	+3.5

5.4 Falltap

Modellen beregner energitap som følge av friksjon med ruhetskoeffisienter i HEC-RAS. Ruheten er vurdert ut ifra befaring og erfaringstall og angis i modellen som Mannings n-tall. Det er en prinsipiell forskjell mellom Manningtallet i en 1D- og 2D-modell, ettersom Manningstallet i en 1D-modell benyttes som en modellparameter for å ta høyde for blant annet singulærtap, brå endringer i strømningsretning, turbulens, luftinnblanding m.m. I en 2D-modell er disse tapene i større grad tatt høyde for eksplisitt i beregningen. Verdiene for ruhetskoeffisienter i en 1D-modell vil derfor normalt være noe høyere enn i en tilsvarende 2D-modell.

I modellen er valgt å benytte spesifikke Manning’s n-verdier som representerer modellert områdets egenskaper. Nedenfor i Tabell 5-3 er vist de brukte n-verdier.



Tabell 5-3 Manning's n-verdier.

Område	Manning's n-verdi
Bygninger	1.0
Hard mark/fast grunn	0.06
Skog/trær	0.04
Våtmark/gressmark	0.035
Elv	0.03
Vei	0.013

6 Sikkerhetspåslag

I NVEs veileder Sikkerhet mot flom (NVE, 3/2022) anbefales det å legge til et sikkerhetspåslag på de beregnede vannføringene, for å ta hensyn til usikkerheten i både flomberegningen og i den hydrauliske modellen (se Tabell 6-1). Valg av anbefalt sikkerhetspåslag, er en skjønnsmessig vurdering som må foretas av den fagkyndige som utfører utredningen.

I flomberegningen for Guolasmagasinet ble klasse 2 foreslått for datagrunnlaget i flomberegningen (Multiconsult, 2024). Det ble godkjent av NVE og vi har derfor brukt klasse 2 for flomberegningen også i denne flomsonekartleggingen.

Siden modellen ikke er basert på detaljerte oppmålinger av elvebunnen, og ikke har kalibreringspunkter langs hele strekningen, er det stedvis knyttet usikkerhet til vannstandene i modellen. Det er imidlertid gjort en sammenligning mellom observert og simulert vannstand ved Holm bru. Det kartlagte område er flatt, og det er derfor relativt liten endring i vannstand for endringer i vannføring. Endring i vannstand fra 200-årsflom til 200-årsflom + 30% er 15-25 cm. På bakgrunn av Tabell 6-1 og at vannstandene er noe konservative på grunn av liten/ingen senkning av bunnivå, vurderes den hydrauliske modellen å være i klasse D.

Ut ifra en skjønnsmessig vurdering av utførende/klassifiseringen av flomberegningen og den hydrauliske modellen, legges det til et sikkerhetspåslag på 30 %. Sikkerhetspåslaget legges til beregnet vannføring.

Tabell 6-1 Tabell for fastsettelse av usikkerhet, anbefalt av NVE (NVE, 3/2022).

Prosentvis påslag på vannføringen

Klassifisering av hydraulisk modell, tabell 10-1	Klasse E	40 %	45 %	50 %	60 %
	Klasse D	20 %	30 %	40 %	50 %
	Klasse C	15 %	20 %	30 %	40 %
	Klasse B	10 %	15 %	20 %	30 %
	Klasse A	5 %	10 %	15 %	25 %
		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4 og 5

Klassifisering av flomberegning, tabell 10-2



7 Flomsoner og berørte områder

Det er utført flomberegninger og hydraulisk modellering i forbindelse med flomsonekartlegging av Kåfjordvassdraget. 200-årsflom er beregnet med frekvensanalyse og på bakgrunn av analysene er det valgt å sette 200-årsflom til $178 \text{ m}^3/\text{s}$ ved Holm bru og $189 \text{ m}^3/\text{s}$ ved utløpet i fjorden. For å hensynta usikkerheter i modellering og beregninger er det lagt til 30 % på denne flomverdien, som gir $239 \text{ m}^3/\text{s}$ ved Holm bru og $253 \text{ m}^3/\text{s}$ ved utløpet i fjorden (se Tabell 4-5).

Beregningene viser at det er mulig å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot flom og stormflo for bygninger og tiltak i sikkerhetsklasse F2 iht. TEK om det bygges utenfor flomsonene vise på kartene nedenfor. I tabellen nedenfor er det oppgitt vannstand ved fire utvalgte profiler, se Vedlegg 9.5.1 for plassering av profiler. Tiltak og utbygging bør gjøres over nivåene gitt i Tabell 7-1.

Tabell 7-1 Vannstander (vst) og hastigheter ved utvalgte profiler. Det er oppgitt høyeste hastighet langs profilet, som er midt i elveløpet.

Profil	Vst. Qm moh.	Vst. Q50 moh.	Vst. Q200 moh.	Vst. Q200+30 % moh.	Qm hast. langs profil m/s	Q50 hast. langs profil m/s	Q200 hast. langs profil m/s	Q200+30% hast. langs profil m/s
1	+ 41,0	+ 41,1	+ 41,3	+ 41,3	2,9	3,3	3,5	3,6
2	+ 30,1	+ 30,5	+ 30,7	+ 31,0	2,8	3,5	3,7	3,9
3	+ 20,0	+ 20,2	+ 20,4	+ 20,6	2,9	3,5	3,7	3,8
4	+ 5,1	+ 5,7	+ 5,8	+ 5,9	2,3	2,5	2,8	3,0

Flomsonekart for de simulerte flomverdier er vist i Vedlegg 9.5. Her er vassdragets vanddekte areal ved normalvannføring vist i lyseblått, mens flomsonen for den aktuelle situasjonen er vist i mørkere blåtoner. Flomsonekart for 200-årsflom inkl. sikkerhetspåslag er vist i rødt, og bør benyttes til arealplanlegging av byggverk som tilhører sikkerhetsklasse F2. Flomsonekartene gjelder for flom i hovedelva. Flom fra sidevassdrag er ikke kartlagt. Et utsnitt av flomsonekartet for områdene som er mest berørt er vist i Figur 7-1.

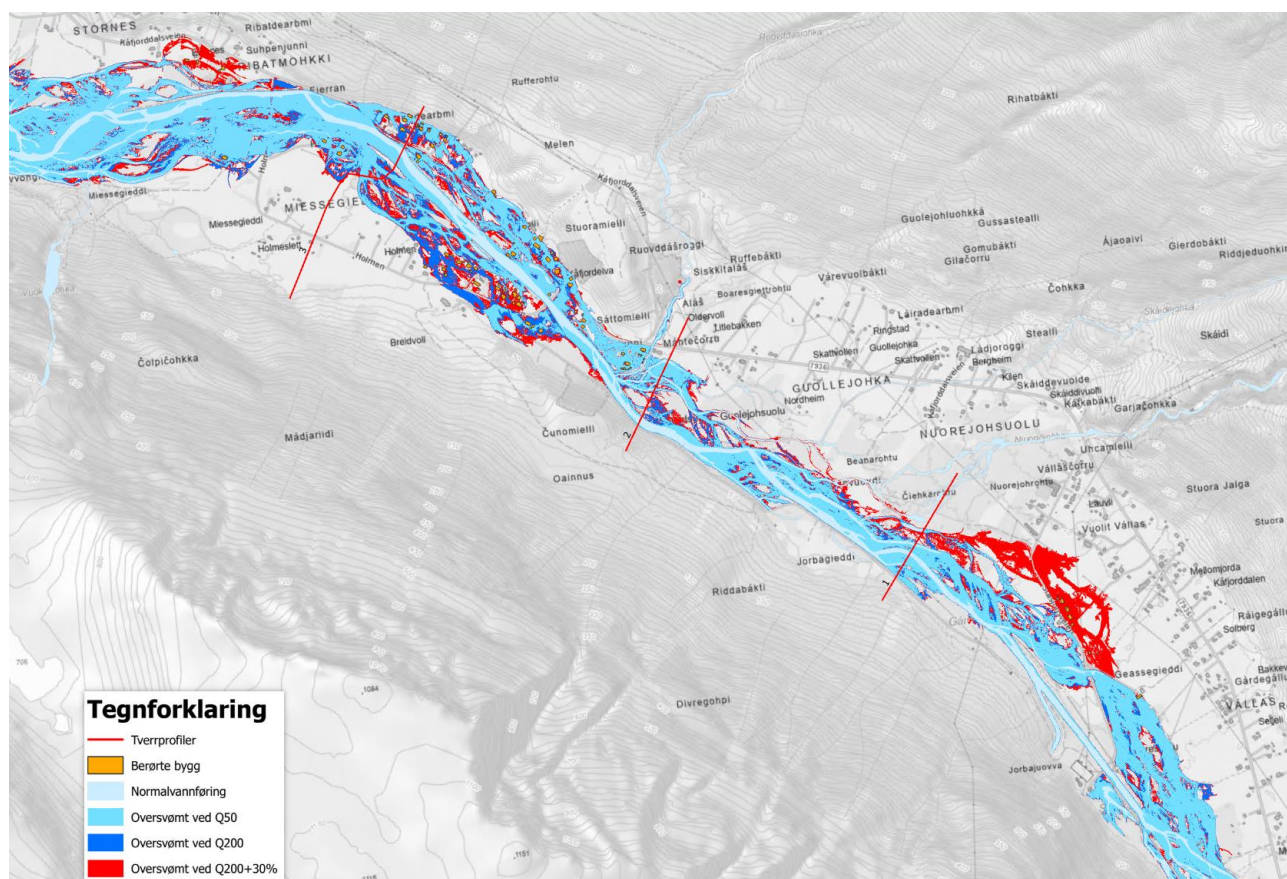
Modellering viser at en 200-årsflom vil gi oversvømmelser for enkelte bygninger langs Stasjonsveien ved Lauvli, mens det er store deler av bebygd område på elvesletta ved Miessegieddi (Holmen) som oversvømmes. Fv. 333 blir oversvømt flere steder, og ved 200-årsflom + 30% vil vannstanden nå underkant veidekket ved brua over sidevassdraget Ruovddásjohka. Her er det derfor fare for oppstuvning og det kan oppstå skader på brua. For de seks bruene over Kåfjordelva (se Tabell 5-2), er vannstanden lavere enn underkant bru ved alle flomsituasjonene som er beregnet. I Birtavarre ved Kåfjordselva sitt utløp i fjorden er det få bygninger og det er kun noen bygninger som blir berørt ved 200-årsflom. Noen av hyttene på Basecamp Birtavarre Camping som ligger nærmest elva blir oversvømt.

Ved 200-årsflom + 30% vil ytterligere flere bygninger nedstrøms Kraftverket langs Stasjonsveien bli berørt, se Figur 7-1. Sammendrag av berørte bygg er vist i Tabell 7-2. Detaljerte kart som viser de berørte byggene er også vist i Vedlegg 9.5. Det er trolig bygninger og infrastruktur som blir berørt av flom i Badjánanjohka, sideelva fra nord, men det er ikke undersøkt i dette prosjektet.



Tabell 7-2 Sammendrag berørte bygg.

Byggtype kode	Type	Antall
0	Andre bygninger	54
111	Enebolig	34
112	Enebolig m/hybel	1
113	Våningshus	2
161	Hytter, sommerhus, fritidsbygg	1
181	Garasje, uthus, anneks til bolig	36
241	Hus for dyr/landbr.lager/silo	4
524	Camping-/utleiehytte	9
659	Annen idrettsbygning	1
999	Ukjent	1



Figur 7-1 Flomsonekart.

7.1 Erosjonsfare

TEK17 stiller også krav om at byggverk skal plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon. Den preaksepterte løsningen er å plassere byggverk i sikker avstand fra erosjonsutsatt skråning. Der skråningen er erosjonsutsatt, må den sikres mot erosjon før tiltaket kan gjennomføres.



Sikker avstand er definert som minst 20 meter fra topp elvekant og ikke mindre enn høyden på kanten (målt fra toppen av skrent til normalvannstand i elv eller bekk), men bør vurderes nærmere der det er fare for erosjon.

Bratte områder med løsmasser og der elva tar nye løp på flomsletta er utsatt for erosjon. Slike områder bør vies ekstra oppmerksomhet i beredskapsplaner. På flomsletter bør en generelt være oppmerksom på erosjon i områder med vannhastigheter i størrelsesorden 2,0 m/s eller høyere. Beregningene viser at vannhastigheten stort sett vil være under 2,0 m/s på elveslettene, mens den er inntil 4-5 m/s i elveløpet, slik at erosjonsfaren vurderes som middels til høy nær elveløpet. En bør også være oppmerksom på bratte områder dersom vannet finner nye løp. Hastighetskart ved 200-årsflom er vist i Vedlegg 9.6,

7.2 Usikkerhet i modellen

Modellen er ikke basert på detaljerte oppmålinger av elvebunnen, og har ikke kalibreringspunkter langs hele strekningen, og det er derfor stedvis knyttet usikkerhet til vannstandene i modellen. Det finnes kalibreringsdata som flomverdi for vannføring og vannstand fra flommen i 2022 ved Holmbu målestasjon, men disse er vanskelig å bruke når det ikke er gjort til pasninger av elveløpet med oppmålinger av bunnivå. Av den grunn vil ikke nødvendigvis flomsonekartene stemme overens med faktiske flomnivå, men de beregnede vannstandene kan benyttes til å finne flomsikkert nivå for ny bebyggelse og infrastruktur.

8 Referanser

- Direktoratet for byggkvalitet. (2017). *Byggeteknisk forskrift*. Direktoratet for byggkvalitet.
- DSB. (2016). *Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging*. Tønsberg: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).
- Multiconsult. (2024). *10260859-RIVass-NOT-001*.
- Multiconsult. (2024). *Flomberegning Guolasjavri*.
- NVE. (1/2022). *Veileder for flomberegninger*.
- NVE. (2016). *Klimaendringer og framtidige flommer i Norge*.
- NVE. (3/2022). *Sikkerhet mot flom. Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak*. Bakkan, M.; Bjerke, P.L.; Bønsnes, T.E.; Eggen, I.; Flatøy, A.; Herje, F.; Holt, O.F.; Humlen, E.F.; Jespersen, M.N.; Pedersen, T.B.; Roald, C.M.; Sommer-Erichson, P.; Væringstad, T.
- NVE. (3/2022). *Sikkerhet mot flomfare. Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak*.
- Statens Vegvesen. (2025). *Vegkart*. Retrieved from <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata/@730380,7718335,12/hva:hva%5B0%5D%5BabsolutIntervals%5D=false&hva%5B0%5D%5Bid%5D=60>
- USACE. (2025). *HEC-RAS Hydraulic reference manual*. Retrieved from <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>



9 Vedlegg

9.1 Befaring Kåfjorddalen

Befaringen ble utført langs hele Kåfjorddalens utstrekning fra ca. til utløp i sjø.

Notater og observasjoner fra befaringen:

1. Stor flom (etter regulering) som kulminerte rundt 20. juni 2022. Svært masseførende vassdrag, med mye bidrag av massetransport fra sidevassdrag.
2. Observert 420 kV «monstermasser» som krysser dalen og sannsynligvis vil berøres av et dambrudd (kritisk infrastruktur).
3. Nedlagt revefarm langs Stasjonsveien. En del gamle flomvoller langs vassdraget.
4. Trafostasjon med 66 kV master. Under brua er det gravd ut en djupål, mens det på hver side er svært mye løsmasser.
5. Bru ved vannføringsmålestasjon (Holmen bru). 24 m lysåpning mellom brufundament.
6. Fotballbanen og gamle Holmen bru berørt av flommen i 2022. Ny bru ved fotballbanen er under bygging og blir ca. 1 m høyere enn tidligere bru. Gammelt flomløp ved fotballbanen skal utbedres, blant annet med ny kulvert. Fotballbane rehabilitert og tribuner under bygging.
7. Flere av husene langs elva har lokale flomvoller. Det er en rekke gamle flomløp synlig på Norge i bilder (kan se helt tilbake til 1920-tallet).
8. Ved utløpet til fjorden er det bygd en helt ny flomvoll langs campinghyttene som står flomutsatt. Dette gjelder 8 små hytter og ett teknisk hus. Uvisst om det ligger noen dimensjonering eller vurderinger bak høyde og utstrekning på flomvollen.
9. Kåfjordelva Nye Bru (E6) ved utløpet har et lengste spenn på 20 m og total lengde 49,4 m. Umiddelbart oppstrøms ligger Isfjellveien bru (gamlebrua med fagverk) med ukjent spenn.



Figur 9-1 Svært mye masser i elveløpet. Ser rester fra flommen i 2022 der blant annet en bru i oppstrøms del av dalen ble tatt.



Figur 9-2 «Monstermaster» krysser dalen på elvesletta



Figur 9-3 Tunnellinngang til kraftverk (Guolásjohka) og trafostasjon langs elva



Figur 9-4 Bru over til kraftverk og trafostasjon



Figur 9-5 Strømmaster krysser elva ved trafostasjon



Figur 9-6 Holmen bru. Bildet tatt fra VM 206.2 Homen bru målestasjon

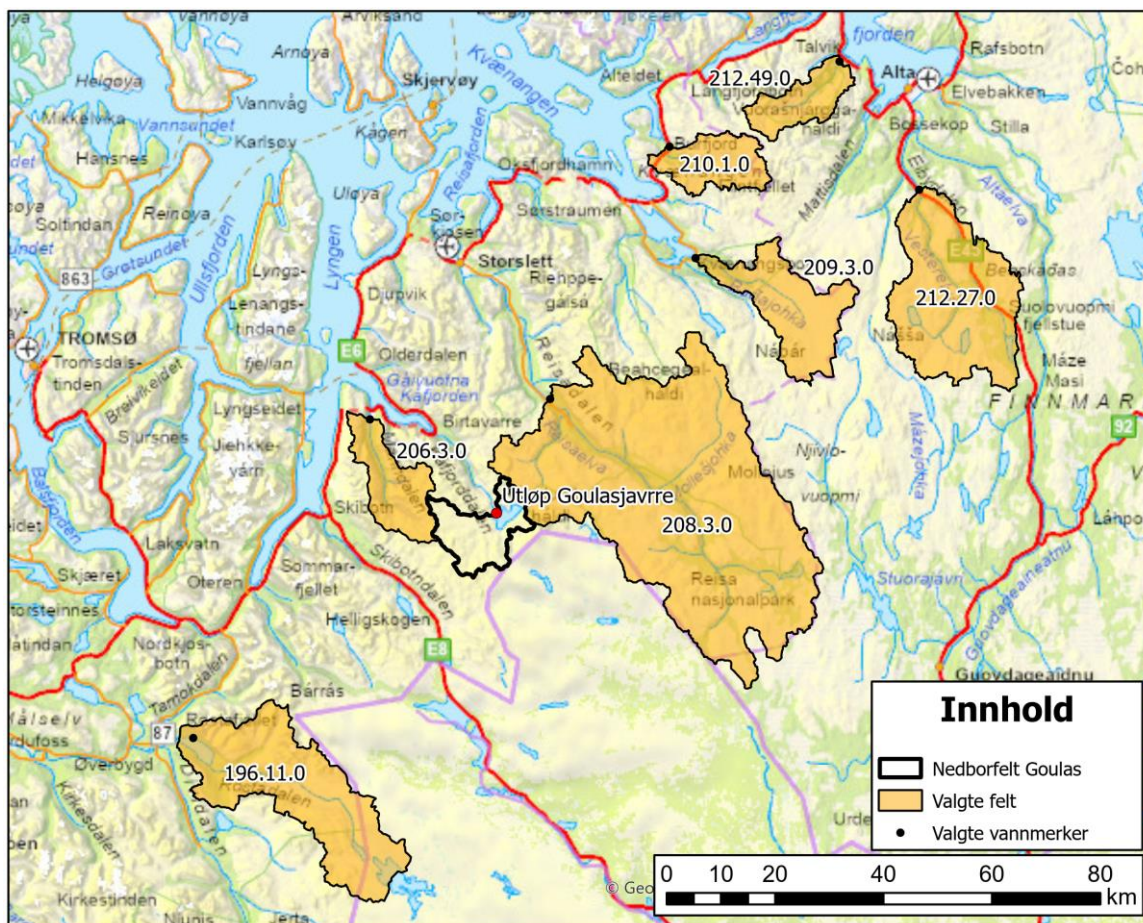


Figur 9-8 Ny flomvoll/forvygning langs camping i nærheten av utløpet til sjø.



9.2 Flomfrekvensanalyse fra flomberegning Goulasmagasinet

Kart som viser nedbørfeltene og plassering til målestasjonene i frekvensanalysen:



Tabell som viser feltparametere til målestasjonene:

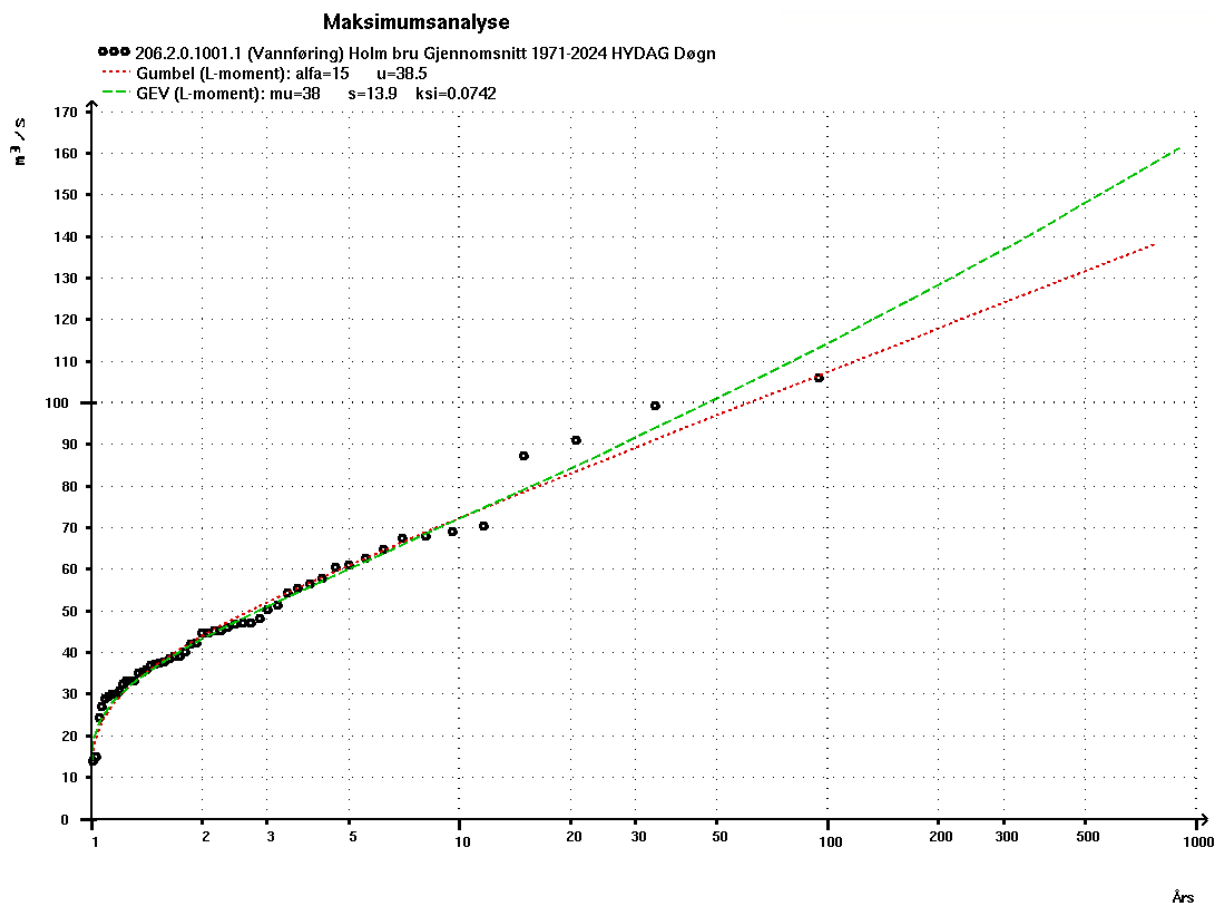
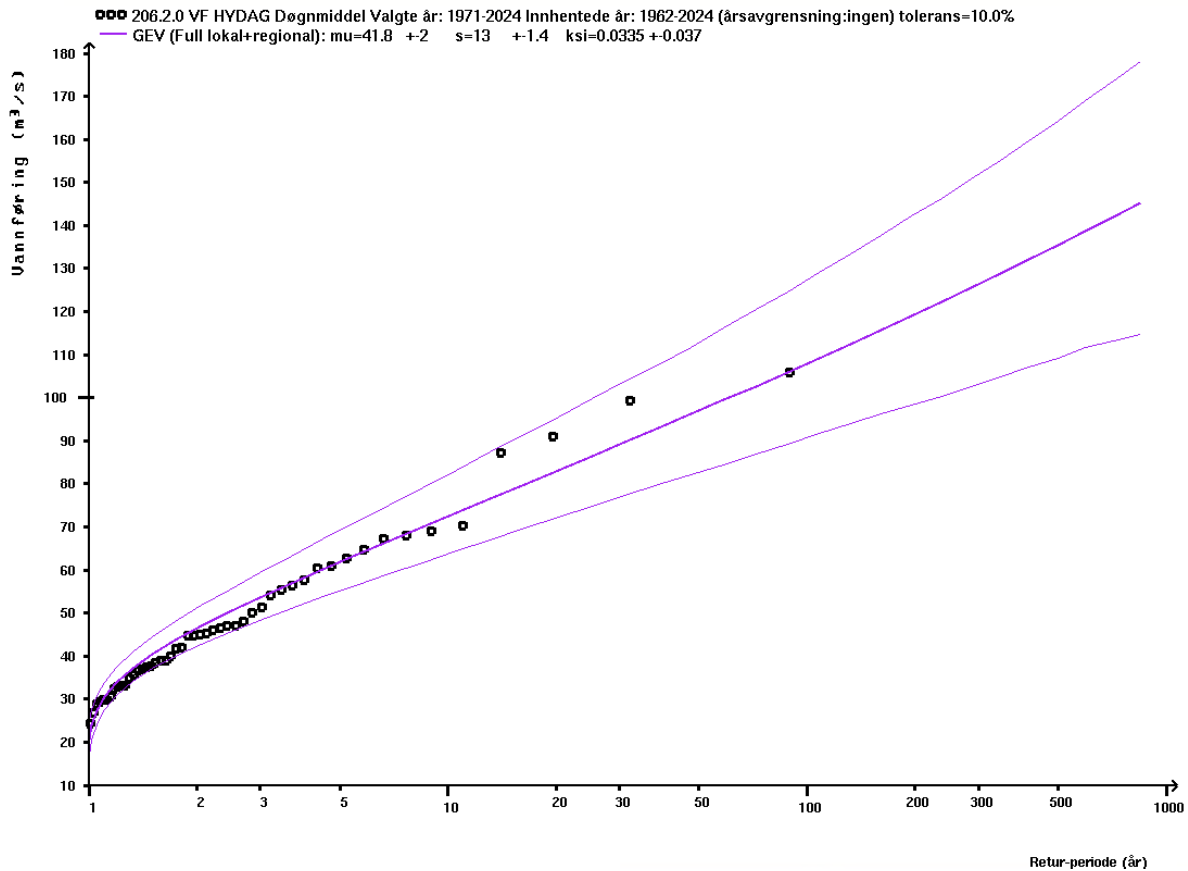
Navn	Periode	Antall år	Feltareal <i>km²</i>	Spesifikk avrenning (91-20) <i>l/s/km²</i>	Snau-fjell <i>%</i>	Eff. Sjø <i>%</i>	Høyde <i>min-med-maks</i>
212.49 Halsnes	1921-2023	93	145.0	26.7	74.5	0.9	30-530-1146
210.1 Øvrefoss	1962-1993	31	170.0	32.8	78.9	0.2	86-597-989
206.3 Manndalen bru	1972-2023	52	200.5	27.8	77.3	0.0	20-933-1316
208.3 Svartfoss-berget	1982-2023	42	1932.3	27.1	72.8	0.0	90-673-1361
209.3 Kvængselv bru	1972-2020	33	310.7	24.0	78.6	0.3	10-616-910
212.27 Eibylva v/Hammeren	2008-2023	16	624.2	15.7	55.1	0.5	105-488-782
196.11 Lille Rostavatn	1962-2023	62	638.4	30.0	69.9	4.0	102-740-1586
Guolasjavri			169	26,5	86.4	0.61*	764-974-1320

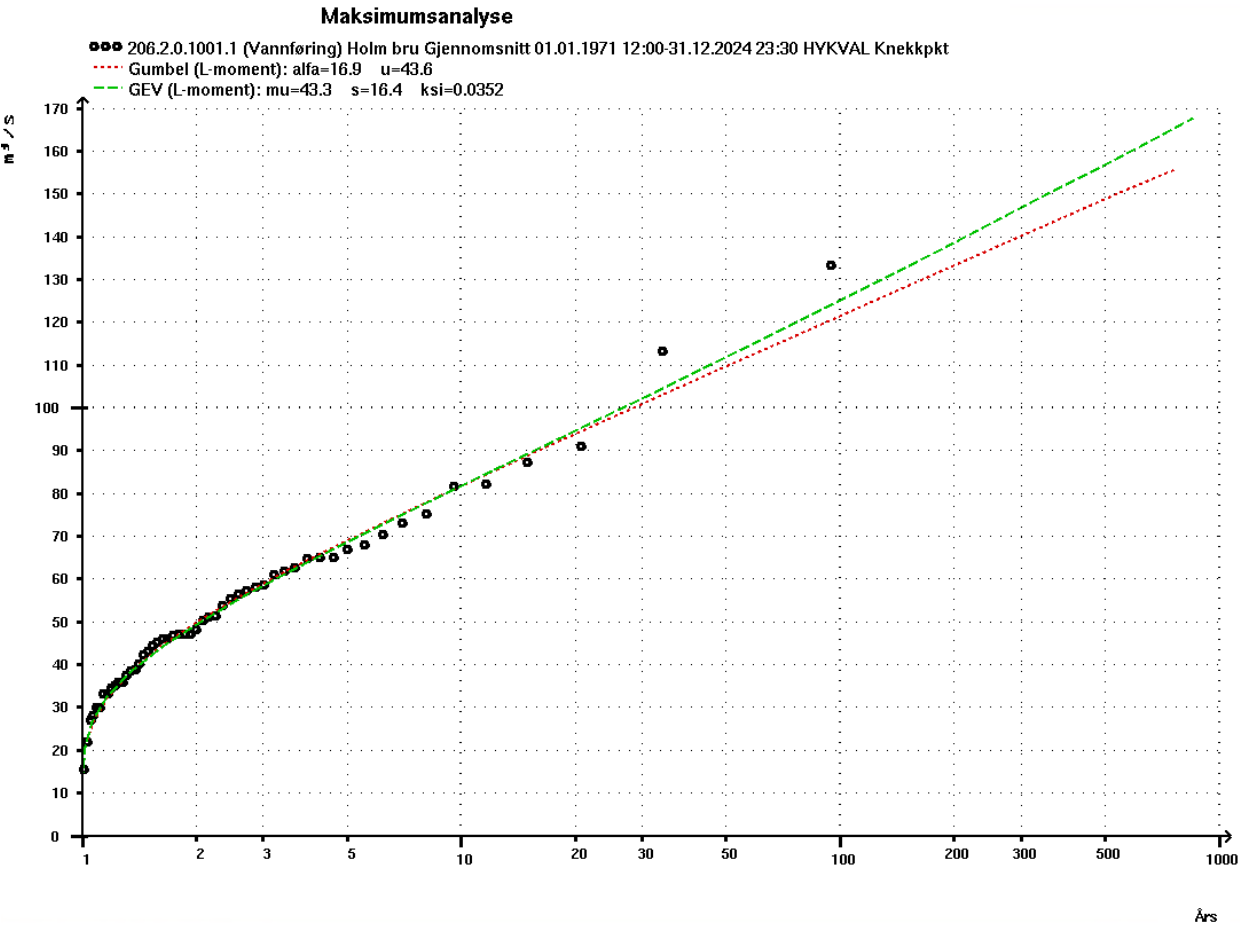
*Effektiv sjøprosent uten magasinarealet til Guolasjavri



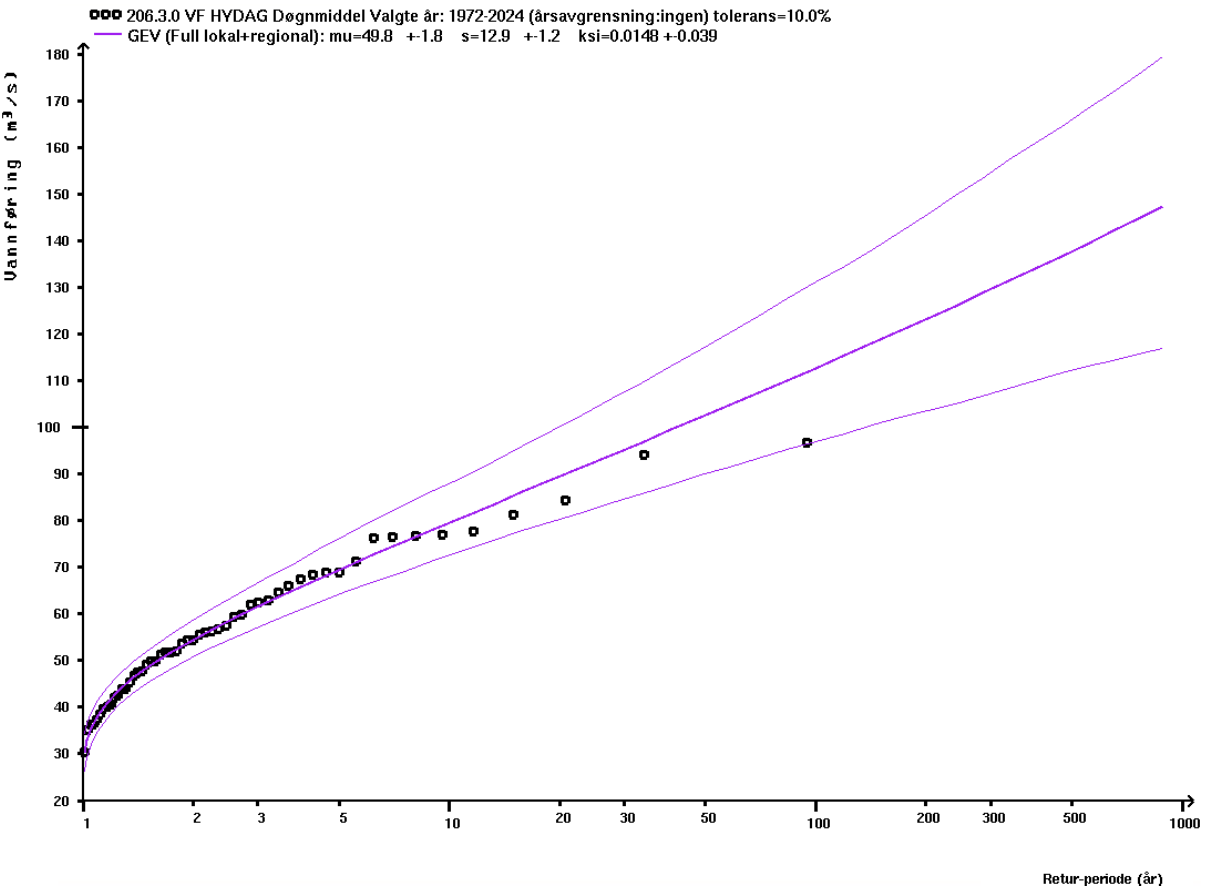
9.3 Flomfrekvensanalyse

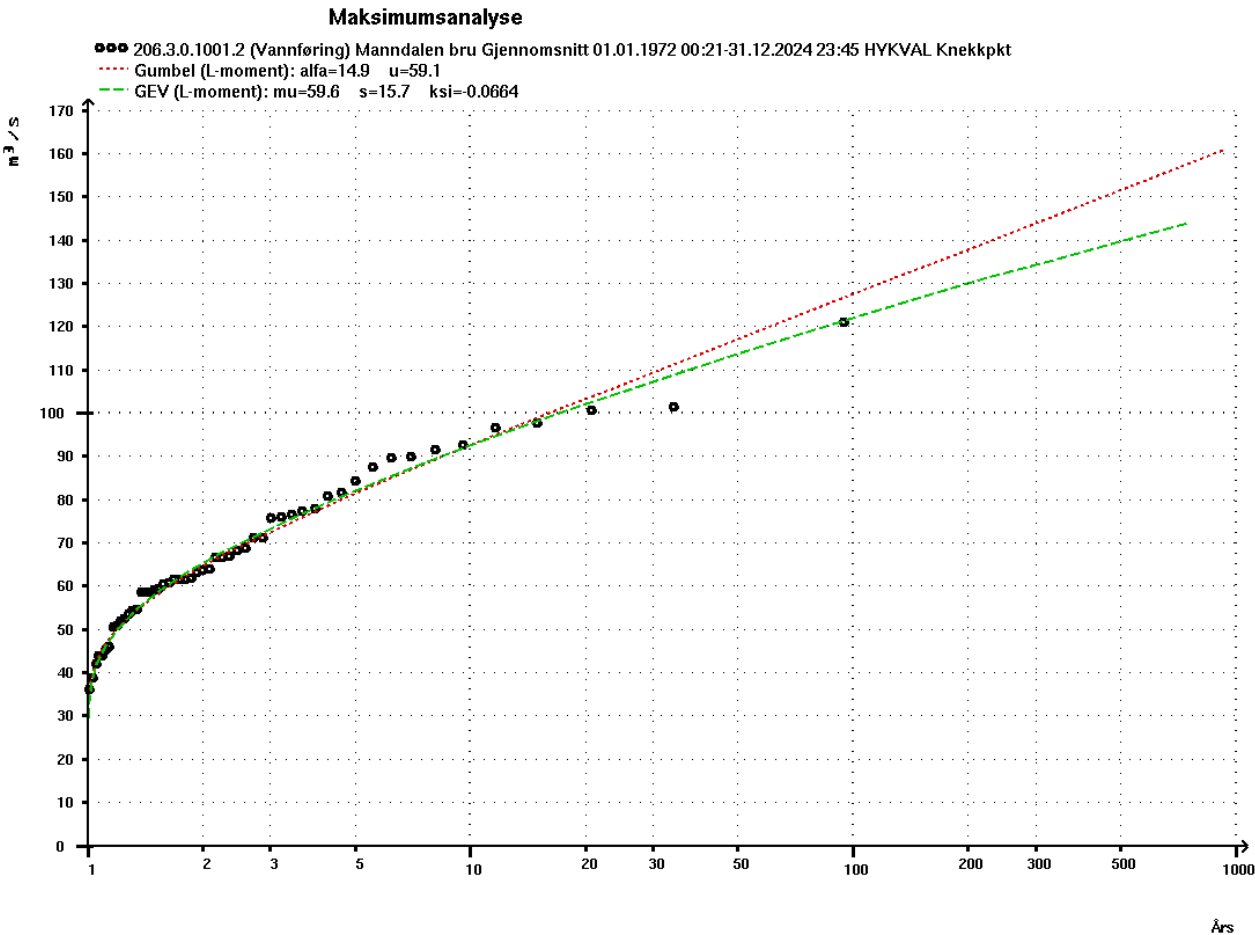
206.2 Holm bru





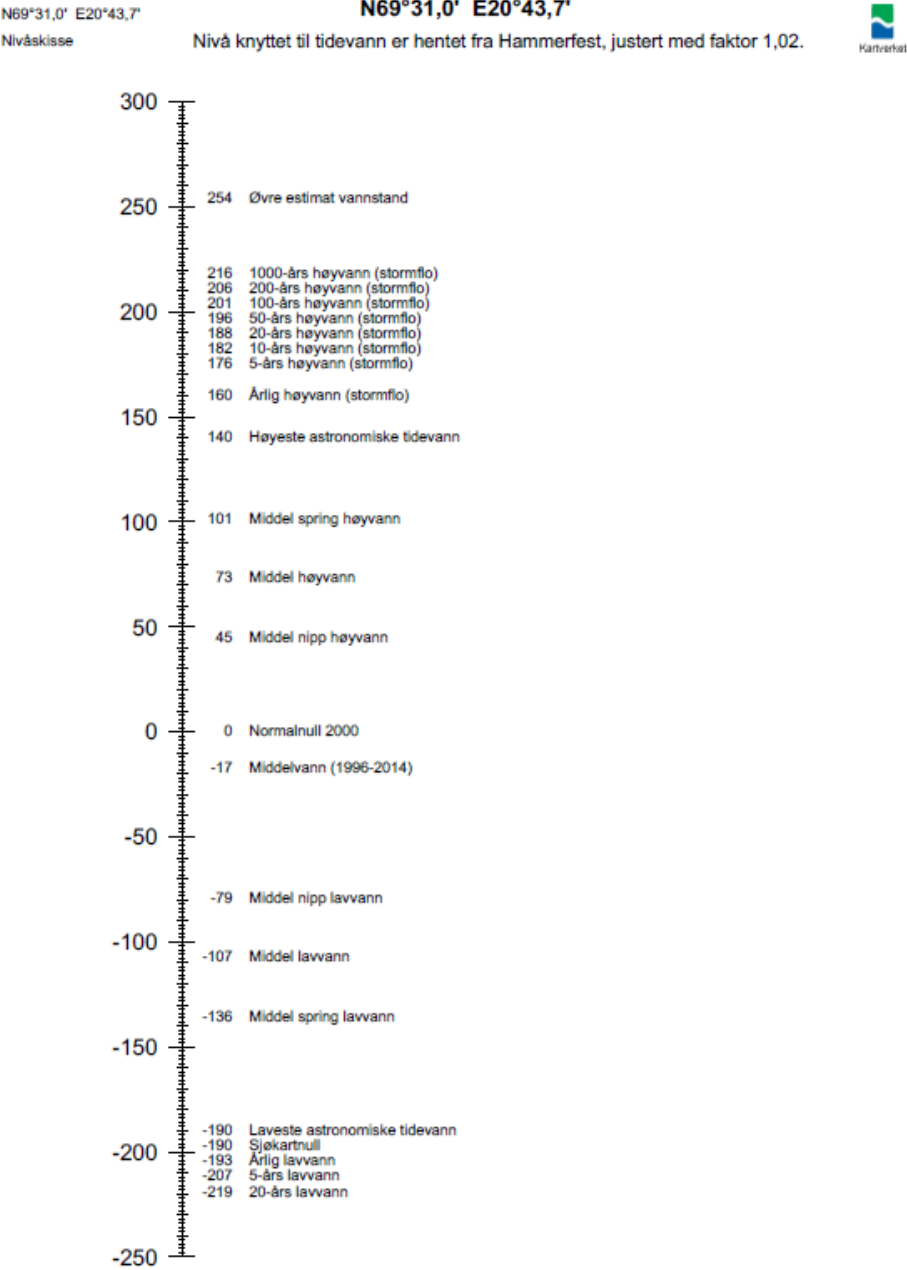
206.3 Manndalen bru







9.4 Stormflo

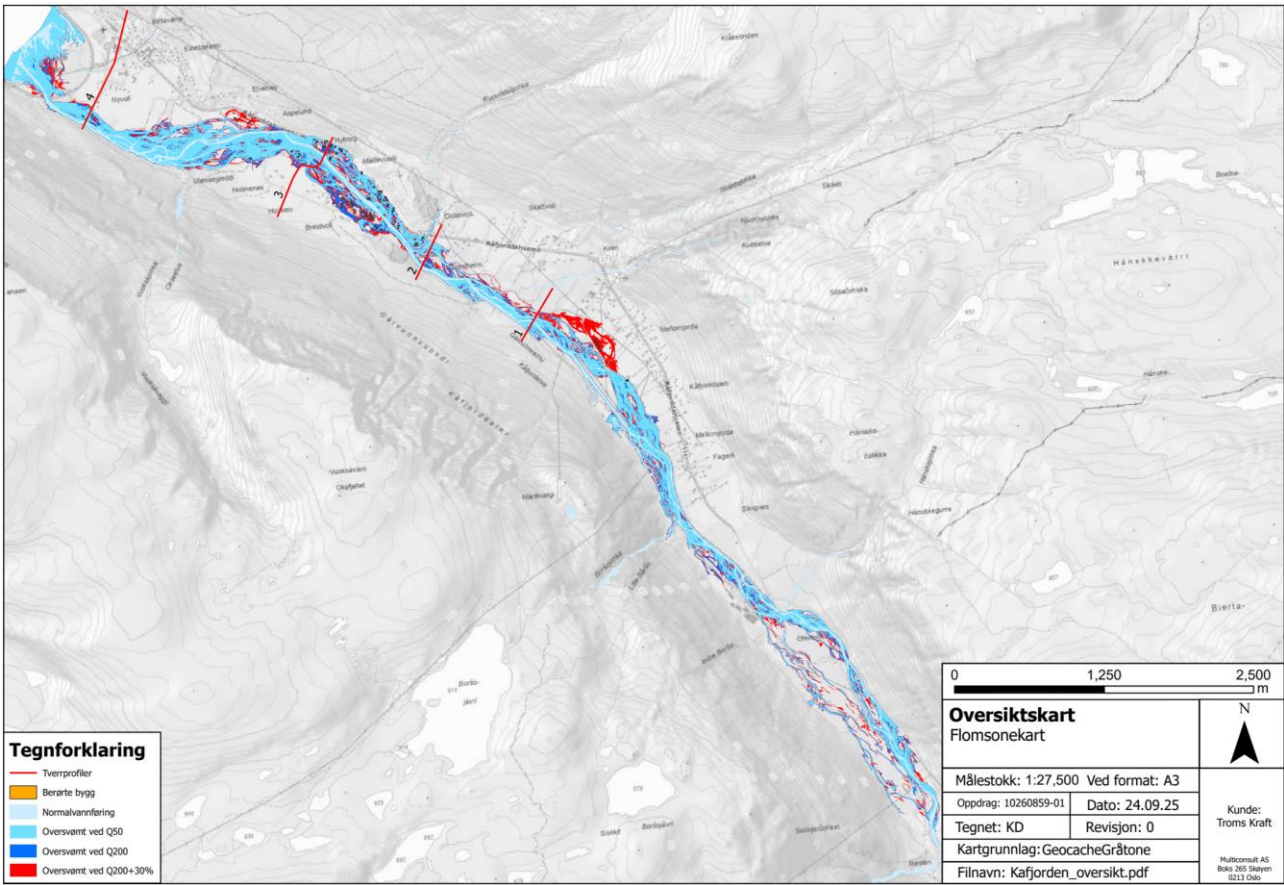


Høyder er i cm over Normalnull 2000 som er nullnivå i det norske offisielle høydesystemet NN2000. Datagrunnlag sist endret: 17. august 2021. Lastet ned: 27. august 2025.



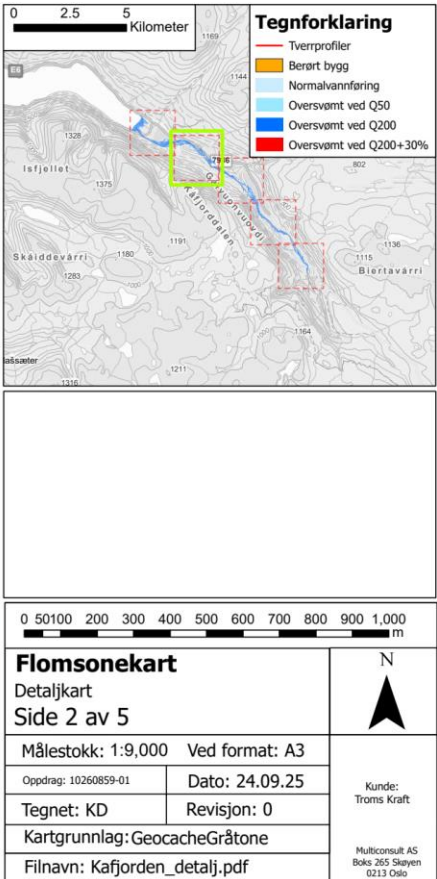
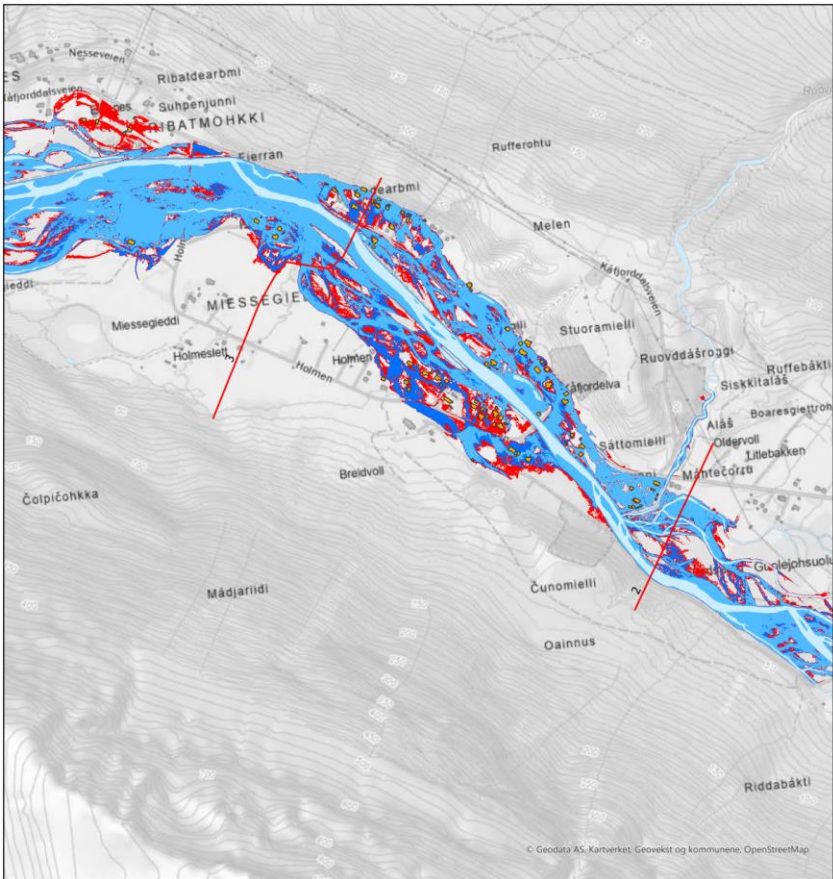
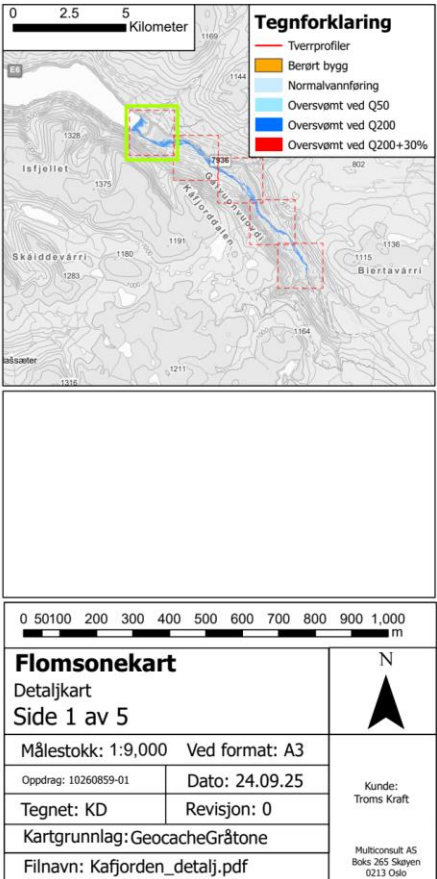
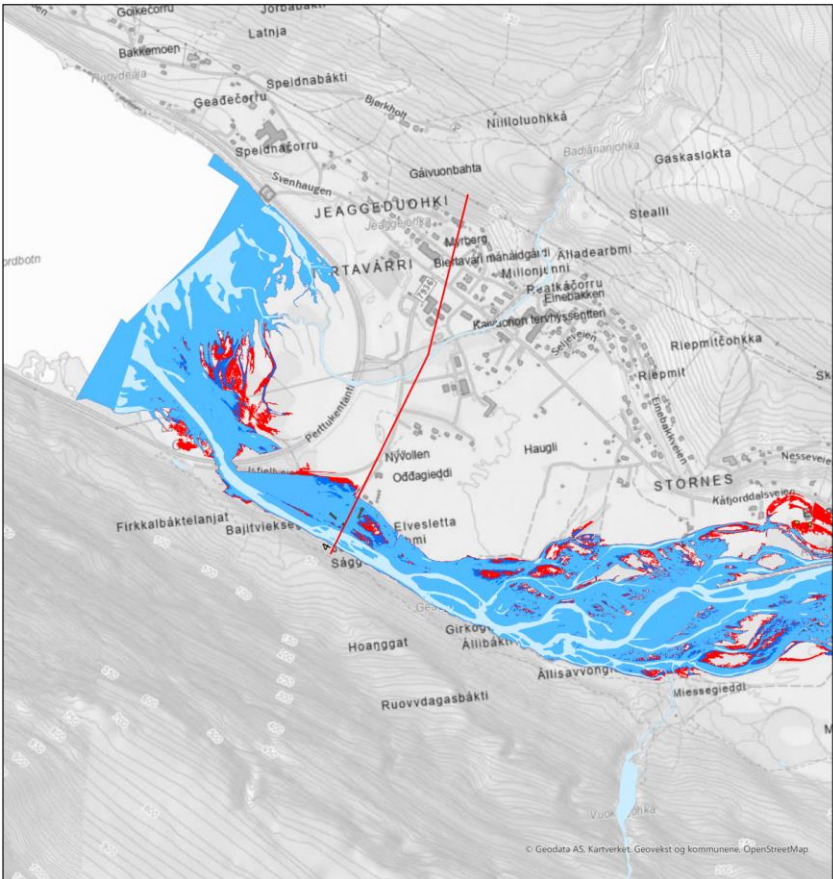
9.5 Flomsonekart

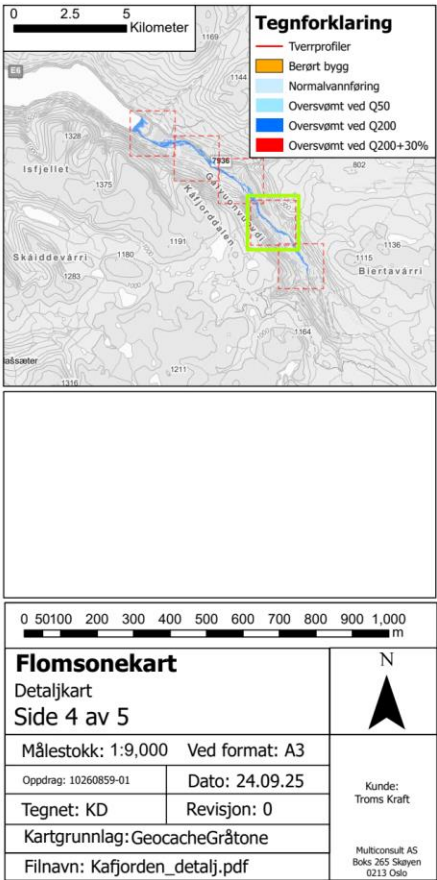
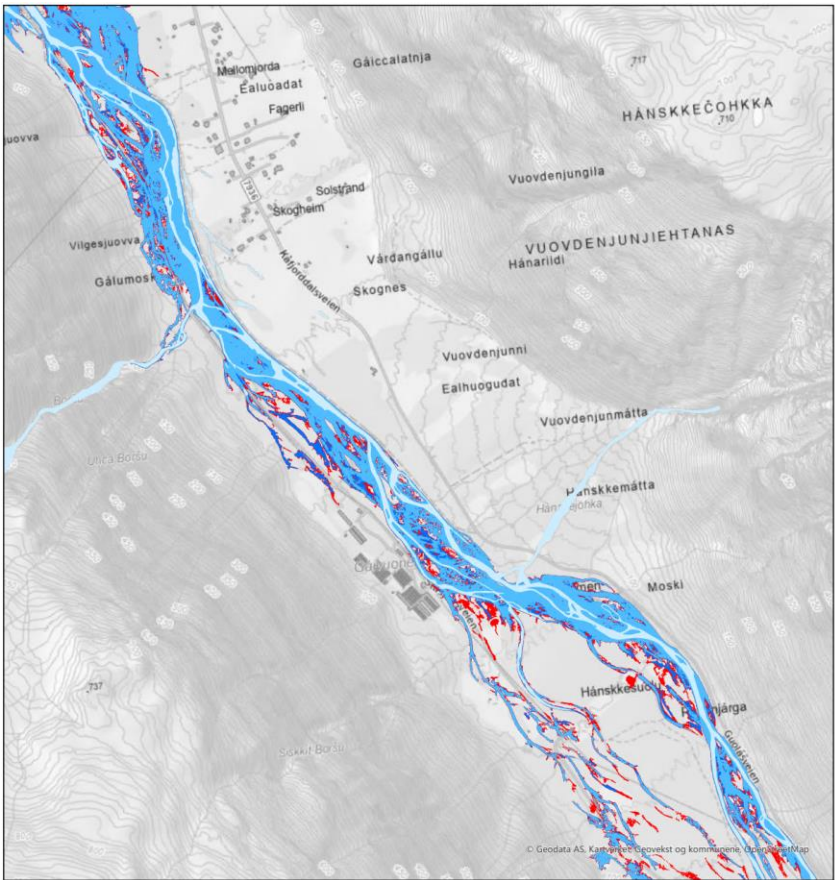
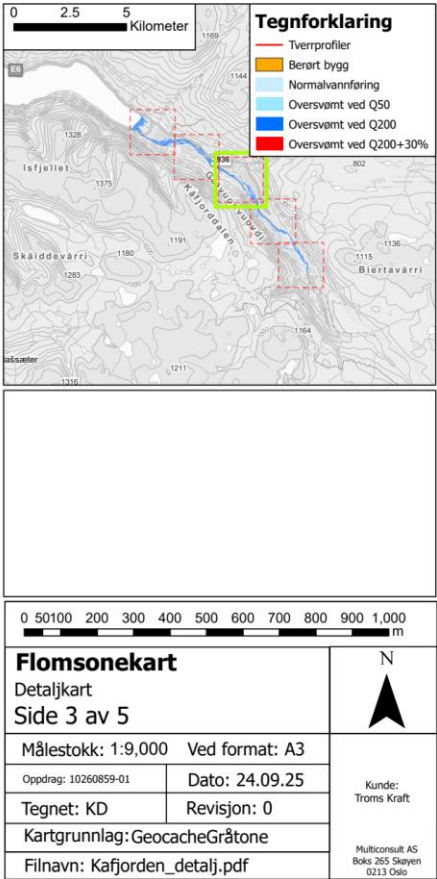
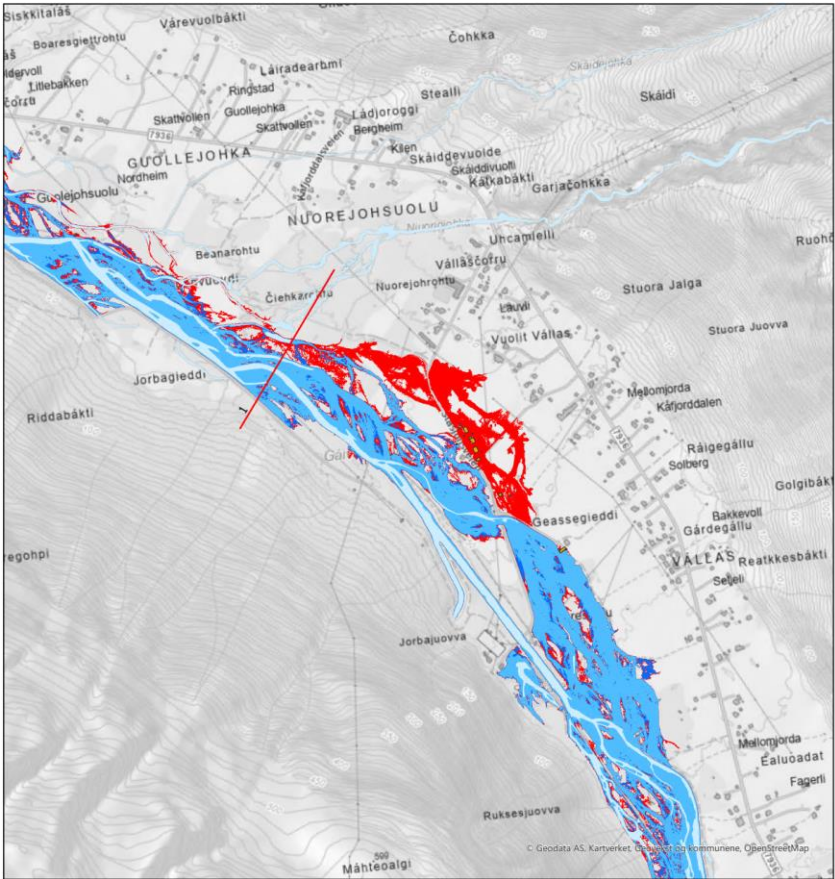
9.5.1 Oversiktskart

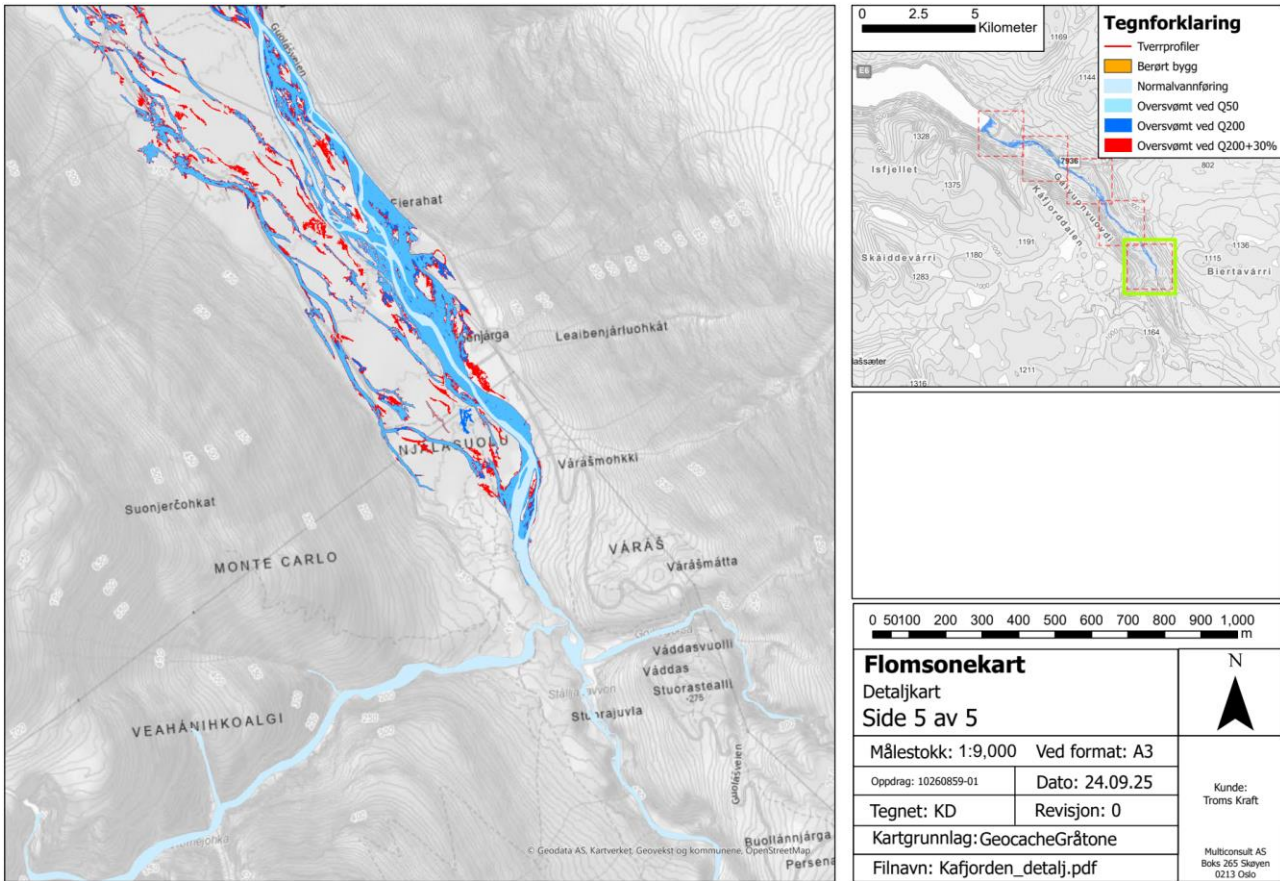




9.5.2 Detaljkart



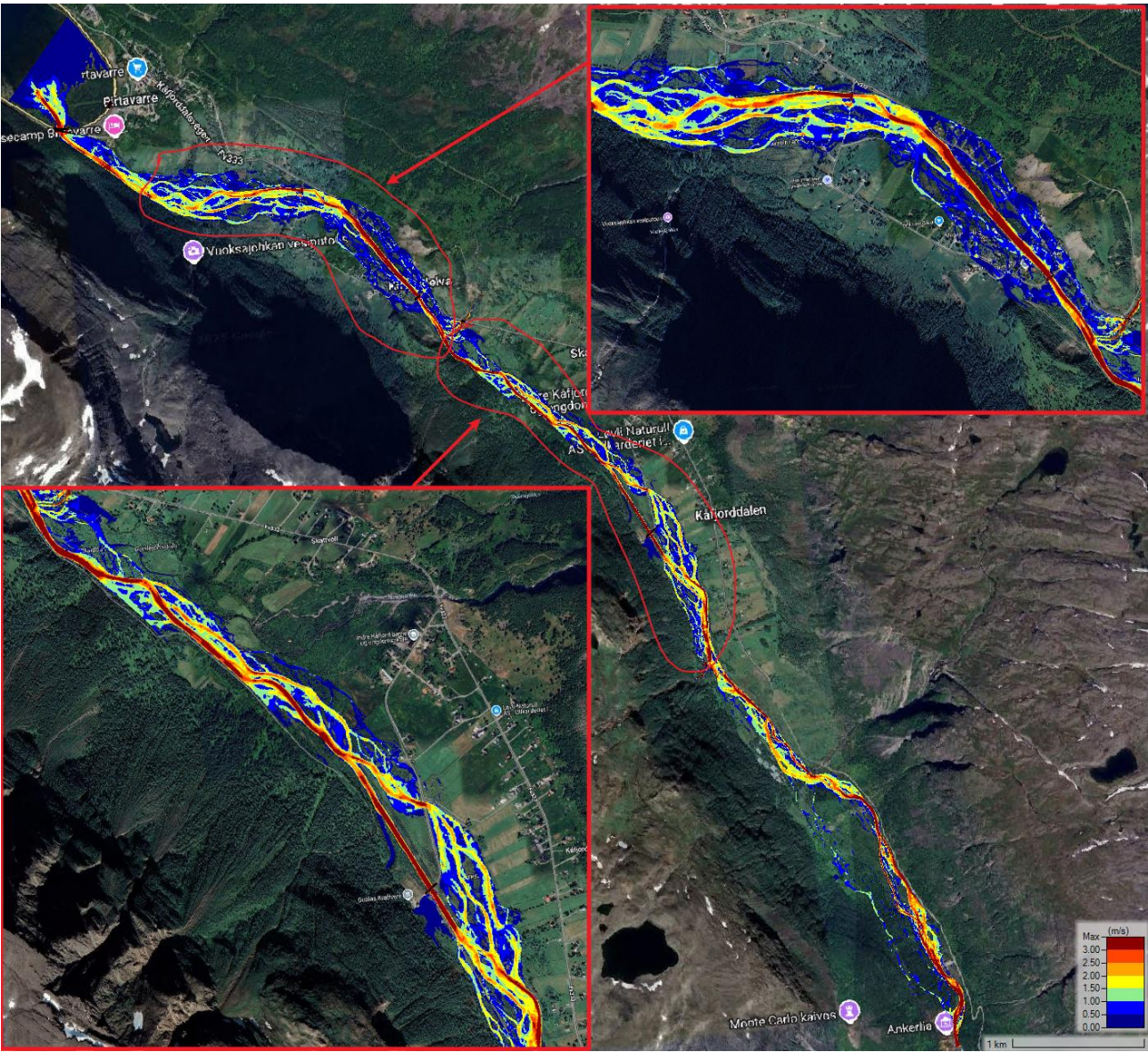






9.6 Hastighetskart

9.6.1 200-årsflom





9.6.2 200-årsflom + 30%

