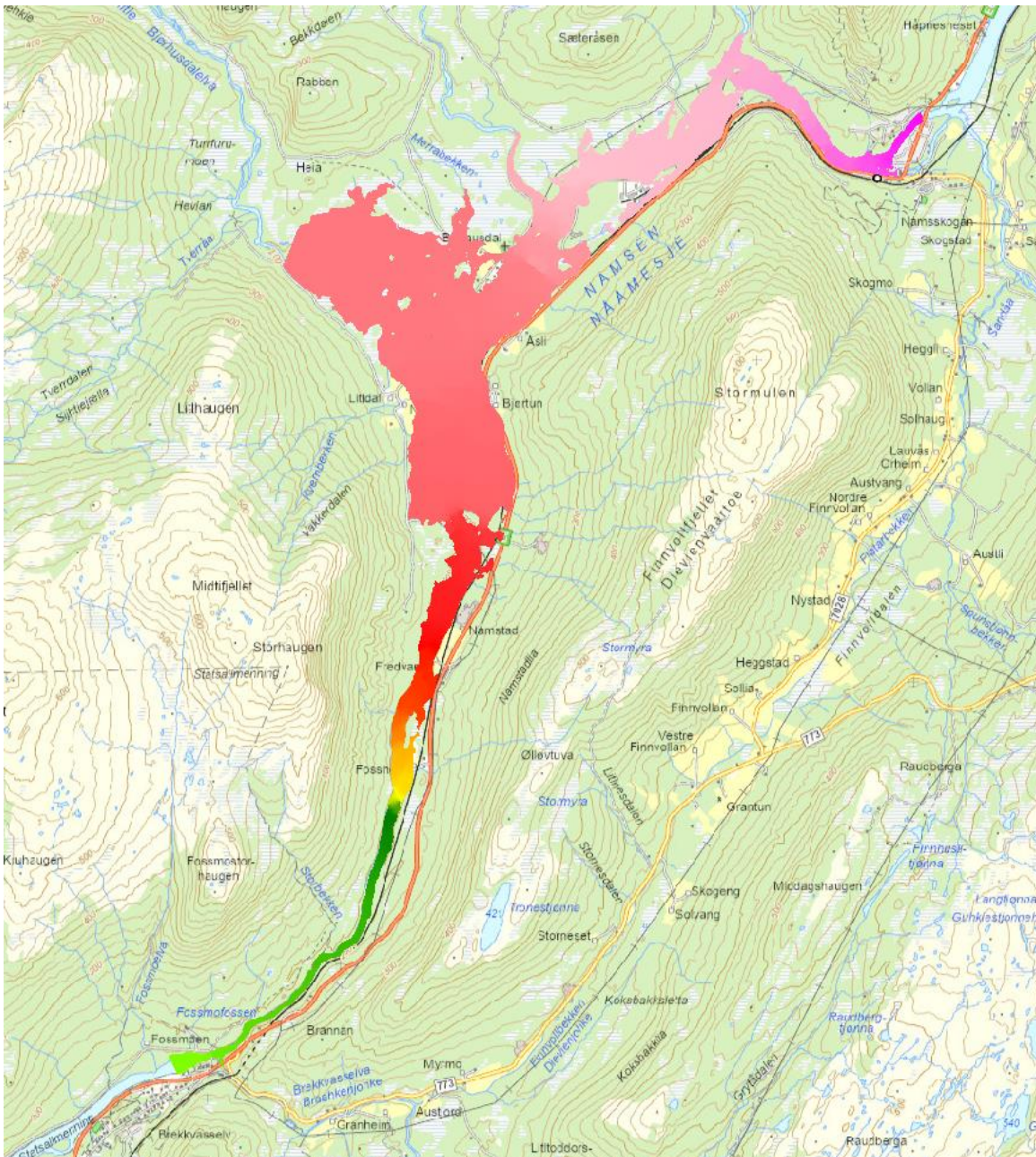


Flomsone Namsen, Namsskogan - Brekkvasselv



Revisjon	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	08/03/2023	Oppdatert med flomsone for Q10 og Q50	Maria Hetland Olsen	Sindre Toftdahl
02	12/05/2023	Ny modellering med redusert ruhet	Maria Hetland Olsen	

Prosjekt: E6 Grong Tromselva Hydrologi
Prosjektnummer: 10228222
Kunde: Statens vegvesen
Dato: 07.02.2023
Opprettet av: Maria Hetland Olsen

Sammendrag

Flomsone for 10-, 50- og 200 årsflom med 30 % klimapåslag og 10 % usikkerhetspåslag er modellert for Namsen på strekningen mellom Namskogan og Brekkvasselv. E6 går langsmed Namsen på strekningen og vil overflommes flere steder ved en 200 årsflom i elven. Terrenget som er brukt i modellen er hentet fra hoydedata.no og laserskanningen har målt inn vannoverflaten i Namsen, ikke bunntopografien. Dette er konservativt og det vurderes derfor til å ikke være behov for å legge på en ekstra sikkerhetsmargin på vannlinjen.

Rev 02: Den hydrauliske modellen er revidert ved å justere på ruheten og flomsone er modellert på nytt. Ny modellering med redusert ruhet vurderes til å gi mest sannsynlige vannlinjer for flom i Namsen på strekningen.

Veistrekning	Beskrivelse
Namskogan stasjon - Håpnestunet	Flomsone går tett opp til E6, men den overtopper ikke veien. Ved stasjonen ligger veien på omtrent 212,6 – 214 moh. fra sør mot nord, mens vannstanden ved 200 årsflom i Namsen varierer mellom 211,4 - 212,15. Ved justert ruhet i modellen er vannstanden redusert til 211 - 211,4 moh. Videre nedstrøms mot Håpnestunet er vannstanden opp til én meter under topp vei. Ved justering i ruhet i modellen reduseres vannstanden kun rundt 10 cm her.
Syrstad - like nord for Bjørhusbrua	På denne strekningen går jernbanen mellom Namsen og E6. Ved 200 årsflom vil Namsen flomme over jernbanen og opp mot veifyllingen. Stedvis vil vannet stå under én meter fra topp vei. Ved justert ruhet reduseres vannstanden med omtrent 60 cm. Namsen vil ikke overtoppe jernbanen ved redusert vannstand
Bjørtun	Ved Bjørtun vil Namsen flomme over E6 ved 200 årsflom på en strekning på omtrent 600 meter. Ved justert ruhet i modellen reduseres også vannstanden ved Q200, men Namsen vil fortsatt overtoppe veien ved Bjørtun
Stormyra/Russerleiren	Ved Stormyra/Russerleiren står 2000 års flomvannstand i Namsen helt opp mot E6, med maksimal vannstand under én meter fra topp vei. Ved justert ruhet i modellen reduserer vannstanden med omtrent 60 cm
Sagbekken	På en strekning på litt over 100 meter mellom stikkrennen til Sagbekken og avkjørsel til sandtak går 200 års flomsone i Namsen over jernbanen og står opp mot veifyllingen med topp omtrent én meter under topp vei. Ved justert ruhet i modellen reduseres vannstanden ved Q200 betydelig og Namsen vil ikke påvirke E6.

Det er mange stikkrenner på strekningen mellom Namskogan og Brekkvasselv. På de strekningene hvor Namsen står opp mot veifyllingen på E6 vil flere stikkrenner dykkes ved utløpet. Dette vil redusere stikkrennenes kapasitet.

Ved industriområde vil jernbanen fungere som flomvoll, men vann fra Namsen vil trolig gå inn i stikkrenner og påvirke kapasiteten, noe som igjen kan påvirke kapasiteten på stikkrenner i E6.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	5
2.	Flomberegninger	6
3.	Flomsonekartlegging	7
3.1	Terrengmodell	7
3.2	Grensebetingelser	7
3.3	Mannings ruhetskoeffisient.....	8
3.4	Bruer	9
4.	Resultat	10
4.1	Stikkrenner	20
5.	Referanser.....	21

1. Innledning

Sweco har fått i oppdrag av Staten Vegvesen å modellere flomsone for Namsen mellom Namskogan i nord og Brekkvasselv i sør for å vurdere om E6 er flomutsatt på denne strekningen (Figur 1-1). Flomsone er modellert for flom med gjentakintervall 10, 50 og 200 år + 30 % klimapåslag og 10 % usikkerhetspåslag. Modellen ble revidert 29.03.2023 ved å justere ruheten i modellen, og modellen ble kjørt på nytt for 200 årsflommen.



Figur 1-1: Modellert elvestrekning, Namsen fra Namskogan til Brekkvasselv

2. Flomberegninger

NVE har utført flomberegninger for Namsen i NVEs flomsonekartprosjekt i 2007. Kulminasjonsvannføringer for forskjellige gjentakintervall er beregnet for flere steder i vassdraget. Flomverdier fra NVEs beregninger for Namsen nedstrøms Frøyningseelva er skalert opp ift. nedbørfelt til Namsen like oppstrøms Brekkvasselva.

For detaljert informasjon om flomberegninger se NVE rapport 19/2007 (Pettersson, 2007).

Klimapåslag og sikkerhetspåslag

Det er benyttet 30 % klimapåslag og 10 % sikkerhetspåslag på flomverdien for Q10, Q50 og Q200, iht. Statens vegvesens håndbok N200 (SVV, 2022).

Tabell 2-1: Feltareal på benyttede nedbørfelt.

Nedbørfelt	Areal (km ²)	Q10 + 30 % klimapåslag + 10 % sikkerhetspåslag (m ³ /s)	Q50 + 30 % klimapåslag + 10 % sikkerhetspåslag (m ³ /s)	Q200 (m ³ /s)	Q200 + 30 % klimapåslag + 10 % sikkerhetspåslag (m ³ /s)
Namsen nedstrøms Frøyningseelva	1366	643	772	670	958,1
Namsen oppstrøms Brekkvasselva	1513	713	855	742	1061

3. Flomsonekartlegging

Alle hydrauliske beregninger er utført i HEC-RAS-2D 6.3.1 (HecRAS, 2022). Det er utført 2D-beregning i HEC-RAS med beregningsmetoden «SWE-ELM», som er gruntnivåsligninger med Euleriansk metode. Beregningen håndterer både over- og underkritisk strømming over tørt og vått terreng.

Inngangsdata til HEC-RAS-2D er en terrengmodell, ruhet (Manningskoeffisient) og grensebetingelser.

3.1 Terrengmodell

Terrengmodellen er hentet fra hoydedata.no, og det er brukt punktsky fra laserskanningen «NDH Namskogan 2pkt 2018». Laserskanningen har oppløsning på 0,5 m og har målt inn vannoverflaten i Namsen, ikke bunntopografien.

Terrengmodellen er satt opp med en horisontal oppløsning på 10*10 meter i og langs elven.

Alle topografiske data er oppgitt i UTM-sone 33N og NN2000 som høydereferanse.

3.2 Grensebetingelser

Sentrale parametere i modellen er oppsummert i Tabell 3-1. Oppstrøms grensebetingelser er dimensjonerende vannføring ved 200 årsflom. Nedstrøms grensebetingelse er terrenghelning.

Tabell 3-1. Sentrale parametere og verdier i den hydrauliske beregningen.

Oppstrøms grensebetingelser	713, 855 og 1061 m ³ /s (vannføring Q10, Q50 og Q200)
Nedstrøms grensebetingelser	Normal depth 0,0003
Tidssteg	Adaptivt etter gitt intervall av Courant-tallet

3.3 Mannings ruhetskoeffisient

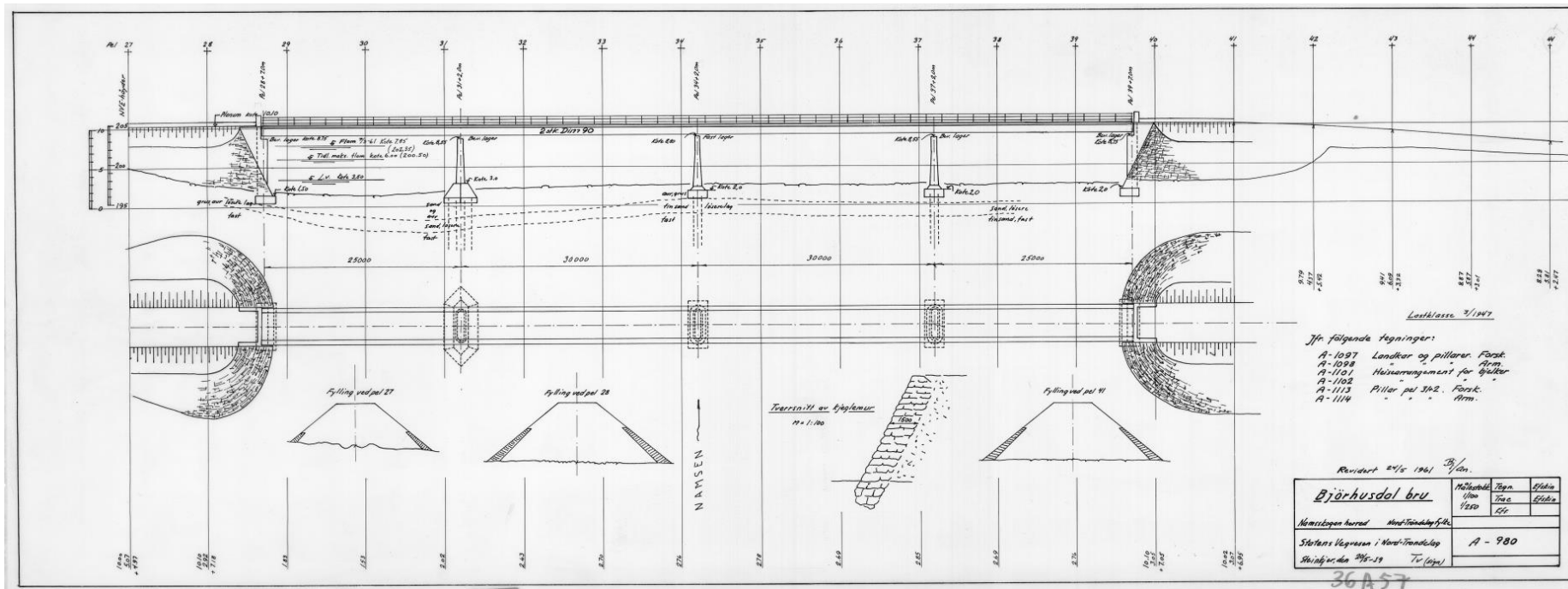
Arealtype er hentet fra AR5-data over området. Mannings ruhetskoeffisient for de ulike arealtypene i modellen er hentet fra Vassdragshåndboka (Tharan Fergus, 2010). Det ble skilt mellom elveløp, skogkledd areal, jordbruksareal, bebygd område og samferdsel. I revidert modell ble ruheten justert ned. Ruhetskoeffisienter som er brukt er oppgitt i Tabell 3-2.

Tabell 3-2. Valgt ruhet (Manningskoeffisient n) for de ulike arealtypene i modellområdet.

Arealer	Valgt ruhets- koeffisient (n)	Justerte ruhets- koeffisient (n)
Elveløp	0,04	0,025
Skog	0,15	0,11
Fulldyrket jord	0,04	0,025
Bebygd	0,1	0,08
Samferdsel	0,02	0,0125
Myr	0,03	0,024

3.4 Bruer

Bjørhusdalbrua krysser Namsen på strekningen. Bruen er lagt i den hydrauliske modellen basert på tegning oversendt av SVV (Figur 3-1).



Figur 3-1: Tegning av Bjørhusdalbrua

Prosjektnummer: 10228222

Dato: 07.02.2023

Rev:

Dokumentreferanse p:\32513\10228222_e6_grong_tromselva_hydrologi\000\06 dokumenter\03 rapporter og notater\flomsone namsen (namskogan-brekkvasselv)\flomsone namsen_namskogan-brekkvasselv_rev01_----.docx

4. Resultat

Strekninger hvor Namsen står opp mot veifyllingen på eller overtopper E6 ved 200 årsflom i Namsen er beskrevet fra nord til sør og vist i figurer Figur 4-1 - Figur 4-12 og Figur 4-11 under.

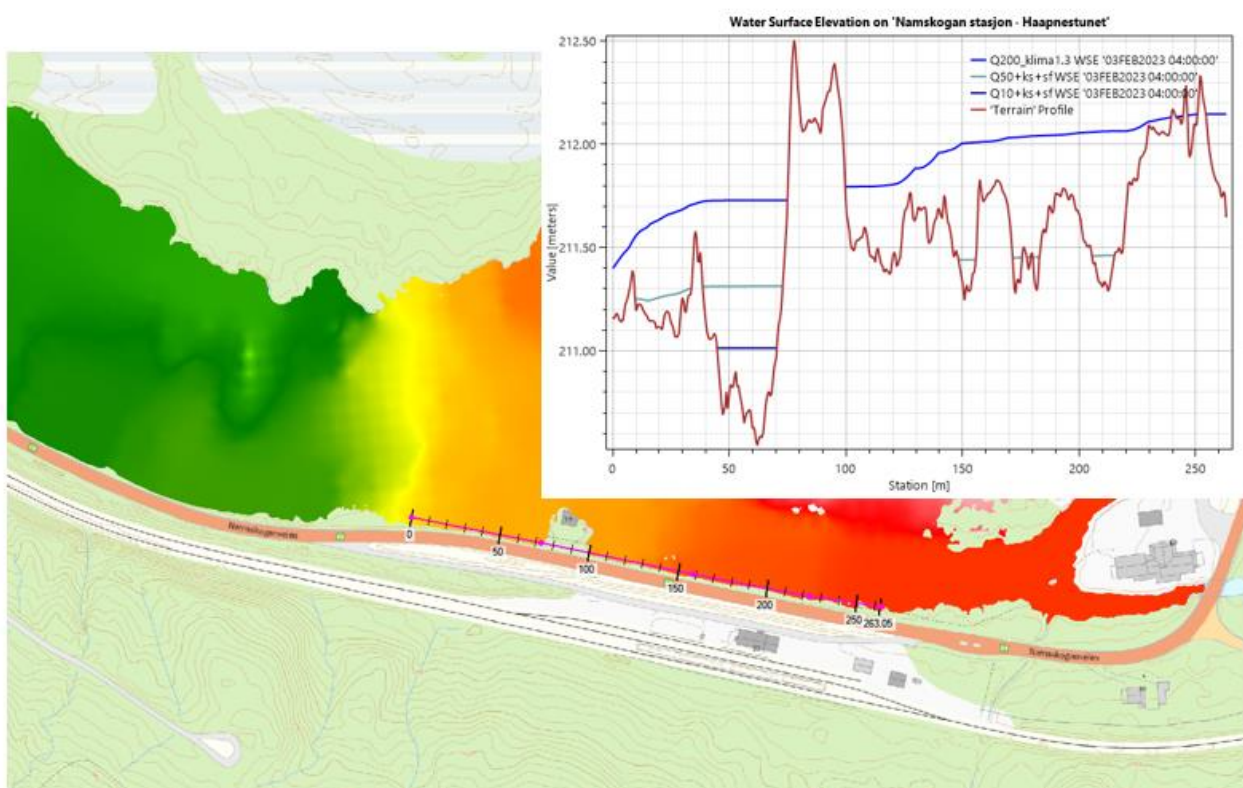
Ettersom terrenget som er brukt i modellen har målt inn vannoverflaten i Namsen, ikke bunntopografien vurderes det til å ikke være behov for å legge på en ekstra sikkerhetsmargin på vannlinjen.

Ny modellering med redusert ruhet vurderes til å gi mest sannsynlige vannlinjer for flom i Namsen på strekningen.

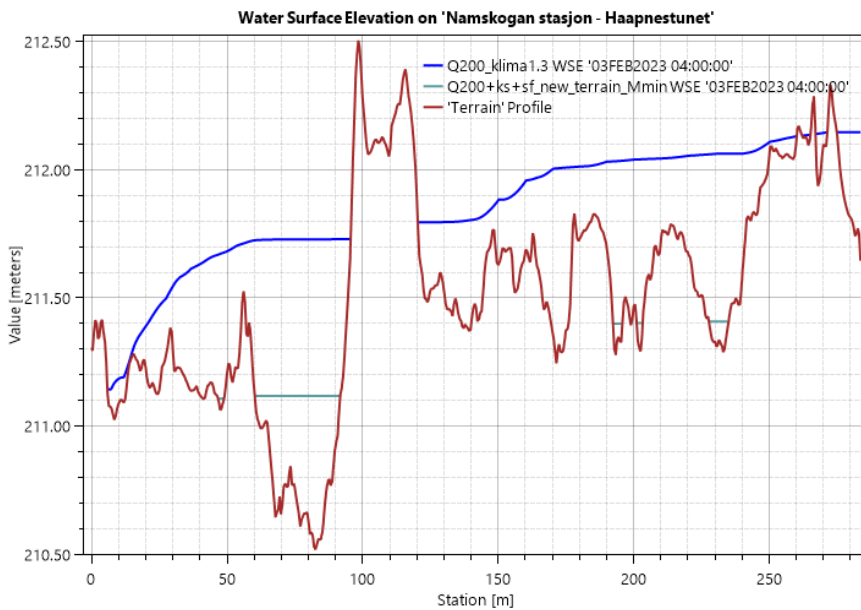
Namskogan stasjon – Håpnestunet

På strekningen fra Namskogan stasjon og til Håpnestunet, omtrent 1 km, går flomsonen tett opp til E6, men den overtopper ikke veien. Ved stasjonen ligger veien på omtrent 212,6 – 214 moh. fra sør mot nord, mens vannstanden ved 200 årsflom i Namsen varierer mellom 211,4 - 212,15. Vannstand ved Q50 ligger på maks 211,5 moh og vannstand ved Q10 er på maks 211 moh. (Figur 4-1). Videre nedstrøms mot Håpnestunet er vannstanden opp til én meter under topp vei ved Q200. Figur 4-3 viser vannstand mot E6 ved Q10, Q50 og Q200 i profil nedstrøms Namskogan stasjon.

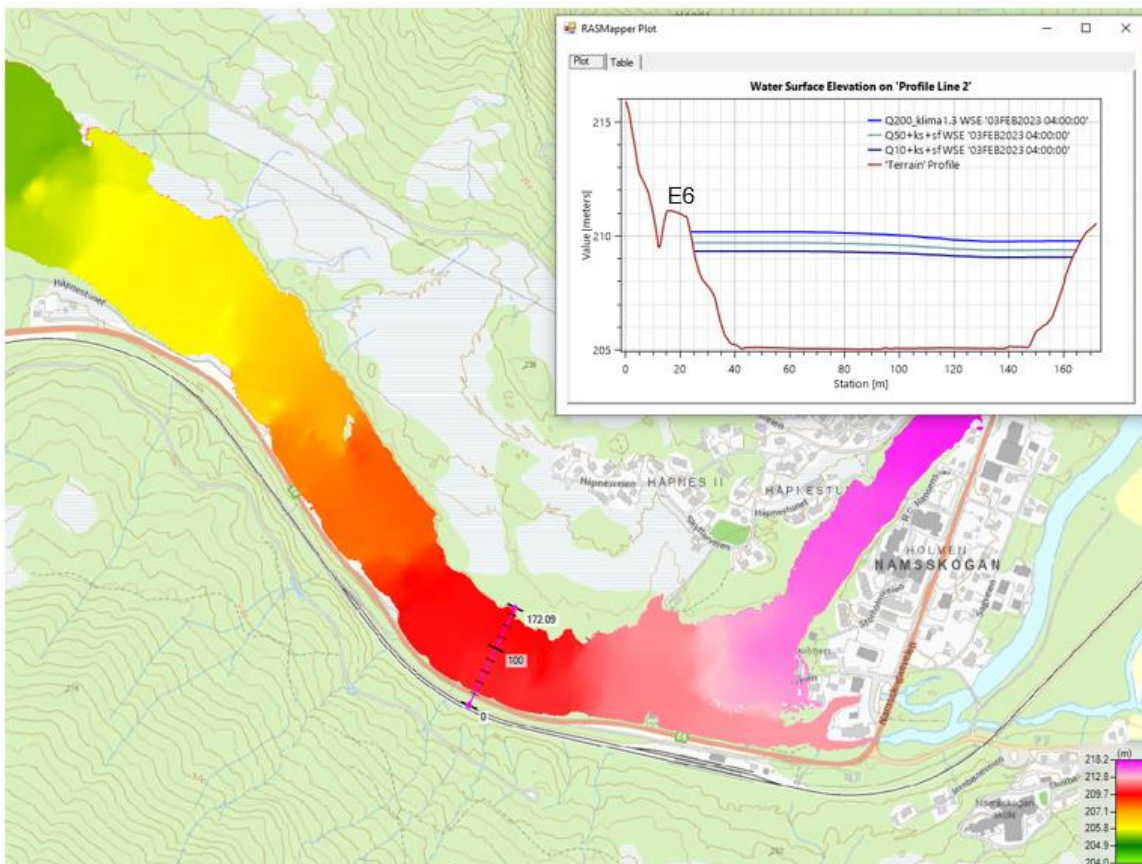
Ved justert ruhet i modellen er vannstanden ved Q200 redusert til 211 - 211,4 moh (Figur 4-2-2). Nedstrøms stasjonen er vannstanden omtrent 10 cm lavere ved justert ruhet (Figur 4-4).



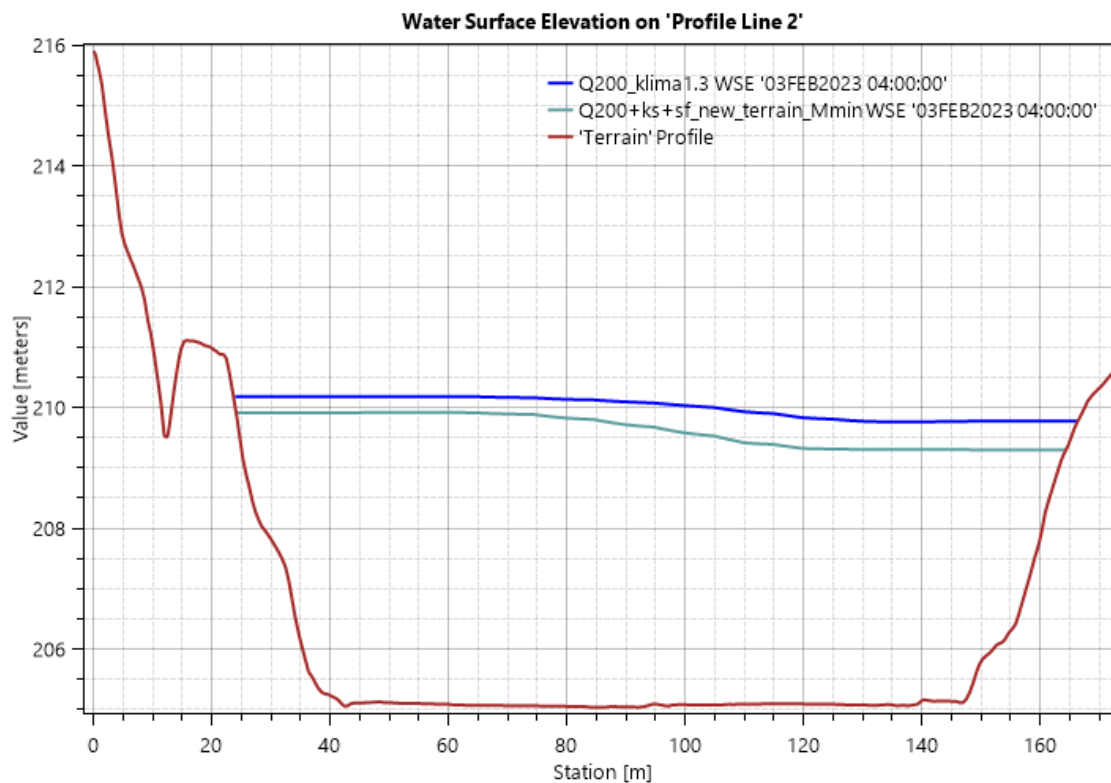
Figur 4-1: Vannstand ved Namskogan stasjon ved Q10, Q50 og Q200 med opprinnelig ruhet.



Figur 4-2: Vannstand ved Namskogan stasjon for Q200 med justert ruhet i modellen.



Figur 4-3: Flomsone langs E6 mellom Namskogan stasjon og Håpnestunet ved 200 årsflom, og vannstand i profil (rosa linje i kartet) ved 10-, 50- og 200 årsflom med opprinnelig ruhet.

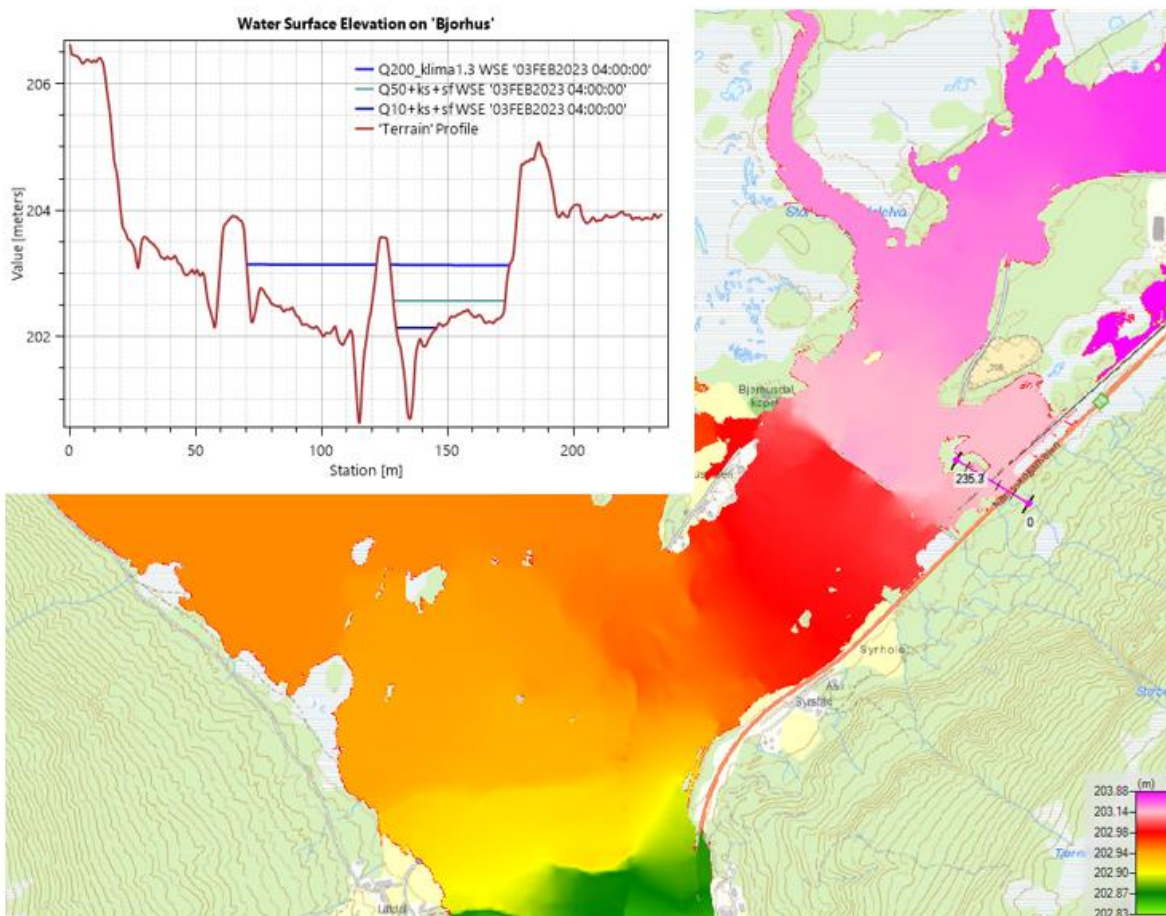


Figur 4-4: Endring i vannstand ved Q200 i profil nedstrøms Namskogan stasjon ved justert ruhet i modellen. Se plassering av profil i Figur 4-3.

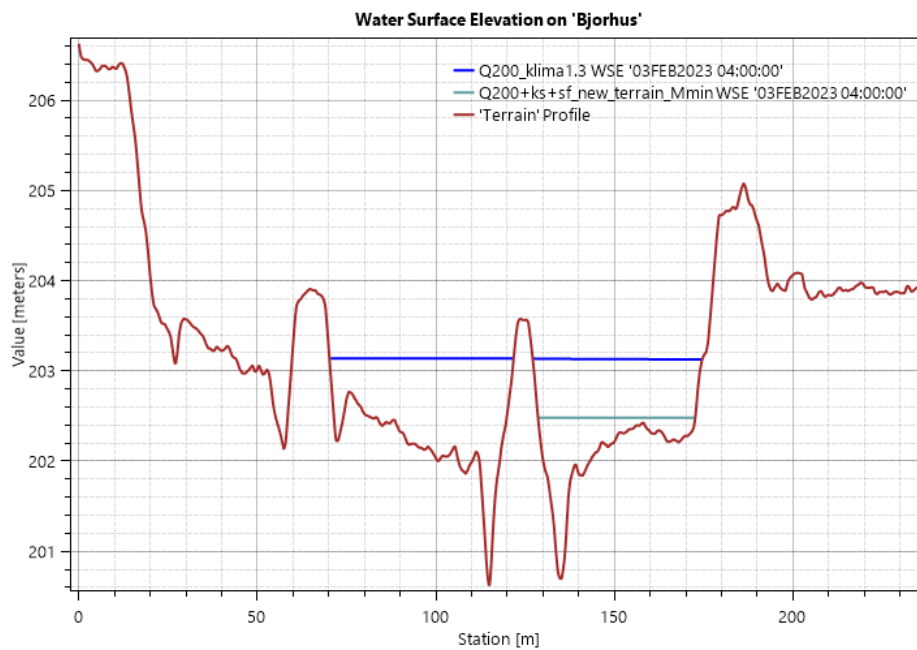
Bjørhusbrua - Syrstad

På denne strekningen går jernbanen mellom Namsen og E6. Først ved 200 årsflom vil Namsen flomme over jernbanen og opp mot veifyllingen på en strekning på omtrent 800 meter (Figur 4-5). Stedvis vil vannet stå under én meter fra topp vei. På strekningen er det flere stikkrenner som vil dykkes ved utløpet og dermed få redusert kapasitet.

Ved justert ruhet reduseres vannstanden med omtrent 60 cm. Namsen vil ikke overtoppe jernbanen ved redusert vannstand (Figur 4-6).



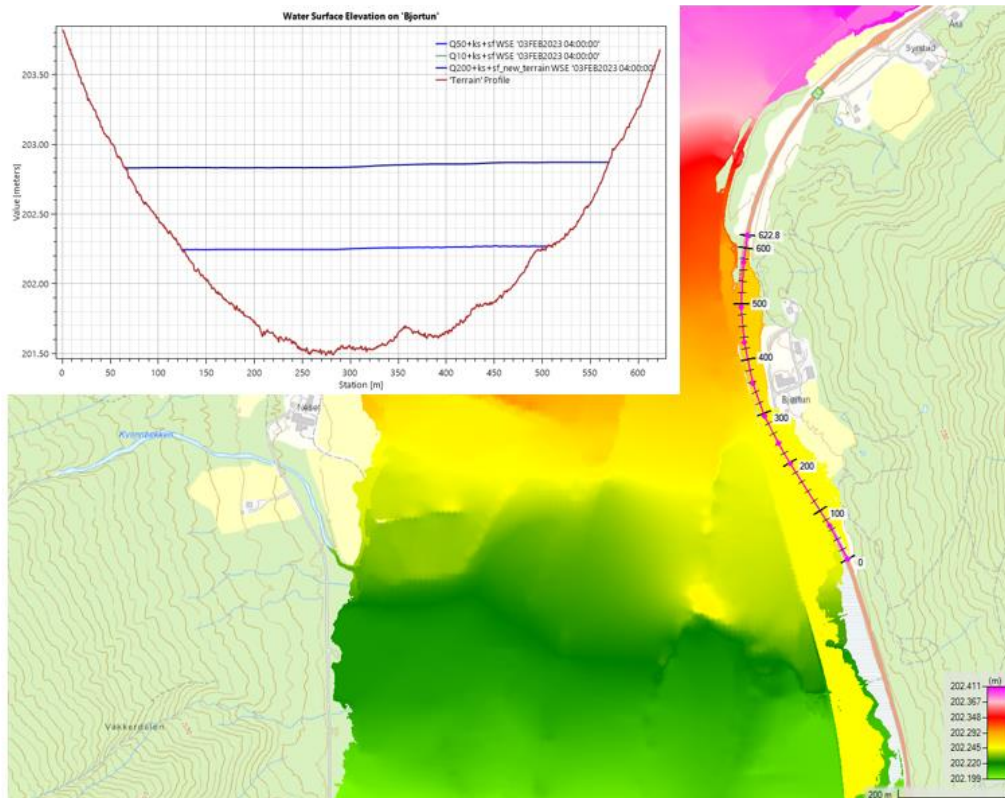
Figur 4-5: Flomsone langs E6 mellom Bjørhusbrua og Syrstad ved 200 årsflom, og vannstand i profil ved Q10, Q50 og Q200 med opprinnelig ruhet.



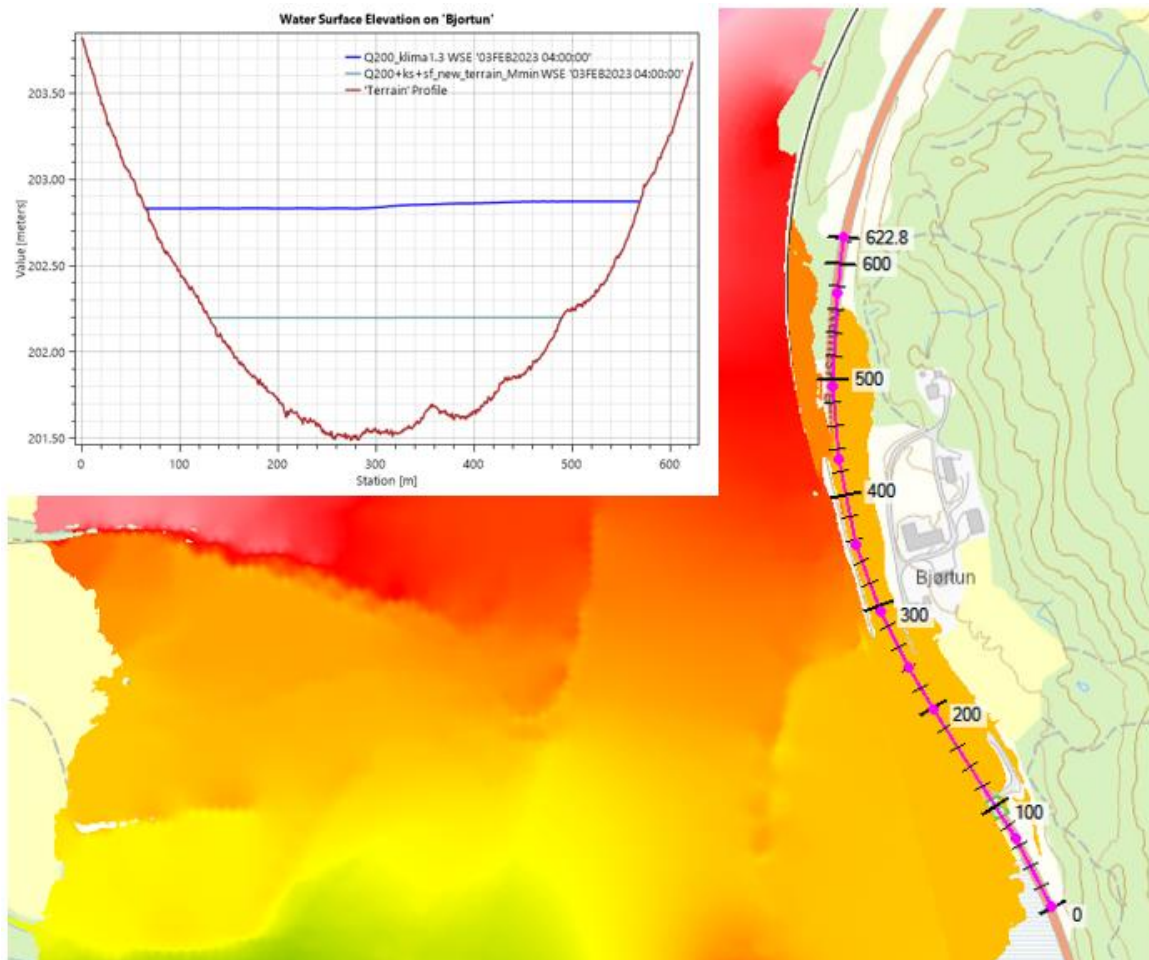
Figur 4-6: Vannstand ved Bjorhus ved Q200 med redusert ruhet i modellen

Bjørtun

Ved Bjørtun overtopper Namsen E6 ved 50 og 200 årsflom på en strekning på omtrent 600 meter (Figur 4-7). Ved justert ruhet i modellen reduseres også vannstanden ved Q200, men Namsen vil fortsatt overtoppe veien ved Bjørtun (Figur 4-8).



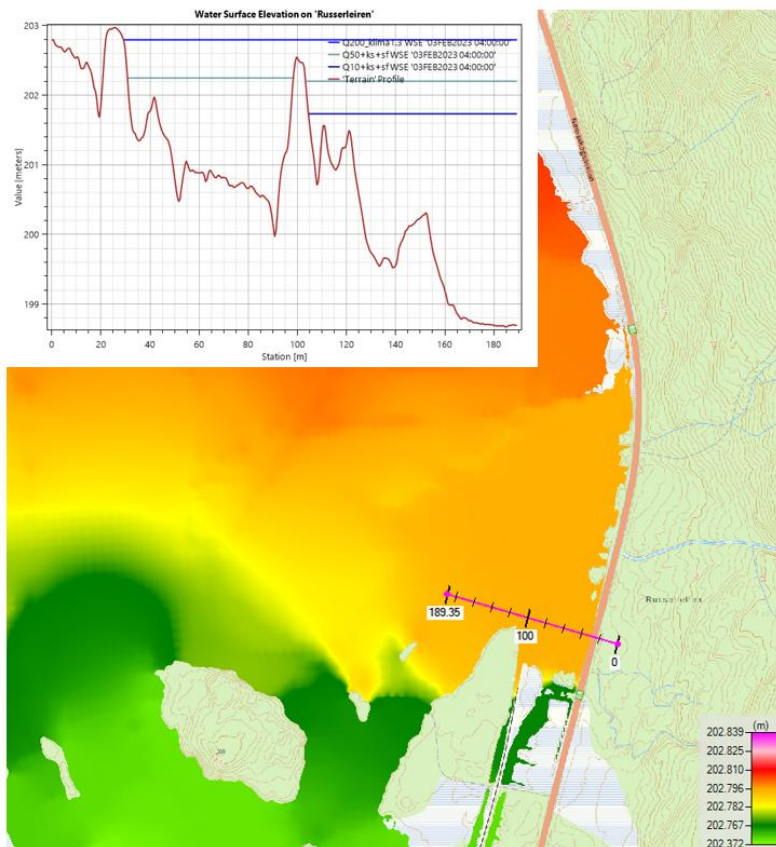
Figur 4-7: Flomsone ved Bjørtun ved 200 årsflom i Namsen, og vannstander over E6 ved Q10, Q50 og Q200 med opprinnelig ruhet.



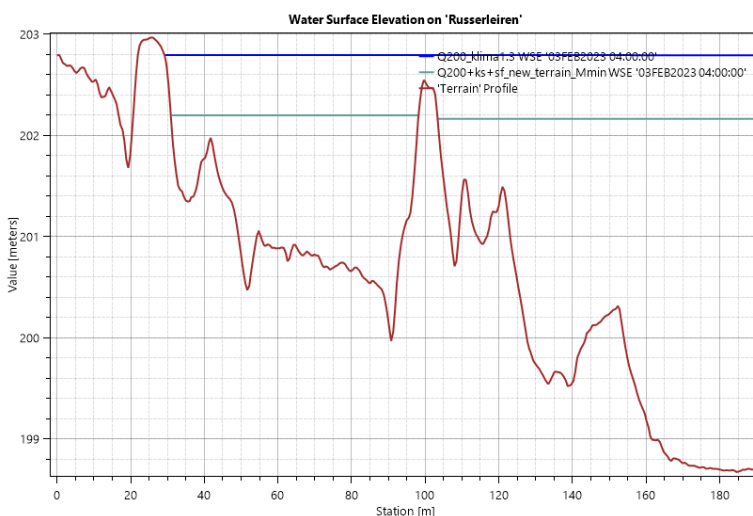
Figur 4-8: Vannstand ved Q200 ved Bjørtun med redusert ruhet i modellen

Stormyra/Russerleiren

På en strekning på omtrent 400 meter ved Stormyra/Russerleiren står flomvannstand i Namsen helt opp mot E6 ved 50- og 200 årsflom, med maksimal vannstand under én meter under topp vei ved 200 årsflom (Figur 4-9). Ved justert ruhet i modellen reduserer vannstanden med omtrent 60 cm (Figur 4-10).



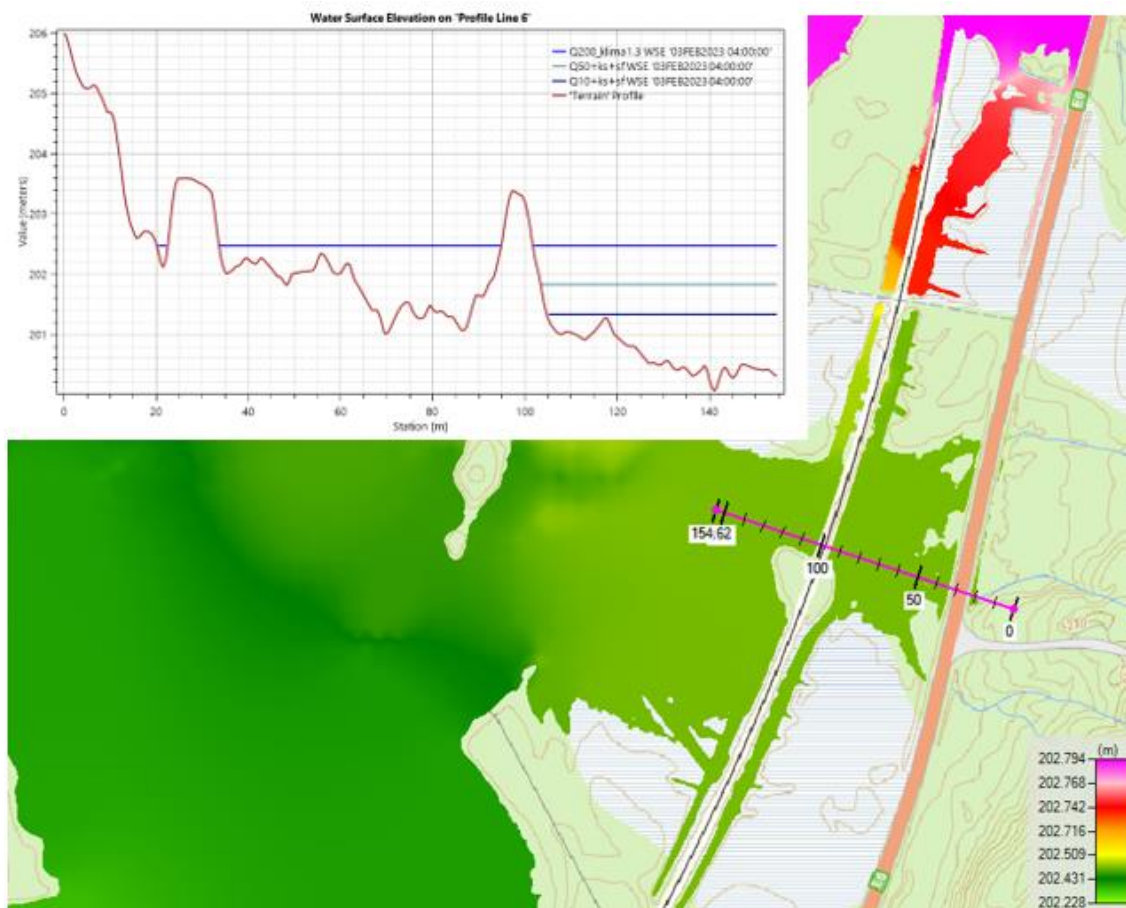
Figur 4-9: Flomsone ved Stormyra/Russerleiren ved 200 årsflom i Namsen, og vannstand over E6 ved Q10, Q50 og Q200 med opprinnelig ruhet



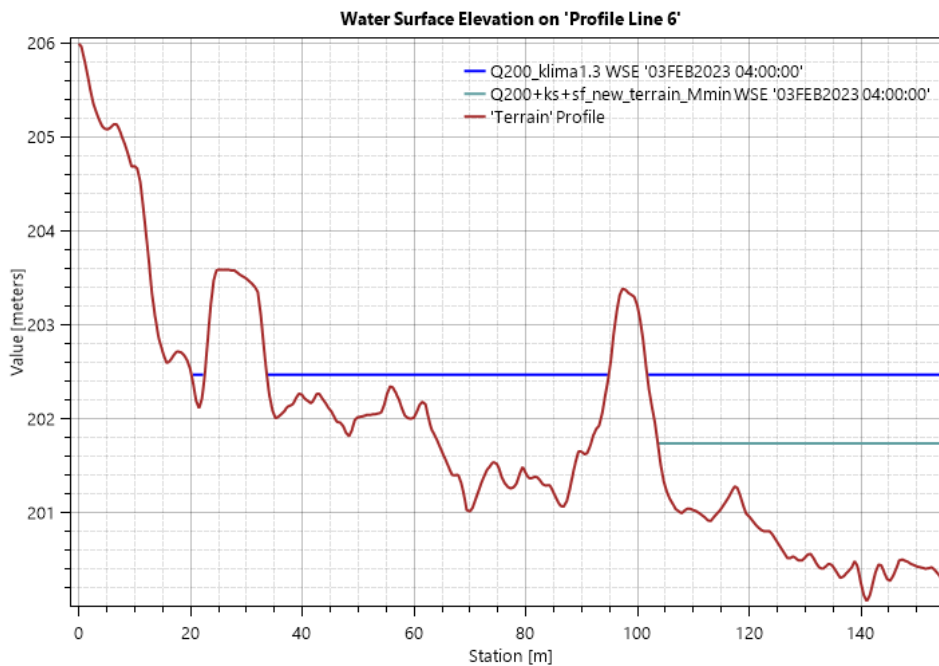
Figur 4-10: Redusert vannstand ved Q200 med justert ruhet i modellen

Sagbekken

På en strekning på litt over 100 meter mellom stikkrenne til Sagbekken og avkjørsel til sandtak vil 200 års flomsone stå opp mot veifyllingen med topp omtrent én meter under topp vei (Figur 4-11). Hvor mye vann som kommer gjennom jernbanefyllingen, avhenger av stikkrenner og deres kapasitet. Ved justert ruhet i modellen reduseres vannstanden ved Q200 betydelig og Namsen vil ikke påvirke E6 (Figur 4-12).



Figur 4-11: Flomsone ved Sagbekken ved 200 årsflom i Namsen, og vannstand ved Q10, Q50 og Q200 med opprinnelig ruhet



Figur 4-12: Redusert vannstand med justert ruhet i modellen ved Q200

4.1 Stikkrenner

Det er mange stikkrenner på strekningen mellom Namskogan og Brekkvasselv. På de strekningene beskrevet over hvor Namsen står opp mot veifyllingen på E6 vil flere stikkrenner dykkes ved utløpet. Dette vil redusere stikkrennenes kapasitet.

Ved industriområde vil jernbanen fungere som flomvoll, men vann fra Namsen vil trolig gå inn i stikkrenner og påvirke kapasiteten, noe som igjen kan påvirke kapasiteten på stikkrenner i E6.

5. Referanser

Byggteknisk forskrift (TEK17). (2022). Direktoratet for byggkvalitet.

HecRAS. (2022). Hentet fra U.S Army Corps of Engineers:

<https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>

Pettersson, L.-E. (2007). *Flomberegning for Namsen*. NVE.

Statens vegvesen. (2020). *Håndbok V240 - Vannhåndtering*.

SVV. (2022). *N200 Vegbygging*. Statens Vegvesen.

Tharan Fergus, K. A. (2010). *Vassdragshåndboka*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.