

## NOTAT

Oppdrag	<b>Regulering Rv.706. Sivert Dahlens veg - Dorthealyst</b>	Dokumentkode	10240128-01-RIVass-NOT-001
Emne	Flomfarevurdering for Regulering Rv. 706. Sivert Dahlens veg - Dorthealyst	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	SVV	Oppdragsleder	Ørjan Edvardsen
Kontaktperson VTA	Contact	Utarbeidet av	Mulugeta B. Zelelew
Kopi		Ansvarlig enhet	10234051 Vannkraft Midt

## SAMMENDRAG

Multiconsult har gjennomført befaring og hydrauliske beregninger i Nidelva i forbindelse med reguleringsarbeider for RV. 706. Sivert Dahlens veg - Dorthealyst i Trondheim kommune. For å oppnå tilstrekkelig stabilitet i området, planlegges en motfylling langs vestre bredde av Nidelva, nedstrøms Nydalsbrua.

Det er ikke observert store flomskader i elvebredden langs reguleringsområdet fra siste flommer. Høydeoppmålinger i langs elvebredden viser at terrengmodellen brukt for de hydrauliske beregningene ligger ca. 5-60 cm over oppmålte høyde.

Basert på hydrauliske beregninger i Nidelva langs tiltaksområdet er vannstanden ved 200-årsflom med klimapåslag beregnet til å ligge på ca. kote 4,40. Flomutbredelse ved 200-årsflom med klimapåslag i Nidelv og langs reguleringsområdet for Rv. 706 er innenfor elvas hovedløp.

Maksimal beregnet vannhastighet i elvas hovedløp ved reguleringsområdet er i størrelsesorden 3,5 – 8,0 m/s. Ved flomsletteområdet mot utfyllingen for reguleringsområdet for Rv. 706 er beregnede vannhastigheten i størrelsesorden 0,1 m/s – 0,15 m/s. Dette medfører ikke erosjonsskader på elvebredden, og stabiliteten for mot utfyllingen for Rv. 706 forventes ikke forverres av 200-års flomnivået i Nidelva.

00	19.08.2024	Befaring ifm. Regulering Rv.706. Sivert Dahlens veg - Dorthealyst	Mulugeta B. Zelelew	Maren Mood	
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## 1 Innledning

I forbindelse med arbeider på reguleringsplanen RV. 706. Sivert Dahlens veg - Dorthealyst vurderes flomfaren på en strekning på vestbredden ved Nidelva nedstrøms Nydalsbrua. Flomfarevurderingen er utført for å vurdere om skråningsstabilitet til veien påvirkes av hydrauliske forholdet i Nidelva langs reguleringsområdet for Rv. 706.

Dette notatet gir en oversikt over hydrauliske forhold i Nidelva langs strekningen for reguleringsarbeidet.

## 2 Befaring på reguleringsstrekningen

Befaringen på reguleringsstrekningen ble utført den 2. mai 2024. Under befaringen var det avtalt med Statkraft å regulere vassdraget, slik at vannføringen/vannstanden i Nidelva ble svært lav. Ut fra vannføringsregistreringen var vannføringen i elva var på ca. 42 m<sup>3</sup>/s, se Figur 2-1 for forklaring.

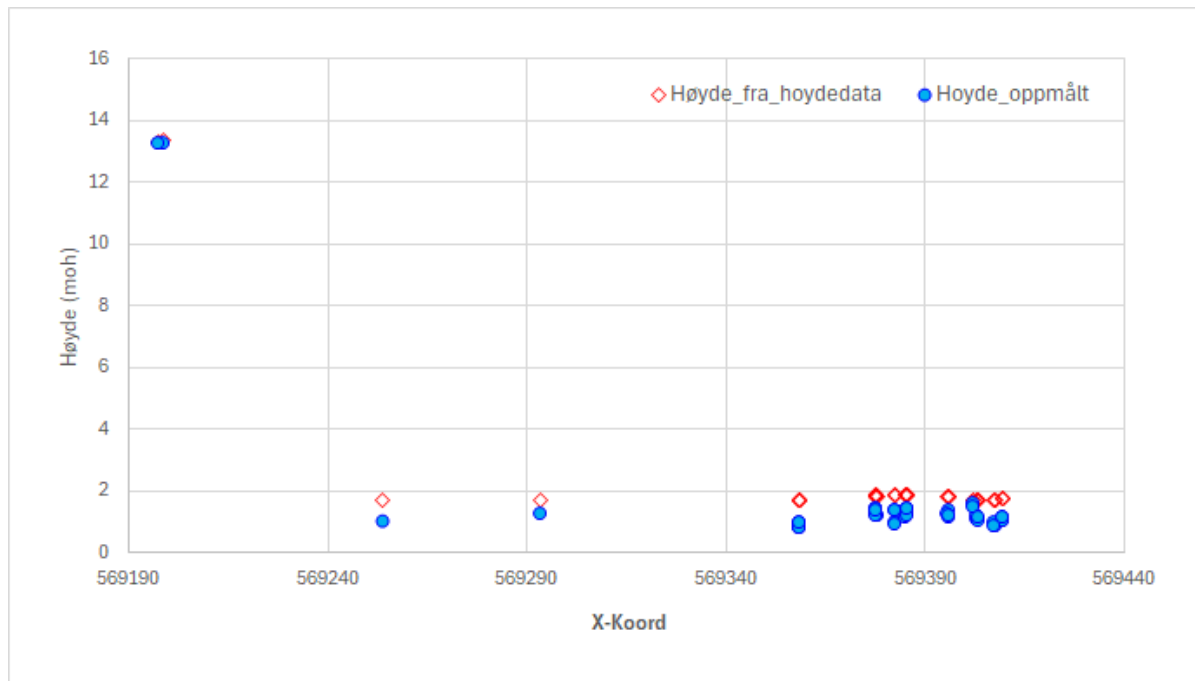
Under befaringen ble det utført høydeoppmålinger og observasjoner for eventuelle flomskader i Nidelva langs reguleringsområdet for Rv. 706. Høydeoppmålingen viser at terrengmodellen som er brukt for hydrauliske beregningene ligger ca. 5-60 cm over oppmålte høyde langs elvebredden ved reguleringsområdet, se Figur 2-2 for forklaring.

Datagrunnlagene fra hoydedata og elvebunns oppmålinger fra 2009 er brukt i de videre hydrauliske analysene. Siden terrengmodellen basert på disse datakildene ligger noe høyere enn kontrollhøyde oppmålingene utført under befaringen, antas hydrauliske beregningene å være konservative.

Det ble ikke observert store flomskader i elvebredden langs reguleringsområdet fra tidligere flommer. Observasjoner under befaring er vist i Vedlegg 1.



Figur 2-1. Vannføring i Nidelva registrert ved målestasjon VM 123,230 Rate den 2. mai 2024, kilde: <https://sildre.nve.no/station/123.20.0>.



Figur 2-2. Sammenligning av oppmålte høyde mot høyde fra terrenngmodellen benyttet for hydrauliske beregninger.

### 3 Hydrauliske beregninger

#### 3.1 Hydraulisk modellering

Det er gjennomført hydrauliske beregninger / vannlinjeberegninger ved å bruke en 2D-hydraulisk modell. Modellen er utarbeidet i HEC-RAS v. 6.5 (US Army Corps of Engineers, 2023). Laserskannet terrenngmodell fra [www.hoydedata.no](http://www.hoydedata.no) (Terratec, 2022) og elvebunnoppmålinger fra 2009 (utført av NVE) ble kombinert i ett lag for å danne en terrenngmodell og denne er videre benyttet for hydrauliske beregninger. Oppløsning på terrenngmodell benyttet i de hydrauliske beregningene er 0,5 m x 0,5 m.

Høydedatum brukt for alle stedshøyder i denne analysen er NN2000.

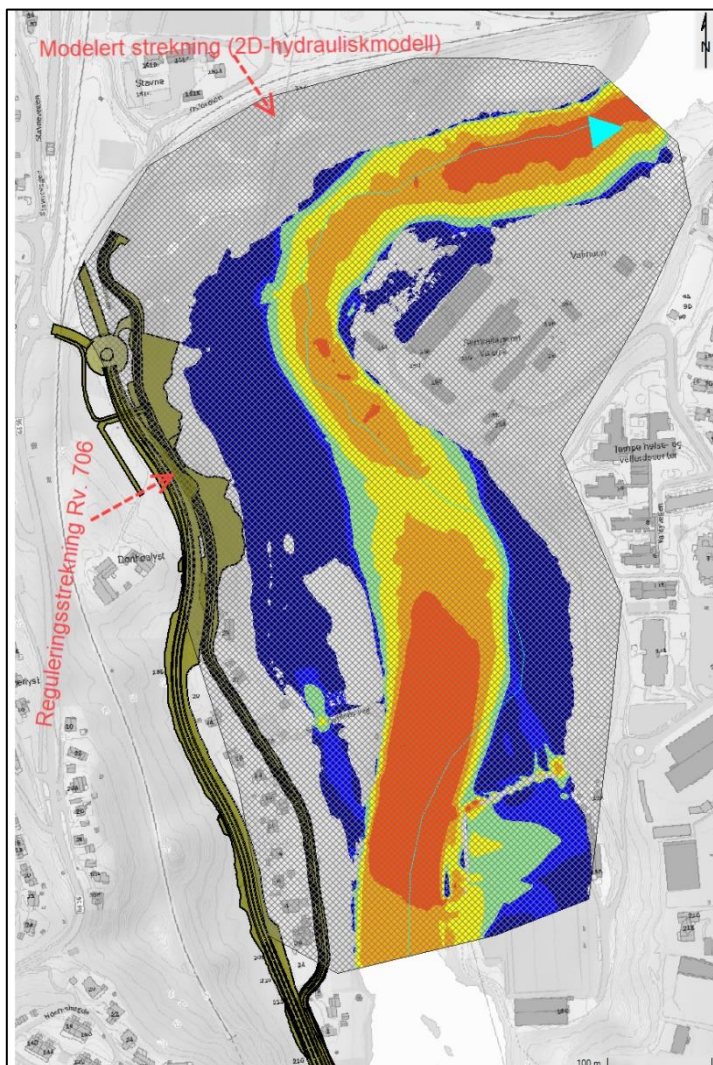
#### 3.2 Forutsetninger / Forhold for hydrauliske beregninger

Beregningene er utført med dagens beste tilgjengelige datagrunnlag, og er basert på forutsetninger som man antar vil være konservative ved en fremtidig storflom. Det forutsettes blant annet at det ikke er profilendringer i elva og at det ved flom er rent vann. I dette ligger det at effekter av massetransport, erosjon, endret elvegeometri over tid, is, tilstopping som følge av drivgods m.m. ikke beregnes. Dersom ny kunnskap viser at disse forutsetningene ikke er riktige, må beregningene oppdateres.

Det forutsettes videre at beregnet vannføring følger elveløpet og at vannet renner inn i modellen ved dens øvre avgrensning.

Over tid vil datagrunnlaget beregningene baseres på endres. Dette gjelder både det hydrologiske datagrunnlaget og terrenngdata. Beregningene er derfor kun gyldige for elveløpet slik det er i dag og hydrologien slik vi tolker den i dag. Dersom det gjøres tiltak i eller langs vassdraget som påvirker vannføringen eller strømmingen, må beregningene ajourføres for å være gyldige. Generelt anbefaler NVE at det hydrologiske datagrunnlaget kontrolleres etter store flommer og at flomsonekartene ajourføres etter 15-20 år.

En oversikt over modellert strekning for hydraulikkmodellen med plassering av reguleringsområdet for Rv. 706 er vist på Figur 3-1.



Figur 3-1. Oversiktskart over regulerings- og modellert strekning, Rv.706.

### 3.3 Grensebetingelser og utførte hydrauliske undersøkelser

I hydrauliske modeller må det legges inn initialbetingelser og grensebetingelser. Disse beskriver bl.a. vannstand eller vannføring ved modellens oppstrøms og nedstrøms ende.

200-årsflom med klimapåslag angis i DHIs rapport (DHI, 2016) lik  $840 \text{ m}^3/\text{s}$ . Som grensebetingelser for hydrauliske beregningene brukes 200-årsflommen med klimapåslag som oppstrøms grensebetingelse. Nedre delen av Nidelva langs modellert strekning er svært slak og elva har en helning på 0,01% - 0,06%. Nedre grensebetingelse i modellen er satt til en normalstrømningssituasjon med en helning på 0,001-0,006 (dvs., 1/100 - 1/167).

### 3.4 Friksjonsforhold

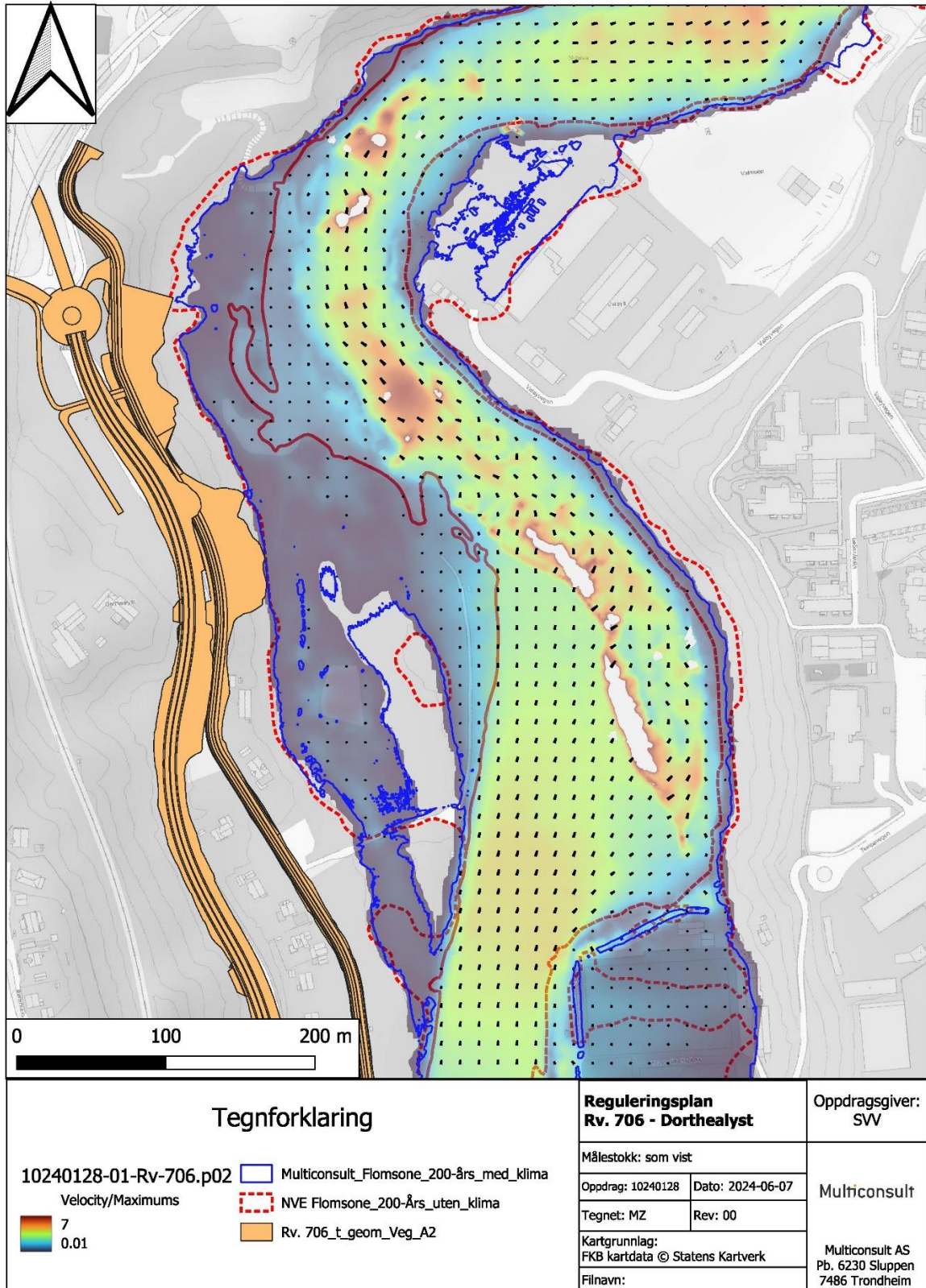
For å ta hensyn til steiner, gress, trær og andre større eller mindre hindringer i vannveien defineres Mannings friksjonsfaktor for ulike deler av tverrprofilene. Friksjonen vurderes ut fra bilder og observasjoner gjort under befaring og angis i modellen som Manningstall. Elvekanten/elvbredden er dekket av noe buskas. Materialet i elveleiet er hovedsakelig fin- og grov grus. Se Vedlegg 1 for mer info. Manningstall M på 33 er vurdert å være et fornuftig estimat for friksjonsfaktor i elvas strekning ved reguleringsområdet.

## **4 Resultater**

### **4.1 Vannlinjeberegninger og flomsone**

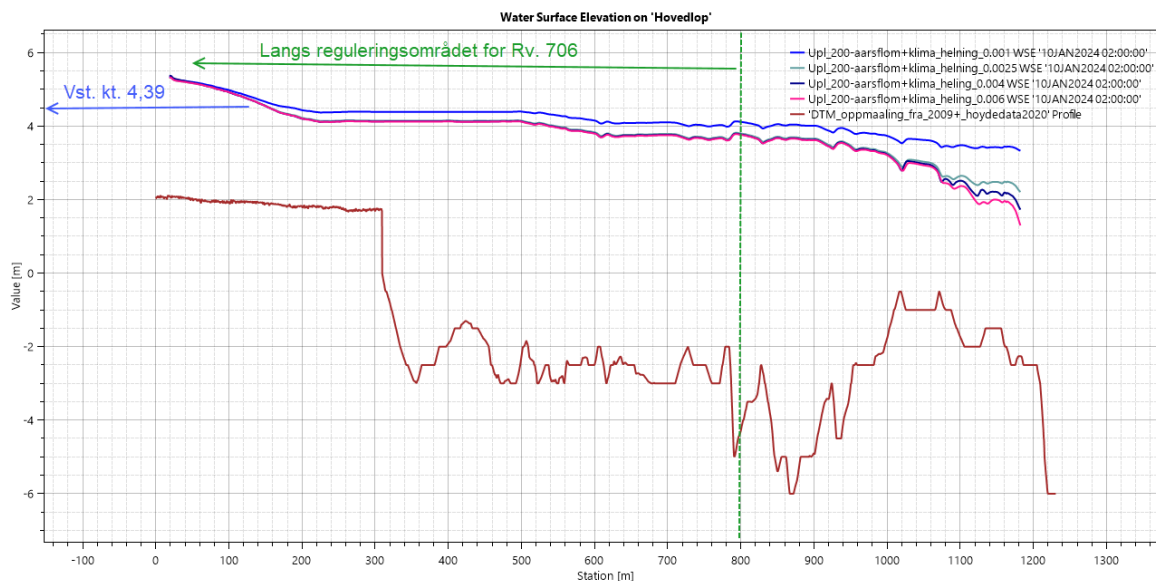
Simuleringsresultatet ut fra den 2D-hydrauliske modelleringen viser at reguleringsområdet for Rv. 706 langs Nidelva ikke er påvirket av 200-årsflommen med klimapåslag. Sammenligning av flomutbredelser ved 200-årsflom med klimapåslag med ulike nedre grensebetingelser i Nidelva langs reguleringsområdet for Rv. 706 er vist i Figur 4-1. Flomutbredelse ved 200-årsflom med klimapåslag i Nidelva og langs reguleringsområdet for Rv. 706 er hovedsakelig innenfor elvas hovedløp.

Maksimal beregnet vannstand langs reguleringsområdet for Rv. 706 ved 200-årsflommen med klimapåslag ligger på ca. kote 4,40. Denne ligger ved grensen til utfyllingen langs vestre bredde av Nidelva ved reguleringsområdet for Rv. 706, se Figur 4-2 for forklaringer.



Figur 4-1. Oversvømmelseskart ved 200-årsflom med klimapåslag i Nidelva langs reguleringsområdet for Rv. 706 med en nedre grensebetingelse med en helning på 0,001.

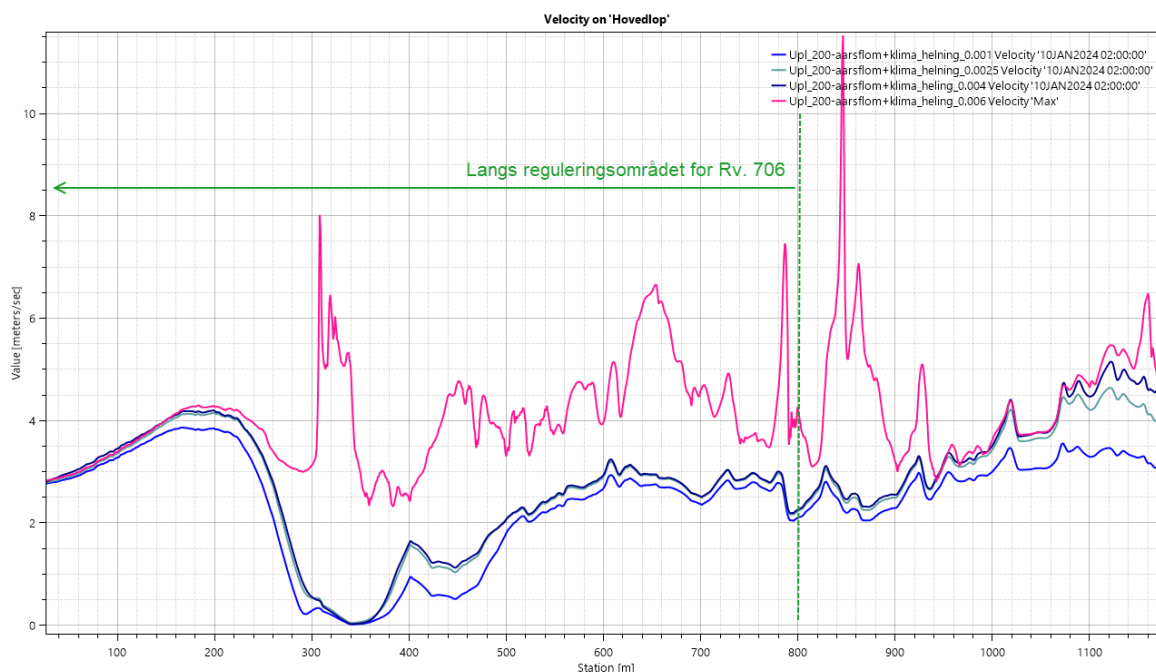
## Flomfarevurderinger



Figur 4-2. Vannlinjer ved 200-års flom med klimapåslag langs reguleringsområdet for Rv. 706 med ulike nedre grensebetingelser.

## 4.2 Vannhastighet

Elvas bunnheling ved reguleringsområdet for Rv. 706 har et fall på 0,01% - 0,06%. Maksimal beregnet vannhastighet i elvas hovedløp ved reguleringsområdet er i størrelsesorden 3,5 – 8,0 m/s ved 200-årsflom med klimapåslag, se Figur 4-3 for forklaringer. Ved flomsletteområdet mot utfyllingen for reguleringsområdet for Rv. 706 er beregnet vannhastighet i størrelsesorden 0,1 m/s – 0,15 m/s. Dette medfører ikke erosjonsskader på elvebredden, og stabiliteten for fyllingen for Rv. 706 forventes ikke å bli forverret av 200-års flomnivået i Nidelva.



Figur 4-3. Vannhastighet i elvas hovedløp ved 200-års flom med klimapåslag langs reguleringsområdet for Rv. 706.

## 5 Konklusjon

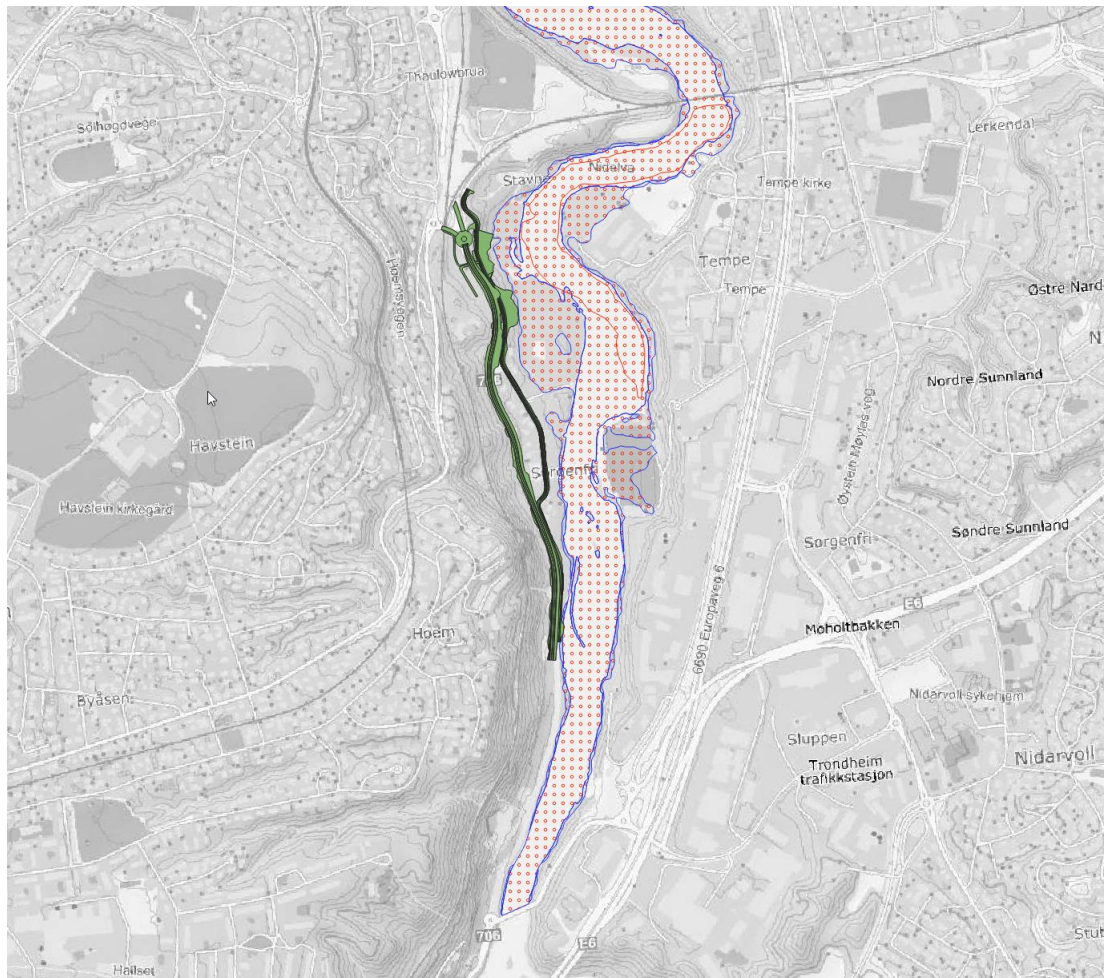
Det er utført befaring og hydrauliske beregninger i Nidelva langs reguleringsområdet fra Rv. 706. Det ble ikke observert betydelige flomskader i elvebredden langs reguleringsområdet fra tidligere

## Flomfarevurderinger

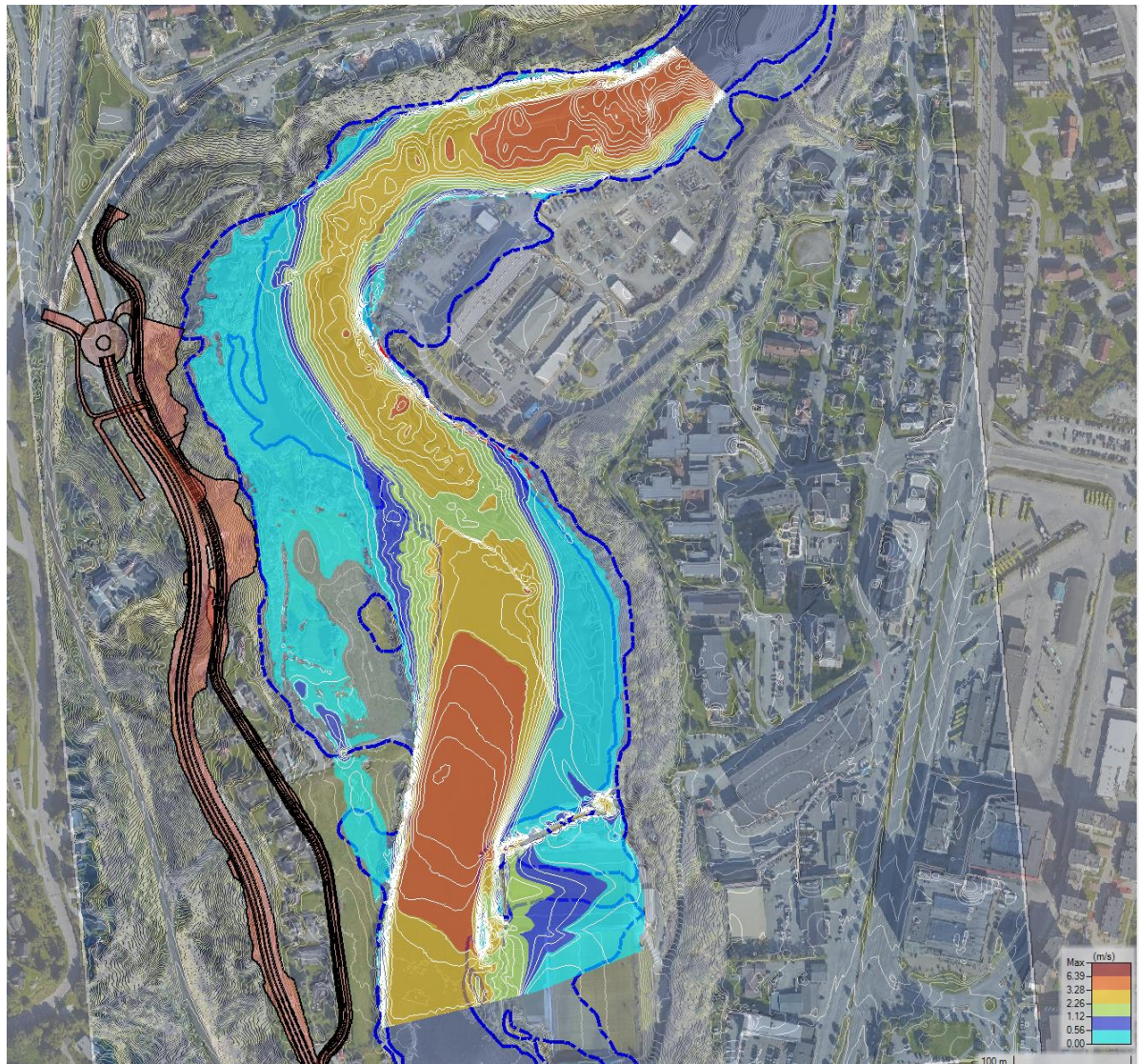
flommer. Hydrauliske beregningene viser at maksimal vannstand ved 200-årsflom med klimapåslag ligger på ca. kote 4,40. Flomutbredelsen ved 200-årsflom med klimapåslag ligger hovedsakelig innenfor elvas hovedløp. Maksimal vannhastighet i elvas hovedløp ved reguleringsområdet for RV. 706 er beregnet til å være i størrelsesorden 3,5 – 8,0 m/s. Ved flomsletteområdet mot utfyllingen for reguleringsområdet for Rv. 706 er beregnet vannhastighet ca. 0,1 m/s – 0,15 m/s. Dette medfører ikke erosjonsskader på utfyllingen i elvebredden langs reguleringsområdet for Rv. 706. Sivert Dahlens veg – Dorthealyst. Det vurderes at stabiliteten i veiskråningen ved Nidelva langs reguleringsområdet for Rv. 706 forventes ikke å forverres av 200-årsflomnivået i Nidelva.

## 6 Vedlegg: Observasjoner under befaring

Befaringen ved reguleringsområdet for Rv. 706 er utført fra nedstrøms Nydalsbrua mot nedstrøms retning.



Figur 6-1. Befaringsstrekning ved reguleringsområdet Rv. 706. Flomutbredelse vist på kartet er NVEs 200-årsflomflomsone.



Figur 6-2. Simulert 200-årsflom med klimapåslag i Nidelva ved reguleringsområdet Rv. 706.

**Observasjoner:**

*GPS Posisjon 1*

- Elvebunnen er dekket av fin og grov grus. Det finnes små busker og gress ved elvebredden. Elvebredden har en bratt skråning. Elvebredden ligger ca. 1,5-2,0 m høyere enn hovedløpet/elvebunnen.





*GPS Posisjon 2*

- Elvebunnen er dekket av store steiner og grus. Det finnes små busker og gress ved elvebredden. Elvebredden har en bratt skråning. Elvebredden ligger ca. 1,0-1,5 m høyere enn hovedløpet/elvebunnen.



### *GPS Posisjon 3*

- Elvebunnen har en blanding av små og mellomstore steiner. På elvebredden er det et lite jordskred, og bakken er dekket av gress og tre trekker. Det finnes trær på kanten av elvebredden. Elvebredden har en bratt skråning. Elvebredden ligger ca. 1,0-1,5 m høyere enn hovedløpet/elvebunnen.



*GPS Posisjon 4*

- Elvebunnen har en blanding av steiner og gress. Det finne mindre erosjonskader på elvebredden. Jord er skylt bort under tre trekker som ligger på kanten av elvebredden.

Elvebunnen er dekket av en blanding av gress og fin- og grov grus. Elvebredden har en bratt skråning. Elvebredden ligger ca. 1,0-1,5 m høyere enn hovedløpet/elvebunnen.



#### *GPS Posisjon 5*

- Materialet i elvebunnen er små steiner, og det er gjørmete jord i elvebredden. Elvebredden har en bratt skråning. Elvebredden ligger ca. 1,0-1,5 m høyere enn hovedløpet/elvebunnen.



*GPS Posisjon 6*

- Materialet i elvebunnen er små steiner med gjørmete jord i elvebredden. Bakken på elvebreddene er tett dekket av trær og busker.



*GPS Posisjon 7*

- Elvebunnen er fullstendig dekket av små og mellomstore steiner. Elvebredden er tett dekket av trær og tørt trevirke. Det observeres små erosjonskader langs elvebredden.





*GPS Posisjon 8*

- Elvebunnen er fullstendig dekket av små og mellomstore steiner. Elvebredden er tett dekket av trær og tørt trevirke. Det observeres noen erosjonskader langs elvebredden.



*GPS Posisjon 9*

- Elvebunnen er fullstendig dekket av små og mellomstore steiner. Elvebredden er tett dekket av trær og tørt trevirke. Det observeres noen erosjonskader langs elvebredden.



*GPS Posisjon 10*

- Elvebunnen er dekket med noen små steiner og grus. Dette punktet er lokalisert innenfor er innenfor flomsletteområdet, og en del av elvebredden er dekket av tett tørt gress.



*GPS Posisjon 11*

- Elvebunnen er dekket med noen små steiner og grus. Denne strelningen er innenfor flomsletteområdet, og en del av elvebredden er dekket av tett tørt gress.

*GPS Posisjon 12*

- Elvebunnen er dekket av små steiner og gjørmete jord. Elvebredden er dekket av gress. Det observeres noen erosjonskader langs elvebredden.



*GPS Posisjon 13*

- Denne strekningen ligger innenfor flomsletteområdet. Elvebunnen har en jevn gjørmete jord og noen få små steiner. Elvebredden er dekket av gress og grener.



*GPS Posisjon 14*

- Dette området er en del av elvebredden. Det finnes en liten bekk som går gjennom flomsletteområdet, og bakken er fullstendig mettet og dekket med av gress. Det finnes større vegetasjon som noen små trær i området.

