



Fv. 890 Riitakuru - Ruoksadasnjárga/ Rødbergnes

Detaljreguleringsplan

R-HYD-01 Flomvurdering / hydrologisk rapport



Finnmark fylkeskommune
Finnmárkku fylkkagielda
Finmarkun fylkinkomuuni





Rapport

Flomvurdering / Hydrologisk rapport

Prosjekteier:	Finnmark fylkeskommune
Prosjekteiers referanse:	Bjarne Mjelde bjarne.mjelde@ffk.no Finnmark fylkeskommune Telefon: 481 52 594
FFK prosjektnr./navn	656102/ Reguleringsplan, fv. 890 Riitakuru - Ruoksadasnjárga/ Rødbergnes
Dokumenttype:	Oppdragsrapport
Dokumentnr/ navn	R-HYD-01 / Flomvurderinger / hydrologisk rapport
Versjon/ dato:	00/ 27.02.2026
Utarbeidet av:	SBA Sondre.balstad@vianova.no JPR Johanne.prestvik@vianova.no
Kontrollert av:	Stian Fremstad (ViaNova Trondheim)
Oppdragsleder:	Nina G. Bache (ViaNova Trondheim)

Historikk

Versjon 2:	Dato	XX
Versjon 1:	Dato	XX
Versjon 0:	27.02.2026 Første utsendelse	



Sammendrag

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for fv. 890 Riitakuru - Ruoksadasnjárga/ Rødbergnes er det gjennomført en vurdering av flomforhold ved ny bru over Hárrejohka / Harrelva. Arbeidet er utført på vegne av Finnmark fylkeskommune. I disse vurderingene er det sett på hvordan flom kan påvirke både en midlertidig løsning i anleggsfasen og ny bru.

Ved bygging av ny bru er det behov for en midlertidig løsning for å føre vannet forbi anleggsområdet. Midlertidig løsning for kryssing av Hárrejohka / Harrelva er dimensjoner for en flom som statistisk sett kan inntreffe hvert 5. år, i tråd med gjeldende retningslinjer. Beregningene viser at løsningen må bestå av to rør med diameter 2400 mm for å ha tilstrekkelig kapasitet. Vannhastighetene er moderate, men det må påregnes noe erosjonssikring ved utløpet.

Ny permanent bru er vurdert for en sjelden, stor flom (200-årsflom), slik kravene tilsier. Beregningene viser at brua får god klaring til vannstanden ved flom (1,4 m), med god margin til minstekravet (0,5 m). Samtidig viser analysene at vannhastighetene under brua kan bli høye, noe som kan føre til erosjon i elvebunn og rundt bruas fundamenter. Erosjonssikring må prosjekteres i byggeplanfasen.

Samlet sett viser flomvurderingen at både midlertidig kulvertløsningen i anleggsfasen og den nye brua kan bygges innenfor gjeldende krav og retningslinjer, forutsatt at anbefalte tiltak for erosjonssikring blir fulgt opp i videre planlegging.



Innhold

1.	Bakgrunn for prosjektet	5
1.1	Bakgrunn og formål med planarbeidet	5
1.2	Planområdet	5
2.	Innledning	7
3.	Nedbørsfelt	7
4.	Flomberegninger	7
4.1	RFFA og NIFS	8
4.2	Flomfrekvensanalyse (full lokal + RFFA)	8
4.3	Endelig valg av dimensjonerende flom	11
5.	Hydraulisk modellering	11
5.1	Hydraulisk modell	11
5.2	Terrengmodell	12
5.3	Ruhetskoeffisienter	12
5.4	Kalibrering / validering av modell	13
5.5	Grensebetingelser i modell	13
6.	Dimensjonering midlertidig kulvertløsning	13
7.	Resultater hydrologisk simulering	14
7.1	Ny bru, 200 års flom (inkl. klima og sikkerhet)	14
7.2	Midlertidig kulvertløsning, 5 års flom	15
7.3	Eksisterende situasjon, 200 års flom (inkl. klima og sikkerhet)	16
7.4	Eksisterende kontra ny bru	17
8.	Sensitivitetsanalyse	18
9.	Ny bru og midlertidig løsning	18
9.1	Ny bru	18
9.2	Midlertidig kulvertløsning	19
9.3	Eksisterende situasjon	19
10.	Konklusjon	20
11.	Referanser	21

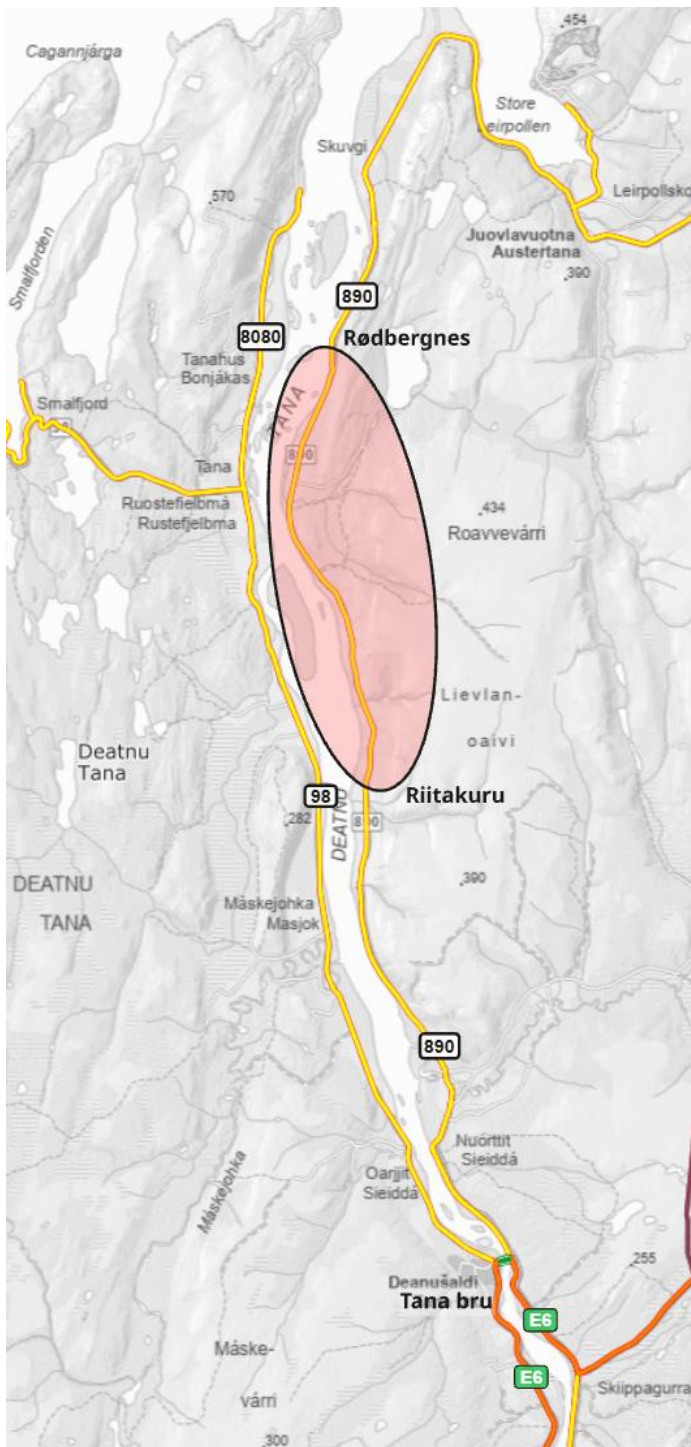


1. Bakgrunn for prosjektet

1.1 Bakgrunn og formål med planarbeidet

Formålet med denne reguleringsplanen er å tilrettelegge for utbedring og breddeutvidelse av fv. 890 mellom Riitakuru og Ruoksadasnjárga/Rødbergnes i Tana kommune.

Fylkesvegen er en viktig transportkorridor for fiskeritransport i Finnmark og strekningen er prioritert i «Regional transportplan for Finnmark 2024 – 2036» [1].



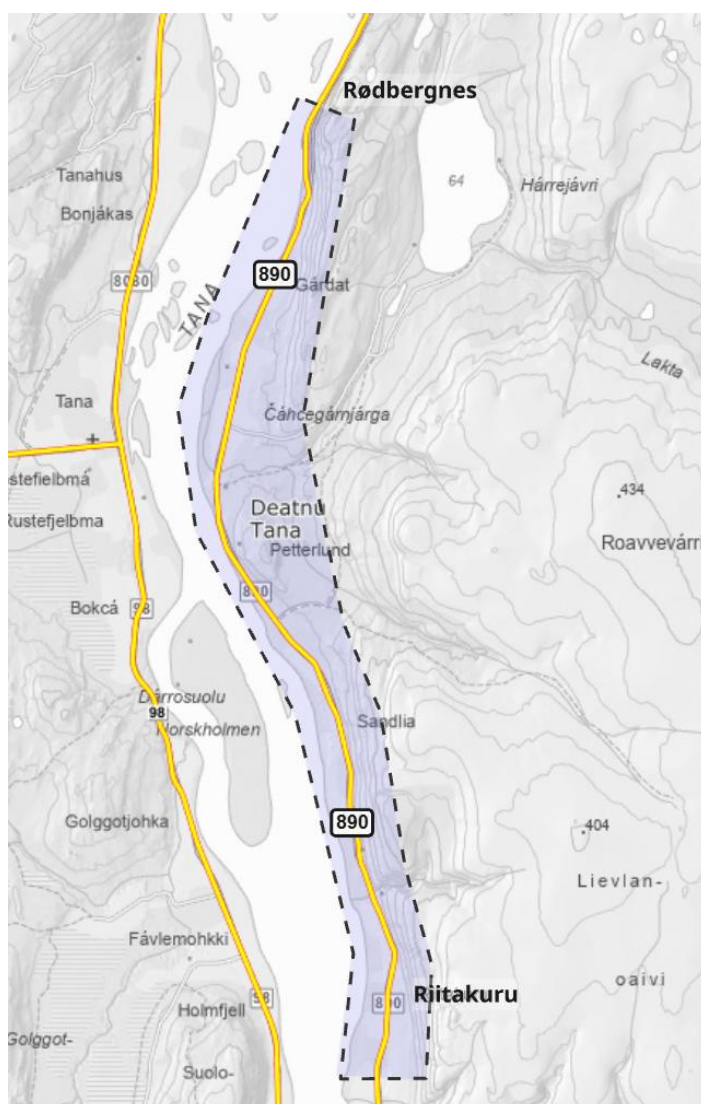
1.2 Planområdet

Planområdet for ny fv. 890 mellom Riitakuru og Ruoksadasnjárga/Rødbergnes ligger nord for Deanušaldi/Tana bru og følger østsiden av Deatnu/Tanaelva. Vegen binder Berlevåg/Bearalváhki og Båtsfjord/Báhcavuonna til E6 ved Deanušaldi/Tana bru. Se figur 1-1 for markering på kart.

Figur 1-1: Planområdets plassering er vist med rød sirkel.

Planavgrensning (ved varsel om planoppstart) er vist i figur 1-2. Avgrensningen dekker et areal på ca. 15 km².

Opprinnelig planlagt strekning for utbedring var ca. 12,4 km. Etter en vurdering er strekningen nå redusert til ca. 11 km, ved at den nordligste delen er tatt ut. Bakgrunnen for dette er at den siste delen har plan- og anleggsutfordringer som i stor grad samsvarer med utfordringene videre nordover mot Fjelmastrand. Det vurderes derfor som hensiktsmessig at denne delen håndteres samlet i et eventuelt senere planprosjekt.



Figur 1-2: Planavgrensning (rød stipla linje) ved varsel om planoppstart.

2. Innledning

I planforslaget inngår ny bru over elven Hárrejohka/Harrelva. I den forbindelse er det utarbeidet en flomfarevurdering i henhold til NVE veileder 3/2022 [2] og relevante håndbøker til Statens vegvesen. Dagens bru ligger på samme plass som ny bru, men ny bru vil ha et lengre og høyere spenn. De største permanente endringene i Hárrejohka/Harrelva er mindre terrengendringer under bruene, samt erosjonssikring av ny bru. Denne flomfarevurderingen ser på flomvannstand og vannhastigheter Hárrejohka/Harrelva får ved dimensjonerende flom. I tillegg ses det på flomfare knyttet til midlertidig kulvertløsning under anleggsfasen.

Det er gjennomført innledende vurderinger mht. erosjonssikring både oppstrøms og nedstrøms ny bru, men endelig utforming og dimensjonering må avklares i senere planfase. Reguleringsplanen sikrer tilstrekkelig areal til å gjennomføre dette.

3. Nedbørsfelt



Figur 3-1 Illustrasjon hentet fra NEVINA som viser nedbørsfeltet til ny bru over Hárrejohka / Harrelva.

Nedbørsfeltet til Hárrejohka/Harrelva ved ny bru er på 60 km². Dette består for det meste av snaufjell (49,6 %) og skog (41,4 %). Andelen myr og effektiv sjøprosent er lav (1,1 % og 2,1 %). Dette betyr at nedbørsfeltet reagerer relativt raskt på nedbør. Høydefordelingen er 6 til 425 moh. Årlig middelavrenning for perioden 1990-2020 er på 17 l/s*km².

4. Flomberegninger

I henhold til Statens vegvesens håndbok N400 [3] skal nye bruer dimensjoneres for flom med gjentaksintervall 200 år. Klima- og sikkerhetsfaktor bestemmes etter håndbok N200 [4] og N400. Et nedbørsfelt på 60 km² i Finnmark fylke gir en klimafaktor på 1,3. Sikkerhetsfaktor bestemmes etter sikkerhetsklasse og det hydrologiske datagrunnlagetets kvalitet. Etter N400 skal sikkerhetsklassen til alle nye bruer settes til V3. Det hydrologiske datagrunnlaget ansees å være tilstrekkelig til å gjennomføre nødvendige beregninger. Vannføringsstasjonene har gode data over flere år og det er lav variasjon i spesifikk flom. Det hydrologiske datagrunnlaget havner i klasse 2 (iht. tabell 2.4.1.1-3 [4]), da det ikke finnes flomobservasjoner i vassdraget. Med V3 og klasse 2, blir sikkerhetsfaktoren 1,3.

I forbindelse med bygging av ny bru er det behov for en midlertidig løsning for trafikken. Dette er tenkt å løses med en interimsveg som krysser Hárrejohka / Harrelva oppstrøms dagens bru. På grunn av dårlig bæreevne er det ikke mulig å lage en direktefundamentert interimsbru, det planlegges derfor med en midlertidig kulvert (iht. R-GEOT-02). For midlertidige veganlegg viser krav 2.3.1-1 i N200 til kapittel 5 i veileder V240 [5] for bestemmelse av dimensjonerende returperiode. I kapittel 5.3 i V240 står det følgende «*Ved oppgradering eller tilstandsvurdering av eksisterende veger og midlertidige veger anbefales det å justere returperioden for flom ut fra forutsatt levetid for vegen, slik at man oppnår samme sannsynlighet for overbelastning, som en ny veg med tilsvarende ÅDT, omkjøringsmuligheter og en levetid på 50 år. Sannsynligheten for overbelastning (P_s) kan beregnes som følger:*

$$P_s = 1 - (1 - 1/T)^{T_L} \quad 5.3-1$$

Sikkerhetsklassen for ny veg i reguleringsplanen er V2, noe som innebærer at permanente kulverter knyttet til vegen skal dimensjoneres for 100 års flom. Med en levetid på 50 år, er sannsynligheten for dimensjonerende flom i denne perioden 0,39 iht. formel 5.3-1 i V240. Vi har god grunn til å anta at interimsvegen har en levetid på under 1 år. For å oppnå samme sannsynlighet for overbelastning som for ny veg, tilsvare dette en returperiode på mellom 2 år og 5 år. Konservativ setter vi dimensjonerende returperiode for midlertidig kulvertløsning til 5 år. Der er valgt å ikke inkludere klima- og sikkerhetsfaktor i beregning av 5 års flom. Dette er fordi midlertidig kulvertløsning skal bygges innen relativt kort tid og med en kort levetid (< 1 år).

4.1 RFFA og NIFS

Ved bruk av NVE sitt nettbaserte flomberegningsverktøy NEVINA [6] er det beregnet flomvannføring etter Regionalt flomfrekvensanalyse (RFFA-2018) og NIFS formelverk (2015) [7]. NIFS-formel kan brukes for nedbørfelt opp til 60 km². Resultatet av disse beregningene er oppsummert i tabell 4-1.

Tabell 4-1 Beregnet dimensjonerende flom etter RFFA og NIFS

Beregningsmetode	Q200 (kulm, klima) [m ³ /s]	Q5 (kulm) [m ³ /s]
RFFA-2018	38,1	16,5
NIFS-2015	56,4	18,8

4.2 Flomfrekvensanalyse (full lokal + RFFA)

Ved bruk av programmet Flomanalyse i Hydra II er det kjørt flomfrekvensanalyse på utvalgte referansefelt med vannføringsstasjoner (se tabell 4-2 og figur 4-1). Det er valgt å kjøre analysen på døgndata, da de fleste stasjonene har lengre måleserier med dette. I henhold til NVE veileder 1/2025 [7] er det valgt å bruke flomfrekvensanalysen «Full lokal + RFFA». Denne er kjørt på alle de utvalgte målestasjoner som er relevant for vårt felt (se tabell 4-3 og tabell 4-4). Vannføring for middelflom, 5 års og 200 års flom er hentet ut fra analysen. Dette er brukt til å beregne spesifikke middelflom, vekstkurver og dimensjonerende flom for alle målestasjoner.

Tabell 4-2 Utvalgte målestasjoner for flomfrekvensanalyse med feltegenskaper

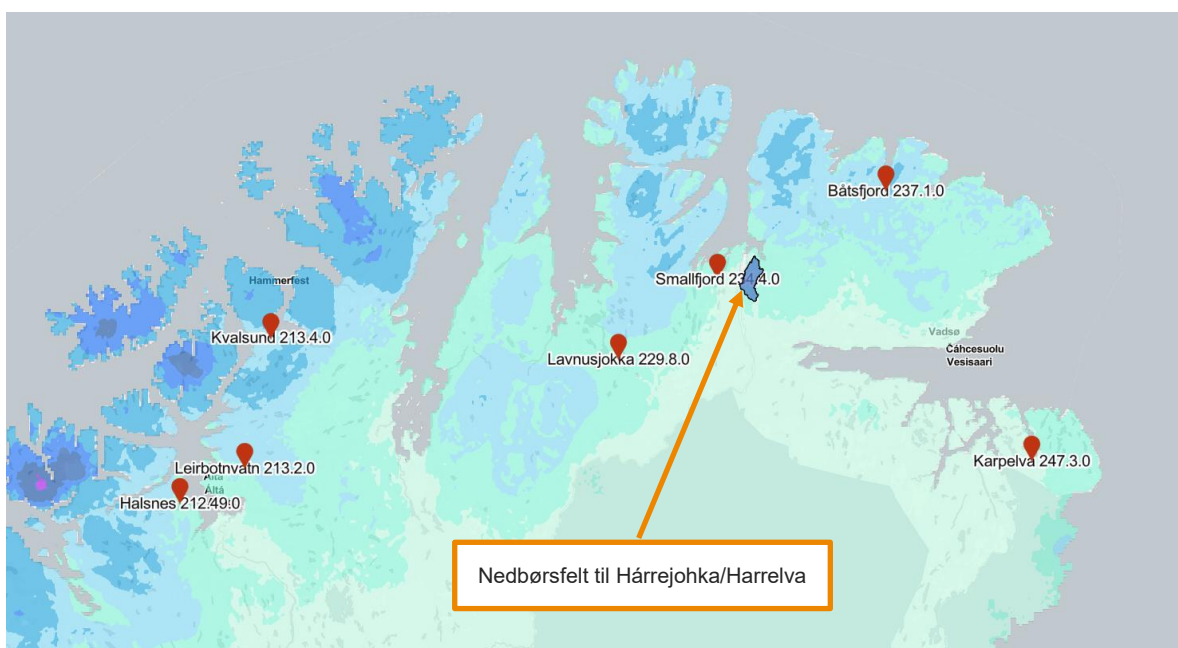
Målestasjoner	Nedbørsfelt Hárrejohka / Harrelva	237.1.0 Báhcavuonna/ Båtsfjord	213.4.0 Ráhkkerávju/ Kvalsund	247.3.0 Siidejohka/ Karpelva	213.2.0 Ráirrojávri/ Leirbotnvatn	212.49.0 Halsnes	229.8.0 Lavnusjokka	234.4.0 Suohpajárjohka/ Smalfjord
År med målinger	0	43	45	39	62	57	11	26
Normal årsavrenning [l/s*km2]	17	30	32	17	25	27	23	16
Nedbørsfelt [km2]	60	22	125	129	135	145	189	30
Areal myr [%]	1%	0%	1%	13%	2%	1%	5%	7%
Areal effektiv sjø [%]	2%	2%	1%	0%	1%	1%	1%	4%
Areal jordbruk [%]	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Areal skog [%]	41%	0%	1%	51%	13%	14%	0%	57%
Areal snau fjell [%]	50%	97%	85%	12%	77%	74%	81%	7%
Areal urbant [%]	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0 %
Høyde [min- maks]	6-425	142-480	19-707	20-404	161-716	30-1146	250-469	20-325

Tabell 4-3 Resultater fra flomfrekvensanalyse av middelflom og 200 års flom på utvalgte målestasjoner

Målestasjoner	237.1.0 Báhcavuonna/ Båtsfjord	213.4.0 Ráhkkerávju/ Kvalsund	247.3.0 Siidejohka/ Karpelva	213.2.0 Ráirrojávri/ Leirbotnvatn	212.49.0 Halsnes	229.8.0 Lavnusjokka	234.4.0 Suohpajárjohka/ Smalfjord
Qm [m3/s] (døgn)	6	37	30.8	44.7	37.2	53.2	4.74
Qm [l/s*km2] (døgn)	274	296	239	330	256	281	158
Q200 [m3/s] (døgn)	12.3	82	75.4	93	74	115.3	12.64
Q200 [l/s*km2] (døgn)	561	657	585	686	510	610	421
Q200/Qm (døgn)	2.05	2.22	2.45	2.08	1.99	2.17	2.67
Kulminasjonsfaktor (NEVINA)	1.22	1.15	1.13	1.11	1.15	1.09	1.06
Q200 [m3/s] (kulminasjon)	15.0	94.3	85.2	103.2	85.1	125.7	13.4
Q200(kulm, Klima) [m3/s]	21.0	132.0	119.3	144.5	119.1	175.9	18.8

Tabell 4-4 Resultater fra flomfrekvensanalyse av 5 års flom på utvalgte målestasjoner

Målestasjoner	237.1.0 Báhccavuonna/ Båtsfjord	213.4.0 Ráhkkerávju/ Kvalsund	247.3.0 Siidejohka/ Karpelva	213.2.0 Ráirrojávri/ Leirbotnvatn	212.49.0 Halsnes	229.8.0 Lavnusjokka	234.4.0 Suohpajárjohka/ Smalfjord
Q5 [m3/s] (døgn)	7.27	45.49	38.45	54.46	44.44	63.21	5.88
Q5 [l/s*km2] (døgn)	332	365	298	402	306	334	196
Q5/Qm (døgn)	1.21	1.23	1.25	1.22	1.19	1.19	1.24
Q5 [m3/s] (kulminasjon)	8.9	52.3	43.4	60.5	51.1	68.9	6.2



Figur 4-1 Geografiske plassering av utvalgte målestasjoner. Aktuelt nedbørsfelt til Hárrejohka / Harrelva vist i mørk blå. Bakgrunnskart er Årsavrenning 1991-2020.

Målestasjon 234.4.0 Suohpajárjohka/Smalfjord er den stasjonen som er nærmest vårt planområde, men den har bare data fra 1960 til 1986. Denne stasjonen er også nedlagt. Kurvekvaliteten er dårlig ved lav vannføring og middels ved normal til stor vannføring. Suohpajárjohka/Smalfjord er inkludert pga. sin plassering, men er lite vektlagt i videre beregninger. Spesifikk middelflom og 200 års flom for Suohpajárjohka/Smalfjord er lavere enn for de andre stasjonene.

Ingen av stasjonene har helt like feltegenskaper som det aktuelle nedbørsfeltet. 247.3.0 Siidejohka/Karpelva og 213.4.0 Ráhkkerávju/Kvalsund er nok de som er nærmest i feltegenskaper. Ingen av stasjonene blir påvirket av planforslaget. Flere av målestasjonene ligger litt for langt fra vårt område. Flere av de viktigste feltegenskapene (Årsavrenning, areal myr og effektiv sjøprosent) [7] er nokså like for de fleste av målestasjonene. Andel skog og snaufjell spriker mellom stasjonene. Høy andel snaufjell gir som oftest liten selvreguleringsevne og derfor raske og spisse flomforløp. De fleste av stasjonene har større feltareal enn Hárrejohka / Harrelva (125-189 kvm). Generelt har mindre felt en høyere spesifikk flom, da større areal gir større demping. Kurvekvaliteten for målestasjonene er bra ifølge Hydra II [8] og spesifikk 200 års flom ligger rundt 500-700 l/s*km².

Ut ifra dataene presentert i tabell 4-2 og tabell 4-3 er det valgt å sette spesifikk middelflom for vårt nedbørsfelt til 269 l/s*km². Ved å bruke kulminasjonsfaktor (1,09) og vekstfaktor (2,27/1,28) fra NEVINA kan vi estimere kulminerende 200 års flom (inkl. klima) og 5 års flom. Vekstfaktor og kulminasjonsfaktor for de utvalgte referansefeltene har nokså like verdier fra NEVINA. Ved bruk av flomfrekvensanalyse Full lokal + RFFA blir dimensjonerende 200-års og 5-års flom henholdsvis 51,8 m³/s og 22,5 m³/s.

4.3 Endelig valg av dimensjonerende flom

I rapporten er det valgt å beregne dimensjonerende flom ved hjelp av tre forskjellige beregningsmetoder (RFFA-2018, NIFS og Full lokal + RFFA-2018). For å finne endelig dimensjonerende flom er det valgt å ta ett gjennomsnitt av beregnede flommer, se tabell 4-5.

Tabell 4-5 Oppsummering av beregnet 5 og 200 års flom. Inkludert endelig valgt dimensjonerende flom.

Returperiode	NIFS	RFFA	Full lokal + RFFA	Dimensjonerende flom
5 år	18,8 m ³ /s	16,5 m ³ /s	22,5 m ³ /s	19,3 m ³ /s ¹
200 år	56,4 m ³ /s	38,1 m ³ /s	51,8 m ³ /s	63,4 m ³ /s ²

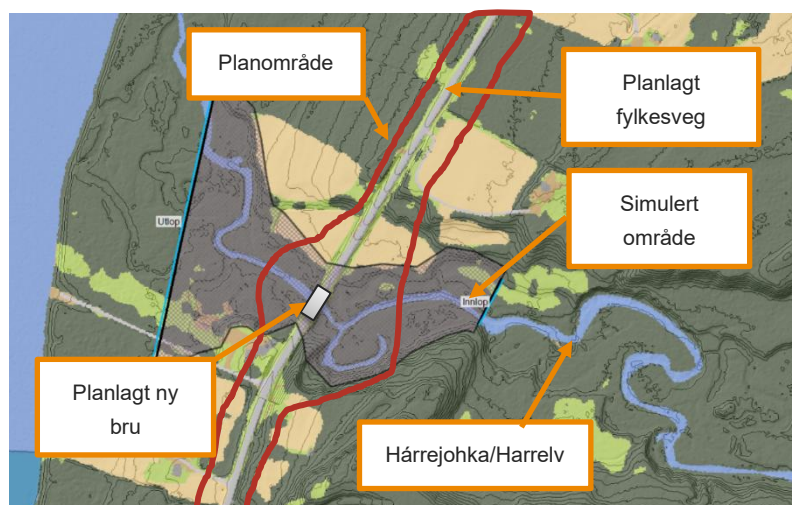
¹ Ingen sikkerhetsfaktor

² Dimensjonerende flom er snittet av beregnede flommer justert med sikkerhetsfaktor 1,3

5. Hydraulisk modellering

5.1 Hydraulisk modell

Det er simulert flomvannstand med konstant vannføring i Hárrejohka/Harrelva. Vannføringen som er simulert er 19,3 m³/s (5 års flom) og 63,4 m³/s (200 års flom). Dette er gjort via programmet HEC-RAS 6.7 beta 4a [9]. HEC-RAS er designet for å utføre en- og todimensjonal beregning for et komplett nettverk av naturlige og konstruerte kanaler. Det er laget en 2D modell for planområdet og deler av Hárrejohka/Harrelva (se figur 5-1).



Figur 5-1 Simulert flomområde i Hárrejohka/Harrelva.

5.2 Terrengmodell

Terrengmodellen brukt i simuleringen bygger på siste laserskanning for området [10]. Laserskanningen har 2 punkter pr m², noe som er en oppløsning på 50 cm. Planlagt vegmodell og brumodell (pilarer og landkar) er inkludert i terrengmodellen. For å hensynta at laserdataene ikke inkluderer bunn av elv, er det gjort tverrsnittinnmålinger av områdene oppstrøms og nedstrøms dagens bru. Det er gjort terrengjusteringer i modellen basert på innmålingene, for å best mulig representere den faktiske elvebunn.

I tillegg er det etablert en egen terrengmodell hvor interimsvegen er inkludert og planlagt bru er byttet ut med dagens bru (inkl. eksisterende brukar).

5.3 Ruhetskoeffisienter

HEC-RAS benytter Mannings n istedenfor Manningstallet M, der $n=1/M$, for å representere ruhet. Det er satt opp en oversikt over overflatertypene i og langs elveløpet. Verdier for Mannings n for de ulike overflatertypene ble bestemt ut ifra empiriske verdier oppgitt i Håndbok V240 [5], samt brukermanualen for HEC-RAS [9] og Open Channel Hydraulics [11]. Valgte verdier er oppsummert i tabell 5-1. Den geografiske fordelingen av overflate typene er hentet i fra nettprogrammet Scalgo [12]. Scalgo har en KI-generert overflatekart som er baser på flybilder (se figur 5-2). Overflatetypenes utstrekning og ruhet er justert mot bilder tatt under befarig i mai 2025.

Tabell 5-1 Manningstall for ulike overflatetyper i HEC-RAS modellen.

Type overflate	Mannings n
Elvebunn	0,045
Elvebunn under bru	0,03
Lett vegetasjon	0,05
Tett vegetasjon	0,07
Landkar	0,04
Vegfylling	0,04



Figur 5-2 KI-skapt kart over overflatetyper.

5.4 Kalibrering / validering av modell

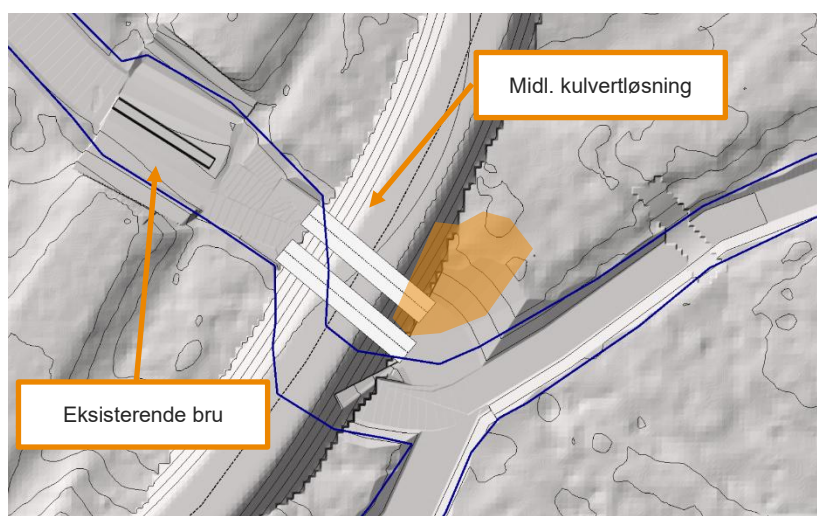
Det har ikke vært mulig å gjennomføre en kalibrering og en validering av modellen. Det eksisterer ikke data på tidligere flommer i vassdraget. Dette er en svakhet ved flomvurderingen. Det er anbefalt å gjennomføre kalibrering og validering av hydrauliske modeller ved neste planfase (byggeplan).

5.5 Grensebetingelser i modell

Ved innløp av modellen er det lagt inn en vannførings hydrograf med konstant vannføring på dimensjonerende flom. Ved utløp av modellen er det lagt inn «Normal depth». Her er det lagt inn fritt utløp med geometri og helning hentet fra terrengmodell. Dette betyr at en korrelerende flomvannstand i Deatnu/Tanaelva ikke er hensyntatt i simuleringene. Dette skal ikke ha noen påvirkning på resultatene da flomvannstand i Deatnu/Tanaelva er lavere enn simulert flomvannstand ved utløp av modellen. Forventet flomvannstand Deatnu/Tanaelva ligger mellom 4,9-5,8 moh (10-200 år gjentaksintervall) [13]. Analysens flomvannstand er på kote 6,9 moh (utløp).

6. Dimensjonering midlertidig kulvertløsning

Under bygging av ny bru er det behov for interimsveg og midlertidig kryssing av elva. I forbindelse med bygging av ny bru er det behov for en midlertidig løsning for trafikken. Dette er tenkt å løses med en interimsveg som krysser Hárrejohka / Harrelva oppstrøms dagens bru. På grunn av dårlig bæreevne er det ikke mulig å lage en direktefundamentert interimsbru, det planlegges derfor med en midlertidig kulvert (iht. R-GEOT-02). Innledende beregninger med innløpsnomogrammer tilsier at 2x2400 mm rør skal ha kapasitet til dimensjonerende flom for interimsveg. Det er derfor valgt å simulere en slik løsning. Kulvertene er lagt med en horisontalavstand på 1 m og med minst 0,5 m overdekning til topp veg. Kulvertene er forsøkt lagt i eksisterende elveløp for å minimere terrenginngrep. For å beholde eksisterende strømningsretning ved utløp er de flyttet ca. 7 m nord for eksisterende elveløp. Dette medfører at terrenget ved innløp av kulvertene må senkes med ca. 50 cm. Se markert område i figur 6-1. Med graveskråning 1:4 har dette arealet en maks bredde på ca. 14 m og er ca. 90 kvm.

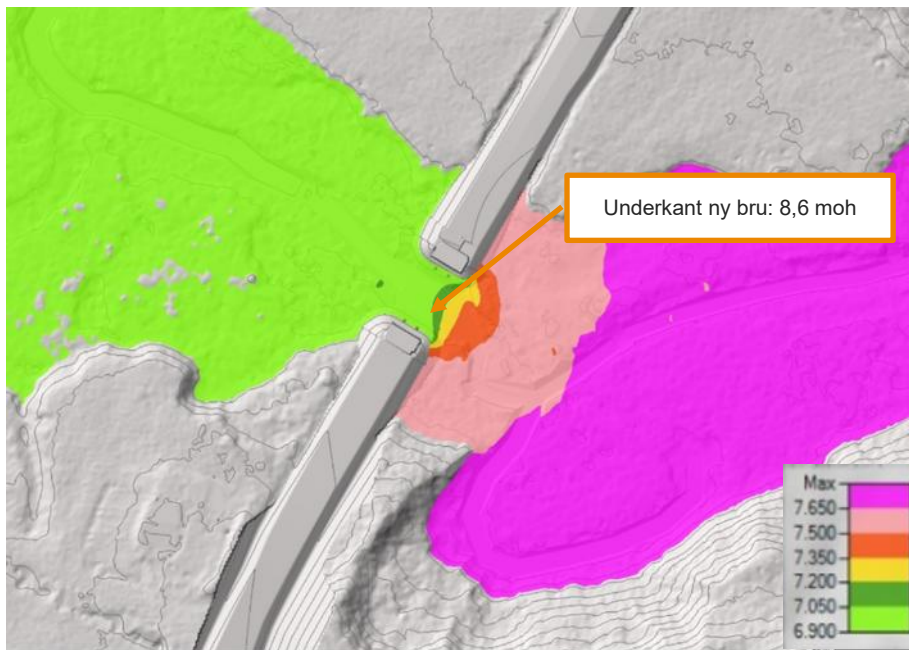


Figur 6-1 Nødvendig terrenginngrep for midlertidig kulvertløsning. Oransje område viser omfang av terrenginngrep. Blå linje viser antatt eksisterende elvebredde.

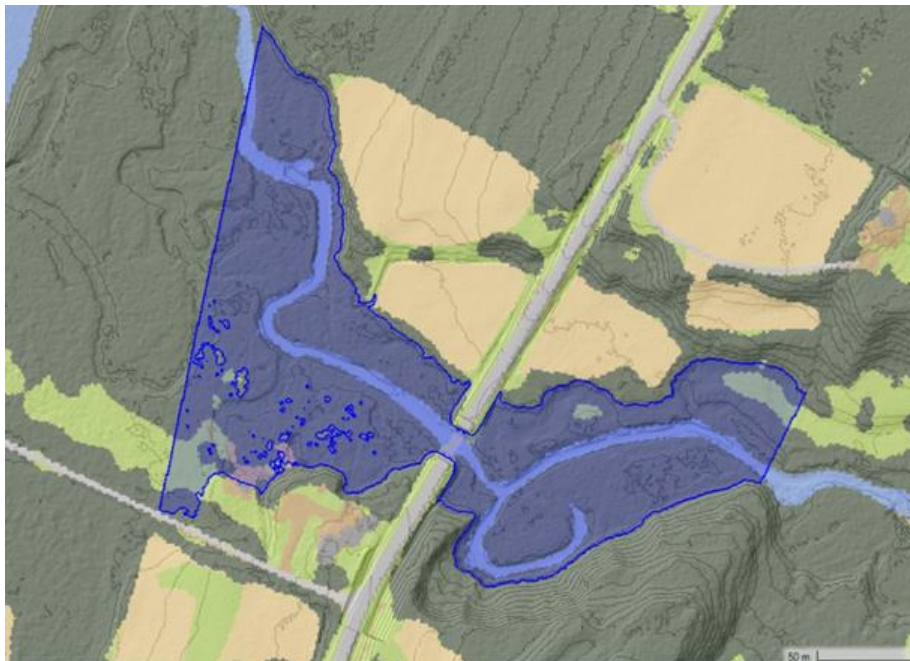
7. Resultater hydrologisk simulering

7.1 Ny bru, 200 års flom (inkl. klima og sikkerhet)

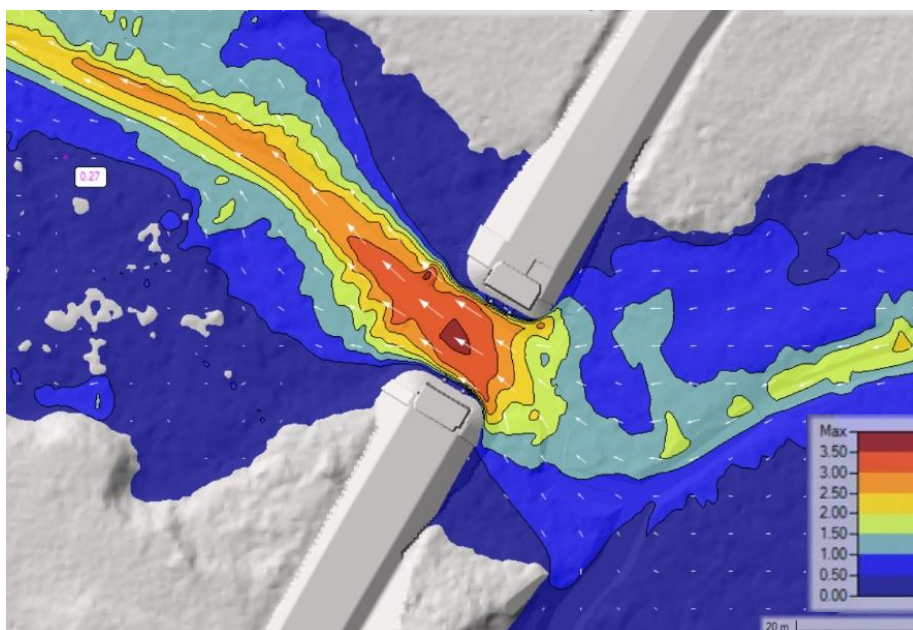
Resultater for flomvannstand og vannhastighet ved ny bru, er vist i figur 7-1, figur 7-2 og figur 7-3.



Figur 7-1 Kart over maks flomvannstand (kotenivå) ved 200 års flom (inkl. klima og sikkerhet) og ny ny bru. Bakgrunnskart har 1 m høydekoter.

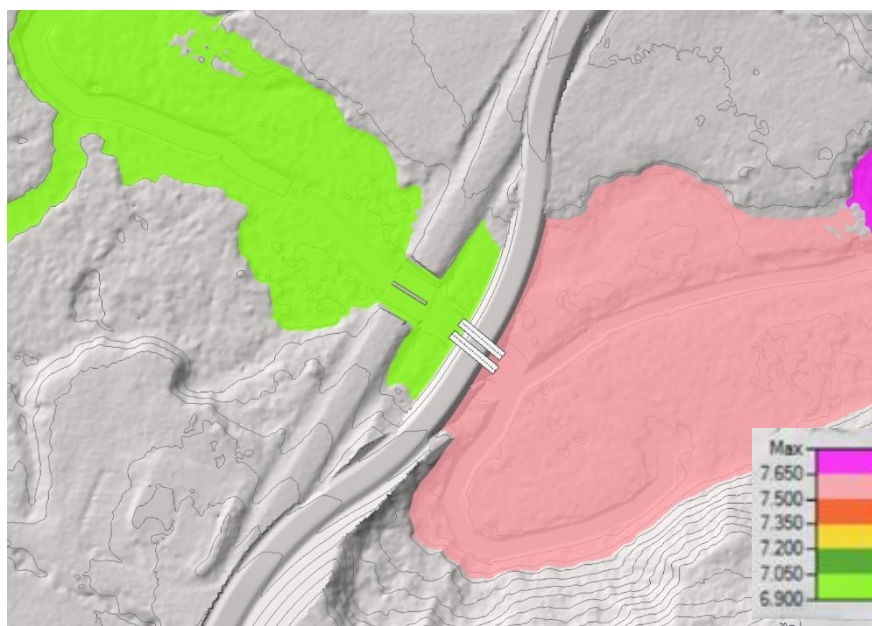


Figur 7-2 Kart over flomsonen ved 200 års flom (inkl. klima, sikkerhet og ny bru). Bakgrunnskart er overflatetyper hentet fra Scalgo.

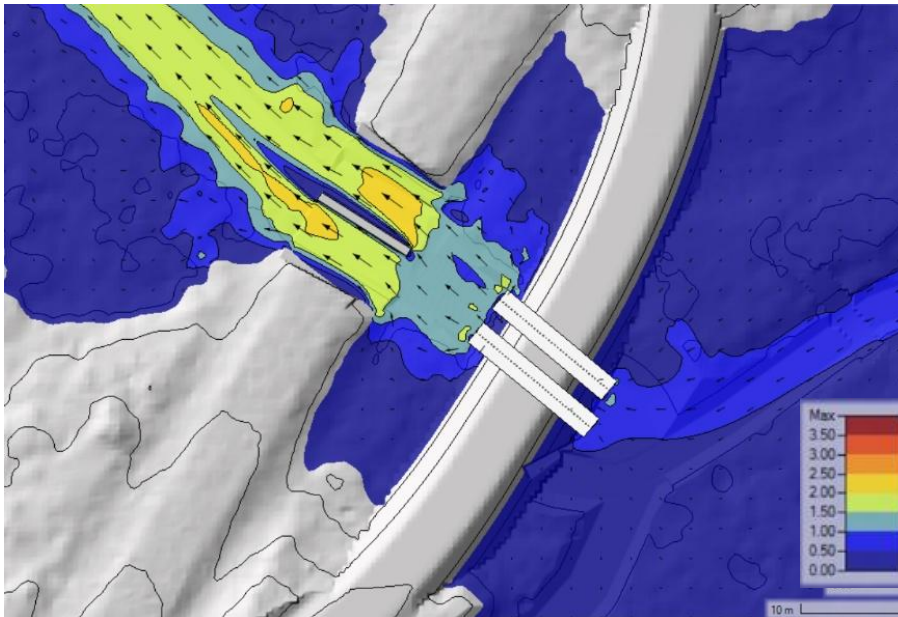


Figur 7-3 Kart over simulert maks vannhastighet ved 200 års flom (inkl. klima og sikkerhet) og ny bru. Hvite piler viser strømningsretningen på vannet.

7.2 Midlertidig kulvertløsning, 5 års flom

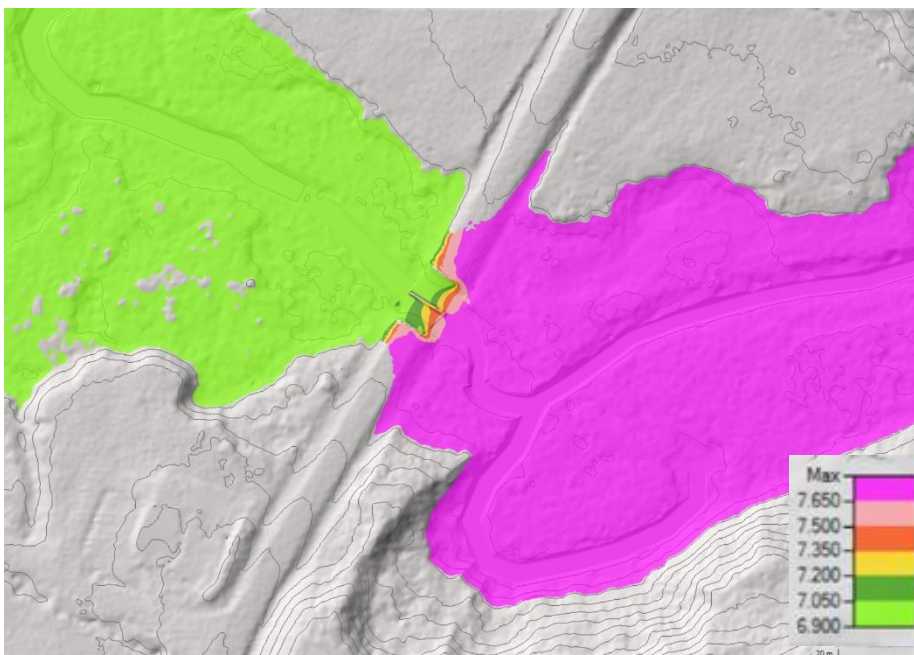


Figur 7-4 Kart over maks flomvannstand (kotenivå) ved 5 års flom og midlertidig løsning. Bakgrunns kart har 1 meters høydekoter.

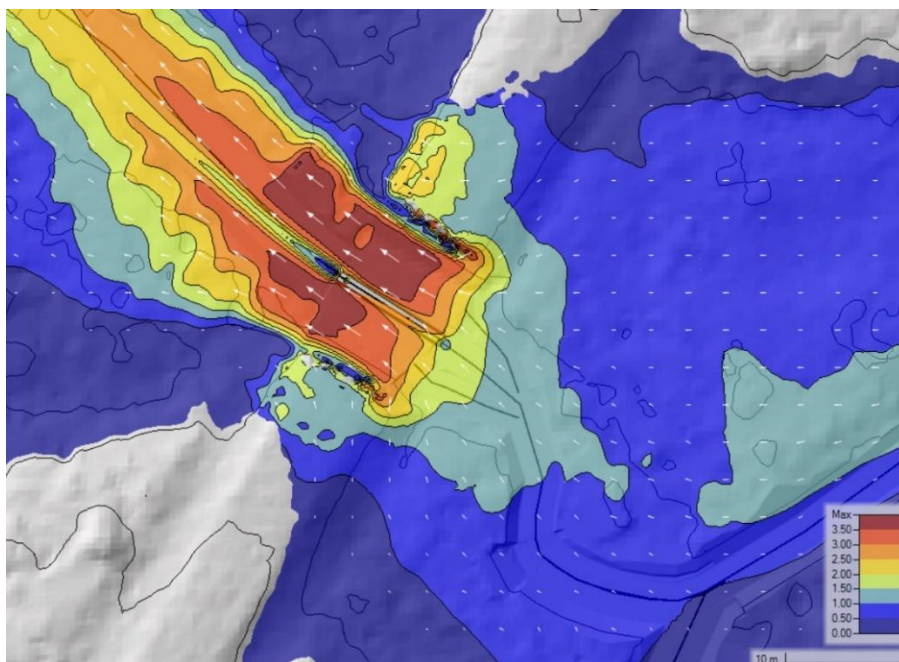


Figur 7-5 Kart over simulert maks vannhastighet ved 5 års flom og midlertidig løsning. Svarte piler viser strømningsretningen på vannet.

7.3 Eksisterende situasjon, 200 års flom (inkl. klima og sikkerhet)

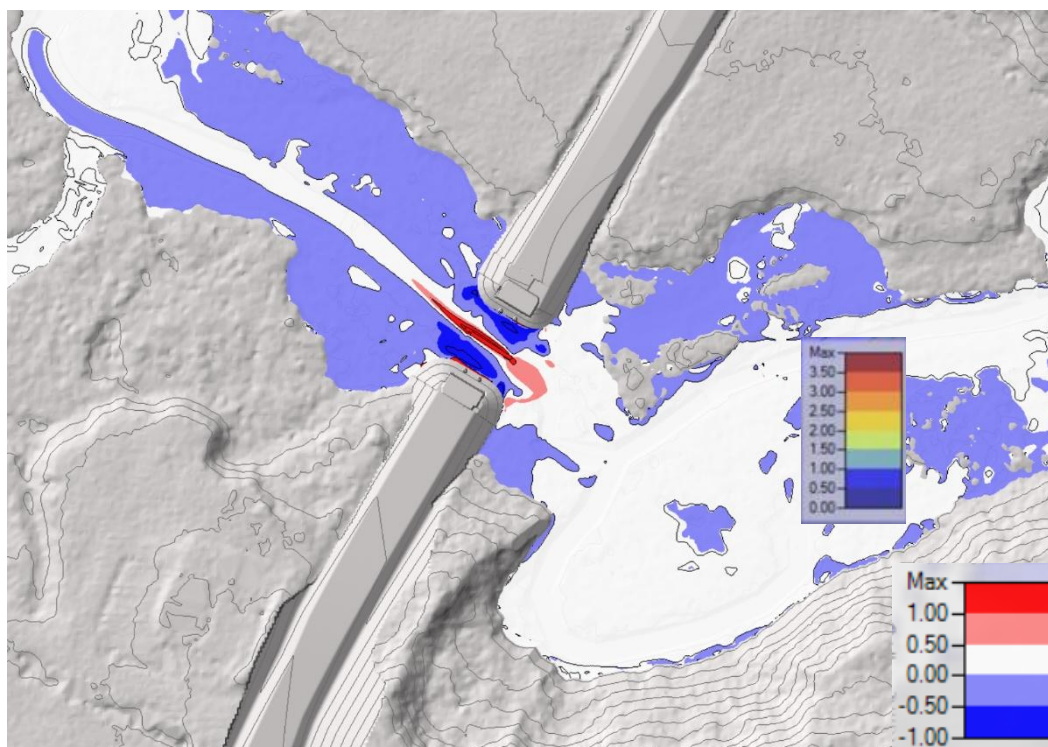


Figur 7-6 Kart over maks flomvannstand (kotenivå) ved 200 års flom (inkl. klima og sikkerhet) og eksisterende bru. Bakgrunns kart har 1 meters høydekoter. Laveste punkt på overkant av eksisterende bru er 7,5 moh.



Figur 7-7 Kart over simulert maks vannhastighet ved 200 års flom (inkl. klima og sikkerhet) og eksisterende bru. Hvite piler viser strømningsretningen på vannet. Brudekket er ikke inkludert i modellen.

7.4 Eksisterende kontra ny bru



Figur 7-8 Differanse i maks vannhastighet mellom eksisterende og ny bru ved 5 års flom (uten klima og sikkerhet). Positiv verdi (rød farge) betyr at ny bru får høyere vannhastighet enn eksisterende.

8. Sensitivitetsanalyse

Det er gjennomført en sensitivitetsanalyse for å finne beregningsusikkerheten i den hydrauliske modellen. Undersøkte parametre er vannføring og ruhet. Begge parameterne er uavhengig økt og redusert med 20 %. Det er kun kjørt sensitivitetsanalyse på ny bru og 200-års flom, dette er fordi det er antatt at begge senarioene (ny bru og midlertidig kulvert) har samme sensitivitet. Resultatene i tabell 8-1 viser at modellen er moderat sensitiv på vannføring, men ikke sensitiv på ruhet. NVE veileder 3/2022 [2] anbefaler at vannstandsendingen ved en sensitivitetsanalyse ikke bør være mer enn 30 cm. Dette viser at feilkilder i beregningene av vannhastighet og ruhet påvirker simuleringsresultatene moderat til lite.

Tabell 8-1 Sensitivitetsanalyse av hydraulisk modell

Variabel	Opprinnelig vannstand [moh]	Sensitivitets resultat [moh]	Vannstandsending [m]
Vannføring 200 års flom + 0 %	7,2	7,2	0
Vannføring 200 års flom + 20 %	7,2	7,4	+0.2
Vannføring 200 års flom – 20 %	7,2	7,0	-0.2
200 års flom, Ruhet + 20 %	7,2	7,26	+0,06
200 års flom, Ruhet – 20 %	7,2	7,15	-0,05

9. Ny bru og midlertidig løsning

9.1 Ny bru

Resultatene fra hydrologisk simulering for ny bru, vist i figur 7-1 og figur 7-2, viser at flomvannstand oppstrøms ny bru ligger rundt 7,6 moh, før den reduseres til ca. 7,2 moh under ny bru. Håndbok N400 [3] setter krav om en minimums fri høyde på 0,5 m mellom flomvannstand og underkant bru. Underkant bru ligger på kote 8,6 moh, dette gir 1,4 m fri høyde. Resultatene viser at Hárrejohka / Harrelva går over sine bredder ved framtidig 200 års flom. Ved kroksjøen oppstrøms brua er bredden ca. 120 m. Flomsonens bredde direkte oppstrøms ny bru er ca. 66 m. Her kommer vegfyllingen også i kontakt med flomvannstand.

Den største vannhastigheten oppstår ved utløp av bruen. Her er ligger vannhastigheten på rundt 3,0-3,6 m/s. Ved vannhastigheter over 3 m/s anbefaler Modul F1.200 i Sikringshåndboka [14] erosjonssikring med ensgradert stein i rauset steinlag eller damplastring.

Ved landkarene til ny bru viser resultatene at Froudetallet (Fr) er større enn 0,8. I henhold til NVE veileder 4/2009 [15] skal da følgende formel brukes for å nødvendig steinstørrelse.

For Froudetall $Fr > 0,8$ anbefales følgende formel (Barkdoll 2007):

$$\frac{D_{50}}{y} = \frac{K}{(s-1)} \left[\frac{V_{kar}^2}{gy} \right]^{0,14}$$

D_{50} = stabil steinstørrelse (m)

$K = 0,61$ for kjegleformet landkar (-)

$K = 0,69$ for landkar med vertikal frontvegg (-)

s = steinens relative tetthet (-)

g = tyngdens akselerasjon (9,81 m/s²)

y = vannndybde ved foten av landkaret (m)

V_{kar} = karakteristisk hastighet, se under (m/s)

Følgende parametere brukes i våre beregninger; $K = 0,61$, $s = 2,6$, $y = 1,7$ m, $V_{kar} = 3,3$ m/s og sikkerhetsfaktor 1,2. Dette gir en steinstørrelse på $D_{50} = 450$ mm.

9.2 Midlertidig kulvertløsning

Resultatene fra hydrologisk simulering for midlertidig kulvertløsning, vist i figur 7-4 og figur 7-5, viser at flomvannstand oppstrøms kulvertene ligger på 7,6 moh. Mellom utløp av kulvertene og eksisterende bru ligger flomvannstanden på 6,6 moh. Innvendig topp av kulvertene er 7,75 moh, noe som betyr at kulvertene har kapasitet til dimensjonerende flom for denne midlertidige situasjonen.

Resultatene viser at Hárrejohka / Harrelva går over sine bredder ved 5 års flom og midlertidig situasjon. Ved kroksjøen er bredden ca. 120 m. Flomsonens bredde direkte oppstrøms interimsvegen er ca. 61 m.

9.3 Eksisterende situasjon



Figur 9-1 Bilde av dagens bru tatt under befarig mai 2025.

Figur 7-6 og figur 7-7 viser at eksisterende bru ikke har kapasitet til å håndtere framtidig 200 års flom og flomvannet vil gå over overkant bru. Selve brudekket til dagens bru er utelatt fra modellen. Dette er gjort fordi fokuset i flomfarevurderingen har vært på ny bru og ikke eksisterende. Resultatene er som forventet da dagens bru ligger lavt over Hárrejohka / Harrelva, se figur 9-1. Resultatene viser at Hárrejohka / Harrelva får en maks vannhastighet på ca. 4 m/s under brua. Dette reduseres til under 2 m/s ca. 90 m nedstrøms.

Eksisterende bru har et brukar i senter av elveløpet. Ny bru etableres som en ett-spenns bru (uten brukar, se R-KON-01), noe som fører til høyere vannhastigheter i senter av elveløpet. Ved landkarene blir vannhastigheten tilsvarende redusert, se figur 7-8. Tverrsnittet under ny bru er tilsvarende eksisterende, men avstanden mellom underkant bru og elvebunn er større.



10. Konklusjon

Det er gjennomført en flomfarevurdering av planlagt ny bru over Hárrejohka / Harrelva. I tillegg er det dimensjonert og gjort flomfarevurdering på midlertidig kulvertløsning. Denne kulvertløsningen er nødvendig for vannhåndtering under anleggsfasen. Statens vegvesens håndbøker tilsier at ny bru skal dimensjoneres for 200 års flom inkl. klima- og sikkerhetsfaktor. Mens den midlertidige kulvertløsningen skal dimensjoneres for 5 års flom uten klima- og sikkerhetsfaktor. Ifølge flomberegningene er dimensjonerende 200 års- og 5 års-flom henholdsvis 63,4 og 19,3 m³/s.

Simuleringene viser at fri høyden under ny bru er på 1,4 m, mens minstekravet i Håndbok N400 [3] er 0,5 m. En midlertidig kulvertløsning på 2x Ø2400 rør har ifølge simuleringene kapasitet til 5 års flom, uten at flomvannstanden truer interimsvegen.

Det er ikke gjort detaljerte beregninger av erosjonssikring, da dette må avklares i senere planfase. Men det er tydelig at både ny bru og midlertidig kulvertløsning må erosjonssikres.

Samlet sett viser flomvurderingen at både den midlertidige kulvertløsningen og den nye brua kan bygges innenfor gjeldende krav og retningslinjer, forutsatt at anbefalte tiltak for erosjonssikring blir fulgt opp i videre planlegging.

11. Referanser

- [1] Finnmark fylkeskommune, Regional transportplan for Finnmark 2024 - 2036, <https://www.ffk.no/tjenester/plan-og-horinger/gjeldende-planer-og-strategier/regional-transportplan-for-finnmark-2024-2036/>, 2023.
- [2] NVE, Veileder 3/2022 Sikkerhet mot flom. Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak, 2022.
- [3] Statens vegvesen, «N400 Bruprosjektering,» 2026.
- [4] Statens vegvesen, «N200 Vegbygging,» 2024. [Internett]. Available: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n200>. [Funnet Januar 2026].
- [5] Statens vegvesen, N-V240 Vannhåndtering, 2023.
- [6] NVE, «NEVINA Nedbørfelt-Vannføring-INdeks-Analyse,» 2026. [Internett]. Available: <https://nevina.nve.no/>.
- [7] NVE, «Veileder for flomberegninger 1/2025,» NVE, 2025.
- [8] NVE, «Data i Hydra II databasen,» 2021. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/vann-og-vassdrag/hydrologiske-data/historiske-data/data-i-hydra-ii-databasen/>. [Funnet 2026].
- [9] US Army Corp of Engineers, «hec.usace.army.mil,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>.
- [10] Statens Kartverk, «<https://hoydedata.no>,» [Internett]. [Funnet 2025].
- [11] V. Chow, Open-channel Hydraulics, McGraw-Hil, 1959.
- [12] Scalgo, «Scalgo,» 2026. [Internett]. Available: <https://scalgo.com/nb/>. [Funnet 2026].
- [13] NVE, «Delprosjekt Bonakas, Seida og Polmak,» NVE, Oslo, 2006.
- [14] NVE, «Sikringshåndboka,» NVE, [Internett]. Available: <https://veiledere.nve.no/sikringshandboka/moduler/modul-f2-001-beregning-og-valg-av-steinstorrelse-i-erosjonssikringer>. [Funnet 12 2025].
- [15] NVE, «Veilder for dimensjonering av erosjonssikring av stein (4/2009),» 2009.