

MAI 2026  
STATENS VEGVESEN

# E14 – TEVLA BRU

# FLOMBEREGNING

FAGRAPPOR - HYDROLOGI

MAI 2026  
STATENS VEGVESEN

# E14 – TEVLA BRU

# FLOMBEREGNING

FAGRAPPOR - HYDROLOGI

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.
A302288	RAP-HYD-E14_Tevla bru - fagrappor hydrologi

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
2.0	19.05.2026	Hydrologi	GUBE	VIHV	MDLU

# INNHOOLD

1	Innledning	4
2	Feltbeskrivelse	5
3	Flomberegning	6
3.1	Krav til flomberegninger	6
3.2	Lokal flomfrekvensanalyse-FFA	8
3.3	RFFA-NIFS	9
3.4	RFFA-2018	11
3.5	Nedbør-avløpsmodell PQRUT	12
3.6	Valg av dimensjonerende flomstørrelse	13
4	Hydraulisk modellering	14
4.1	Dagens bru	14
4.2	Q200 ny bru 9,4 m bredde og heving av vei	17
4.3	Q50 og Q10 ny bru 9,4 m bredde	20
4.4	Dimensjonering av bru for interimsvei	22
5	Konklusjon	24
6	Kilder	25

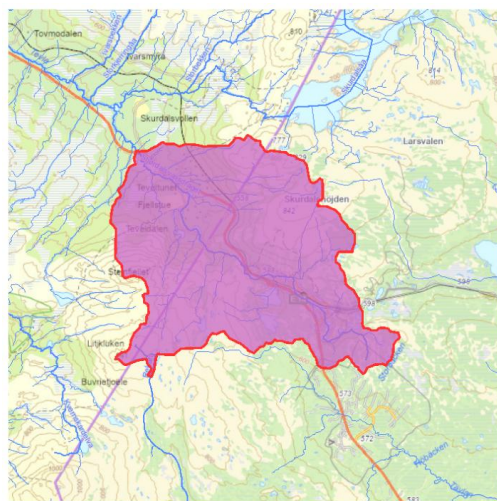
# 1 Innledning

Tevla bru ligger ved E14 i Meråker kommune i Trøndelag. Brua er i dårlig forfatning og det er bestemt at brua skal skiftes ut. Det er utført flomberegninger og hydrauliske beregninger i Hecras for å dimensjonere ny bru.

## 2 Feltbeskrivelse

Nedbørfeltets avgrensning og feltparametere er utarbeidet ved hjelp av NVE-verktøyet NEVINA og er vist i Figur 2-1.

Nedbørfeltets størrelse er ca. 30,6 km<sup>2</sup>. Nedbørfeltet har en høydeforskjell på ca. (939-426 moh) og har en andel snaufjell (13%). Myrprosenten er betydelig på (13%). Effektiv innsjøprosent er på 0,4 %. Normalavrenning 1991-2020 er på 32.7 l/s\*km<sup>2</sup>. Det er en stor andel uklassifisert areal på 44 % og det antas at dette skyldes manglende grunnlag for Sverige. Ut fra kart så er det hovedsakelig snaufjell og skog i arealene i Sverige. Feltparametere tilsier en relativt rask avrenning i nedbørfeltet.



Kartbakgrunn: Statens Kartverk  
 Kartdatum: EUREF89 WGS84  
 Prosjeksjon: UTM 33N  
 Beregn.punkt: 350378 E  
 7027835 N

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

### Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 124.G  
 Kommune.: Meråker  
 Fylke.: Trøndelag  
 Vassdrag.: Stjørdalsvassdraget

#### Feltparametere

Areal (A)	30.6 km <sup>2</sup>
Effektiv sjø (A <sub>SE</sub> )	0.4 %
Elvleengde (E <sub>L</sub> )	11.2 km
Elvegradient (E <sub>G</sub> )	18.7 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> (E <sub>G,1085</sub> )	18.7 m/km
Helning	7.3 °
Dreneringstetthet (D <sub>T</sub> )	2 km <sup>-1</sup>
Feltlengde (F <sub>L</sub> )	8.6 km

#### Arealklasse

Bre (A <sub>BRE</sub> )	0 %
Dyrket mark (A <sub>JORD</sub> )	0.7 %
Myr (A <sub>MYR</sub> )	13 %
Leire (A <sub>LEIRE</sub> )	0 %
Skog (A <sub>SKOG</sub> )	26.9 %
Sjø (A <sub>SJO</sub> )	0.7 %
Snaufjell (A <sub>SF</sub> )	12.9 %
Urban (A <sub>U</sub> )	1.9 %
Uklassifisert areal (A <sub>REST</sub> )	44 %

#### Hypsografisk kurve

Høyde <sub>MIN</sub>	426 m
Høyde <sub>10</sub>	487 m
Høyde <sub>20</sub>	565 m
Høyde <sub>30</sub>	615 m
Høyde <sub>40</sub>	629 m
Høyde <sub>50</sub>	649 m
Høyde <sub>60</sub>	687 m
Høyde <sub>70</sub>	717 m
Høyde <sub>80</sub>	771 m
Høyde <sub>90</sub>	805 m
Høyde <sub>MAX</sub>	939 m

#### Klima- /hydrologiske parametere (1991-2020)

Årlig middelaavrenning (Q <sub>N</sub> )	32.7 l/s/km <sup>2</sup>
Årlig middelaavrenning	1031 mm
Usikkerhet middelaavrenning	10.9 %
Nedbør juni - august	351 mm
Nedbør desember - februar	341 mm
Årstemperatur	1.0 °C
Sommertemperatur	10.0 °C
Vintertemperatur	-5.4 °C

Figur 2-1. Nedbørfelt og nedbørfeltparametere for Tevla bru

### 3 Flomberegning

Det eksisterer ingen målinger av vannføring i vassdraget. Det er derfor vurdert ulike metoder for flomberegningen. De benyttede metodene består av lokal flomfrekvensanalyse (FFA), PQRUT, RFFA-NIFS og RFFA-2018.

#### 3.1 Krav til flomberegninger

Flomberegninger og hydrauliske beregninger er utført for å finne dimensjonerende flomvannstander for dimensjonering av ny bru.

##### 3.1.1 Krav til dimensjonerende flom

Valg av dimensjonerende flom, sikkerhetsfaktor og klimafaktor er gitt i vegnormal N200 [1] og vegnormal N400 [2]. Returperiode for flomhendelser for konstruksjoner med diameter over 2,5 m defineres som bru med krav om sikkerhet mot 200-års flom.

##### 3.1.2 Sikkerhetsklasse for veg

Etter krav i vegnormal N400 [2] skal sikkerhetsklasse V3 forutsettes for bruer (D >= 2,5 m).

##### 3.1.3 Valg av dimensjonerende flom

Dimensjonerende flomstørrelse for buer i sikkerhetsklasse V3 er 200-års flom fra tabell 3-1.

Tabell 3-1 Sikkerhetsklasser for veg og valg av dimensjonerende flomstørrelse (vegnormal N200).

Sikkerhetsklasse	Konsekvens	Dimensjonerende returperiode for flom (år)
V1	Liten	50
V2	Middels	100
V3	Stor	200

##### 3.1.4 Klimafaktor

Etter krav i vegnormal N200 [1] skal den dimensjonerende vannføringen ta høyde både for klimaendringer og usikkerhet i beregningen. Klimafaktoren Fk ble bestemt ut fra tabell 3-2. Tabellen er basert på klimaprofilene for norske fylker, utarbeidet av Norsk Klimaservicesenter, (2015 - 2017), og tilpasset kravene i vegnormal N200 [1]. For felter mindre enn 60 km<sup>2</sup> skal det benyttes en klimafaktor på 1,3 for Nord Trøndelag.

Tabell 3-2 Klimafaktor  $F_k$  (vegnormal N200).

Tabell 2.4.1.1-1 angir  $F_k$  som skal benyttes i hvert fylke for små (mellom 10 og 60 km<sup>2</sup>) og store (større enn 60 km<sup>2</sup>) nedbørsfelt. For små nedbørsfelt mindre enn 10 km<sup>2</sup>, skal det benyttes  $F_k = 1,4$  uavhengig av fylke og feltegenskaper.

Tabell 2.4.1.1-1 – Klimafaktor for flomvannføring,  $F_k$ , for fylker

Fylke	$F_k$	
	Små nedbørsfelt	Store nedbørsfelt
Oslo og Akershus	1,3	1,3
Buskerud	1,4	1,3
Vest-Agder	1,3	1,2
Aust-Agder	1,3	1,2
Finnmark	1,3	1,2
Hordaland	1,4	1,4
Møre og Romsdal	1,4	1,4
Nord-Trøndelag	1,3	1,3
Nordland	1,4	1,4
Oppland	1,2	1,2
Hedmark	1,4	1,2
Rogaland	1,3	1,3
Sogn og Fjordane	1,4	1,4
Sør-Trøndelag	1,2	1,2
Telemark	1,2	1,2
Troms	1,3	1,3
Østfold	1,4	1,2
Vestfold	1,2	1,2

### 3.1.5 Sikkerhetsfaktor

I vegnormal N200 [1] kreves en sikkerhetsfaktor ( $F_s$ ) for usikkerheter ved de hydrologiske beregningene som vist i tabell 3-3. Sikkerhetsfaktoren avhenger av sikkerhetsklasse på veien og kvaliteten på det hydrologiske grunnlaget. Flomberegningen er vurdert til å være i klasse 3 (jf. Tabell 3-4). Benyttet sikkerhetsfaktor blir dermed på 1,3 (klasse 3 og V3) for Tevla bru.

Tabell 3-3 Sikkerhetsfaktor for håndtering av usikkerhet ved hydrologiske beregninger (vegnormal N200).

Sikkerhetsklasse av veg påvirket av flom	Kvalitet på det hydrologiske datagrunnlaget		
	Klasse 1	Klasse 2 eller 3	Klasse 4 eller 5
V1	1,0	1,1	1,2
V2	1,1	1,2	1,3
V3	1,2	1,3	1,4

Tabell 3-4 Klasse og klassifiseringskriterier for hydrologisk grunnlag (vegnormal N200).

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

Flomberegningen er gjennomført i samsvar med kravene gitt i retningslinjene fra vegnormal N200 [1] og håndbok V240 [4]. Det tillegges ulike klimafaktor og sikkerhetsfaktorer som følge av ulike feltstørrelser og dimensjoner på konstruksjonen.

$$Q_{dim,T} = Q_T * F_k * F_s$$

$Q_{dim,T}$ - dimensjonerende flomvannføring for returperiode t ( $m^3/s$ )

$Q_T$ - beregnet flomvannføring for returperiode T med dagens klima ( $m^3/s$ )

$F_k$ - klimafaktor for flomvannføring for fremtidige klimaendringer

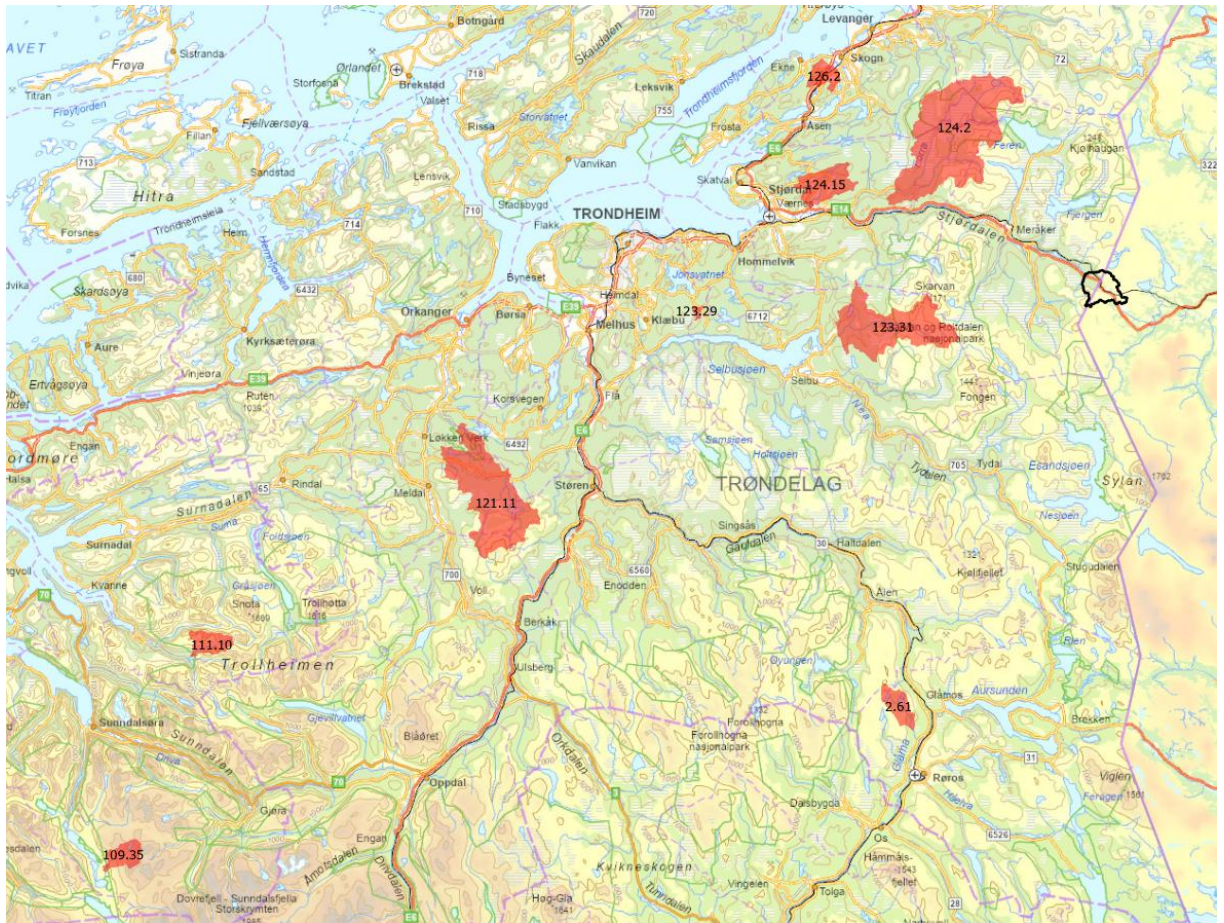
$F_s$ - sikkerhetsfaktor for usikkerhet ved beregning av flomvannføring

## 3.2 Lokal flomfrekvensanalyse-FFA

Flomfrekvensanalyse er basert på analyser av vannføringsmålinger i felt som vurderes som representative for vassdraget. Det er få aktuelle stasjoner i nærområdet med sammenlignbare feltparametere. Stasjoner som det er utført analyser på er vist i figur 3-1. Det er utført analyser på kulminasjonsverdier. Resultater fra analysen er vist i tabell 3-5.

Det er forsøkt å finne stasjoner som er mest mulig representative m.h.t til areal, effektiv sjøprosent, normalavrenning og beliggenhet. Stasjoner som er vurdert best egnet og vektlagt i analysen er stasjon 123.29 Svartjørbekken, 124.15 Børstad og 129.31 Kjeldstad. Øvrige stasjoner vektlegges ikke pga. dårlig kurvekvalitet og øvrige feltparametere.

Flomfrekvensanalysen for de tre vektlagte stasjonene viser samsvarende middelflomverdier og noe større avvik på Q200.



Figur 3-1 Lokalteter for benyttede vannføringsstasjoner.

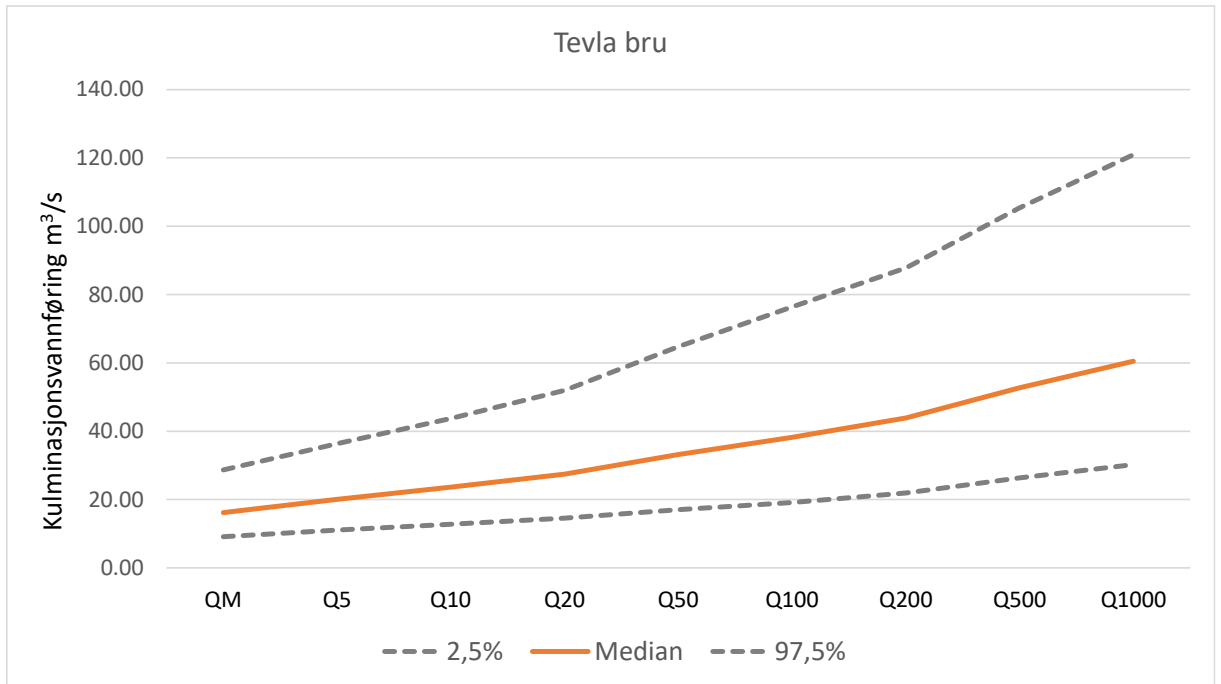
Tabell 3-5 Flomfrekvensanalyser, kulminasjonsverdier.

Kulminasjon							
Kurvekvalitet	Stasjon	Eff sjøprosent %	Areal km <sup>2</sup>	qn 1991-2020	Spesifikk avrenning Q <sub>m</sub> l/skm <sup>2</sup>	Spesifikk avrenning Q <sub>200</sub> l/skm <sup>2</sup>	Flomfrekvensfaktor Q <sub>T</sub> /Q <sub>M</sub>
bra	123.31 Kjeldstad	0.12	143.0	50.2	628	1711	2.7
middels	124.2 Høggås bru	2.38	494.5	41.3	385	838	2.2
get dårlig	111.10 Nauståa	0.32	24.8	59.4	1103	3161	2.9
I	123.29 Svarttjørbekken	0.85	3.4	29.1	528	1399	2.7
I	124.15 Børstad	0.18	48.4	29.8	644	1829	2.8
Dårlig	2.61 Orva	6.42	25.4	19.9	263	704	2.7
Bra	109.35 Håkadalselv	2.72	23.6	36.4	530	1235	2.3
Meget bra	121.20 Åmot	0.7	282.7	27.1	203	431	2.1
Meget dårlig	126.2 Engstad	0	20.1	24.9	738	1690	2.3

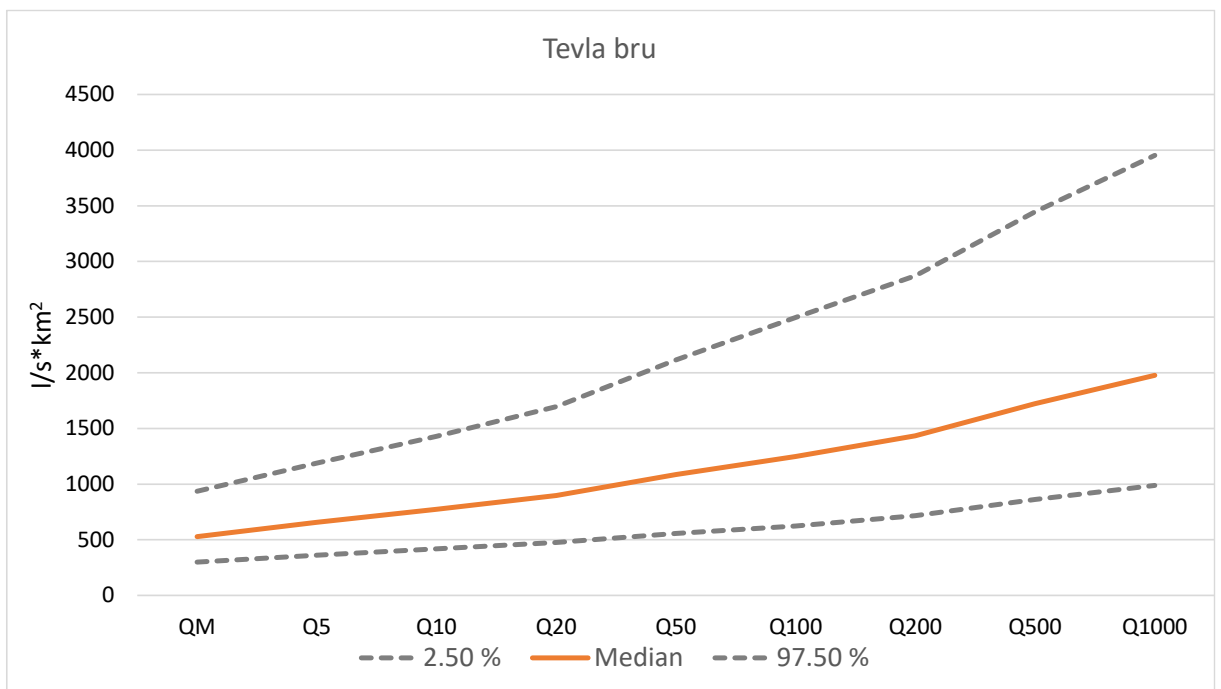
### 3.3 RFFA-NIFS

Ved å benytte en metode som baserer seg på RFFA-NIFS med normalavrenning, sjøprosent og feltstørrelse som inngangsparametere, gir dette resultater som vist i Figur 3-2, Figur 3-3 og Tabell 3-6. Formelverket har et gyldighetsintervall for nedbørfelter med størrelse 0,2-53 km<sup>2</sup>. Metoden egner seg derfor for Tevla bru.

Metoden viser et stort spenn i verdier for de ulike intervallene. Beregnet 200-års flom varierer mellom 717-2870 l/s\*km<sup>2</sup> med median estimat på 43,9 m<sup>3</sup>/s (1435 l/s\*km<sup>2</sup>). Median estimat for middelflom er på 16.19 m<sup>3</sup>/s (529 l/s\*km<sup>2</sup>). Metoden er ytterligere beskrevet i NIFS-rapport [3].



Figur 3-2 Resultater fra RFFA-NIFS (m<sup>3</sup>/s).



Figur 3-3 Resultater fra RFFA-NIFS (l/s\*km<sup>2</sup>).

Tabell 3-6 Resultater RFFA-NIFS (l/s\*km<sup>2</sup>).

Spesifikk avrenning (l/s*km <sup>2</sup> )			
	2.50 %	Median	97.50 %
QM	299	529	937
Q5	363	656	1188
Q10	418	773	1430
Q20	475	898	1697
Q50	557	1085	2116
Q100	624	1249	2497
Q200	717	1435	2870
Q500	861	1722	3445
Q1000	988	1976	3953

### 3.4 RFFA-2018

En flomberegning er utført med formelverket (RFFA-2018) ved bruk av NEVINA-verktøyet. Formelverket er beskrevet i NVEs veileder for flomberegninger [5].

Estimert medianflom (døgn) er på 326 l/s\*km<sup>2</sup> med kulminasjon på 326\*1,34= 436 l/s\*km<sup>2</sup>. Dette er noe mindre enn middelflommer fra flomfrekvensanalysen og RFFA NIFS. Formelverket vurderes derfor til å underestimere flomstørrelsene.

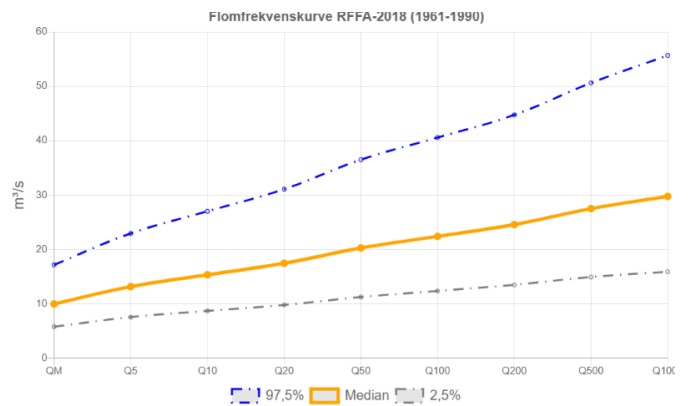
#### Regional flomberegning 1961 - 1990

Vassdragsnr.: 124.G  
 Kommune.: Meråker  
 Fylke.: Trøndelag  
 Vassdrag.: Stjørdalsvassdraget  
 Nedbørfeltareal: 30.6 km<sup>2</sup>

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km<sup>2</sup>, er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

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

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



RFFA-2018	
Tidsoppløsning	Døgn -
Indeksflom (QM): Medianflom	326 l/s*km <sup>2</sup>
Klimapåslag	20 %
Kulminasjonsfaktor	1,34 -

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q <sub>M</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>	Q <sub>200</sub>	Q <sub>500</sub>	Q <sub>1000</sub>	Q <sub>200-klima</sub>
Flomfrekvensfaktor (Q <sub>T</sub> / Q <sub>M</sub> )	1	1.32	1.54	1.75	2.03	2.24	2.46	2.75	2.98	-
Flomverdier, m <sup>3</sup> /s	10.0	13.2	15.4	17.5	20.3	22.4	24.6	27.5	29.8	29.5
Flom usikkerhet (97,5%), m <sup>3</sup> /s	17.2	23.0	27.0	31.1	36.5	40.6	44.8	50.6	55.7	-
Flom usikkerhet (2,5%), m <sup>3</sup> /s	5.8	7.6	8.7	9.8	11.3	12.4	13.5	15.0	15.9	-

### 3.5 Nedbør-avløpsmodell PQRUT

Nedbør-avløpsmodellen regner nedbørdata om til avløp vha. feltparametere for det aktuelle feltet. Det er benyttet NVE's webløsning av modellen.

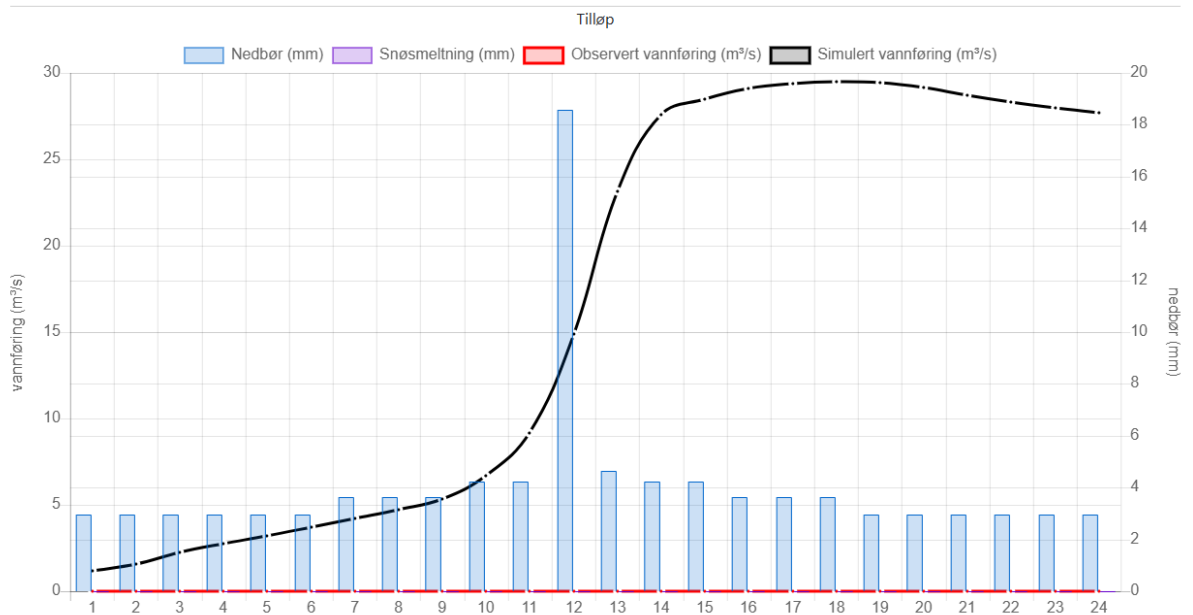
Benyttet nedbørforløp er basert på frekvensanalyse fra stasjon 69470 Kopperå.

Parameterne til modellen er teoretisk bestemt basert på feltparametere fra NEVINA siden det ikke finnes data for kalibrering av modellen.

Benyttede modellparametere er vist i figur 3-4 og det er benyttet parametere basert på formelverk fra 2016. Resultat av beregningen er vist i Figur 3-5. Beregningen ga en kulminerende flom på 29,49 m<sup>3</sup>/s (964 l/s\*km<sup>2</sup>).

Feltparametre				
Areal (km <sup>2</sup> )	A	Effektiv sjøprosent (%)	A <sub>SE</sub>	
<input type="text" value="30.60"/>		<input type="text" value="0.400"/>		
Hypsografisk kurve (m)	H <sub>75</sub>	Hypsografisk kurve (m)	H <sub>25</sub>	Høydeforskjell
<input type="text" value="744"/>		<input type="text" value="590"/>		H <sub>75</sub> - H <sub>25</sub> = 154.00 m
Middelavrenning (l/s/km <sup>2</sup> )	Q <sub>N</sub>	Feltaksens lengde (km)	F <sub>L</sub>	Relief forhold
<input type="text" value="33"/>		<input type="text" value="8.60"/>		H <sub>50</sub> / L <sub>F</sub> = 17.91 m/km
Dreneringstetthet (km <sup>-1</sup> )	D <sub>T</sub>	Årlig nedbør (mm/år)	P	Skogprosent (%) ASKOG
<input type="text" value="2.00"/>		<input type="text" value="922"/>		<input type="text" value="27"/>
<b>Beregne modellparametre</b>				
Øvre tørmekonstant (1/time)	K1	Nedre tørmekonstant (1/time)	K2	Terskelverdi (mm) T
<input type="text" value="0.0767"/>		<input type="text" value="0.0214"/>		<input type="text" value="20.7713"/> 1983
<input type="text" value="0.1058"/>		<input type="text" value="0.022"/>		<input type="text" value="31.0581"/> 2016
<b>Tilleggsparametre</b> ↓				
<b>Starttilstand og konsentrasjonstid</b>				
Markfuktighet (%)	S <sub>m</sub>	Q <sub>start</sub> (m <sup>3</sup> /s)		Konsentrasjonstid T <sub>c</sub>
<input type="text" value="100"/>		<input type="text" value="1.2"/>		<input type="text" value="2"/>

Figur 3-4 Modellparametere PQRUT.



Figur 3-5 Resultater PQRUT.

### 3.6 Valg av dimensjonerende flomstørrelse

En sammenstilling av flomberegninger utført med de ulike metodene er vist i tabell 3-7. Beregnede 200-års flomverdier varierer mellom 29,5 m³/s - 56 m³/s. Det er valgt å benytte middelflom på 644 l/s\*km² fra FFA på stasjon 124.15 Børstad i kombinasjon med frekvensfaktor fra RFFA-NIFS på 2,7. Resultatene fra PQRUT og RFFA-2018 vurderes til å gi for lave flomestimer.

Tabell 3-7 Sammenstilling av flomberegning for de ulike metodene.

	Qm l/s*km²	Q200 l/s*km²	Q200 m³/s	Frekvensfaktor Q200/Qm
RFFA-NIFS	529	1435	43.9	2.7
RFFA-2018 (kulm.1,34)	436.8	1077	33.0	2.5
PQRUT	-	964	29.5	-
FFA (124.15 Børstad)	644	1829	56.0	2.8
<b>FFA+RFFA-NIFS (frekvensfaktor)</b>	<b>644</b>	<b>1746</b>	<b>53.4</b>	<b>2.7</b>

**Dimensjonerende flomvannføring blir dermed på 53,4 m³/s\* 1,3 (klimafaktor) \* 1,3 (sikkerhetsfaktor) = 90,3 m³/s**

## 4 Hydraulisk modellering

Det er benyttet det hydrauliske dataprogrammet Hecras 6.6 for beregning av vannstander, vannhastigheter og nødvendig dimensjon på konstruksjonene. Det er benyttet en 2-dimensjonal-metodikk for beregningene.

Terrengmodellen er etablert ved bruk av laserdata (LIDAR) kombinert med oppmålte data. Oppmålte punkter er vist i Figur 4-1. Terrengmodellens oppløsning er på 0.25 m med høydereferanse NN2000. Benyttet ruhet i modellen (Manning's n) er på 0,05.

Nedstrøms grensebetingelse er satt så langt nedstrøms at den ikke har betydning for beregningen.

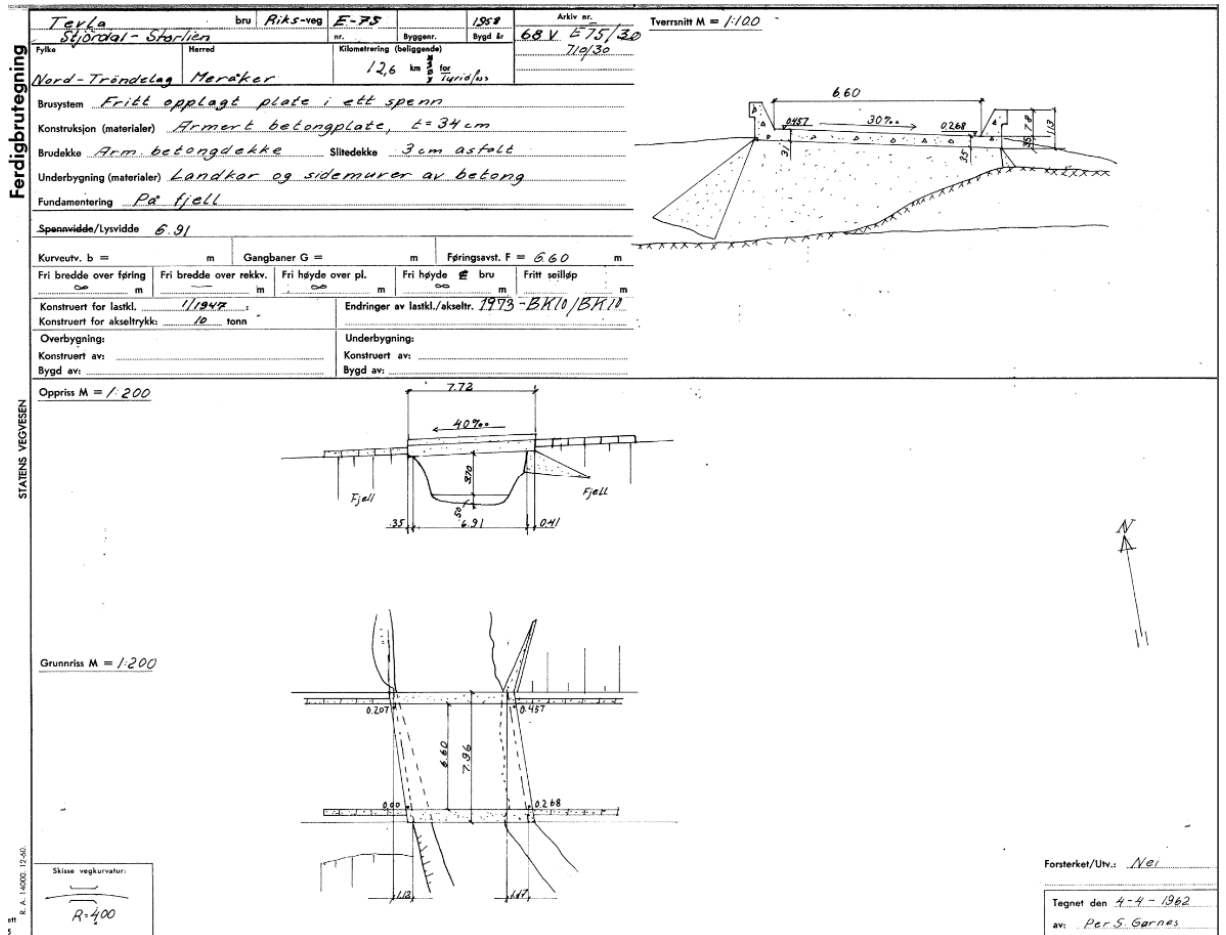


Figur 4-1 Oppmålinger ved Tevla.

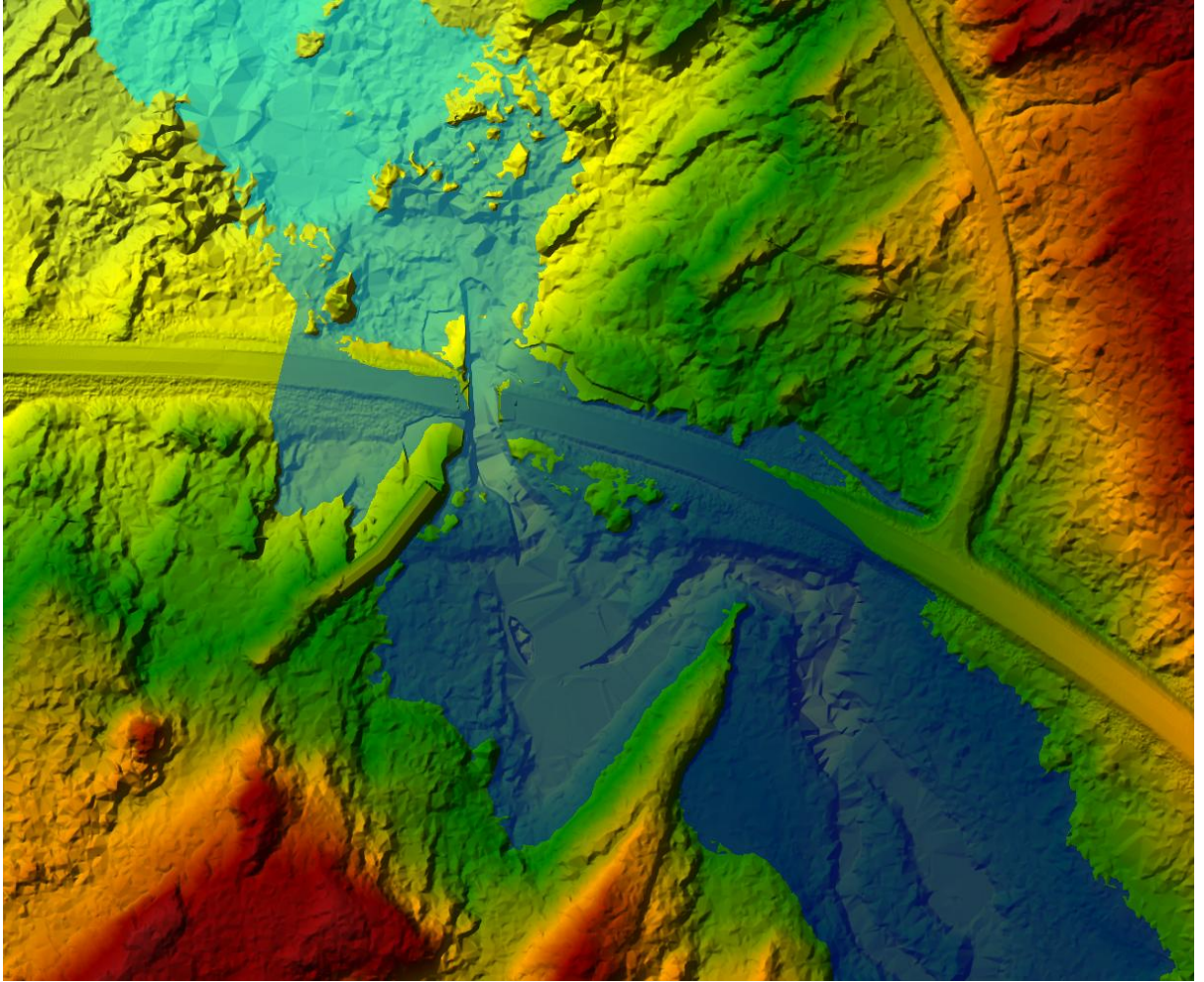
### 4.1 Dagens bru

Dimensjoner for dagens bru er hentet fra ferdigbrutegning vist i Figur 4-2. Brua har i dag en lysåpning med bredde 6,91 m og antatt høyde på 3,1 m. Dypålen rett oppstrøms bru er målt til kote 426,16. Dypålen rett nedstrøms bru er målt til kote 425,67.

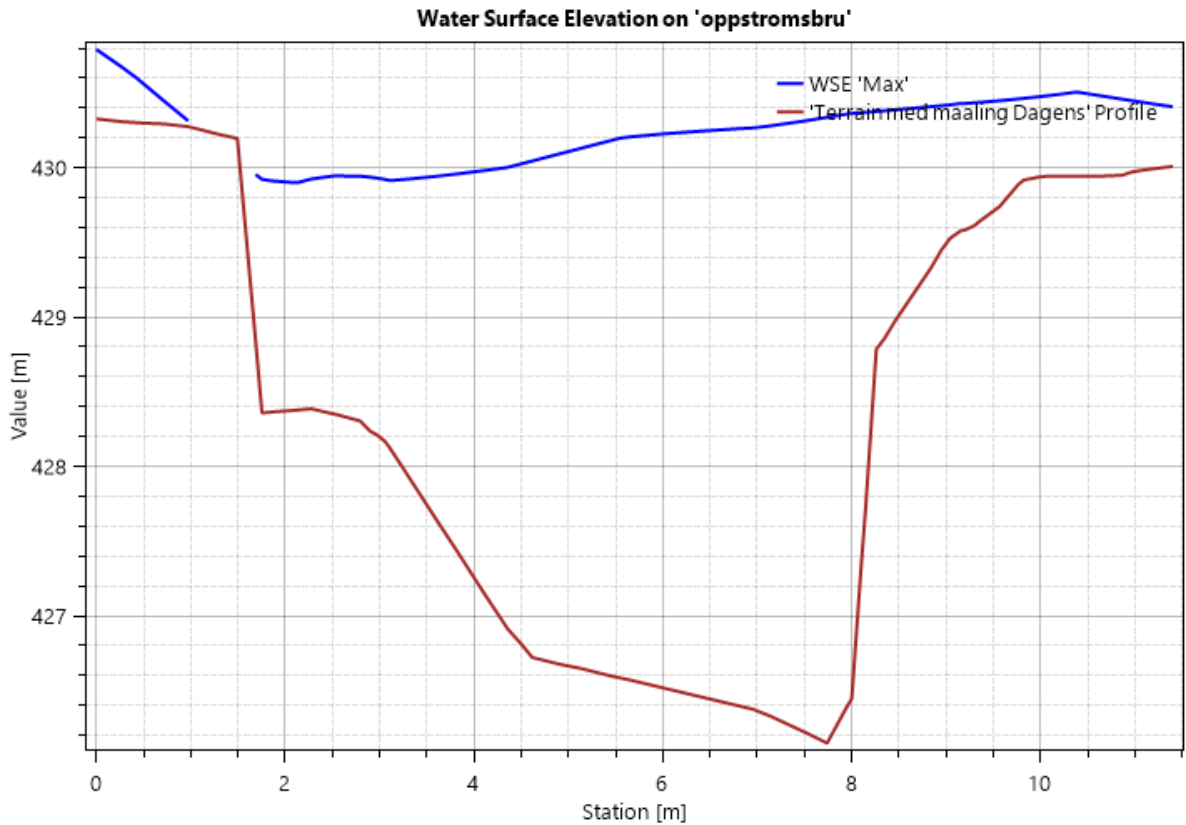
Resultat fra beregning i Hecras er vist i figur 4-3. Beregningen er utført uten brudekket og faktisk vannstand vil være noe høyere enn beregnet som følge av at vannet når brudekket. Vannstanden rett oppstrøms brua er vist i Figur 4-4 og viser at dagens bru ikke ivaretar krav om 0,5 m fri høyde. Vannstanden går over kote 430 noe som medfører oversvømmelse av veien. En del vann renner over veien på begge sider av brua. Vanddybden over veien er opptil 0,6 m.



Figur 4-2 Ferdigbrutegning Tevla bru.



Figur 4-3 Resultater for vannstand ved dagens bru.



Figur 4-4 Resultater oppstrøms bru.

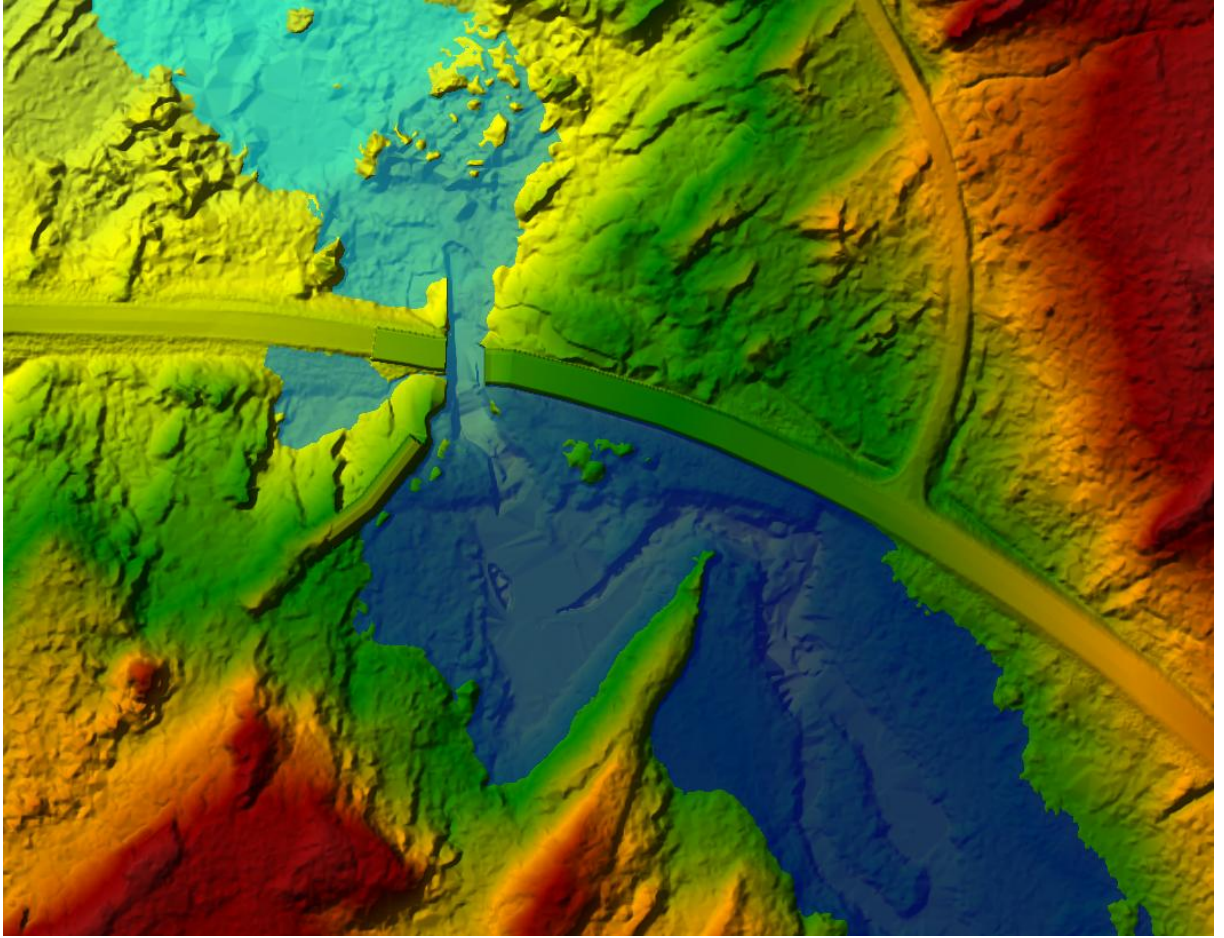
## 4.2 Q200 ny bru 9,4 m bredde og heving av vei

Beregning for en ny bru med bredde 9,4 m er vist i Figur 4-5. Vannstanden rett oppstrøms brua er på kote 429,49 og er vist i Figur 4-6. Dagens vei ligger på omtrent kote 430,1 på vestsiden av brua og for å kunne opprettholde 0,5 m frihøyde medfører dette behov for en heving av veien.

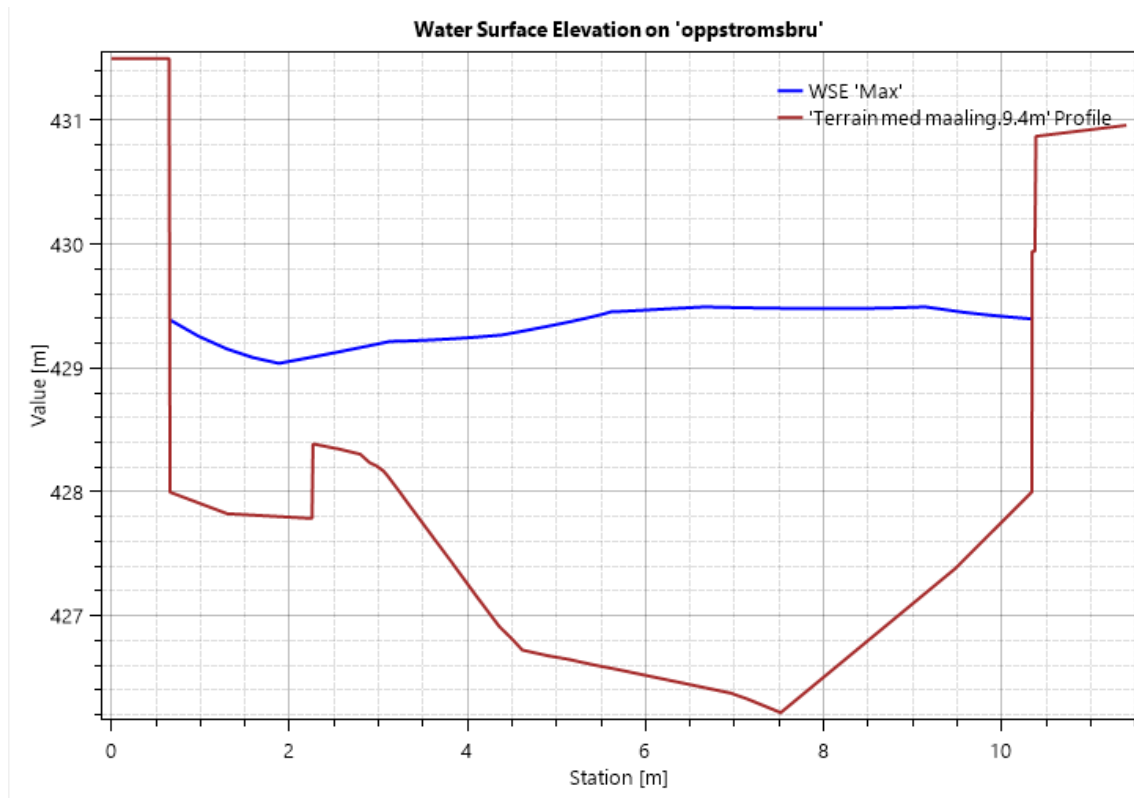
Vannstand rett nedstrøms bru er vist i Figur 4-7 og viser en maksimal vannstand på kote 428,85.

Det er forutsatt at alt flomvann renner under bru og det er modellert inn en heving av veien samt en flomvoll på vestsiden av elva da noe vann kan renne vestover også. Beregningene viser at det vil kunne renne noe vann ved veggøfta oppstrøms på vestsiden. Her bør terrenget heves i forbindelse med heving av vei.

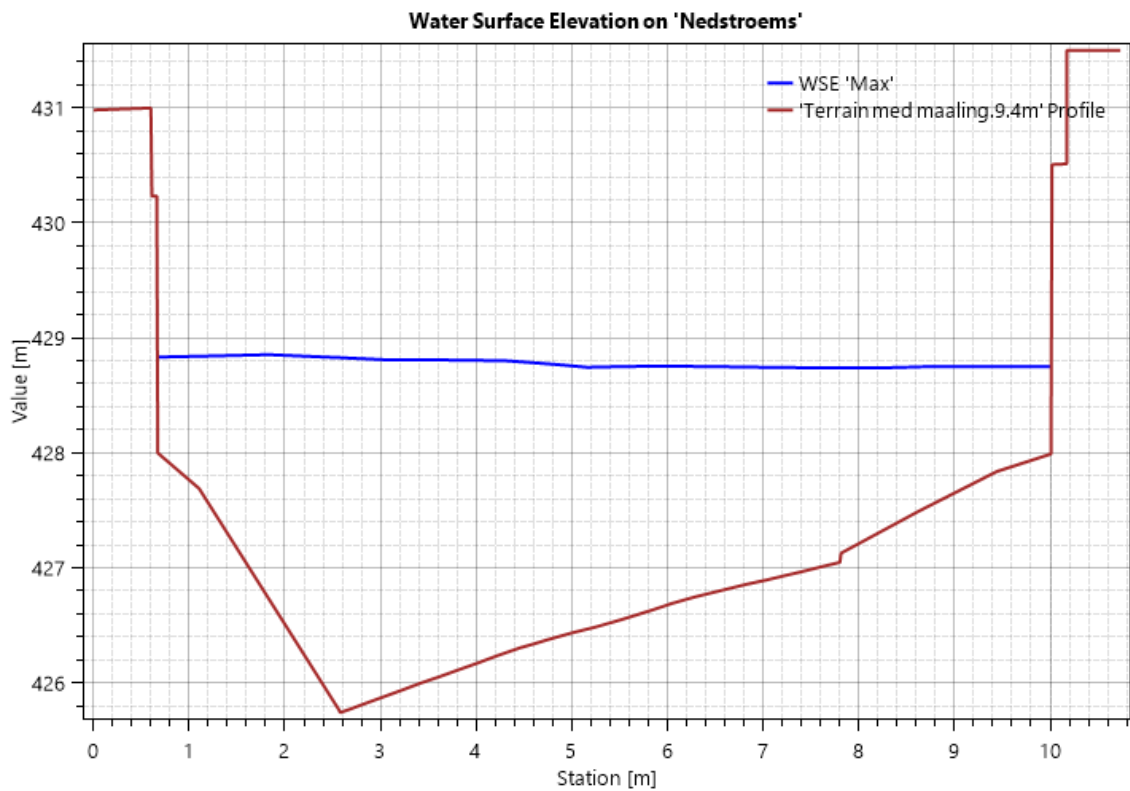
Et lengdeprofil av vannstanden langs planlagt heving av vei er vist i Figur 4-8.



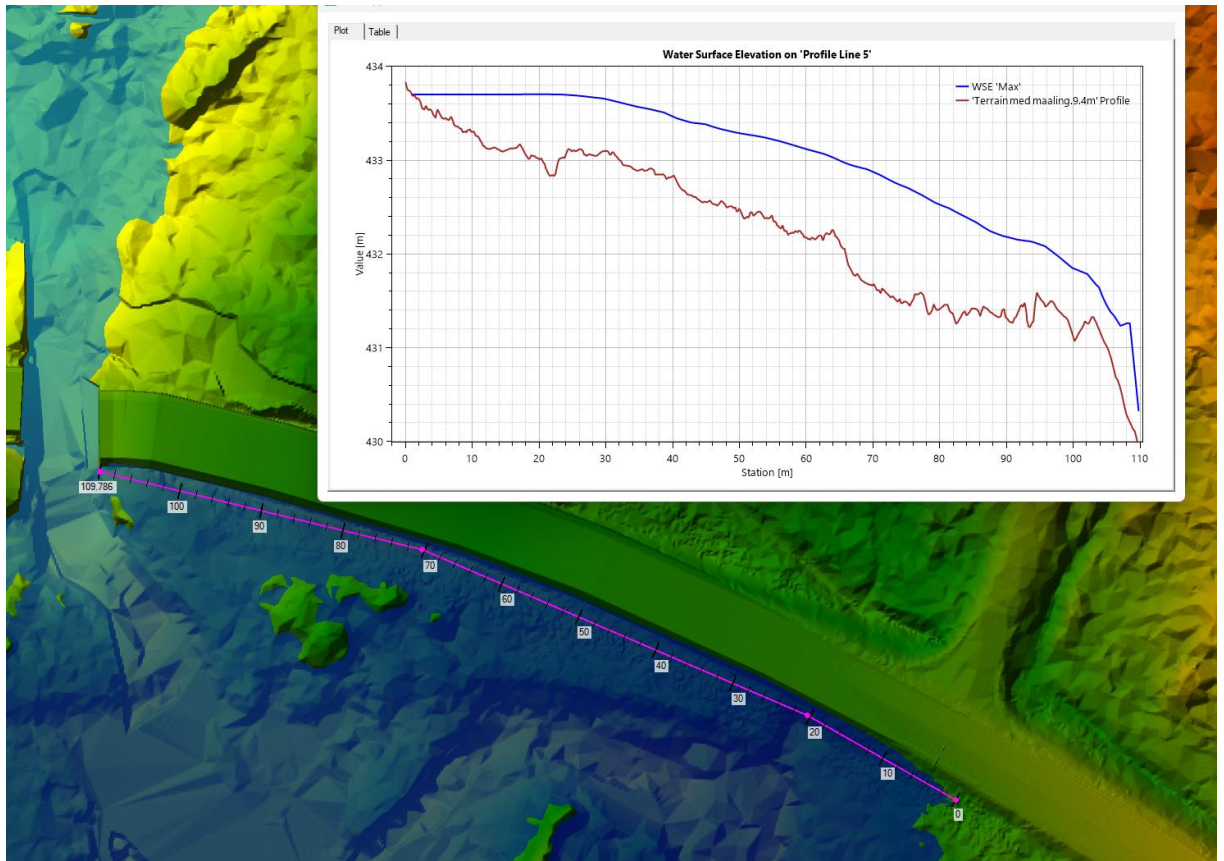
Figur 4-5 Resultater for vannstand med 9,4 m bru.



Figur 4-6 Resultater oppstrøms ny bru med bredde 9,4 m



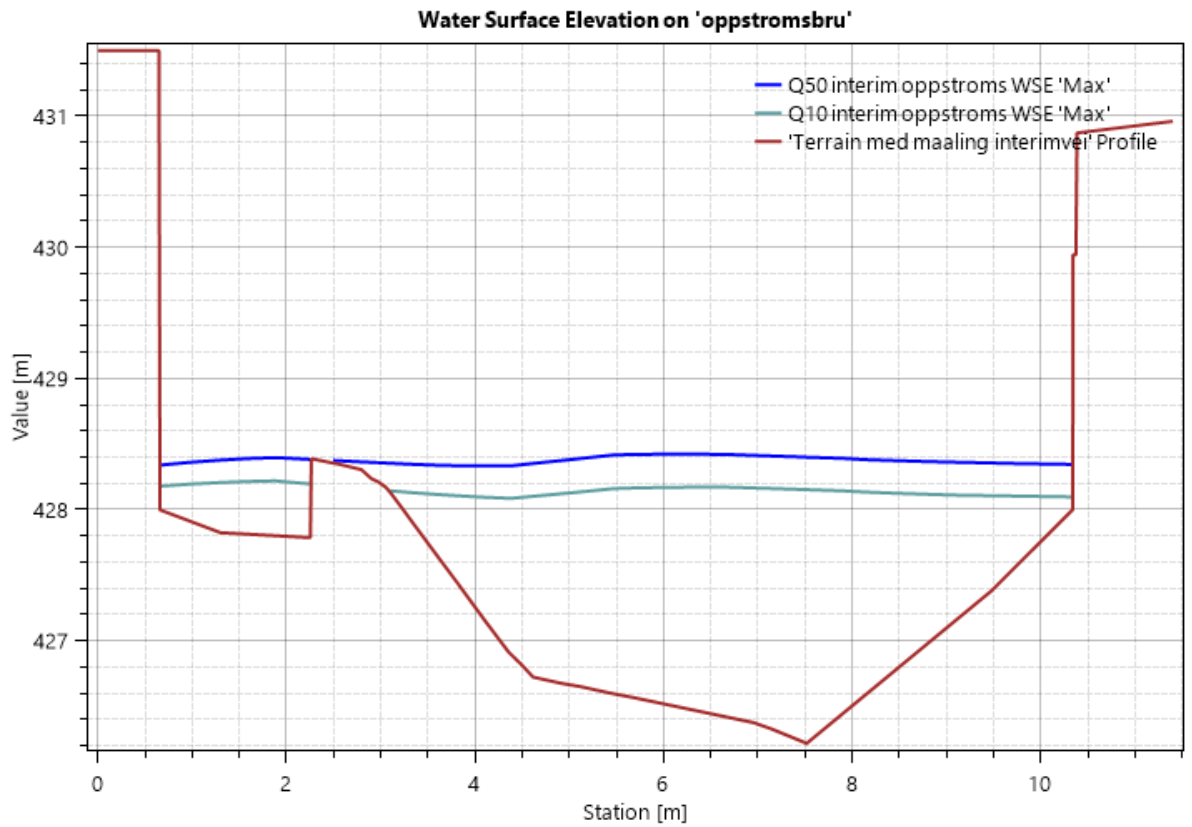
Figur 4-7 Resultater nedstrøms ny bru med bredde 9,4 m.



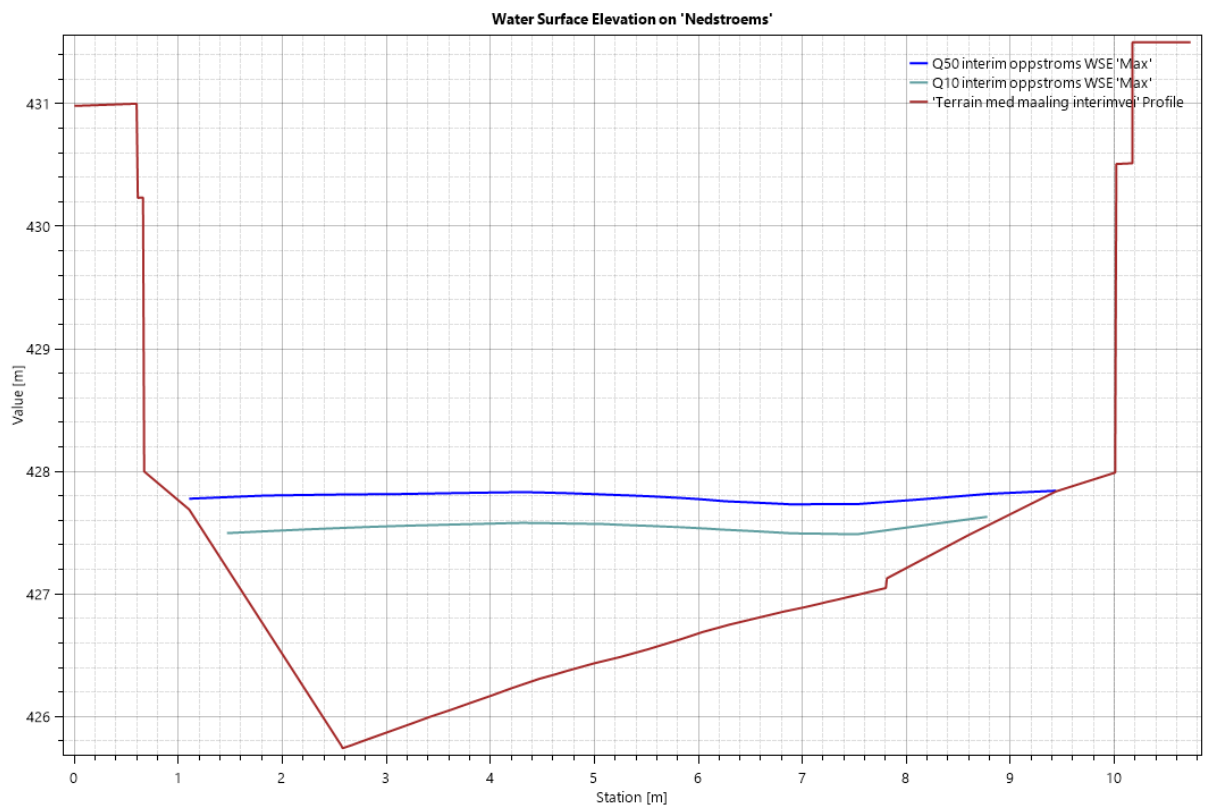
Figur 4-8 Lengdeprofil langs hevet vei med ny bru med bredde 9,4 m.

### 4.3 Q50 og Q10 ny bru 9,4 m bredde

Det er beregnet flomvannstand ved 50-års flom (Q50) og 10-års flom (Q10) ved ny bru i forbindelse med byggefasen. Beregnede vannstander er vist i Figur 4-9 og Figur 4-10.



Figur 4-9 Resultater oppstrøms ny bru ved Q50 og Q10.



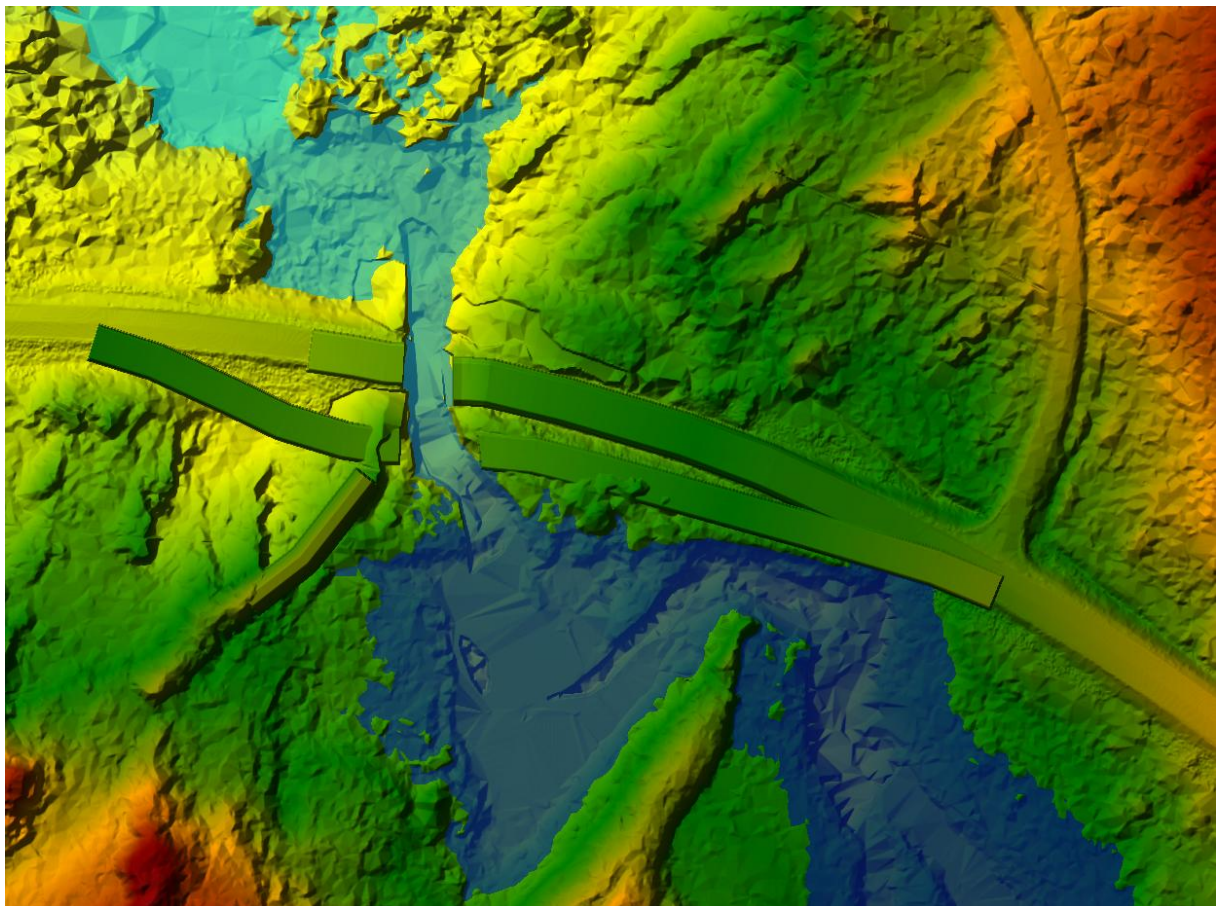
Figur 4-10 Resultater nedstrøms ny bru ved Q50 og Q10.

## 4.4 Dimensjonering av bru for interimvei

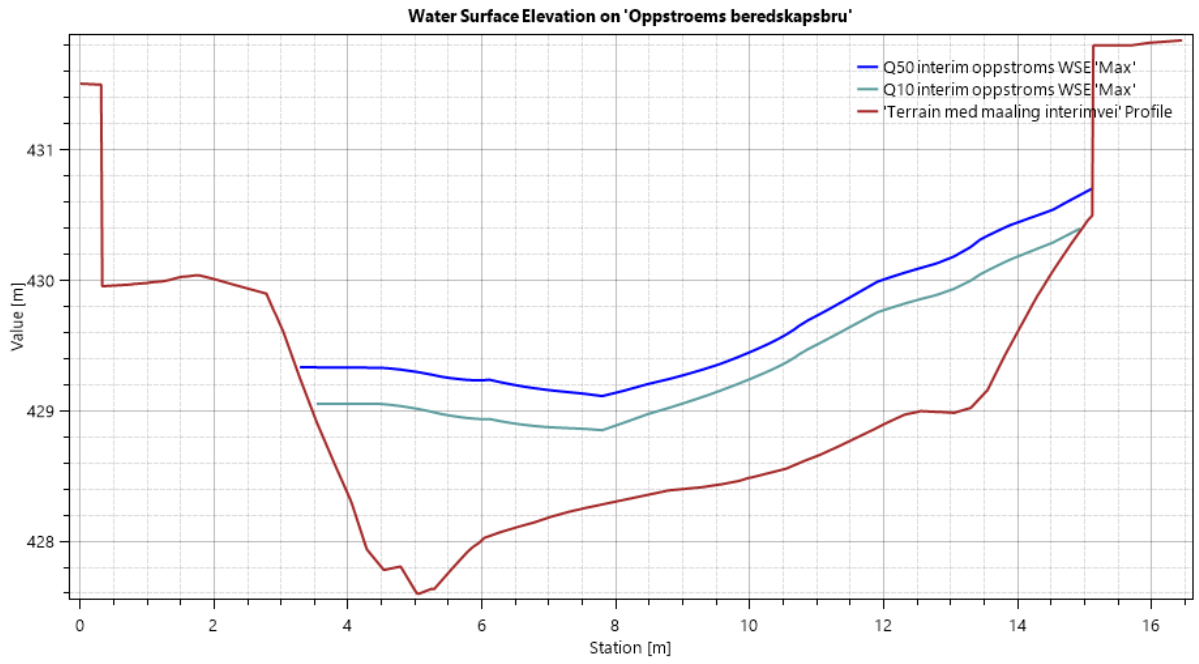
Det må bygges en midlertidig vei (interimvei) i forbindelse med arbeider på Tevla bru. Det er sett på nødvendige dimensjoner på bru. Det er utført beregninger for 10-årsflom og 50-årsflom (uten klimafaktor og sikkerhetsfaktor). 10-årsflom er estimert til 28,8 m<sup>3</sup>/s og 50-årsflom er estimert til 40,4 m<sup>3</sup>/s. Planlagt plassering av interimsveien er oppstrøms for Tevla bru.

### 4.4.1 15 m beredskapsbru

Resultater for beregningene med 50-årsflom er vist i Figur 4-11. Vannstand oppstrøms bru er for 50-årsflom på kote 430,69 mot østre side og faller ned til 429,33 i vest som følge av bruas skjevhet i forhold til elva. En sammenligning av vannstand oppstrøms for brua ved 10- og 50-årsflom er vist i Figur 4-12. Maksimal vannstand i øst er for 10-årsflom på kote 430,38.



Figur 4-11 Flomsone med interimvei og beredskapsbru ved 50-årsflom.



Figur 4-12 Sammenligning av resultater for 10-årsflom og 50-årsflom (i blått) oppstrøms beredskapsbru.

## 5 Konklusjon

Flomberegning i umålte felt har generelt en stor usikkerhet og spesielt ved høye gjentaksintervall. Det eksisterer ingen målinger i vassdraget og det er få sammenlignbare stasjoner i området.

Flomberegning med metoden RFFA-NIFS viser sammenfallende verdier med verdier fra FFA. Det er valgt å benytte flomfrekvensfaktorer fra RFFA-NIFS i kombinasjon med valgt middelflom fra FFA.

Elvebunnen er målt inn, men det er noe mangelfullt da deler av elveløpet ikke er innmålt. Det vurderes likevel til at terrenggrunlaget er tilstrekkelig for dimensjoneringen av ny Tevla bru. Beregninger viser at dagens dimensjon ikke håndterer dimensjonerende flomstørrelse. En ny bru med brubredde på 9,4 meter vurderes som tilstrekkelig, men dette forutsetter en heving av vei og brudekke i forhold til dagens situasjon.

En heving av vei over en strekning på minst 110 m på østsiden vil være nødvendig for å unngå oversvømmelse av veien.

## 6 Kilder

- [1] Statens Vegvesen – Vegnormal N200 Vegbygging (Digitale vegnormaler). Vegdirektoratet 2024.
- [2] Statens Vegvesen – Håndbok N400, Bruprosjektering, (Digitale vegnormaler). Vegdirektoratet 2024.
- [3] NVE, Jernbaneverket, Statens vegvesen–Nasjonalt formelverk for flomberegning i små nedbørfelt, NIFS rapport 13,2015.
- [4] Håndbok N–V240 Vannhåndtering. (Digitale vegnormaler). Vegdirektoratet 2023.
- [5] Veileder for flomberegninger, NVE nr 1/2025