

Flomfarekartlegging for Olderdalen vannverk



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Kåfjord kommune
 Tittel på rapport: Flomfarekartlegging for Olderdalen vannverk
 Oppdragsnavn: Detaljprosjektering for Olderdalen vannverk
 Oppdragsnummer: 644930-01
 Utarbeidet av: Martin Solbakken Løvaas
 Oppdragsleder: Tore Nymoen
 Tilgjengelighet: Åpen

01	13. feb. 2025	Nytt dokument	MSL	HM
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Sammendrag

Kålfjord kommune i Troms har engasjert Asplan Viak for å detaljprosjekttere nytt vannverk i Olderdalen, med Olderdalselva som vannkilde. I den forbindelse er det utført flomfarevurdering av planlagt tomt og innledende vurdering av erosjon.

Dimensjonerende gjentakintervall for flom er satt til 1000 år, og kulminasjonvannføring for **1000-årsflom**, inkludert 20% klimapåslag og 40% sikkerhetspåslag er **84 m³/s**. Klimapåslaget er i henhold til gjeldende anbefalinger for regionen, og sikkerhetspåslaget er basert på klassifisering av de hydrologiske og hydrauliske beregningene.

De hydrauliske beregningene viser at tomte for vannverket er **flomutsatt**, og det må iverksettes tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot flom og erosjon. **Flomsikkert nivå for eksisterende vannverk er 76.8 moh.**, og terrenget må heves med opp mot 1 m for å unngå flomvannet. Flomsonekart i Vedlegg 2 og 3 viser den fullstendige flomsituasjonen med oversvømt areal og flomsikre høyder i form av flomkoter.

I hovedløpet er det relativt **høye erosjonskrefter**, og **massetransport må påregnes** med bakgrunn i stedige løsmasser og kreftene som påføres. Både flomsikring av bygget og selve inntaksarrangementet må hensynta erosjon og massetransport i videre prosjektering. Utforming og dimensjonering vil måtte gjøres i samarbeid mellom hydrolog, geoteknikker og byggingeniør. Sikring mot flom og mot skred må koordineres.

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Kåfjord kommune for å detaljprosjekttere nytt vannverk for kommunen. Vannverket ligger langs Olderdalselva, som en del av oppdraget skal det derfor utføres flomsonekartlegging av elva. Denne rapporten beskriver kartleggingens grunnlag, fremgangsmåte og resultater.

Kontaktperson hos Kåfjord kommune er Eirik Jørgensen. For Asplan Viak er Tore Nymoen oppdragsleder, Martin Solbakken Løvaas er utførende hydrolog, med bistand fra Halvor Myhrvold som kvalitetssikrer.

Trondheim, 13.02.2025

Tore Nymoen

Oppdragsleder

Halvor Myhrvold

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

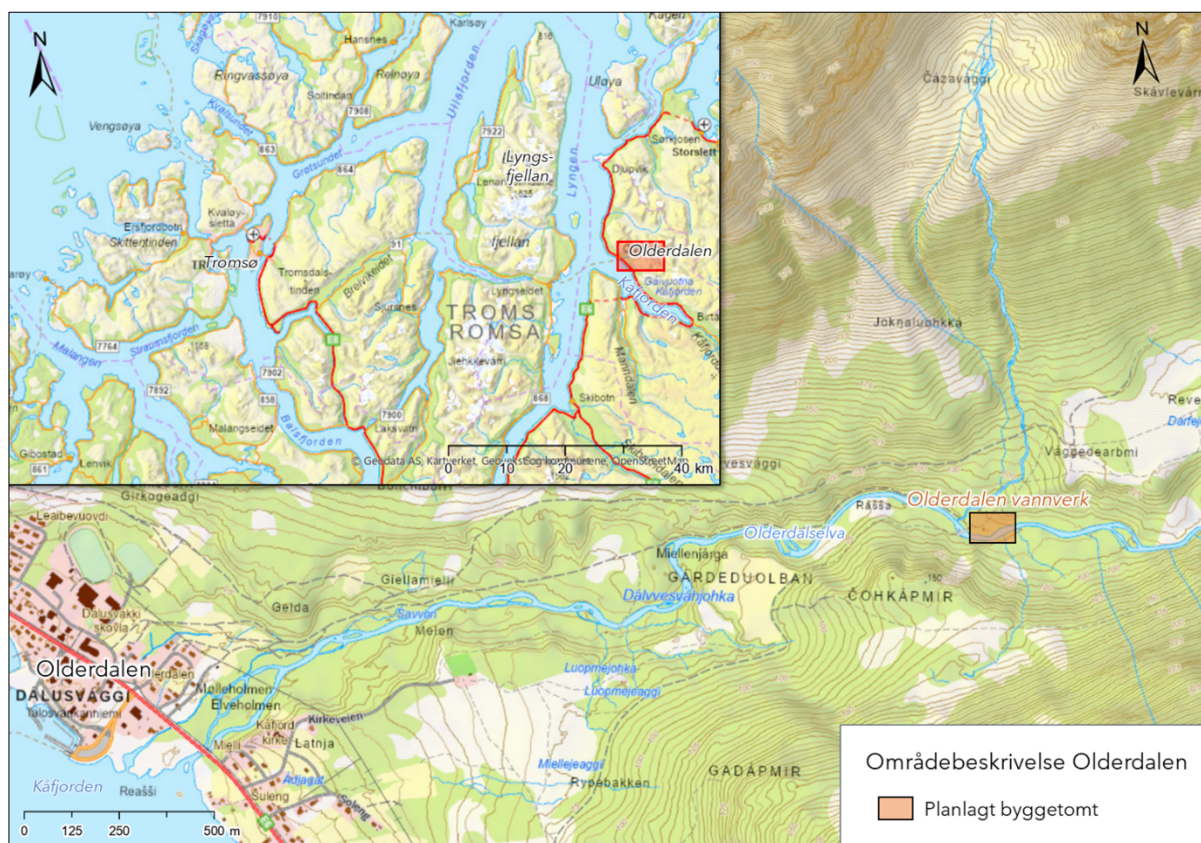
1. Innledning	5
1.1. Bakgrunn	5
2. Forutsetninger	7
2.1. Generelle forutsetninger	7
2.2. Sikkerhetsklasse og dimensjonerende returperiode for flom	7
2.3. Beregningsforutsetninger	8
2.4. Utarbeidelse og bruk av flomsonekart	8
3. Flomberegninger	9
3.1. Beskrivelse av nedbørfelt	9
3.2. Tilgjengelige observerte data	10
3.3. Beregning av 1000-årsflom	11
3.4. Kulminasjonsfaktor	16
3.5. Klimapåslag	16
3.6. Oppsummering og endelig estimat	17
3.7. Flomforløp	18
4. Hydrauliske beregninger	19
4.1. Programvare og modelltype	19
4.2. Modelloppsett	19
4.3. Resultater fra hydraulisk beregning	23
4.4. Følsomhetsanalyser	24
5. Klassifisering, sikkerhetspåslag og flomsonekart	26
5.1. Klassifisering og sikkerhetspåslag	26
5.2. Flomsonekart og flomsikkert nivå	27
6. Erosjon	29
6.1. Erosjonspotensialet	29
6.2. Observasjoner i felt	31
7. Konklusjon og anbefalinger	32

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

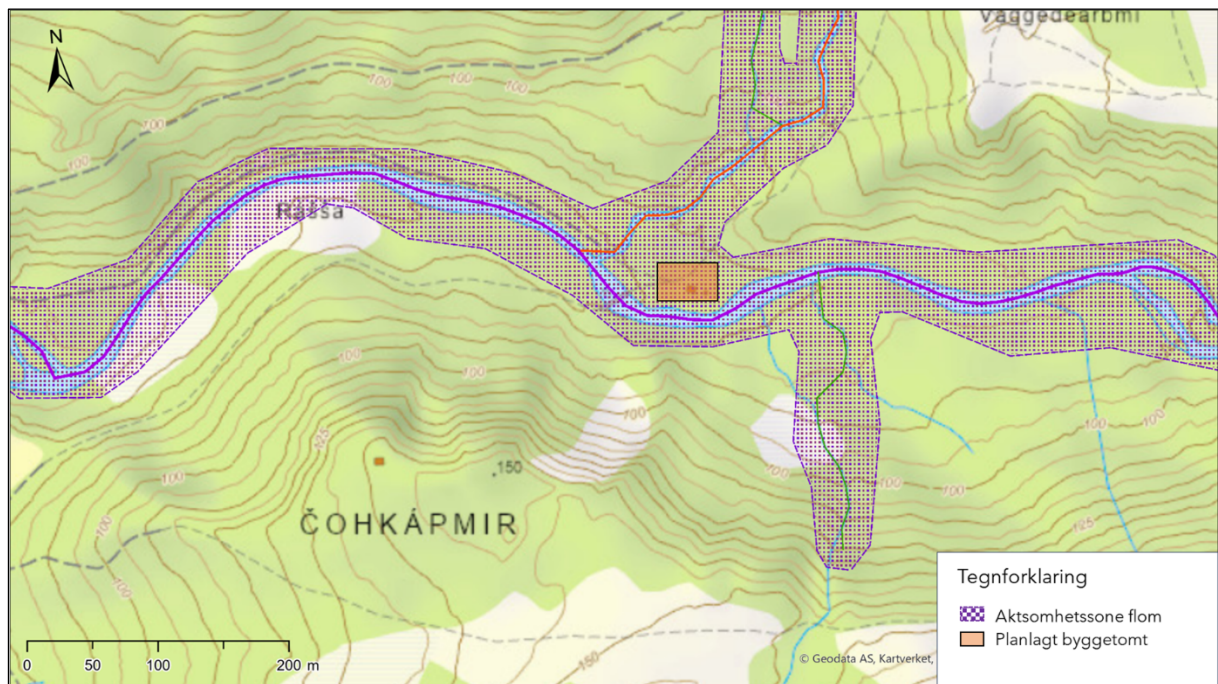
Kåfjord kommune er i gang med arbeidet for å etablere nytt vannverk i Olderdalen, der Olderdalselva skal forsyne bygda med drikkevann. I dag ligger det et utdatert vannverk langs elva, dette skal oppgraderes.

Olderdalen ligger langs Kåfjorden, noen mil øst for Tromsø og Lyngsfjellan. Dalen er omkranset av høye og bratte fjell. Det er bare bebyggelse langs fjorden og elvas utløp. Regional plassering og lokasjon for Olderdalen vannverk er presentert i Figur 1-1.



Figur 1-1 Oversiktskart som viser lokasjonen til planområdet i Olderdalen, Kåfjord kommune i Nord-Troms

NVEs kart for *Aktsomhet mot flom* viser at tomta og området er potensielt flomutsatt, kartet er gjengitt i Figur 1-2. I innledende arbeider er det ikke funnet tidligere flomvurderinger i vassdraget. En ny vurdering er derfor nødvendig for å kunne sikre vannverket mot dimensjonerende flom i henhold til regelverk i TEK 17 §7-2.



Figur 1-2 Kartutsnitt som viser NVEs aktsomhetsområde for flom.

2. Forutsetninger

2.1. Generelle forutsetninger

Flomvurderingen utføres for å avklare reell flomfare i Olderdalselva ved Olderdalen vannverk, da tomta ligger innenfor NVEs aktsomhetsområde for flomfare. Vurderingen er utført i henhold til prosedyrene beskrevet i NVEs veileder *Sikkerhet mot flom* (3/2022). Det er også gjort en forenklet vurdering av fare knyttet til erosjon.

Beregninger og analyser er utført for dagens tilstand i vassdraget – eventuelle fremtidige endringer i terrenget som kan påvirke flomsituasjonen er ikke hensyntatt. Anlayseområdet er ikke påvirket av tidevann – vurderinger av stormflo er derfor ikke inkludert.

Kartleggingen tar ikke hensyn til eventuell vannstrømning gjennom masser under bakken – analysen ser på grunnen som helt tett. Videre er det forutsatt at terreng og bekkegeometri forholder seg konstant – altså er ikke eventuelle endringer som følge av erosjon- eller sedimentasjonsprosesser hensyntatt.

2.2. Sikkerhetsklasse og dimensjonerende returperiode for flom

Etablering av vannverk og ny drikkevannsforsyning, faller under sikkerhetsklasse F3 for flom i henhold til TEK17 §7-2 *Sikkerhet mot flom og stormflo* (se Tabell 2-1). Vannforsyning vurderes som samfunnskritisk infrastruktur. Dette betyr at bygninger skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom med en dimensjonerende returperiode på 1000 år. Videre er det forventet et endret klima i Norge i fremtiden, noe som vil påvirke flomforholdene.

Følgelig er kartleggingen utført for en 1000-årsflom, i fremtidens klima.

Tabell 2-1 Sikkerhetsklasser for flom og stormflo, gitt av TEK17 §7-2.

Sikkerhets-klasse	Type bygninger	Største årlige nominelle sannsynlighet
F1	Byggverk med lite personopphold. Små økonomiske og samfunnsmessige konsekvenser.	1/20
F2	Byggverk beregnet for personopphold. Moderate økonomiske og samfunnsmessige konsekvenser.	1/200
F3	Byggverk for sårbare grupper av befolkningen og byggverk som skal fungere i lokal beredskapssituasjon. Stor samfunnsmessig konsekvens.	1/1000

2.3. Beregningsforutsetninger

2.3.1. Flomberegninger

Flomberegninger er utført for Oldervasselve ved tenkt tomt for nytt anlegg for vannverk (se plasseringen i Figur 1-1 og er utført i henhold til anbefalinger gitt i NVEs *Veileder for flomberegninger* (1/2022). Vassdraget er uregulert og der foreligger ikke tidligere flomberegninger eller flomsonekartlegginger.

2.3.2. Hydrauliske beregninger

Hydrauliske beregninger er utført med en todimensjonal hydraulisk modell i programmet HEC-RAS, versjon 6.5. Beregnede flomvannføringer er gitt som inngangsdata i modellen, til å beregne flomutbredelse, vandedybder og vannhastighet.

I HEC-RAS kan en utføre endimensjonale stasjonære hydrauliske beregninger, og en- og todimensjonal dynamisk (ikke-stasjonær) modellering. For detaljert informasjon om funksjonaliteter, modelloppbygging og beregningsteori, vises det til brukermanualen til HEC-RAS (HEC, 2024).

Modellen er ikke kalibrert opp mot observasjoner, og ruhetsforhold er vurdert fra bilder, flyfoto og kartgrunnlag. For å tallfeste usikkerhet knyttet til ruhet, samt beregnet flomvannføring, er det utført følsomhetsanalyser der disse er økt.

2.4. Utarbeidelse og bruk av flomsonekart

I henhold til NVEs veileder *Sikkerhet mot flom* (3/2022), er det gjort en klassifisering av flomberegningene og den hydrauliske modellen. Klassifiseringen er så benyttet til å bestemme et sikkerhetspåslag på vannføringen, som den hydrauliske modellen kjøres for.

Det endelige flomsonekartet er utarbeidet fra resultatene fra hydrauliske beregning som inkluderer sikkerhetspåslag. Dette avvirker noe fra metodikken beskrevet i NVE veileder 3/2022, hvor det beskrives å legge til en ekstra sikkerhetsmargin basert på resultatene med sikkerhetspåslag. Å benytte flomsonekart som inkluderer sikkerhetspåslag er imidlertid fordelaktig, da en kan avlese flomsikker sone og flomsikkert nivå direkte.

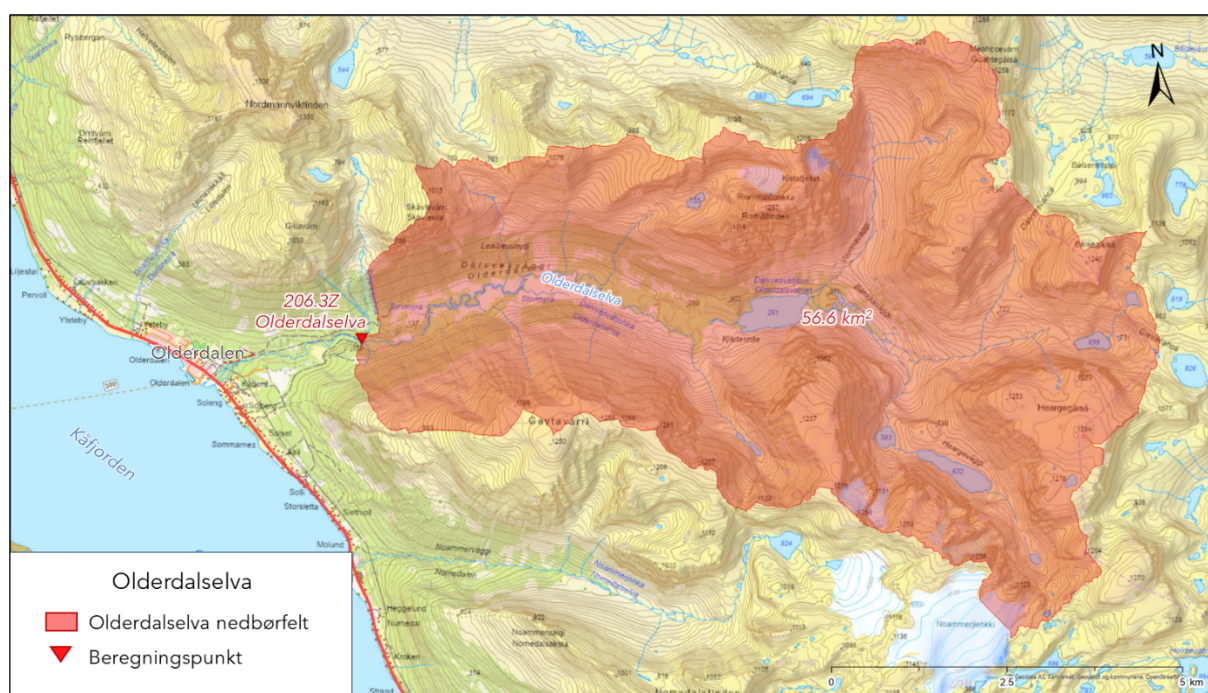
Flomsonekartet er generert ved bruk av GIS, i koordinatsystemet EUREF89 UTM33 og høydesystemet NN2000, og er utarbeidet i henhold til NVE sin standard.

3. Flomberegninger

3.1. Beskrivelse av nedbørfelt

3.1.1. Avgrensning og feltegenskaper

Olderdalselvas nedbørfelt er generert i NEVINA, og kontrollert i overflatemodellen Scalgo Live. Avgrensningen av feltet er presentert i Figur 3-1. Feltet ligger øst for Lyngenfjellene, et fjellområde som beskytter mot en del av værsystemene som kommer inn fra kysten i vest.



Figur 3-1: Nedbørfelt til Olderdalselva ved tenkt tomt for Olderdalen vannverk, generert i NEVINA.

Olderdalselva ved tenkt tomt for nytt vannverk, drenerer et areal på 56.6 km². Feltet er dominert av bratte, alpine fjell og en noe flatere u-dal i bunn. I dalbunnen er det myr, skog og den effektive sjøprosenten anses som lav. Feltegenskapene tilsier at feltet vil ha svært rask avrenning, og regnskyll vurderes som førende flomregime. Isbreene vil kunne opprettholde en viss vannføring gjennom sommeren, noe som kan gjenspeiles i en relativt høy normalavrenning. Feltegenskaper er oppsummert i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Feltparametere for Olderdalselva i Kåfjord kommune.

Felt	Areal [km ²]	Eff. sjø [%]	Felt- lengde [km]	Høyde [moh]		Relieff [m/km]	Bre [%]	Skog [%]	Snau- fjell [%]	q _N * [l/s·km ²]
				H _{min}	H _{maks}					
Olderdalselva	56.6	0.4	11.5	74	1355	46.3	1.2	11.9	79.6	40.0

* Spesifikk middelvrenning i referanseperioden 1961-90 gitt av NVEs avrenningskart.

3.2. Tilgjengelige observerte data

Flere metoder benytter observerte data for beregning av flomvannføring. Det er derfor her gitt en beskrivelse av tilgjengelige observerte vannførings- og nedbørsdata.

3.2.1. Tilgjengelige vannføringsdata

Det er relativt sparsomt med gode måleserier over lang tid, fra nedbørfelt som er direkte sammenlignbare med Olderdalselva. En rekke stasjoner er vurdert, men valgt bort på grunn av kort måleserie, dårlig datakvalitet eller uegnede feltegenskaper. Eksempelvis virket målestasjon 206.31.0 Trollvikelva svært lovende, men dessverre var måleserien for dårlig til å kunne benyttes. Det samme gjelder 205.5.0 Lavkajokka. God plassering og svært representativt feltareal, men mangelfull måleserie.

Gjennom vurderingen ble tre referansestasjoner valgt ut for videre beregninger. Plassering og feltegenskaper er oppsummert i Figur 3-2 og Tabell 3-2. Observert normalavrenning er undersøkt gjennom HYDRA II og E-tabell, og samsvarer bra med NVEs avrenningskart. Verdier for Olderdalselva er derfor ikke justert fra avrenningskartet.



Figur 3-2 Kartutsnitt som viser aktuelle målestasjoner i området, og tilhørende nedbørfelt.

Tabell 3-2 Stasjonsdata og feltparametere for aktuelle målestasjoner (Kilde: NVE Atlas/Hydra II).

Stasjonsnummer		206.3Z	205.6.0.1	197.7.0.1	212.49.0.1
Stasjonsnavn		Olderdalselv	Didnojkoka	Ytre Fiskeløsvatn	Halsnes
Areal	[km ²]	56.6	110.87	54.4	145.1
Effektiv sjø	[%]	0.4	0.54	15.61	0.91
Feltlengde	[km]	11.5	11.91	10.18	20.5
Relieff forhold	[m/km]	46.3	15.6	29.3	17.8
Bre	[%]	1.2	0.0	0.0	0.0
Dyrket mark	[%]	0.0	0.0	1.2	0.2
Myr	[%]	0.8	0.1	4.6	1.3
Skog	[%]	11.9	0.7	36.2	13.9
Sjø	[%]	1.8	6.1	20.4	3.5
Snaufjell	[%]	79.6	92.2	30.9	73.5
Urban	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0
Uklassifisert	[%]	4.7	1.0	6.7	7.6
Høyde min	[moh]	74	522	158	30
Høyde 50	[moh]	855	922	273	530
Høyde maks	[moh]	1355	1173	1233	1146
Avrennin	1961-90 [l/s·km ²]	40	20.2	31.7	26.7
g (q _N)	Observert [l/s·km ²]	40	20.6	28.1	30.9
Døgn	Observasjonsperiode	-	1979-2023	1960-2023	1966-2023
data	Antall år med data	-	44	63	57
Kulm.	Observasjonsperiode	-	1990-2023	1978-2023	1993-2023
data	Antall år med data	-	33	44	30
Kurvekvalitet flom		-	Middels	Middels	God

* Normalavrenning er basert på sammenligning mellom avrenningskart (1961-90) og observ. i området.

3.3. Beregning av 1000-årsflom

For beregning av 1000-årsflom, er følgende metoder benyttet:

- Flomfrekvensanalyser
 - Flomfrekvensanalyse på kulminasjonsverdier
 - Lokal analyse (timesdata)
 - Flomfrekvensanalyse på døgnverdier
 - Lokal analyse (døgndata)
 - Regional analyse (RFFA-2018)
 - Forenklet lokal i kombinasjon med RFFA-2018
 - Full lokal i kombinasjon med RFFA-2018

Det henvises til NVEs *Veileder for flomberegninger* (1/2022) og NVEs rapport *Lokal og regional flomfrekvensanalyse* (10/2020) for utdypende beskrivelse av metodene. Metodene er valgt basert på aktuelt gjentaksintervall, feltstørrelse og hvilke datagrunnlag som er åpent tilgjengelig.

3.3.1. Flomfrekvensanalyser

I en flomfrekvensanalyse (FFA) estimeres en indeksflom (middelflom - Q_M), og et vekstkurveforhold som gir forholdet mellom indeksflommen og en flom med et vilkårlig gjentakintervall T (Q_T/Q_M).

Den dimensjonerende flomvannføringen er en kulminasjonsverdi, det vil si vannføringstoppen under en flomhendelse. I flomfrekvensanalyser på kulminasjonsverdier beregnes dette direkte, mens i analyser på døgnverdier må estimatene konverteres til kulminasjonsverdier ved bruk av faktor ($Q_{mom}/Q_{døgn}$). Videre skilles det mellom flomfrekvensanalyser med hensyn til om de er basert på observerte data (lokale analyser) eller om det benyttes regionale formelverk / regresjonsligninger.

De lokale analysene utføres på vannføringsdata fra de utvalgte målestasjonene beskrevet i kapittel 3.2.1. Verdier for middelflom og vekstkurveforhold er hentet fra NVEs database Hydra II ved bruk av programmet Flom_Analyse. Middelflommen deles på feltarealet til målestasjonene, slik at en får en spesifikk middelflom (q_M) som kan benyttes for det aktuelle feltet. For å finne vekstkurven, er det benyttet parameterfordelinger i henhold til anbefalinger som gis ut fra serielengde gitt i NVEs veileder. For stasjoner med mer enn 50 år med data benyttes tre-parameterfordeling (GEV med L-moment), og for stasjoner med 25-50 år med data benyttes to-parameterfordeling (Gumbel med L-moment).

På grunn av feltstørrelse og noe begrenset datagrunnlag for kulminasjonvannføring er det valgt å gjøre flomfrekvensanalyser på både kulminasjon- og døgndata.

3.3.2. Flomfrekvensanalyse på kulminasjonsverdier

3.3.2.1 Lokal analyse på timesdata

Resultater fra lokal flomfrekvensanalyse på timesdata fra de utvalgte målestasjonene er gitt i Tabell 3-3. Halsnes og Didnojkoka samsvarer med middelflom og vekstforhold, noe som er rimelig gitt at feltene har relativt like egenskaper. Ytre Fiskelausvatn har en lavere middelflom, men et høyere vekstkurveforhold. Det kan forklares med mindre feltstørrelse, samtidig som høy effektiv sjøprosent gir mye naturlig flomdempning. Alt i alt har Halsnes og Didnojkoka lange og gode måleserier, og disse vektet derfor tyngst. Men, på grunn av feltenes store areal, vil kulminasjonvannføringen i Olderdalselva være noe høyere, da feltet er mindre.

Resultaterende verdier for middelflom og 1000-årsflom i Olderdalselva ved bruk av vektet snitt fra de utvalgte målestasjonene, er gitt i Tabell 3-4.

Tabell 3-3 Resultater fra lokal flomfrekvensanalyse på timesdata fra utvalgte målestasjoner, og vektet snitt som benyttes i videre beregning.

Flomfrekvensanalyse målestasjoner, timesdata					
Målestasjon	Antall år, timesdata	Parameter - fordeling	Middelflom, q_M [l/s·km ²]	Q_{1000}/Q_M [-]	Vektin g
205.6.0.1 Didnojkoka	33	GUMBEL	276	2.252	45%
212.49.0.1 Halsnes	30	GUMBEL	261	2.318	45%
196.7.0.1 Ytre Fiskeløsvatn	44	GUMBEL	147	3.186	10%
Vektet snitt:			256	2.375	100%

Tabell 3-4 Beregnet middelflom, vekstkurve og 1000-årsflom (kulminasjon) med lokal analyse på timesdata.

Felt	Middelflom (kulm.) [m ³ /s]	Q_{1000}/Q_M [-]	1000-årsflom (kulm.) [m ³ /s]
Olderdalselva	145.5	2.375	34.5

3.3.3. Flomfrekvensanalyse på døgnerverdier

3.3.3.1 Lokal analyse på døgndata

Resultater fra lokal flomfrekvensanalyse på døgndata fra de utvalgte målestasjonene er gitt i Tabell 3-5. Verdiene for døgnmiddelverdier samsvarer godt, men Ytre Fiskeløsvatn har et noen høyere vekstkurveforhold.

Resulterende verdier for middelflom og 1000-årsflom i Olderdalselva ved bruk av vektet snitt fra de utvalgte målestasjonene, er gitt i Tabell 3-6.

Tabell 3-5 Resultater fra lokal flomfrekvensanalyse på døgndata fra utvalgte målestasjoner, og vektet snitt som benyttes i videre beregning.

Flomfrekvensanalyse målestasjoner, døgndata					
Målestasjon	Antall år, døgndata	Parameter- fordeling	Middelflom, q_M [l/s·km ²]	Q_{1000}/Q_M [-]	Vektin g
205.6.0.1 Didnojkoka	44	GUMBEL	242	2.401	45%
212.49.0.1 Halsnes	57	GEV	256	2.520	45%
196.7.0.1 Ytre Fiskeløsvatn	63	GEV	144	2.832	10%
Vektet snitt:			238	2.498	100

Tabell 3-6 Beregnet middelflom, vekstkurve og 1000-årsflom (døgnerverdi) med lokal analyse på døgndata.

Felt	Middelflom (døgn) [m ³ /s]	Q_{1000}/Q_M [-]	1000-årsflom (døgn) [m ³ /s]
Olderdalselva	13.5	2.498	33.68

3.3.3.2 Regional analyse – døgnerverdi (RFFA-2018)

NVE har utarbeidet et regionalt formelverk for flomberegninger i større ($> 60 \text{ km}^2$) uregulerte felt, som beregner døgnerverdi for flom. Dette er ofte kalt RFFA-2018. Formelverket består av to regresjonsligninger for beregning av flom, som benytter flere hydrologiske inngangsparametere som normalavrenning, effektiv sjøprosent, temperaturer, nedbør mm. Den første ligningen er for estimat av medianflom (døgnerverdi), som generelt har usikkerhet knyttet til seg. Den andre ligningen er for vekstkurven (Q_T/Q_M), som ansees som svært robust (NVE, 2022). Olderdalselvas nedbørfelt ved vannverket er i underkant av gyldighetsområdet for metoden, men den er likevel tatt med for å gi en referanseverdi som kan sammenlignes med beregninger på vannføringsdata.

Estimert middelflom, vekstkurveforhold og 1000-årsflom er gitt i Tabell 3-7.

Tabell 3-7 Beregnet middelflom, vekstkurve og 1000-årsflom (døgnerverdi) med RFFA-2018.

Felt	Medianflom (døgn) [m ³ /s]	Q_{1000}/Q_M [-]	1000-årsflom (døgn) [m ³ /s]
Olderdalselva	24.4	2.628	64.0

3.3.3.3 Forenklet lokal i kombinasjon med RFFA-2018

Den største usikkerheten knyttet til regionale formelverk ligger i indeksflommen, men vekstkurveforholdet er ansett som svært robust. En metodikk for å hensynta dette, er å benytte en vektet medianflom fra regionalt formelverk og lokale data med hensyn til antall år med data, i kombinasjon med vekstkurveforhold fra regionalt formelverk (RFFA-2018). Den vektete middelflommen er her beregnet ved bruk av formler gitt i NVEs rapport *Lokal og regional flomfrekvensanalyse* (10/2020). Det er valgt å bruke et representativt antall år med døgnerdata på $n=52$.

Resultatet ved bruk av en slik metodikk er gitt i Tabell 3-8.

Tabell 3-8 Beregnet 1000-årsflom (døgnerverdi) ved bruk av forenklet lokal i kombinasjon med RFFA-2018.

Felt	Middelflom (døgn)			Q_{1000}/Q_M fra RFFA-2018 [-]	1000-årsflom (døgn) [m ³ /s]
	Lokal FFA [m ³ /s]	RFFA-2018 [m ³ /s]	Vektet [m ³ /s]		
Olderdalselva	13.5	24.4	13.7	2.628	35.9

3.3.3.4 Full lokal i kombinasjon med RFFA-2018

NVE har utarbeidet en metodikk hvor lokale flomdata sammen med førkunnskapen fra det regionale formelverket RFFA-2018, brukes for estimering av både indeksflom (Q_M) og

vekstkurve (Q_T/Q_M). Med en slik metodikk kan lokale data benyttes i stor grad, men eventuell usikkerhet i dataene reduseres ved å benytte erfaringsgrunnlaget til den regionale modellen (RFFA-2018), og der feltegenskaper til nedbørfeltet inngår.

De kaller denne metodikken for «Full lokal + RFFA», og utføres på lokale døgndata i Flomanalyse-programmet i NVEs Hydra II-system. Resultatene fra analysen på døgndata fra de utvalgte målestasjonene er gitt i Tabell 3-9. Verdiene er relativt samstemte, der det mindre feltet for Ytre Fiskeløsvatn gir et noe større vekstkurveforholdene enn de to andre, større, feltene.

Resulterende verdier for middelflom og 1000-årsflom i Olderdalselva ved bruk av vektet snitt fra de utvalgte målestasjonene, er gitt i Tabell 3-10.

Tabell 3-9 Resultater fra analysen full lokal + RFFA-2018 (døgndata) fra utvalgte målestasjoner, og vektet snitt som benyttes i videre beregning.

Full lokal + RFFA-2018, døgndata					
Målestasjon	Antall år døgndata	Parameterfordeling	Middelflom, q_M [l/s·km ²]	Q_{1000}/Q_M [-]	Vektin g
205.6.0.1 Didnojokka	44	GEV + Bayesiansk	242	2.641	45%
212.49.0.1 Halsnes	57	GEV + Bayesiansk	256	2.358	45%
196.7.0.1 Ytre Fiskeløsvatn	63	GEV + Bayesiansk	144	2.691	10%
Vektet snitt:			238	2.519	-

Tabell 3-10 Beregnet middelflom, vekstkurve og 1000-årsflom (døgnverdi) med full lokal+RFFA-2018.

Felt	Medianflom (døgn) [m ³ /s]	Q_{1000}/Q_M [-]	1000-årsflom (døgn) [m ³ /s]
Olderdalelva	13.5	2.519	34.0

3.4. Kulminasjonsfaktor

For å estimere kulminasjonsverdier fra døgnmiddelverdier, benyttes forholdstallet $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ - også kalt kulminasjonsfaktor. Denne faktoren kan estimeres fra regresjonsligninger fra formelverket RFFA-2018, eller estimeres fra observasjoner. Det er her gjort begge deler. Kulminasjonsfaktor fra observasjoner er estimert fra de 4 største observerte flom(mene), samt beregnet middelflom ved målestasjon 205.6.0 Didnojkka. Beregnede forholdstall og endelig valgt kulminasjonsfaktor er gitt i Tabell 3-11.

I NVEs veileder er det anbefalt å benytte en kulminasjonsfaktor som er basert på observasjoner i vassdraget, dersom en har lokale kulminasjonsdata som er lengre 25 år, her er det 23 år. Didnojkka har noe mer naturlig flomdempning pga. bla. feltstørrelse, og kan gi et underestimat. Endelig kulminasjonsfaktor er følgelig satt til $Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}} = 1.250$.

Tabell 3-11 Estimerte kulminasjonsfaktorer basert på observasjoner og RFFA-2018, samt endelig valgt verdi.

Flomhendelse (målestasjon 205.6.0 Didnojkka)	Kulminasjon [m ³ /s]	Døgnmiddel [m ³ /s]	$Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ [-]
Største observerte flom (14.06.1992)	66.08	54.08	1.222
2. største observerte flom (12.06.2021)	47.30	41.56	1.138
3. største observerte flom (11.07.1993)	37.70	33.31	1.132
4. største observerte flom (27.06.2000)	37.50	35.50	1.056
Middelflom ($Q_M \text{ kulm}/Q_M \text{ døgn}$)	30.6	26.7	1.146
Gjennomsnitt:			1.137
Beregnet med RFFA-2018:			1.309
Valgt kulminasjonsfaktor:			1.250

3.5. Klimapåslag

For at konstruksjoner langs vassdrag også skal stå sikkert i fremtiden, så skal det benyttes et klimapåslag på vannføringen. Klimafremskrivning for Troms viser at det vil bli en økning i intense regnskyll, men at snøsmelteflommer vil stagnere eller avta som følge av et varmere klima. Vurderingen av Olderdaleselva tilsier at intense regnskyll vil gi de mest ekstreme flommene, på grunn av feltstørrelse og bratte fjellsider. Feltarealet er i grenseland mellom små og store felt, og det er relativt kystnært, men Lyngsfjellene i vest vil ta unna en del nedbør.

Klimaprofilen for Troms tilsier at mindre, kystnære felt, med regnflom som dimensjonerende flomhendelse, burde tillegges minst 20% klimapåslag. Klimapåslag for Olderdalselva settes derfor til 20%.

3.6. Oppsummering og endelig estimat

Oppsummering av beregningsmetoder og resultat for anslag på 1000-årsflom i Olderdalselva ved Olderdalen Vannverk er oppsummert i Tabell 3-12.

Dimensjonerende flom er en kulminasjonsverdi, men det foreligger ikke erfaringstall for kulminasjonsverdier på 1000-årsflom. Det er derfor lagt vekt på døgnverdier som kan sammenlignes, og som videre er gjort om til kulminasjon via en kulminasjonsfaktor.

Erfaringstallene for døgnmiddelverdier for 1000-årsflom i Finnmark varierer fra 500-2000 l/s·km². De høyeste verdiene er i bratte kystfelt. Olderdalen ligger langs Kåfjorden, men Lyngenfjellan i vest skygger for en del av nedbøren som kommer inn havet. Verdiene i Olderdalselva burde derfor være i nedre halvdel av sjiktet for erfaringstall. Flomfrekvensanalyser på lokale data er lave, rundt 600 l/s·km². Vannføringsdata som er lagt til grunn er hentet fra større nedbørfelt og fra felt med høyere effektiv sjøprosent – faktorer som gir mer flomdemping enn i Olderdalselva.

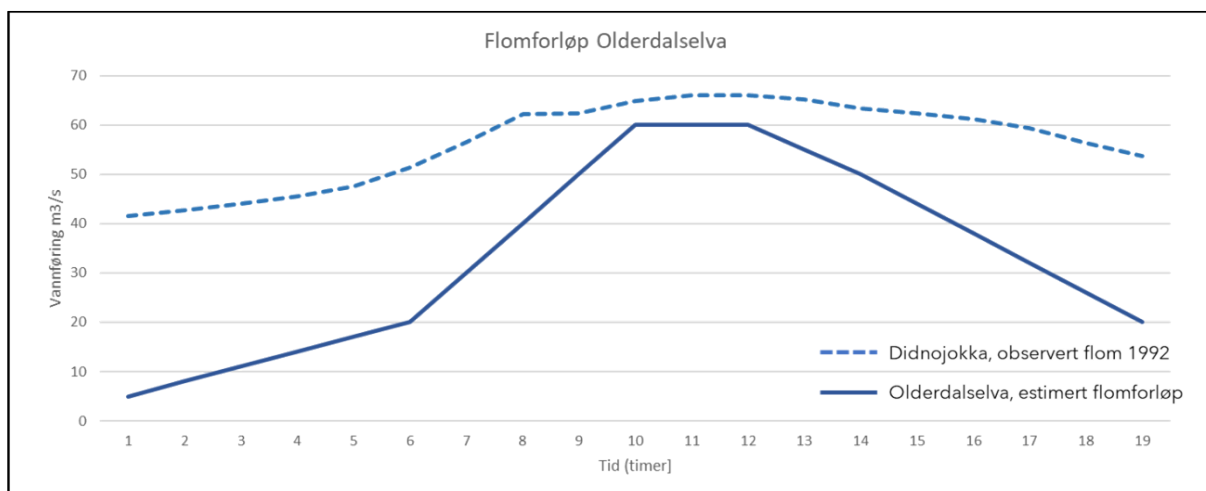
Regional analyse gir et høyere estimat, på 1132 l/s·km², som fremdeles er innenfor det som kan forventes ut ifra erfaringstallene. Det er valgt å vektlegge resultatene fra flomfrekvensanalysene noe mer enn de regionale analysene, da måleseriene er lange og gode. Likevel er de lokale analysene vurdert som noe lave og muligens et underestimat. Kombinasjonen av lokale data, og regional analyse gir estimat opp mot 635 l/s·km². Det er valgt å vektlegge de lokale analysene mest, men endelig estimat settes noe høyere for å korrigere for flomdemping og for å inkludere de regionale analysene. Endelig estimat for **kulminasjonvannføring settes til 50 m³/s**, en verdi som ligger i overkant av estimatene fra lokale data, men lavere enn verdien fra regional analyse. Det tilsvarer 707 l/s·km² i døgnmiddelflom, et fornuftig estimat ut ifra erfaringstallene.

Tabell 3-12 Beregnede flomverdier fra alle metoder, og endelig estimat.

Metode		1000-årsflom				
		Døgnmiddel		$Q_{\text{mom}}/Q_{\text{døgn}}$ [-]	Kulminasjon	
		[l/s·km ²]	[m ³ /s]		[l/s·km ²]	[m ³ /s]
Flomfrekvens-analyse kulm. verdier	Lokal analyse (FFA)	-	-	-	609	34.5
Flomfrekvens-analyse døgnverdier	Lokal analyse (FFA)	595	33.7	1.250	744	42.1
	Regional analyse (RFFA-2018)	1132	64.0		1414	80.1
	Forenklet lokal + RFFA-2018	635	35.9		794	44.9
	Full lokal + RFFA-2018	600	34.0		750	42.5
Endelig estimat:		707	40.0	1.250	883	50.0
Inkludert klimapåslag (20%)		848	48.0		1060	60.0

3.7. Flomforløp

Det er benyttet et noe forenklet flomforløp, basert på en observert flom i Didnojkokka i 1992. Referansestasjonen er større, og vil ha et slakere flomforløp, men mindre forskjell mellom kulminasjon og døgnverdi. Det er derfor valgt å lage et noe spissere forløp med flomtopp på to timer for Olderdalselva. Observert flomforløp og flomforløpet som er benyttet i beregningene er vist i Figur 3-3.



Figur 3-3 Skalert flomforløp for 1000-årsflom inkl. 20% klimapåslag, basert på en forenkling av observert flom.

4. Hydrauliske beregninger

4.1. Programvare og modelltype

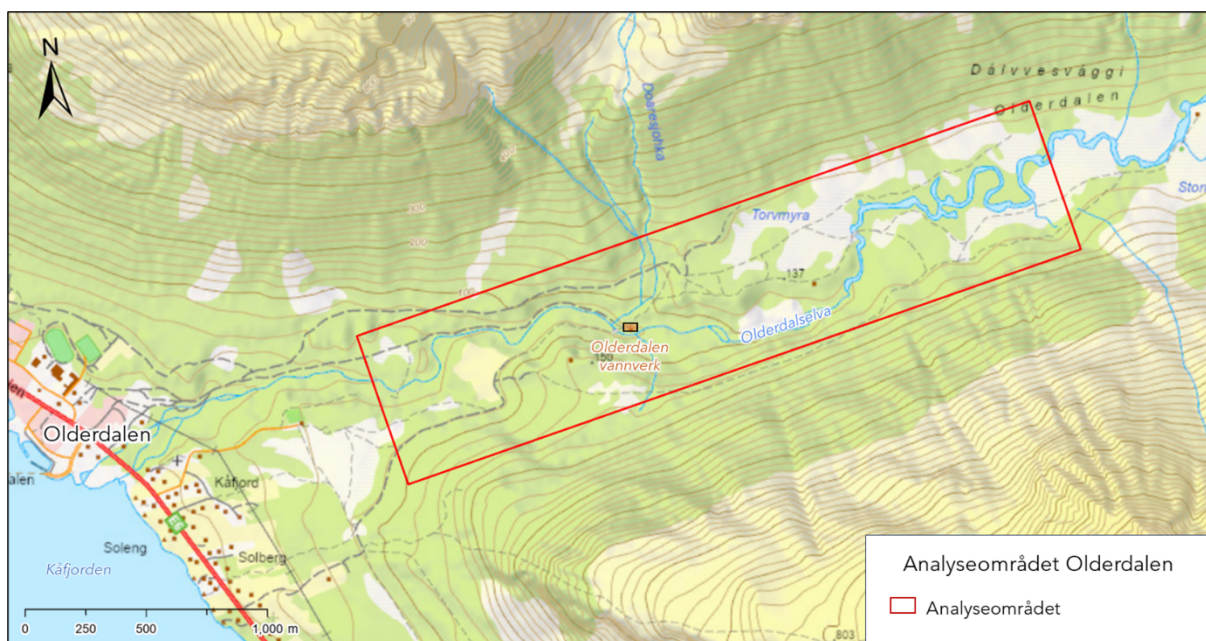
Hydrauliske beregninger er utført med programvaren HEC-RAS versjon 6.5, som er utviklet av United States Army Corps of Engineers.

Det er valgt å benytte en todimensjonal dynamisk modell. Dette betyr at strømmingen er ikke-stasjonær (varierer over tid), og kan opptre i horisontalplanet. En slik modell vil bedre kunne simulere strømming utenfor elve- og bekkeløp som går i flere retninger, samt oppstuvende effekter som følge av mangel på kapasitet i kulverter og/eller flatt terreng, enn en tradisjonell endimensjonal stasjonær modell.

4.2. Modelloppsett

4.2.1. Analyseområde

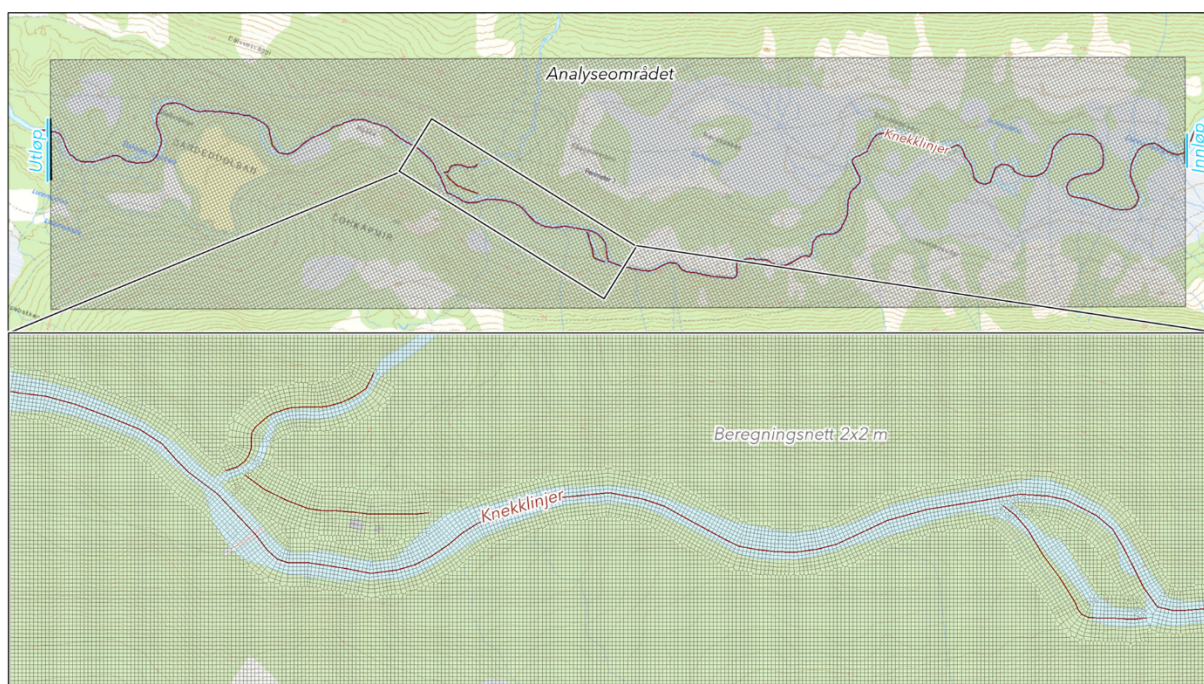
Analyseområdet for flomvurdering av Olderdalen vannverk er presentert i Figur 4-1. Området er romslig avgrenset i lengderetningen for vassdraget, og sikrer gode resultater da strømmingen forbi den planlagte byggetomta ikke forstyrres av eventuelle ustabiliteter i randsonene av den hydrauliske modellen.



Figur 4-1 Kartutsnitt som viser avgrensning av analyseområdet for hydrauliske beregninger.

4.2.2. Beregningsnett

Den hydrauliske modellen baserer seg på et rutenett, hvor det for hver enkelt rute gjøres beregninger. Rutenettstørrelsen er satt til 2 meter i sideterreng, 2 meter i og rundt elveløpet. Langs elveløpene er det i tillegg lagt til knekklinjer slik at beregningsrutene blir orientert i riktig retning og strømmingen blir med nøyaktig modellert. Geometri og oppsett er presentert i Figur 4-2 der også plassering av grensebetingelsene for inn- og utløp er også vist.



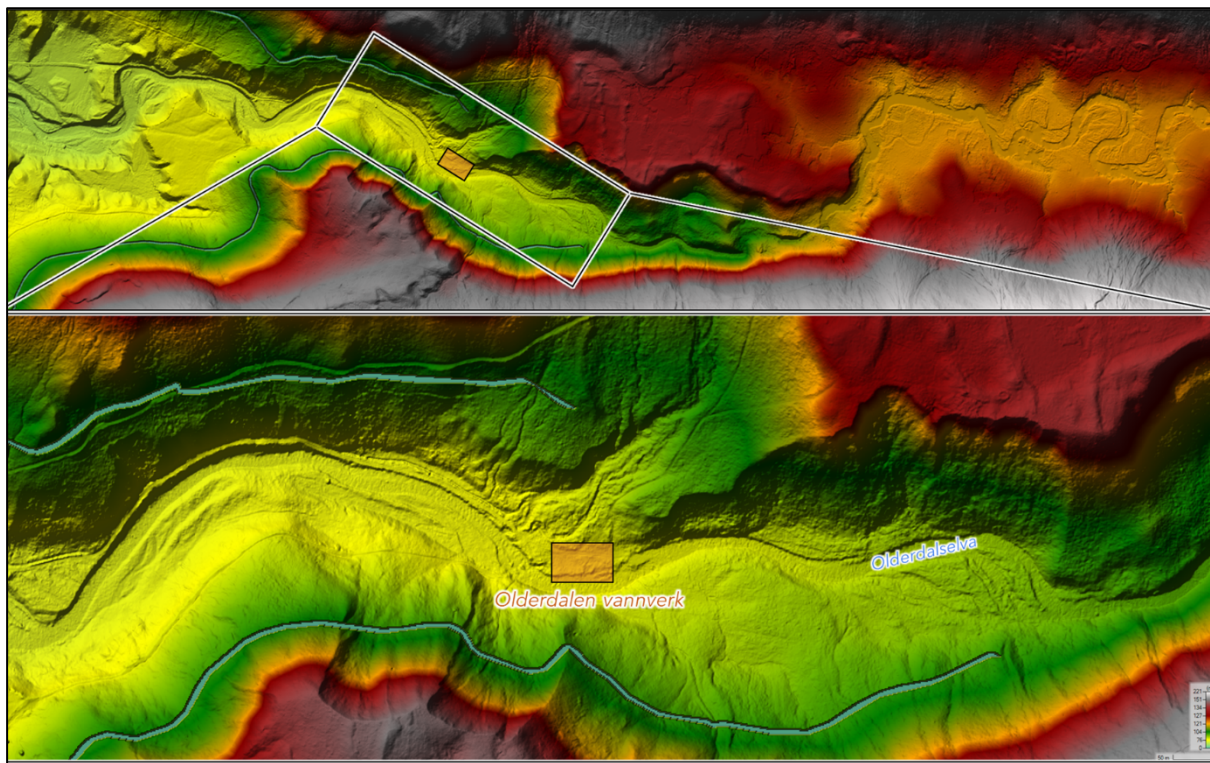
Figur 4-2: Geometri for analyseområdet og oppsett av hydraulisk modell.

4.2.3. Terrengmodell

Det er satt opp en terrengmodell, som er hovedgrunnlaget for de hydrauliske beregningene – se Figur 4-3. Terrengmodellen er basert på laserdata med 1 meters oppløsning (*prosjekt NDH Reisadalen 2 pkt. 2020 og prosjekt NDH Troms 5 pkt. 2015*), hentet fra Kartverkets forvaltningsløsning Høydedata. Terrengmodellen fra 2015 dekker nedre deler av analyseområdet mot vest. Hytter, eksisterende vannverk og andre oppstikkende konstruksjoner er ikke inkludert, da de ikke påvirker flomsituasjonen.

Laserdata har ikke nøyaktige data for terreng under trær og annen tett vegetasjon. Elveløpet er rimelig bredt, uten mye overhengenende vegetasjon. Terrengmodellen representerer derfor faktiske forhold bra. For å dekke hele analyseområdet måtte to ulike skanninger kombineres. «skjøten» mellom modellene kan sees som et hakk høyt i sideterrenget. Dette

har ingen innvirkning på modelleringen av flom, og det er derfor ikke brukt ressurser på interpolering for å gjenskape en sømløs overgang.



Figur 4-3 Terrengmodell som er benyttet i hydrauliske beregninger.

4.2.4. Friksjonsforhold og Manningstall

Vannets hastighet påvirkes av friksjonsforhold, det vil si ruheten til overflaten det strømmer over. Dette varierer etter type underlag og utforming av elveløpet. Ruheten i modellen er gitt som Mannings tall (n), hvor et høyt n -tall betyr høyere ruhet.

Friksjonsforhold er vurdert ut fra kart og flyfoto, og bilder tatt under befaring av elven. Benyttede ruhetsverdier i modellen er gitt i Tabell 4-1, og er basert på standardverdier i *Vassdragshåndboka* (Fergus m.fl., 2010).

Tabell 4-1 Benyttede ruhetsverdier i hydraulisk modell.

Type overflate	Ruhetsverdi	
	n	$M (=1/n)$
Elve/bekkeløp (svingete, men kanalisert. Styrk-kulp)	0.035	29
Åpen fastmark og berg	0.025	40
Myrområder	0.030	33
Skog og buskas	0.080	13

4.2.5. Konstruksjoner i vassdraget

Det er ingen store konstruksjoner som vil påvirke flomsituasjonen ved vannverket. Det er et par enkle platebruer eller klopper like nedstrøms og et lite stykke oppstrøms. Disse er vurdert som så små at de vil bli vasket bort før flomtoppen ved 1000-årsflom inntreffer. Det er derfor ikke lagt inn bruer eller kulverter i den hydrauliske modellen.

4.2.6. Grensebetingelser

Som øvre grensebetingelse benyttes antagelsen om normalstrømning med flomvannføring og flomforløpet beskrevet i kapittel 3.7. Gradienten i innløpet er slak, og elva bukker seg i meandersvinger gjennom et myrområde. Gradienten er satt til 0.005.

Ved utløpet er grensebetingelsen definert som normalstrømning med gradient på 0.03. Det er ingen konstruksjoner eller tidevann som forstyrrer utløpet, og vannet strømmer fritt videre ned over elva.

4.2.7. Øvrige modellparametere

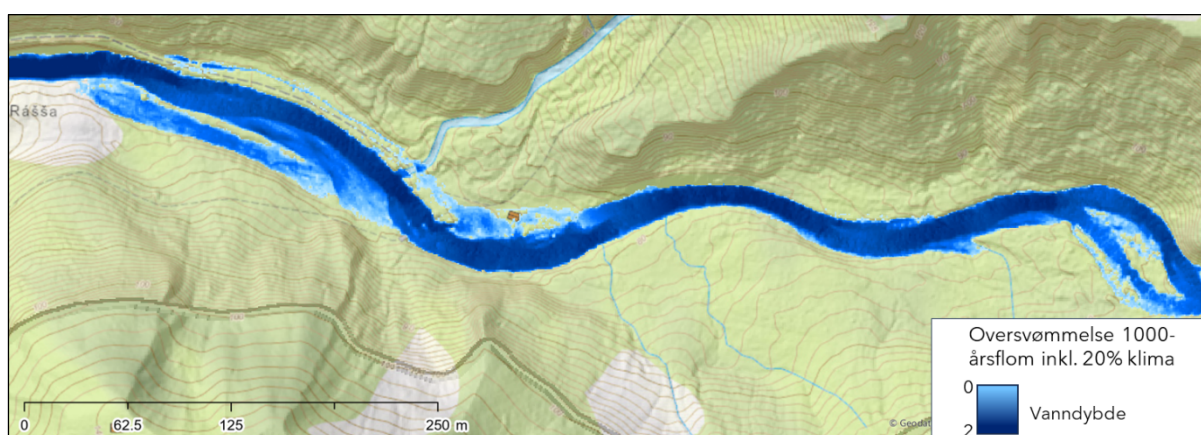
Det er benyttet ligningssettet Diffusion Wave til grunnlag for beregningene, og 0.5 sekunds beregningstidssteg. Hele flomforløpet på 18 timer (se Figur 3-3) er modellert.

4.3. Resultater fra hydraulisk beregning

Oversvømmelse og vanndybder for 1000-årsflom inkl. 20% klimapåslag er presentert i Figur 4-4 og Figur 4-5. Det er store areal som oversvømmes i myrområdene i øvre deler, mens videre nedover kanaliseres elva og oversvømmelsene er begrenset. Lokalt rundt vannverket er det noe oversvømmelse og vannet tar veien over eksisterende bygg. Vanndybden er likevel relativt begrenset utenfor elveleiet, opp mot 50 cm, men stort sett 5-15 cm. Under en faktisk flomhendelse vil det også komme vann ned sidebekken fra nord, men vannmengdene i hovedelva er større. Vannhastighetene i hovedløpet er relativ høye, 5-6 m/s, mens det utover flomslettene avtar raskt og rundt vannverket er hastighetene rundt 1 m/s eller lavere.

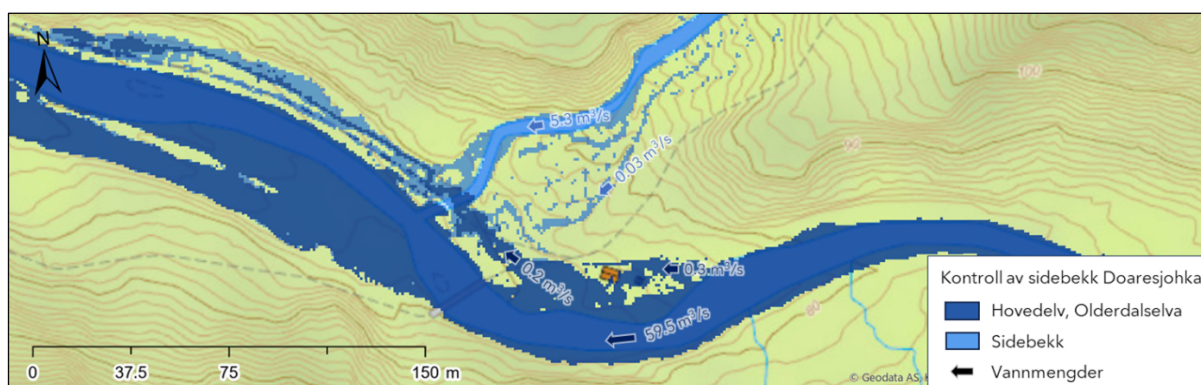


Figur 4-4: Oversvømmelse og vanndybde for 1000-årsflom inkl. 20% klimapåslag for hele analyseområdet i Olderdalselva.



Figur 4-5: Oversvømmelse og vanndybde for 1000-årsflom inkl. 20% klimapåslag detaljert rundt vannverket.

Sidebekken Doaresjohka munner ut i Olderdalselva like nedstrøms vannverket. Sidebekken strømmer nedover den bratte dalsiden, og ledes i et kanalisert løp over viften. Vannføringen for 1000-årsflom er basert på arealskalering fra Olderdalselva, men klimapåslaget er økt til 40% på grunn av feltstørrelse og karakteristikk. Med tanke på flom, viser kontrollberegninger presentert i Figur 4-6 at brorparten av vannet fra sidebekken følger det definerte elveløpet. Bare en brøkdel av vannet tar et alternativt løp, men sidebekken «drukner» i vannet fra hovedelven, og utgjør ikke en økt flomfare for vannverket. Likevel kan sidebekken utgjøre en risiko. På grunn av brattheten og løsmassene vil massetransport og ulike skredprosesser kunne være kritisk for sidebekken. Sidebekken inkluderes ikke videre.



Figur 4-6: Kontroll av vannveier fra sidebekken ved Vannverket. Det er Olderdalselva som utgjør størst flomfare.

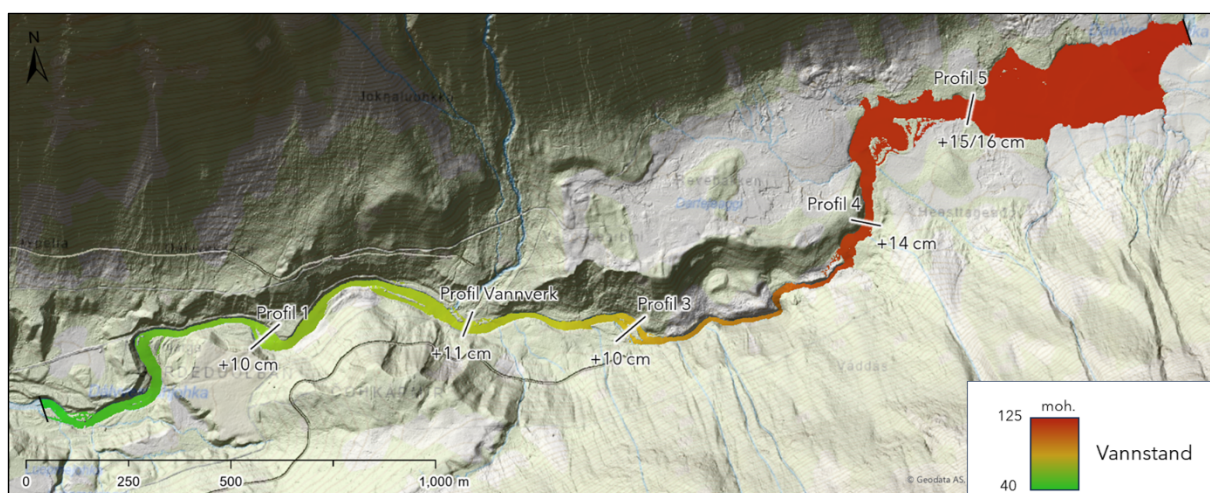
4.4. Følsomhetsanalyser

For å kunne kalibrere en modell, må det finnes samtidige målinger av vannstand og vannføring i det aktuelle vassdraget. Dette finnes ikke for Olderdalselva. Uten kalibrering, vil det være usikkerhet knyttet til benyttede ruhetsverdier i den hydrauliske modellen. Det er også usikkerhet knyttet til flomberegningene, og benyttet vannføring. Det er derfor foretatt følsomhetsanalyser, der den hydrauliske modellen er kjørt med en økning i ruhet på +25% og vannføring +25%.

Resultatene fra analysen er og gitt for utvalgte tverrprofiler i Tabell 4-2 og vist i Figur 4-7. Økningen i ruhet gir en gjennomsnittlig og maksimal vannstandsøkning i elveløpet på henholdsvis +15 og +16 cm. Ved prosjektområdet for nytt vannverk, ligger økningen på +11 cm for både vannføring og ruhet. Altså er modellen relativt lite følsom, og tilnærmet like følsom for endringer i vannføring sammenlignet med ruhet. Økningen i flomvannstand gir en minimal endring i utbredelsen av flommen.

Tabell 4-2 Resultater fra følsomhetsanalyser på ruhet og vannføring for utvalgte tverrsnitt.

Profil nr.	Følsomhet +25% ruhet		Følsomhet +25% vannføring	
	Vannstand [moh.]	Endring [±cm]	Vannstand [moh.]	Endring [±cm]
1 Profil 1	61.55	+10	61.55	+10
2 Profil Vannverk	76.11	+11	76.11	+11
3 Profil 3	88.98	+10	88.98	+10
4 Profil 4	118.58	+14	118.58	+14
5 Profil 5	121.52	+15	121.53	+16
Gjennomsnitt:		12		12.2
Maksimal:		15		16



Figur 4-7 Resultater fra følsomhetsanalyser, det ruhet og vannføring er økt med +25%. Endringene er generelt små, og det er tilnærmet identiske endringer for følsomhet i ruhet og i vannføring.

5. Klassifisering, sikkerhetspåslag og flomsonekart

5.1. Klassifisering og sikkerhetspåslag

For å kunne ta hensyn til usikkerhet i beregningene i størst mulig grad, anbefaler NVE (veileder 3/2022) at det legges til et sikkerhetspåslag på vannføringen, slik at flomsikker sone og nivå kan bestemmes. Sikkerhetspåslaget skal velges ut ifra en klassifisering basert på kriterier gitt i NVE veileder 3/2022 – se Tabell 5-1 til Tabell 5-3.

Flomberegningene er basert på referansestasjoner med lange og gode måleserier. Datagrunnlaget vurderes som brukbart, og de spesifikke flomstørrelsene spriker ikke betydelig, men det finnes ikke stedige målinger i vassdraget. Det er derfor vurdert at flomberegningene havner i **klasse 3**.

Basert på følsomhetsanalysen vurderes den hydrauliske modellen som stabil, med endringer ± 10 cm. Til tross for at modellen ikke er kalibrert mot en målt vannlinje, vurderes den som såpas stabil at den plasseres i **Klasse D**.

Klasse 3 for flomberegninger, og Klasse D for hydraulisk modell, tilsier at det skal benyttes et **sikkerhetspåslag på 40%**.

Tabell 5-1 Klassifisering av flomberegninger (NVE veileder 3/2022).

Klasse	Klassifiseringskriterier
1	Godt hydrologisk datagrunnlag, med observasjoner i vassdraget.
2	Brukbart hydrologisk datagrunnlag, med observasjoner i, eller nært vassdraget
3	Brukbart hydrologisk datagrunnlag, men store gradienter i spesifikke flomstørrelser i området.
4	Begrenset hydrologisk datagrunnlag
5	Begrenset hydrologisk datagrunnlag og store gradienter i spesifikke flomstørrelser i området.

Tabell 5-2 Klassifisering av hydraulisk modell (NVE veileder 3/2022).

Klasse	Klassifiseringskriterier
A	Modellen er kalibrert for en vannføring tilsvarende en 20-årsflom, og avviket mellom de beregnede og observerte vannstandene er i hovedsak mindre enn 10 cm.
B	Modellen er kalibrert for en vannføring tilsvarende en 20-årsflom eller større, og avviket mellom de beregnede og observerte vannstandene er i hovedsak mellom 10 – 30 cm.
C	Modellen er kalibrert for en vannføring som er mindre enn en 20-årsflom, og avviket mellom de beregnede og observerte vannstandene er i hovedsak inntil 30cm.
D	Modellen er tilpasset mot en målt vannlinje, og følsomhetsanalysen viser at endringene i vannstanden er tilnærmet 30 cm eller lavere.
E	Følsomhetsanalysen viser at endringer i vannstanden er større enn 30 cm. Eventuelt er modellen ikke tilpasset mot en målt vannlinje.

Tabell 5-3 Sikkerhetspåslag på vannføring basert på klassifisering av beregninger (NVE veileder 3/2022).

Klassifisering av hydraulisk modell		Sikkerhetspåslag			
	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 - 5
Klassifisering av flomberegninger					

5.2. Flomsonekart og flomsikkert nivå

Endelig flomsonekart er utarbeidet for en såkalt «flomsikker situasjon», som inkluderer sikkerhetspåslag i henhold til vurdering og klassifisering gjort i foregående delkapittel.

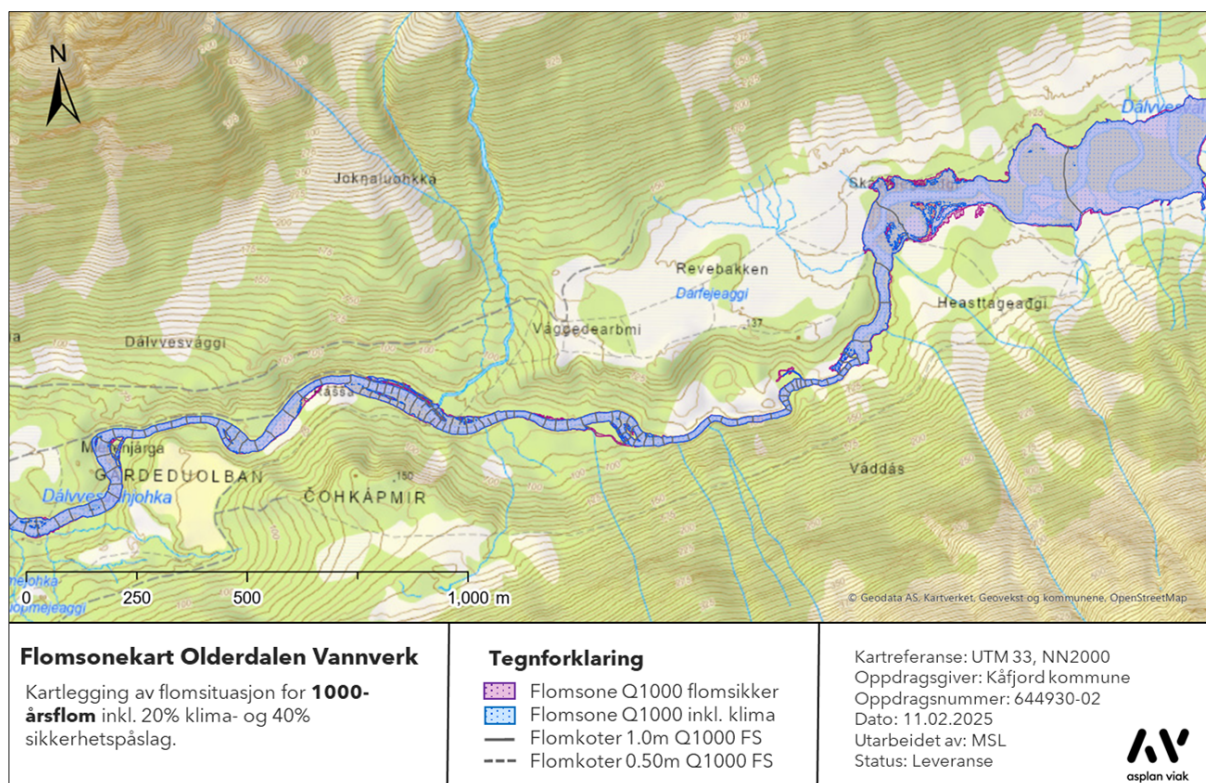
Den hydrauliske modellen (se kapittel 4) er kjørt for en flomsikker vannføring, tilsvarende dimensjonerende flomvannføring (1000-årsflom inkl. 20% klimapåslag), pluss et sikkerhetspåslag på 40%. De forskjellige vannføringene er oppsummert i Tabell 5-4.

Tabell 5-4 Oppsummering av verdier for 1000-årsflom, inkludert klima og sikkerhetspåslag.

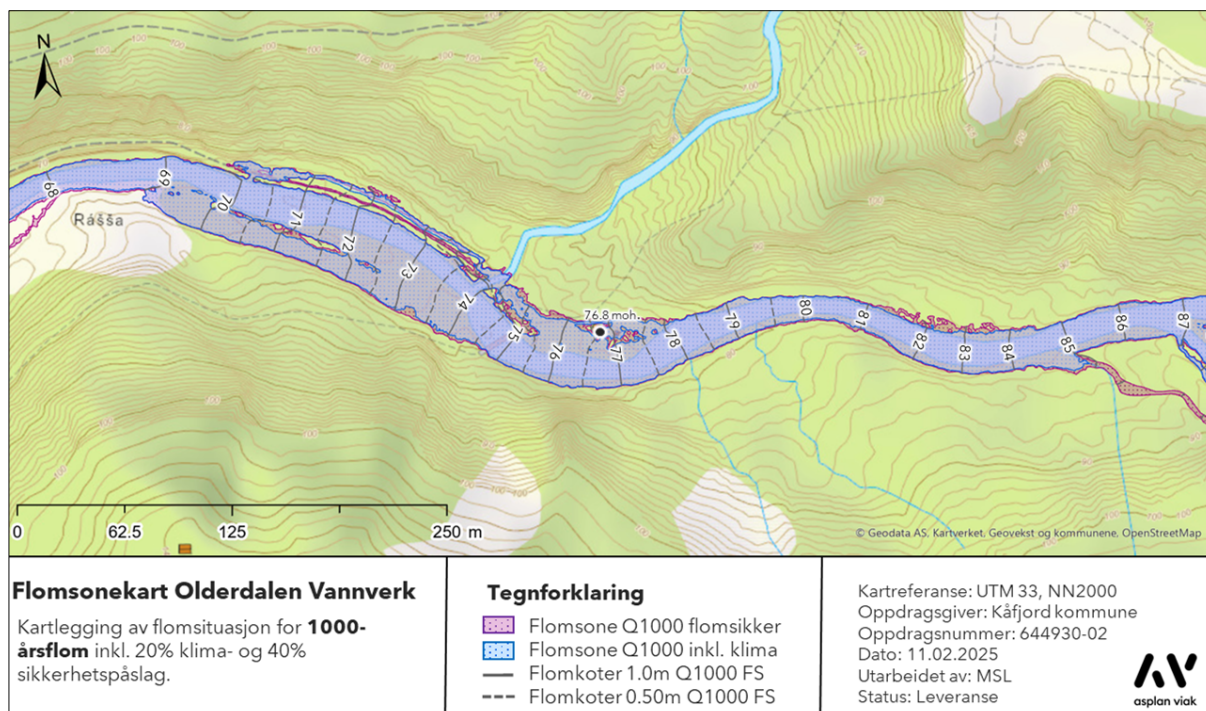
Flomsituasjoner	Vannføring [m ³ /s]
Dagens situasjon: 1000-årsflom	50.0
Dimensjonerende situasjon: 1000-årsflom inkl. 20% klima	60.0
Flomsikker situasjon: 1000-årsflom inkl. 20% klima og 40% sikkerhetspåslag	84.0

Basert på disse resultatene, er det utarbeidet kart som viser flomsikker sone og flomsikre nivåer i form av koter. Dette er gitt i Vedlegg 2 og 3, med ulike målestokk. Et utsnitt av flomsonekartet er presentert i Figur 5-1 og Figur 5-2, sammen med flomsone uten sikkerhetspåslag til sammenligning.

Tomta for vannverket i Olderdalen ligger flomutsatt til, både med og uten 40% sikkerhetspåslag. Endringen i vannstand som følge av sikkerhetspåslaget er om lag 15 cm, og medfører at noe mer areal blir oversvømt, samt at mer vann flommer over adkomstvegen i vest. Flomsikkert nivå ved eksisterende bygning, er på 76.8 moh., og flomkoter for hele strekningen forbi vannverket er presentert i Figur 5-2. Et nytt vannverk må dimensjoneres slik at skade ved flom ikke oppstår, helst gjennom å heve terrenget lokalt. Inntaksarrangementet må også ta høyde for vannmassene og sedimenttransport.



Figur 5-1: Flomsonekart for 1000-årsflom i Olderdalsevla inkludert klima- og sikkerhetspåslag.

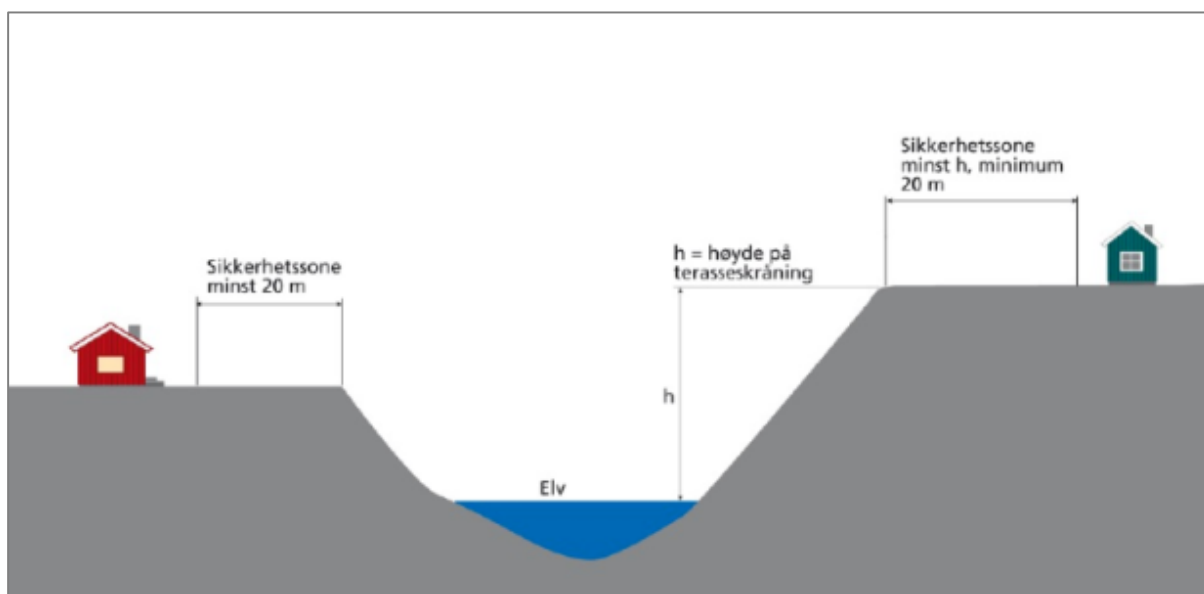


Figur 5-2: Flomsonekart 1000-årsflom i Olderdalselva ved vannverket, inkludert klima- og sikkerhetspåslag.

6. Erosjon

Masseprosess er en fremskridende prosess som ikke kan fastsettes med et gitt gjentakintervall på lik linje som flom eller skred. Det er derfor her gjort en vurdering av erosjonskrefter, løsmassetyper og erosjonspotensialet i Oldervalselva. Eventuelle tiltak mot erosjon avklares i videre detaljprosjektering.

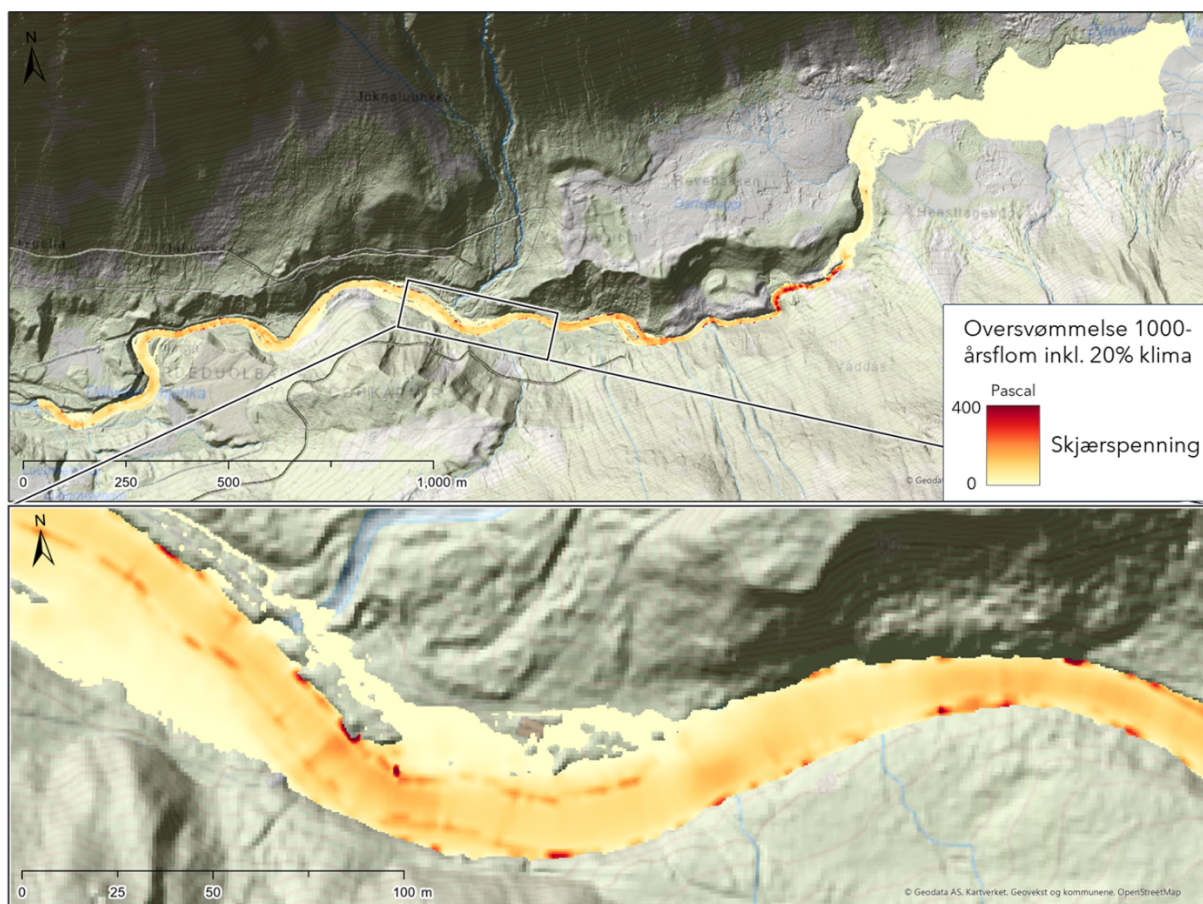
På generell basis, anbefales det å følge anbefalinger for sikkerhet mot erosjon gitt i TEK17 §7-2. Langs elvebredder skal det legges til en sikkerhetssone lik høyden på elveskråningen, og minimum 20 m. Ved utbygging innenfor denne sonen (20m fra elvekanten), bør det utføres sikringstiltak. Aktsomhetsområdet for kvikkleire strekkes seg et godt stykke opp dalen, men ikke helt frem til vannverket. Avhengig av hvilken konstruksjon som velges, må det erosjonssikres. Sikkerhet mot erosjon må vurderes fortløpende i detaljprosjekteringen, og gjøres i dialog med geotekniker og byggingeniør.



Figur 6-1: Anbefalinger for sikkerhetssoner i forhold til erosjon i vassdrag. Hentet fra TEK 17 §7-2

6.1. Erosjonspotensialet

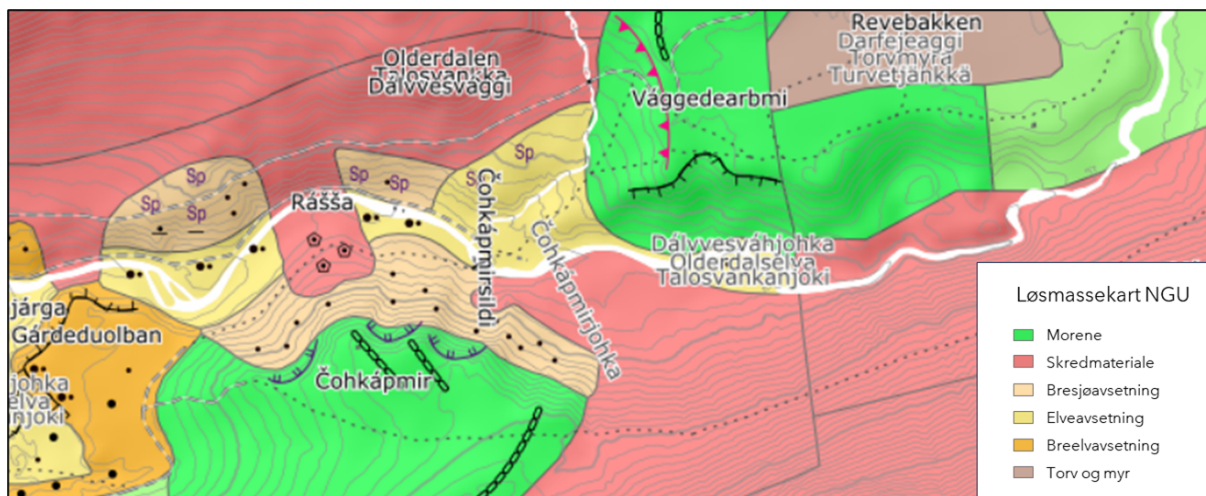
Beregnete skjærspenninger under dimensjonerende 1000-årsflom (inkl. 20% klimapåslag) er vist i Figur 6-2. Erosjonskreftene kan betegnes som høye, og det må forventes en viss massetransport av grus, stein og enkelte blokker. De høyeste verdiene finnes i de bratteste og smaleste strekkene av elva, om lag en kilometer oppstrøms vannverket. Lokalt rundt vannverket er det spenninger på 100-250 pascal, men også høyere verdier i enkeltpunkt. Stein og grus vil kunne settes i bevegelse forbi vannverket.



Figur 6-2: Skjærspenninger i Olderdalselva under 1000-årsflom inkl. 20% klimapåslag.

Løsmassekart fra NGU er vist i Figur 6-3. Avsetninger er beskrevet i det digitale kartet, for nærmere beskrivelse av tegn og symbol vises det til NGUs digitale kartverktøy.

Grunnen langs elva består i hovedsak av morene, skredmaterialer og elveavsetninger. Ved vannverket er det grusig sand og elveavsetninger. Et lite stykke nedstrøms er det en stor terrasse med grusig breelvavsetninger og siltig bresjøavsetninger. Tegn i terrenget med skredgroper og erosjonskanter vitner om aktive geologiske prosesser. Sees erosjonskrefter og løsmassesammensetning i sammenheng, er erosjonspotensialet betydelig, og massetransport i elva må påregnes.



Figur 6-3 Løsmassekart fra NGU som viser at dalbunnen består av elveavsetninger og rasavsetninger.

6.2. Observasjoner i felt

Ingeniørgeolog har befart området, der skred i bratt terreng var hovedfokus. Bunnsubstrat i elva beskrives som grus, stein og blokk i det øvre sjiktet. Ingen tydelige tegn til pågående erosjon rundt vannverket. Likevel tyder terrenget og morfologien i området at erosjon har vært og fremdeles er en aktiv prosess.

7. Konklusjon og anbefalinger

Hydrologiske og hydrauliske beregninger for Olderdalselva i Kåfjorden kommune viser at den planlagte tomta for nytt vannverk ligger flomutsatt til for dimensjonerende 1000-årsflom. Flomsikkert nivå ved eksisterende vannverk er 76.8 moh., det vil kreve flomsikring for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot flom. Det fremkommer i flomsonekart (vedlegg 3) at terrenget må heves opp mot 1 m for å flomsikre området for vannverket. Tiltak i flomsonen kan gi økt flomproblematikk andre steder i vassdraget, og i henhold til TEK 17 7-1 må dette utredes. Faktiske effekter vil måtte undersøkes når detaljprosjekteringen er et steg videre og planlagt vannverk kan inkluderes i den hydrauliske modellen. Det er relativt små vannmengder som strømmer over flomsletten ved vannverket, og det er langt til nærmeste bebyggelse nedstrøms. Det er derfor lite sannsynlig at flomsituasjonen forverres nede i bygda.

Adkomstvegen i vest, og eksisterende bru over elva vil sannsynligvis bli oversvømt og ødelagt i flommen. Adkomstvegen i sør-vest er utenfor flomfare, men i og med at brua vil være utilgjengelig, er adkomsten til vannverket under en dimensjonerende hendelse begrenset.

Det må påregnes massetransport i elva, og erosjonssikring må være en del av videre detaljprosjektering. Utforming av flomsikring og inntaksarrangement må være rustet for sedimenttransport. Sikring mot flom og skred burde koordineres mellom ingeniørgeolog og hydrolog.

Kilder

- **Engeland, K., Glad, P., Hamududu, B.H., Li, H., Reitan, T. og Stenius, S.M.** (2020) *Lokal og regional flomfrekvensanalyse*. NVE rapport 10/2020.
- **Direktoratet for byggkvalitet** (2017). *Byggteknisk forskrift*. TEK17.
- **Fergus, T., Hoseth K.A., Sæterbø, E.** (2010). *Vassdragshåndboka*. Tapir akademisk forlag.
- **HEC** (2025). *HEC-RAS River Analysis System. User's Manual*. Version 6.5.
- **NVE** (2022). *Veileder for flomberegninger*. NVE veileder 1/2022.
- **NVE** (2022). *Sikkerhet mot flom - Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak*. NVE veileder 3/2022.

Databaser og verktøy:

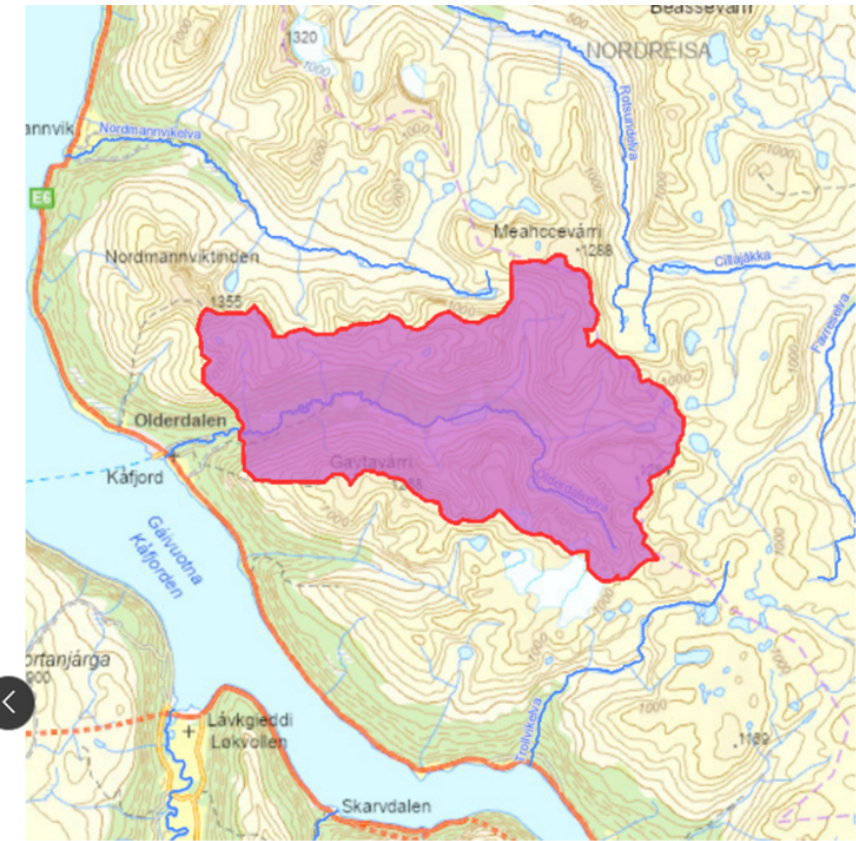
- **Høydedata** (jan, 2025). Hentet fra <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>
- **Løsmassekart** (feb,2025). NGU. Hentet fra https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- **NVE karttjenester** (jan, 2025). NVE. Hentet fra <https://kartkatalog.nve.no/#kart> Vedlegg

Vedlegg

Vedlegg 1 NEVINA-rapport Nedbørfeltparametere

Vedlegg 2 Flomsonekart Olderdalselva

Vedlegg 3 Flomsonekart Vannverket



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregn.punkt: 717285 E
7731824 N

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

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 206.3Z
Kommune.: Kåfjord
Fylke.: Troms
Vassdrag.: Olderdalselva

Feltparametere

Areal (A)	56.6	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0.4	%
Elvleengde (E _L)	15.4	km
Elvegradient (E _G)	44.3	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	43.7	m/km
Helning	28.3	°
Dreneringstetthet (D _T)	0.8	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	11.5	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	1.2	%
Dyrket mark (A _{JORD})	0	%
Myr (A _{MYR})	0.8	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	11.9	%
Sjø (A _{SJO})	1.8	%
Snaufjell (A _{SF})	79.6	%
Urban (A _U)	0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	4.7	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	74	m
Høyde ₁₀	291	m
Høyde ₂₀	463	m
Høyde ₃₀	654	m
Høyde ₄₀	756	m
Høyde ₅₀	855	m
Høyde ₆₀	956	m
Høyde ₇₀	1040	m
Høyde ₈₀	1143	m
Høyde ₉₀	1236	m
Høyde _{MAX}	1355	m

Klima- /hydrologiske parametere (1991-2020)

Årlig middelavrenning (Q _N)	32.1	l/s*km
Årlig middelavrenning	1012	mm
Usikkerhet middelavrenning	10	%
Nedbør juni - august	450	mm
Nedbør desember - februar	314	mm
Årstemperatur	-3.6	°C
Sommertemperatur	7.3	°C
Vintertemperatur	-11.4	°C



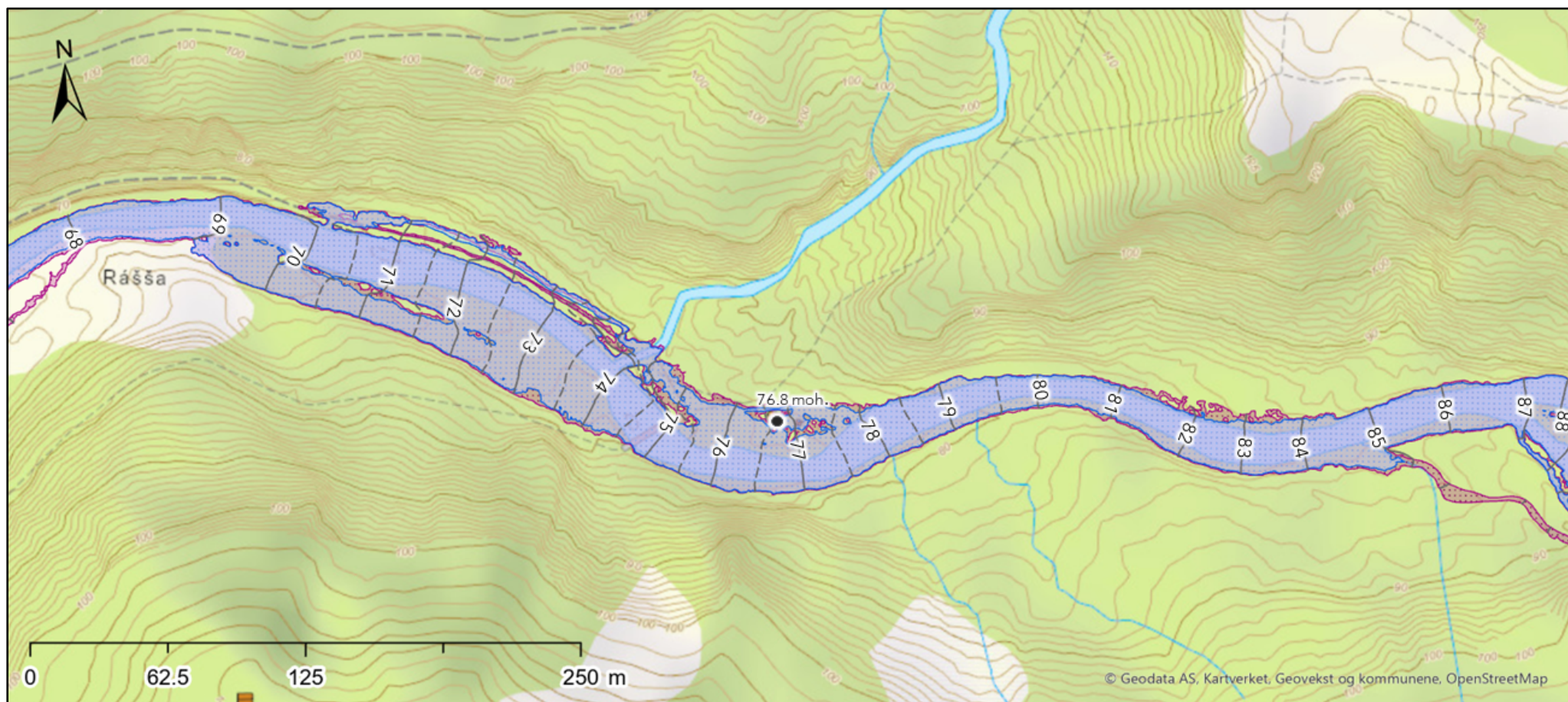
Flomsonekart Olderdalen Vannverk

Kartlegging av flomsituasjon for **1000-årsflom** inkl. 20% klima- og 40% sikkerhetspåslag.

Tegnforklaring

-  Flomsone Q1000 flomsikker
-  Flomsone Q1000 inkl. klima
-  Flomkoter 1.0m Q1000 FS
-  Flomkoter 0.50m Q1000 FS

Kartreferanse: UTM 33, NN2000
Oppdragsgiver: Kåfjord kommune
Oppdragsnummer: 644930-02
Dato: 11.02.2025
Utarbeidet av: MSL
Status: Leveranse



Flomsonekart Olderdalen Vannverk

Kartlegging av flomsituasjon for **1000-årsflom** inkl. 20% klima- og 40% sikkerhetspåslag.

Tegnforklaring

-  Flomsone Q1000 flomsikker
-  Flomsone Q1000 inkl. klima
-  Flomkoter 1.0m Q1000 FS
-  Flomkoter 0.50m Q1000 FS

Kartreferanse: UTM 33, NN2000
Oppdragsgiver: Kåfjord kommune
Oppdragsnummer: 644930-02
Dato: 11.02.2025
Utarbeidet av: MSL
Status: Leveranse



asplan viak