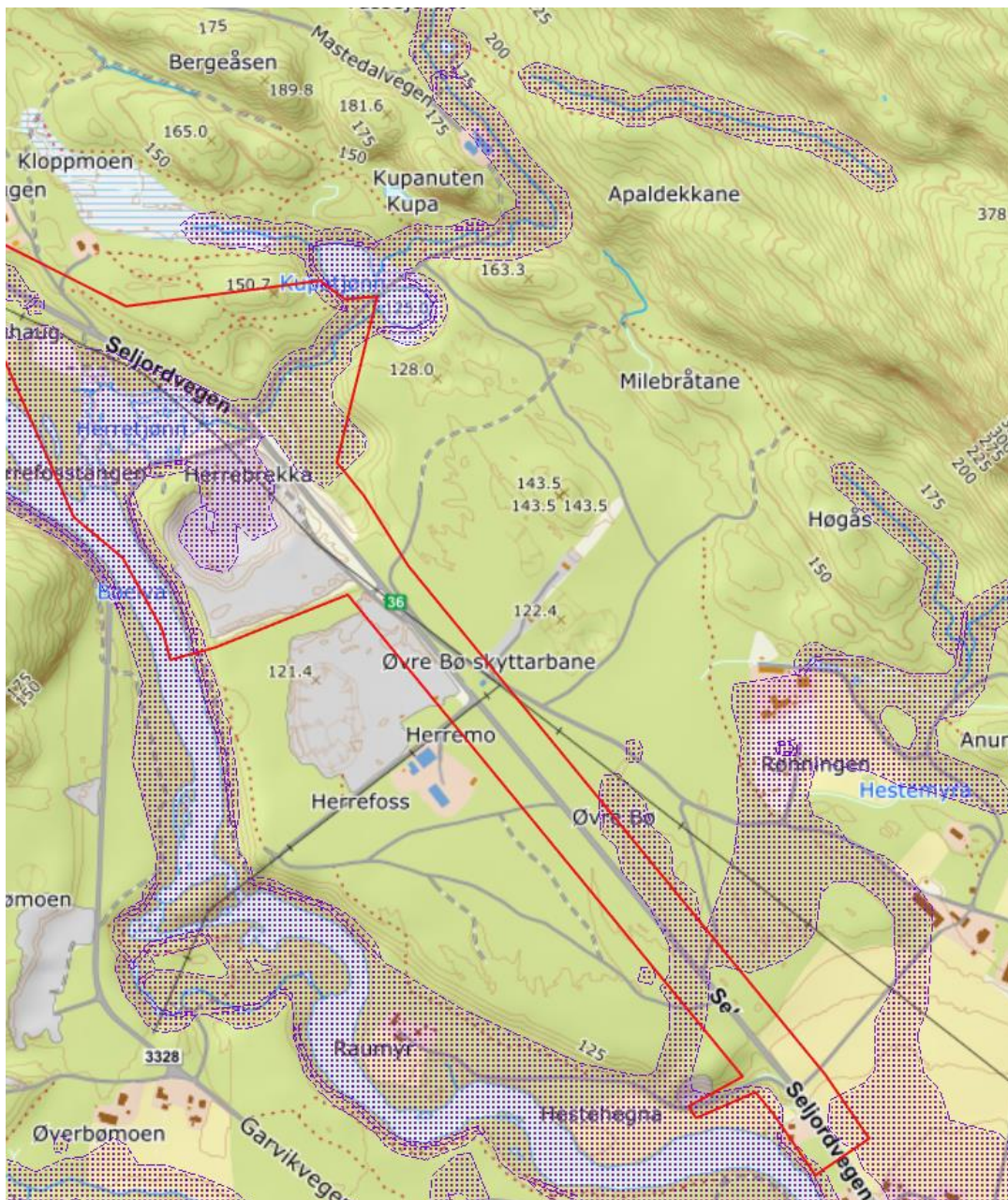


Flomfarekartlegging Rv. 36

Hydrologi



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	13.01.2026		Ingvild Flørenæs Amanda Marsell	Lars Skeie	Cathrine Heramb Ovrid
			13.01.2026	13.01.2026	16.01.2026

Sammendrag

I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan for av deler av Rv. 36 i Seljord har Statens vegvesen engasjert Sweco Norge AS til å gjøre hydrologiske og hydrauliske analyser for å kartlegge flomfare for to kryssende vassdrag (kalt Felt 1 og Felt 2).

Flomanalysene viser at dagens veg er flomutsatt ved både Felt 1 og Felt 2. For planlagt situasjon, slik løsningen foreligger per nå, så indikerer beregningene at det fortsatt vil være utfordringer knyttet til flom for begge felt.

Felt 1 vurderes å ha utilstrekkelig kulvertkapasitet i den foreslåtte løsningen. Beregningene viser at vannstanden stiger flere meter opp i vegskråningen ved kulvertinnløpet, noe som krever sikring av vegskråningen og vurdering av vegkroppens stabilitet mot vanntrykket.

Felt 2 viser å være utsatt for flom, med en vannføring på omtrent 6,6 m³/s mot veien. Avbøtende tiltak er nødvendig for å redusere flomrisikoen og skader fra flomvannet.

For Felt 1 anbefales det å øke kulvertens tverrsnitt langs hele lengden til et rør med en diameter på 2000–2400 mm. Miljøhensyn som fiskepassasje må også vurderes, og involvering av fiskebiolog anbefales. Alternativt må sikring av vegskråningen og dokumentasjon av vegkroppens stabilitet gjennomføres.

En trygg løsning for avledning av flomvann for Felt 2 må utarbeides, enten ved å lede vannet på tvers av veien eller sørøst langs veien. Ved å lede vannet på tvers av veien der det i dag flommer over, forutsetter det senkning og etablering av bekkeløp sør for veien frem mot skråningen. Kapasiteten for håndtering av flomvann og sikkerhetstiltak for området sør for veien og skråningen, helt til Bøelva, må også vurderes.

Det anbefales derfor å arbeide videre med justering og optimalisering av tiltakene, inkludert vurdering av alternative flomveier, økt kapasitet i avrenningssystemet, og eventuelle avbøtende tiltak for å redusere flomrisikoen.

Innholdsfortegnelse

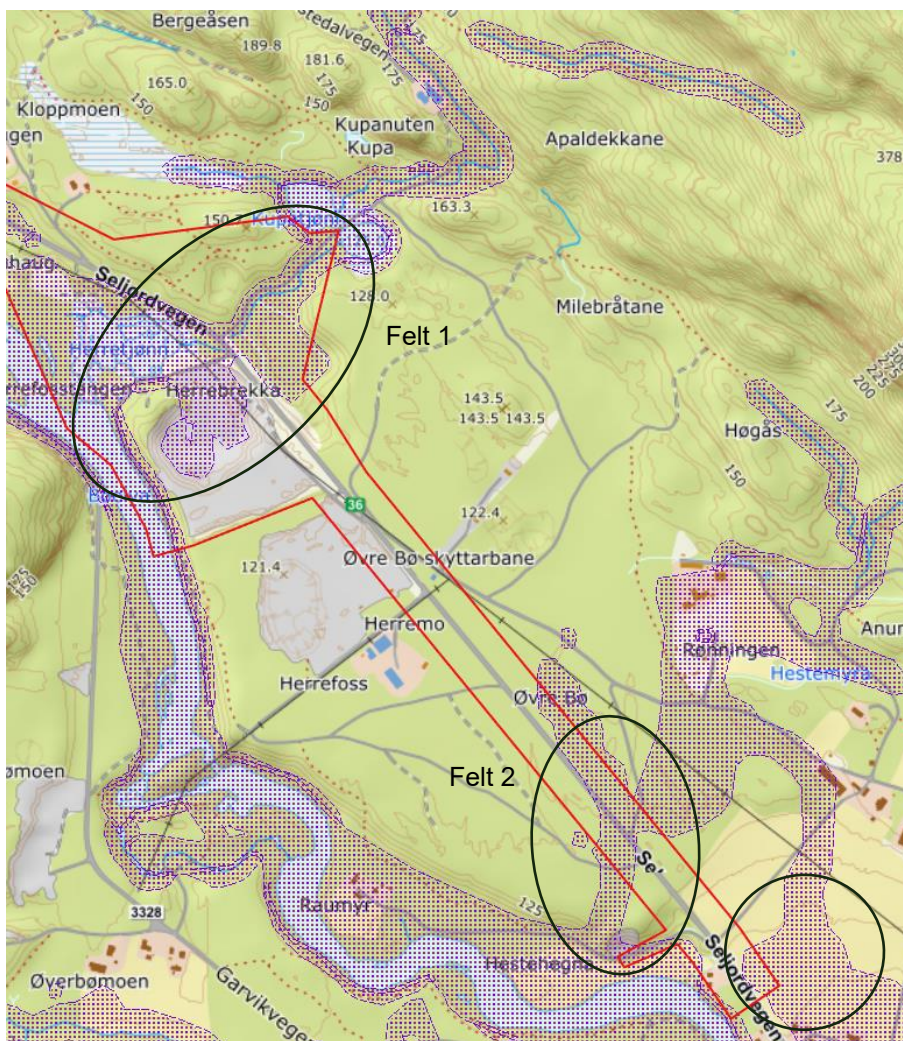
1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn for vurderingene.....	1
2	Metode og data.....	2
2.1	Regelverk og krav	2
2.1.1	Regelverk og krav for veger.....	2
2.1.2	N400 Bruprosjektering (2025).....	2
2.1.3	Andre relevante krav og veiledning	2
2.2	Befaring	4
3	Flomberegning.....	5
3.1	Metode	5
3.2	Nedbørfelt.....	5
3.3	Lokal flomfrekvensanalyse.....	6
3.3.1	Vurderte stasjoner	6
3.3.2	Resultater lokal flomfrekvensanalyse	7
3.4	Formelverk (regional flomfrekvensanalyse).....	8
3.5	Den rasjonelle metoden	8
3.5.1	Resultat Felt 1.....	9
3.5.2	Resultat Felt 2.....	9
3.6	Sammenligning av resultater.....	10
3.7	Klimapåslag.....	11
3.8	Sikkerhetspåslag.....	11
3.9	Dimensjonerende flomvannføring	12
3.10	Flomforløp.....	12
4	Hydraulisk modellering	13
4.1	Beregningsoppsett og modellgeometri	13
4.2	Modelloppsett for konstruksjoner	15
4.2.1	Felt 1	15
4.2.2	Felt 2	16
4.3	Modellresultater for eksisterende situasjon.....	17
4.3.1	Felt 1	17
4.3.2	Felt 2	17
4.4	Modellresultater for planlagt situasjon	18
4.4.1	Felt 1	18
4.4.2	Felt 2	19
4.5	Følsomhetsanalyse	20
4.5.1	Resultat av følsomhetsanalyse av Felt 1	20
4.5.2	Resultat av følsomhetsanalyse av Felt 2	21
5	Oppsummering	21
5.1	Anbefalinger for videre arbeid – Felt 1	21
5.2	Anbefalinger for videre arbeid – Felt 2	21
6	Referanser.....	23

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for vurderingene

Sweco er engasjert som rådgiver for utarbeidelse av reguleringsplan og byggeplan for Rv. 36 Hønså bru med tilstøtende veger. Vannlinjeberegning og erosjonssikring for Hønså bru er tidligere utarbeidet (SWECO, 2025). Brufundamentene har vært utsatt for varig erosjon og setninger i landkaret, som ble ytterligere forverret under en flom sommeren 2024. Dette har utløst behovet for utarbeidelse av reguleringsplan for ny bru med tilstøtende veg.

Langs Rv. 36 Seljordvegen er det identifisert to sidevassdrag som krysser vegen og har utløp til Bøelva innenfor plangrensen. Disse områdene er markert i NVEs aktsomhetskart for flom, noe som indikerer at flomfaren må utredes nærmere. Flomfareutredningen foretas etter metodikk i NVEs og Statens vegvesens veiledere. I Figur 1 vises en oversikt over aktsomhetssonen (lilla) og plangrensen (rødt), og det fremkommer at det er tre partier der aktsomhetssonen er innenfor plangrensen (markert med sirkler). Området lengst sørøst ligger vegen høyere enn maksimal vannstandstigning i aktsomhetskartet, og blir derfor ikke videre vurdert. Dermed er det kun områdene betegnet Felt 1 og Felt 2 i Figur 1 som vurderes videre i rapporten.



Figur 1: Oversikt over Seljordvegen med plangrensen markert i rødt. Innenfor plangrensen finnes to punkter der sidevassdrag til Bøelva medfører at aktsomhetskartet krysser vegen, kalt Felt 1 og Felt 2. Disse områdene er markert med svarte sirkler.

2 Metode og data

2.1 Regelverk og krav

2.1.1 Regelverk og krav for veger

Vegloven er styrende for offentlige veger i Norge. I henhold til §12 skal planlegging av riks-, fylkes- og kommunale veger følge regler om planlegging i plan- og bygningsloven. I henhold til §13 kan Samferdselsdepartementet utarbeide vegnormaler for planlegging av offentlig veg. Sentrale vegnormaler for hydrologiske og hydrauliske vurderinger er N100 Veg- og gateutforming (Statens vegvesen, 2023), N200 Vegbygging (Statens vegvesen, 2024) og N400 Bruprosjektering (Statens vegvesen, 2025).

2.1.1.1 N100 Veg- og gateutforming (2023)

Vegnormal N100 Veg- og gateutforming stiller krav til vegutforming i forhold til flom (Statens vegvesen, 2023). I krav 3.2-4 står følgende «Vegbanen skal ligge minst 0,5 m høyere enn vannstanden ved dimensjonerende 200-årsflom ($Q_{dim,200}$). Dimensjonerende 200-årsflom beregnes etter krav og beregningsmetode i kapittel 2.1.4 "Hydrologiske beregninger" i normalen N200 Vegbygging[4].».

2.1.1.2 N200 Vegbygging (2024)

Vegnormal N200 Vegbygging er den grunnleggende tekniske normalen for bygging av veg i Norge utenom tunnel og bru. Kapittel 2 beskriver krav til vannhåndtering for veger. Krav 2.2-1 angir dokumentasjon som skal foreligge i ulike planfaser. Det stilles også annet krav til sikkerhet mot flom (krav 2.3.1-1), flomberegninger (krav i kapittel 2.4.1) og dimensjonering av hydrauliske tiltak (krav i kapittel 2.5.2).

2.1.2 N400 Bruprosjektering (2025)

Vegnormal N400 Bruprosjektering stiller krav til prosjektering av bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnett. Vegnormalen definerer bru som en bærende konstruksjon med spennvidde på 2,5 meter. Krav 3.6.2-1 sier blant annet at det skal være 0,5 meter eller større klaring til overbygningen over vassdrag ved dimensjonerende 200-årsflom. Ifølge veiledningen til kravet skal flomberegningen utføres etter krav i kapittel 2.1.4 i N200. Innenfor områdene som vurderes i denne rapporten finnes det ingen bruer, og veilederen er derfor ikke relevant i dette tilfellet.

2.1.2.1 Veileder V240 Vannhåndtering (2023)

Håndbok V240 er en veiledning til kapittel 2 Vannhåndtering i N200. Den to gir utdypende beskrivelser av metodene og kravene oppgitt i N200. Det er fokusert på datagrunnlag, valg av beregningsmetoder ut fra feltegenskaper og usikkerheten som er forbundet med metodene.

2.1.3 Andre relevante krav og veiledning

2.1.3.1 Byggeteknisk forskrift (TEK17)

Kapittel 7 i Byggeteknisk forskrift (TEK17) omfatter krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger, herunder sikkerhet mot flom, stormflo og skred, som skal legges til grunn ved regulering og bygging i faresoner.

§7-2 gir krav til sikkerhet mot flom og stormflo. For byggverk i flomutsatt område skal det fastsettes en sikkerhetsklasse for flom i henhold til Tabell 1. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område, fra TEK17 §7-2.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

Kravene i TEK17 trer i kraft hvis et vassdrag ligger nært bebyggelse og planlagt veg, hvor valg av gjentaksintervall for flomhendelser for planlagt veg vil påvirke flomfaren for bebyggelse. Strengeste krav til sikkerhet fra TEK17, N200 og N400 skal legges til grunn.

2.1.3.2 *Veileder 01/2025 Veileder for flomberegninger*

Veileder 01/2025 Veileder for flomberegninger (NVE, 2025) gir anbefalinger til gjennomføring av flomberegninger.

2.1.3.3 *Retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar (NVE, 2014)*

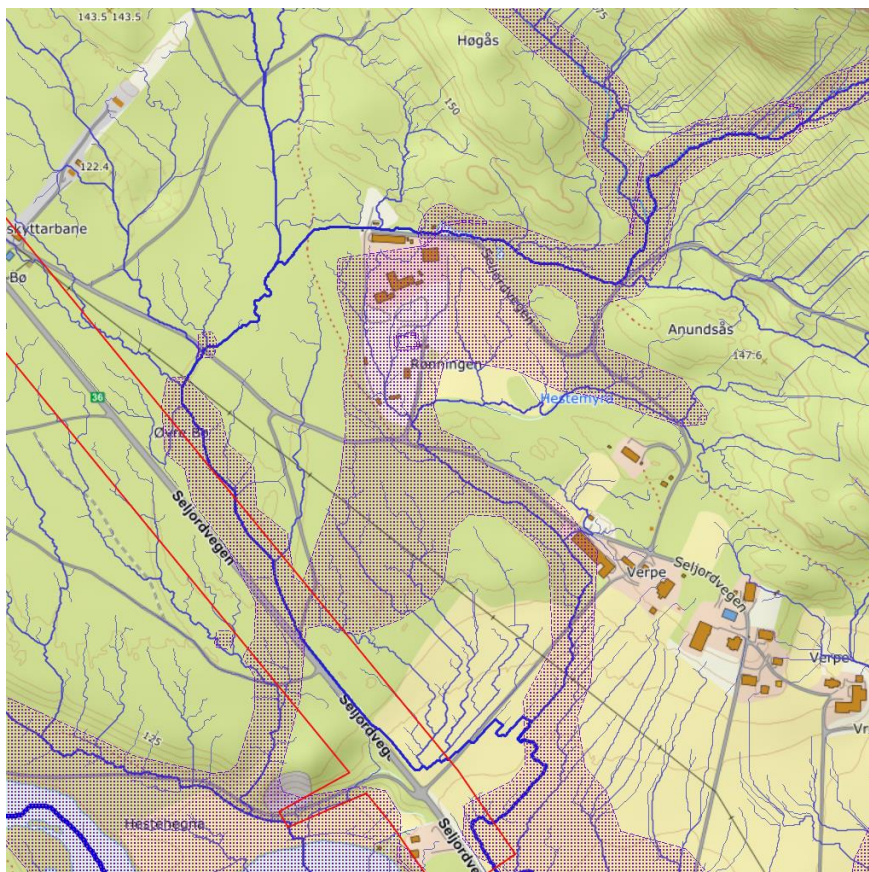
Retningslinjene beskriver hvordan flom- og skredfare bør utredes og hensyntas i arealplansaker. Utgreiing av flomfare på reguleringsplannivå skal skaffe kunnskap om reell fare som utbyggingen må hensynta. Det vil si at flomfaren skal detaljkartlegges og tallfestes for de gjentaksintervall som er oppgitt i TEK17 og N200. Dersom det skal bygges innenfor fareutsatt område skal det avklares hvordan man oppnår tilstrekkelig sikkerhet ved hjelp av risikoreduserende tiltak. Dersom det er behov for risikoreduserende tiltak, må arealbeslaget i reguleringsplanen ta hensyn til dette. Det skal også undersøkes om planlagt utbygging kan forverre sikkerheten mot flom og erosjon utenfor planområdet.

2.1.3.4 *Veileder 3/2022 Sikkerhet mot flom*

Veileder 3/2022 Sikkerhet mot flom (NVE, 2022) beskriver prosessen med å vurdere, utrede og dokumentere om et område eller en tomt tilfredsstillende kravene til sikkerhet mot flom i plan- og bygningsloven (pbl) § 28-1 og byggteknisk forskrift (TEK17) § 7-2 med veiledning. Denne veilederen utdypes TEK17 § 7-2 og NVE retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar (NVE, 2014).

2.2 Befaring

Det fremkommer noe avvik mellom NVEs aktsomhetskart og dreneringslinjene i Scalgo for nedbørfeltet på nordsiden av vegen der aktsomhetskartet krysser vegen. Det er derfor gjennomført nærmere vurderinger av terrenget i området, samt befaring etter perioder med store nedbørmengder, for å observere faktisk vannveg og avrenningsmønster i området.



Figur 2: Aktsomhetskartet i lilla skravur sammen med blå dreneringslinjer fra Scalgo for Felt 2.

Befaring av området ble utført 1. og 8. desember 2025 av Jan Willem Dokkum fra Sweco Norge AS. Hensikten med befaringene var å kartlegge stikkrenner i området som ikke allerede var dekket av vegkartet, samt å vurdere tilstopningsgrad av stikkrennene. I tillegg ble det spesielt fokusert på nedbørfeltet til Felt 2, hvor det var uoverensstemmelser mellom aktsomhetskartet og Scalgo om dreneringslinjene.

Under første befaring ble innløpet til en stikkrenne funnet, men utløpet på motsatt side av vegen var ikke mulig å lokalisere. En ny befaring ble derfor utført for å undersøke mulige plasseringer av utløpet, uten resultater.

Første befaring ble utført under tørre forhold, mens andre befaring fant sted etter betydelig nedbør. Under andre befaring var store deler av området oversvømt, noe som ga gode indikasjoner på vannets bevegelser og lagringskapasiteten i skogen. Vurderingene tilsier at nedbørfeltavgrensningen i Scalgo gir den mest korrekte beskrivelsen, og at vannmengden som tilføres punktet der aktsomhetskartet krysser vegen er større enn det aktsomhetskartet alene indikerer.

Dimensjoner av stikkrenner i området ble også målt. Det var problemer med GPS-dekkingen, og lokaliteten til stikkrennene kunne derfor ikke måles nøyaktig. Dette resulterer i større usikkerhet i beregningene, da stikkrennene må legges omtrentlig inn i modellene.

3 Flomberegning

3.1 Metode

Flomberegningene er utført i henhold til NVE Veileder 1/2025 *Veileder for flomberegninger* og Vegnormal N200 Vegbygging. Vegnormal N200 Krav 2.4.1-1 stiller krav til at det benyttes tre ulike beregningsmetoder for flomberegninger (Statens vegvesen, 2024). Metodene som er brukt er lokal flomfrekvensanalyse, formelverket NIFS og den rasjonelle metoden.

3.2 Nedbørfelt

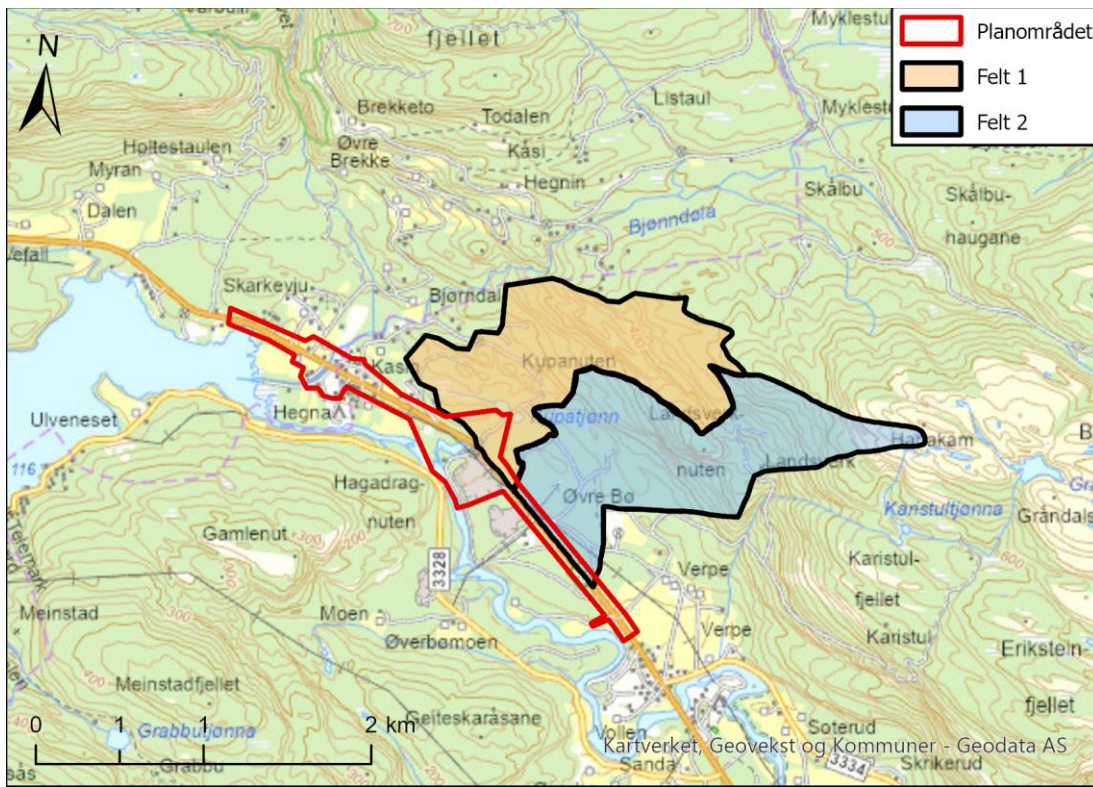
Som beskrevet innledningsvis finnes det to områder som er markert i aktsomhetskartet for flom og som krysser Rv. 36 på gitt vegtrase. Området som betegnes som Felt 1 ligger nærmest Seljordsvatnet, mens Felt 2 ligger øst for dette.

Nedbørfeltene til Felt 1 og Felt 2 er vist i Figur 3. Felt 1 består hovedsakelig av skog, noe som bidrar til en tregere avrenning blant annet på grunn av intersepsjon og infiltrasjon i grunnen. Feltet omfatter også Kupa tjønn, som gir naturlig flomdemping for deler av feltet. Likevel forventes en relativt rask avrenning ettersom nedbørfeltet er både lite og bratt.

Nedbørfelt 2 er relativt likt Felt 1, men er brattere og har liten grad av naturlig flomdemping. Det kan derfor forventes noe høyere spesifikk avrenning fra dette feltet. Feltkarakteristikkene til de to feltene fremkommer i Tabell 2, og er hentet fra NVEs tjeneste Nevina og avrenningsverktøyet Scalgo.

Tabell 2: Feltkarakteristikk for Felt 1 og 2.

Vassdrag	Feltareal [km ²]	q _N [l/s/km ²]	Effektiv sjøprosent [%]	Skog [%]	Snaufjell [%]	Høyde [moh.]	Feltlengde [km]
Felt 1	1,2	26,1	0,2	100	0	118 - 588	1,8
Felt 2	1,5	27,0	0	90	8	125 - 770	2,8



Figur 3: Lokasjon av Felt 1 og 2 med tilhørende nedbørfelt.

3.3 Lokal flomfrekvensanalyse

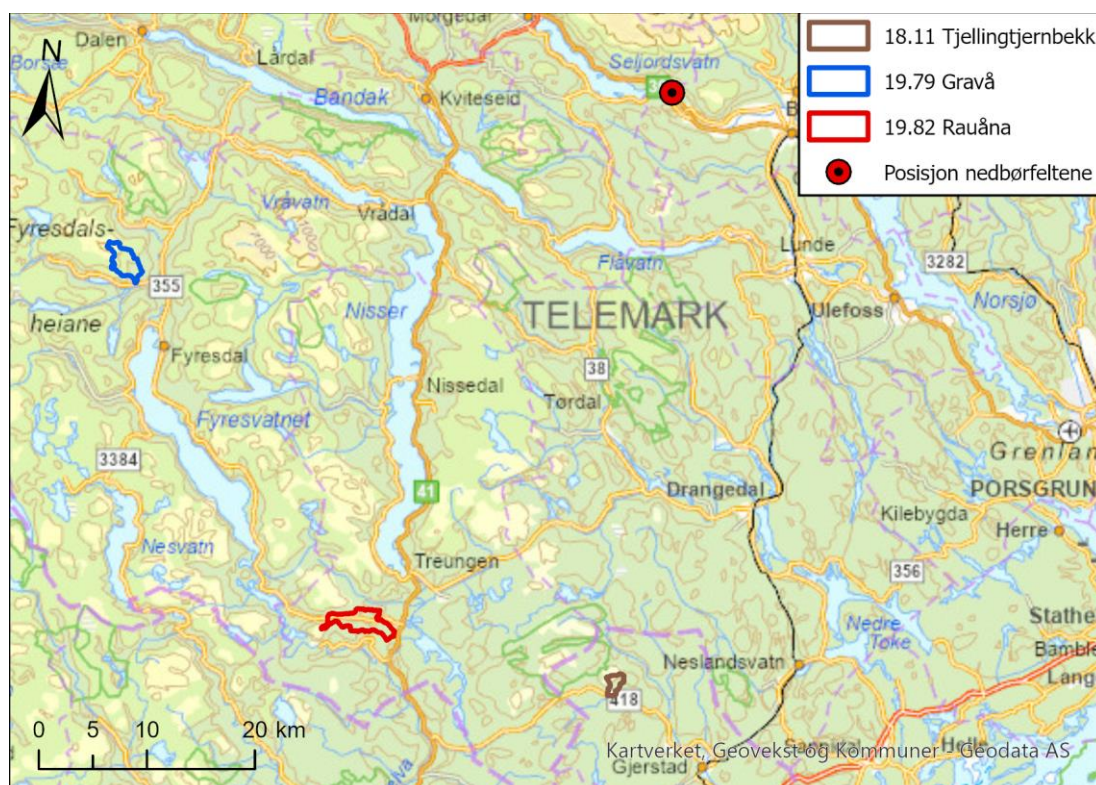
Statistiske analyser som relaterer flomvannføringer fra en tidsserie til gjentaksintervallet betegnes som flomfrekvensanalyser (NVE, 2025). Analysene utføres på observerte flomdata fra enkeltstasjoner, tilsigsserier eller konstruerte dataserier.

3.3.1 Vurderte stasjoner

Det er ingen brukbare målestasjoner i vassdraget. Det har derfor blitt valgt ut andre relevante målestasjoner i nærheten. Målestasjonene er valgt ut ved hjelp av NVE Seriekart, hvor det ble filtrert på størrelse, effektiv sjøprosent samt måleseriens lengde og kvalitet. Det er valgt uregulerte målestasjoner. Stasjonene 18.11 Tjellingtjernbekk, 19.79 Gravå og 19.82 Rauåna er valgt som sammenligningsstasjoner på grunn av lengden på tidsseriene og kvaliteten på dataen. 18.11 Tjellingtjernbekk ligger i Agder fylke, mens de to andre er lokalisert i Telemark. Feltkarakteristikk til målestasjonene er vist i Tabell 3 og beliggenheten er vist i Figur 4.

Tabell 3: Feltkarakteristikken til målestasjonene sammenlignet med de to feltene.

Felt	Felt-areal [km ²]	Effektiv sjøprosent [%]	Skog [%]	Høyde- intervall [moh.]	q _N [l/s/km ²]	Tids- periode [år]	Datakvalitet flom
Felt 1	1,2	0,2	98	118 - 588	26,1	-	-
Felt 2	1,5	0	90	125 - 770	27,0	-	-
18.11 Tjellingtjernbekk	2,0	1,5	67	223 - 499	29,3	1982- 2024	OK
19.79 Gravå	6,3	0,03	48	362 - 1062	23,1	1971- 2024	OK
19.82 Rauåna	8,9	0	58	221 - 757	25,7	1973- 2024	OK



Figur 4: Vurderte sammenligningsstasjoner vist i forhold til lokasjonen til feltene.

3.3.2 Resultater lokal flomfrekvensanalyse

Flomfrekvensanalysen er utført gjennom NVEs database Hydra-II. Programmet FLOM_ANALYSE ble benyttet og analysen er utført på døgndata. Tabell 4 viser resultatene fra de tre målestasjonene.

Tabell 4: Beregnede flomverdier ved flomfrekvensanalyse for utvalgte målestasjoner.

Målestasjon	Antall år med data	Q _M [m ³ /s]	q _M [l/s/km ²]	Q ₂₀₀ /Q _M			Metode
				Nedre estimat	Middel-estimat	Øvre estimat	
18.11 Tjellingtjernbekk	43	0,97	497	1,89	2,20	2,53	Gumbel
19.79 Gravå	54	1,44	229	1,96	2,35	2,78	GEV (full lokal)
19.82 Rauåna	52	3,16	355	2,01	2,40	2,83	GEV (full lokal)

3.4 Formelverk (regional flomfrekvensanalyse)

To formelverk anbefales for flomberegninger i Norge, det er RFFA-NIFS og RFFA-2018. For små felt (< 60 km²) anbefales RFFA-NIFS for kulminasjonsverdier med gjentakintervall opptil 200 år (NVE, 2025). RFFA-2018 beregner døgnmiddelflom, vekstkurver og kulminasjonsfaktor (Q_{mom}/Q_{døgn}) i alle nedbørfelt og for alle gjentakintervall.

Ettersom at de to feltene er mindre enn 2 km² velges det å bruke RFFA-NIFS da det er anbefalt for de minste nedbørfeltene. Som anbefalt i veilederen brukes middelavrenningen for perioden 1991-2020.

Resultatet av RFFA-NIFS for Felt 1 og 2 er presentert i Tabell 5.

Tabell 5: Beregnede flomverdier ved bruk av RFFA-NIFS for Felt 1 og 2. Flomverdiene er gitt som kulminasjonsverdier, der middelflommen er gitt som middelestimat med nedre (2,5 %) og øvre (97,5 %) konfidensintervall.

Vassdrag	Q _M [m ³ /s]			q _M [l/s/km ²]			Q ₂₀₀ /Q _M
	Nedre	Middel	Øvre	Nedre	Middel	Øvre	
Felt 2	0,6	1,2	2,4	393	786	1572	2,74

3.5 Den rasjonelle metoden

Nedbør-avløpsmetodene bruker nedbørverdier som inngangsdata. Dette overføres til flomverdier ved hjelp av en hydrologisk modell eller empiriske formler. Det er hovedsakelig to metoder innenfor denne metoden: PQRUT og den rasjonelle metoden. PQRUT er en forenklet versjon av HBV-modellen (NVE, 2025). PQRUT beregner med et tidssteg på 1 time. Siden nedbørfeltene er såpass små, og forventes å ha rask avrenningskarakteristikk, vurderes det at PQRUT omfattes av for stor usikkerhet og benyttes dermed ikke i flomberegningen.

Den rasjonelle metoden er basert på direkte sammenheng mellom nedbør og avrenning og gir et enkelt overslag av kulminasjonsvannføringen i små nedbørfelt (NVE, 2025). NVE anbefaler metoden for nedbørfelt mindre enn 2 km² for gjentakintervall til og med 200 år. Metoden har en større grad av usikkerhet og kan ofte overestimere kulminasjonsvannføringen.

3.5.1 Resultat Felt 1

Beregning av avrenningskoeffisient for Felt 1 er presentert i Tabell 6. Avrenningskoeffisientene er tatt fra tabell 7.4.2.-2 i N-V240 Vannhåndtering. Det er benyttet en korreksjonsfaktor på 1,3 for en 200-års returperiode oppgitt i tabell 7.4.2.-1 i N-V240 Vannhåndtering.

Tabell 6: Beregning av avrenningskoeffisient for Felt 1.

Overflate	Andel av arealet	C-faktor	Korreksjonsfaktor for høyt gjentakintervall	Dimensjonerende C-faktor
Skogsområder	100%	0,2		
Totalt		0,2	1,3	0,26

Veilederen refererer til en formel for beregning av konsentrasjonstid i naturlige felt. Konsentrasjonstiden er beregnet til 56 minutter, og vurderes som realistisk. Det er valgt å benytte nedbørstasjon Gvarv (SN32100). Måleserien derfra har noe begrenset kvalitet, men IVF-kurvene er vurdert opp mot målestasjon Kjølnes (SN30270) i Porsgrunn, som er klassifisert som god. Siden Gvarv registrerer noe høyere nedbør enn Kjølnes, og nedbørfeltene i dette prosjektet ligger i et mer nedbøruitsatt område enn Kjølnes, ble det vurdert som hensiktsmessig å bruke nedbørsdata fra Gvarv.

Nedbøren fra en stasjon er gitt for ett punkt, men i virkeligheten vil nedbøren variere over nedbørfeltet. Noen områder vil få mer nedbør, mens andre vil få mindre. For å ta hensyn til dette beregnes en arealreduksjonsfaktor (ARF). ARF er avhengig av arealet til nedbørfeltet og konsentrasjonstiden, og vil være et tall mellom 0 og 1 som kan hentes fra tabell 7 i vedlegg F i NVEs veileder for flomberegninger (2025). Siden feltet er lite er ARF lik 1 for Felt 1.

Tabell 7 viser kulminasjonsvannføringen for en 200-årsflom i Felt 1 beregnet med den rasjonelle metoden.

Tabell 7: Benyttede parametere og resultater fra den rasjonelle metoden (kulminasjon) for Felt 1.

Vassdrag	Feltareal [ha]	ARF [-]	Dim. C-faktor [-]	Intensitet [l/s/ha]	Q ₂₀₀ [m ³ /s]	q ₂₀₀ [l/s/km ²]
Felt 1	120	1	0,26	127,2	4,0	3307

3.5.2 Resultat Felt 2

Tabell 8 viser avrenningskoeffisienten for Felt 2, med en korreksjonsfaktor på 1,3.

Tabell 8: Beregning av avrenningskoeffisient for Felt 2.

Overflate	Andel av arealet	C-faktor	Korreksjonsfaktor for høyt gjentakintervall	Dimensjonerende C-faktor
Skogsområder	90%	0,2		
Snaufjell	8%	0,9		
Grus	2%	0,85		
Totalt		0,27	1,3	0,35

Konsentrasjonstiden til Felt 2 er beregnet til 66 minutter, og nedbørstasjon Gvarv (SN32100) er også brukt her. Tabell 9 viser kulminasjonsvannføringen for en 200-årsflom i Felt 2 beregnet med den rasjonelle metoden.

Tabell 9: Benyttede parametere og resultater fra den rasjonelle metoden (kulminasjon) for Felt 2.

Vassdrag	Feltareal [ha]	ARF [-]	Dim. C-faktor [-]	Intensitet [l/s/ha]	Q ₂₀₀ [m ³ /s]	q ₂₀₀ [l/s/km ²]
Felt 1	150	1	0,35	108,3	5,7	3787

3.6 Sammenligning av resultater

Ved sammenligning av resultater fra ulike metoder forutsettes det at alle er oppgitt som kulminasjonsverdier, og ikke som døgnmiddelverdier. For Felt 1 brukes kulminasjonsfaktoren 2,15, som ble gitt av Nevina basert på formelverket RFFA-2018. Felt 2 er ikke mulig å beregne i Nevina, sånn at det er valgt å endre effektiv sjøprosent fra 0,2 til 0 i Nevina for Felt 1, for å estimere en kulminasjonsfaktor for Felt 2. Det gjøres da feltene har lik feltkarakteristikk. Felt 2 får dermed en kulminasjonsverdi lik 2,22. Det vurderes videre at feltene vil ha samme middelflom og vekstkurve.

I den lokale flomfrekvensanalysen inngår tre sammenligningsstasjoner med relativt lange dataserier av tilfredsstillende kvalitet. Stasjonene er større enn prosjektfeltene og ligger et stykke unna, men har tilsvarende årsavrenning. Middelflommen varierer imidlertid betydelig, med døgnverdier på 229 – 497 l/s/km². Kulminasjonsverdiene vil være 491 – 1068 l/s/km² for Felt 1 (kulminasjonsfaktor 2,15) og 507 – 1103 l/s/km² for Felt 2 (kulminasjonsfaktor 2,22). Den laveste verdien kommer fra Gravå, som ligger lengst inne i landet, mens den høyeste kommer fra Tjellingtjernbekk, som ligger nærmere kysten. Sammenlignes disse med den kulminerte middelflommen fra RFFA–NIFS på 667 l/s/km² (Felt 1) og 786 l/s/km² (Felt 2), tyder dette på at verdien fra Gravå ligger for lavt.

For å fastsette vekstkurve for 200-årsflommen er det klimatiske forhold og antall år med målinger som har størst betydning ifølge NVEs veileder for flomberegninger (NVE, 2025). Vekstkurvene Q₂₀₀/Q_M som målestasjonene gir er 2,2-2,4, mens RFFA-NIFS gir så høyt som 2,75. RFFA-NIFS er utviklet spesifikt for små felt og erfaringsmessig vurderes vekstkurven fra sammenligningsstasjonene litt lave.

18.11 Tjellingtjernbekk gir den høyeste middelflommen, men siden prosjektfeltene har lavere effektiv sjøprosent, er brattere og mindre, kan det forventes en enda høyere middelflom. Til tross for dette settes likevel middelflommen noe lavere, ettersom det velges en høyere vekstkurve. Døgnverdi for middelflom fastsettes skjønnsmessig til 400 l/s/km², og vekstkurven settes lik RFFA-NIFS-verdien for Felt 1 på 2,75, for begge feltene. Dette tilsvarer en 200-årsflom lik 2365 l/s/km² for Felt 1 (kulminasjonsfaktor 2,15) og 2442 l/s/km² for Felt 2 (kulminasjonsfaktor 2,22). Verdiene ligger en del under resultatet fra den rasjonelle metoden, men erfaringsmessig overestimer. Tabell 10 og Tabell 11 viser en sammenligning av resultatene for feltene, samt valgte flomverdier.

Tabell 10: Sammenligning av resultatene for de ulike metodene for Felt 1 med valgt flomverdi, gitt som kulminasjonsverdier.

Metode	$q_{M_døgn}$ [l/s/km ²]	Kulminasjonsfaktor [-]	$q_{M_kulm.}$ [l/s/km ²]	Q_{200}/Q_M [-]	$q_{200_kulm.}$ [l/s/km ²]
RFFA-2018	-	2,15	-	-	-
Lokal frekvensanalyse - 19.79 Gravå	229	-	491	2,4	1155
Lokal frekvensanalyse – 19.82 Rauåna	355	-	763	2,4	1832
Lokal frekvensanalyse – 18.11 Tjellingtjernbekk	497	-	1068	2,2	2348
RFFA-NIFS	-	-	667	2,75	1833
Rasjonelle metoden	-	-	-	-	3307
Valgt	400	2,15	860	2,75	2365

Tabell 11: Sammenligning av resultatene for de ulike metodene for Felt 2 med valgt flomverdi, gitt som kulminasjonsverdier.

Metode	$q_{M_døgn}$ [l/s/km ²]	Kulminasjonsfaktor [-]	$q_{M_kulm.}$ [l/s/km ²]	Q_{200}/Q_M [-]	$q_{200_kulm.}$ [l/s/km ²]
RFFA-2018	-	2,22	-	-	-
Lokal frekvensanalyse – 19.79 Gravå	229	-	507	2,4	1192
Lokal frekvensanalyse – 19.82 Rauåna	355	-	788	2,4	1892
Lokal frekvensanalyse – 18.11 Tjellingtjernbekk	497	-	1103	2,2	2425
RFFA-NIFS	-	-	786	2,74	2154
Rasjonelle metoden	-	-	-	-	3787
Valgt	400	2,22	888	2,75	2442

3.7 Klimapåslag

Et endret klima kan medføre store endringer i flomstørrelser og flomregime (NVE, 2025). Det anbefales derfor å legge på et klimapåslag på den dimensjonerende flomverdien når det planlegges bygg, konstruksjoner eller infrastruktur med lang levetid (over 20 år). For vegprosjekter gjelder N200 Vegbygging, og tabell 2.4.1.1-1 angir hvilket klimapåslag som skal benyttes basert på hvilket fylke nedbørfeltet er i og størrelsen på nedbørfeltet.

For små nedbørfelt mindre enn 10 km², skal det benyttes et klimapåslag på 1,4 uavhengig av fylke og feltegenskaper.

3.8 Sikkerhetspåslag

Dimensjonerende flomvannføring skal også inkludere en sikkerhetsfaktor for å ta hensyn til usikkerhetene ved beregningene. Faktorene avhenger av vegklassen og klassifiseringen av det hydrologiske datagrunnlaget. Målestasjonene har lange tidsserier med rimelig like feltegenskaper som prosjektfeltene, men begrunnet stort sprik i flomverdiene klassifiseres datagrunnlaget til klasse 4. Vegklassen er V3, og fra tabell 2.4.1.1.-2 i N200 Vegbygging blir sikkerhetsfaktoren 1,4.

3.9 Dimensjonerende flomvannføring

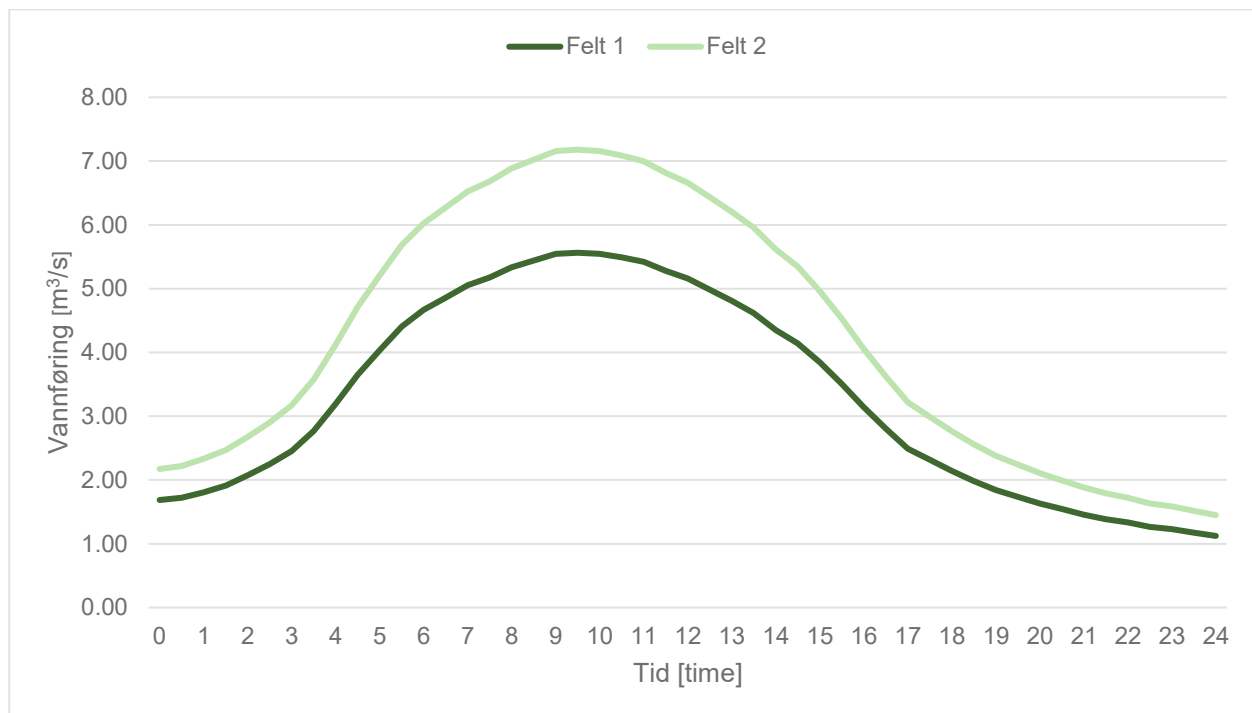
Felt 1 og Felt 2 endte med samme spesifikke avrenning for en 200-årsflom, men vil på grunn av ulikt areal få noe forskjellig dimensjonerende 200-årsflom. Tabell 12 viser dimensjonerende flomvannføring med og uten klimapåslag for felt 1 og 2.

Tabell 12: Dimensjonerende flomvannføring med og uten klimapåslag for Felt 1 og 2, gitt som kulminasjonsverdier.

Nedbørfelt	Feltareal [km ²]	q _M [l/s/km ²]	Q _M [m ³ /s]	Q ₂₀₀ /Q _M [-]	Q ₂₀₀ [m ³ /s]	F _k [-]	F _s [-]	Dim. Q ₂₀₀ [m ³ /s]
Felt 1	1,2	860	1,03	2,75	2,8	1,4	1,4	5,6
Felt 2	1,5	888	1,33	2,75	3,7	1,4	1,4	7,2

3.10 Flomforløp

Siden det er arealer med betydelig flomdempning oppstrøms vegen, er valgt å konstruere et flomforløp for å fremstille en realistisk flomsituasjon for feltene. Den største flommen i 18.11 Tjellingtjernbekk er brukt som referanse for å konstruere et flomforløp. Den største flommen som er blitt målt var 15. september 2015 på 3,2 m³/s. Det ble logget verdier hver halvtime. Ved skalering av forholdet mellom dimensjonerende 200-årsflom for feltene og kulminerende flomtopp ved målestasjonen, er det laget et flomforløp for feltene. Figur 5 fremstiller flomforløpene til Felt 1 og 2.



Figur 5: Flomforløpet til Felt 1 (forholdstall 1,75) og Felt 2 (forholdstall 2,26).

4 Hydraulisk modellering

4.1 Beregningsoppsett og modellgeometri

Det vurderes som hensiktsmessig å benytte 2D-modell(-er) for beregningene. Det ble etablert to modeller, en modell for Felt 1 og en modell for Felt 2, i programmet HEC-RAS versjon 6.6.

Det har blitt laget en kombinert terrengmodell med horisontal oppløsning på 1 x 1 meter basert på bunnpunkter fra nyeste tilgjengelige luftbåren laserskanning fra Høydedata.no. Skanningen Øst-Telemark 10pkt Sør 2023 er benyttet. Benyttet koordinatsystem er NTM8 og høydesystem er NN2000.

Det utføres beregninger for eksisterende og planlagt situasjon. For modellering av planlagt situasjon er det inkludert planlagt vegmodell i terrenget.

Et «landcover»-raster fra Scalgo er benyttet som utgangspunkt for inndeling av modellområdet i ulike ruheter. «Landcover»-laget er kontrollert og manuelt justert for å samsvare med terrenget. I fastsettelse av verdiene er det tatt utgangspunkt i anbefalinger i Vassdragshåndboka (Fergus, Hoseth, & Sæterbø, 2010).

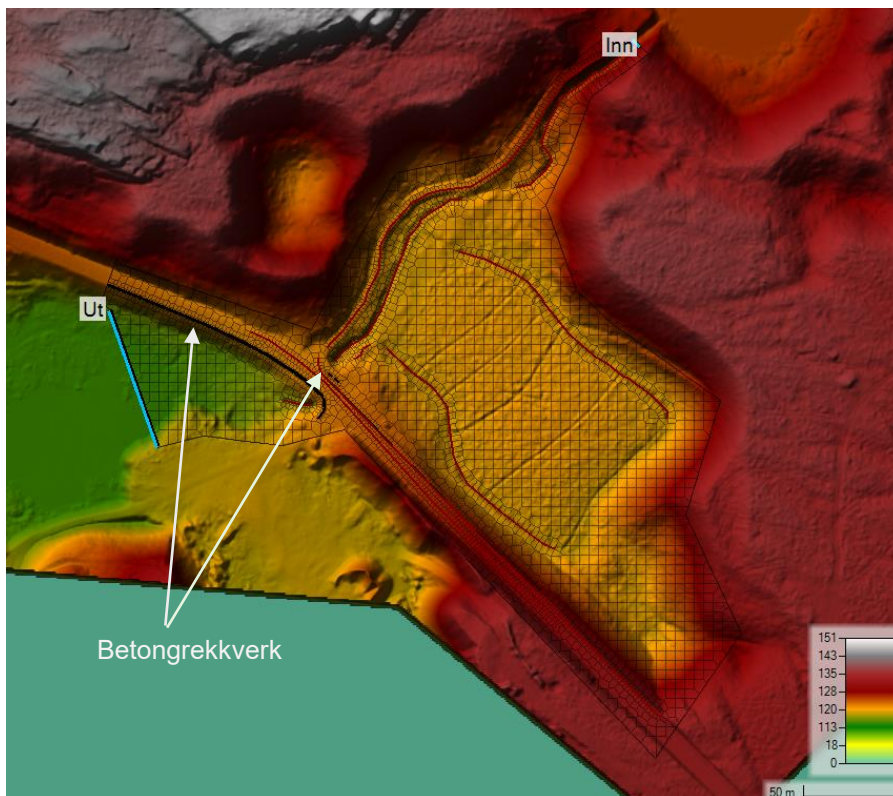
Nedstrøms grensebetingelse i modellen er lagt til Bøelva. Det er tidligere gjennomført en flomsonekartlegging av Bøelva på strekningen mellom Seljordsvatn og Norsjø (Rambøll, 2017), hvor vannstander for ulike profillinjer er beregnet for gjentaksintervall på 20, 200 og 1000 år. Vannstanden for 20-årsflom i Bøelva er benyttet som nedre grensebetingelse i modellene for både Felt 1 og 2.

Tabell 13: Parametere med benyttet verdi i de hydrauliske modellene.

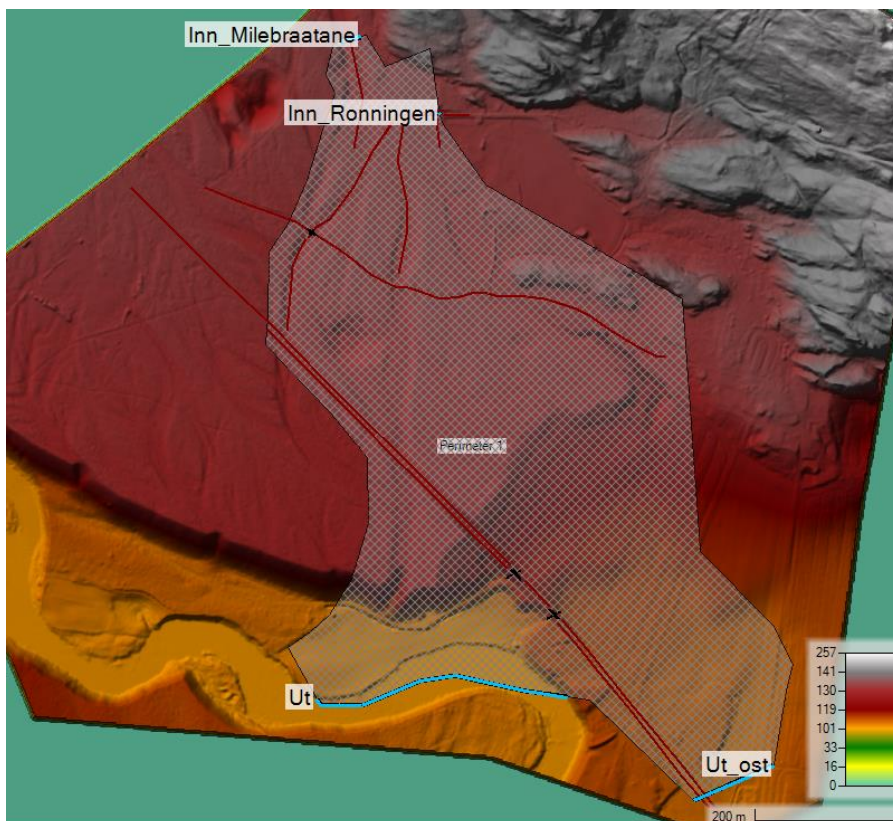
Parameter	Verdi
Oppløsning på terrengmodell	0,25 x 0,25 meter
Cellestørrelse i beregningsgrid	2 x 2 meter ved viktige detaljer 5 x 5 meter generelt
Oppstrøms grensebetingelse	Flomforløp med kulminasjonsvannføring $Q_{200} = 5,6 \text{ m}^3/\text{s}$ for Felt 1 og $Q_{200} = 7,2 \text{ m}^3/\text{s}$ for felt 2 (fordelt mellom Rønningen (71%) og Milebråten (29%))
Nedstrøms grensebetingelse	Vannstand i Bøelva 116,53 moh. for Felt 1* og 103,80 moh. for Felt 2**
Ligningssett	Full momentum (SWE-ELM)
Tidssteg	Tilpasset Courant-tall: $0,1 < \text{Courant-tall} < 1$
Varighet	20 timer flomforløp
Ruhet/Manningstall M ($\text{m}^{1/3}/\text{s}$)	Elv = 20, Gress = 25, Jorde = 33, Skog = 10, Asfaltert veg = 60, Grusveg = 60, Berg = 20, Åpent terreng (ingen/lite vegetasjon) = 17

*Vannstand ved Q20 for snitt 33612 (Rambøll, 2017)

**Vannstand ved Q20 for snitt 31461 (Rambøll, 2017)



Figur 6: Benyttet terrengmodell, grensebetingelser og beregningsgrid for Felt 1.



Figur 7: Benyttet terrengmodell, grensebetingelser og beregningsgrid for Felt 2.

4.2 Modelloppsett for konstruksjoner

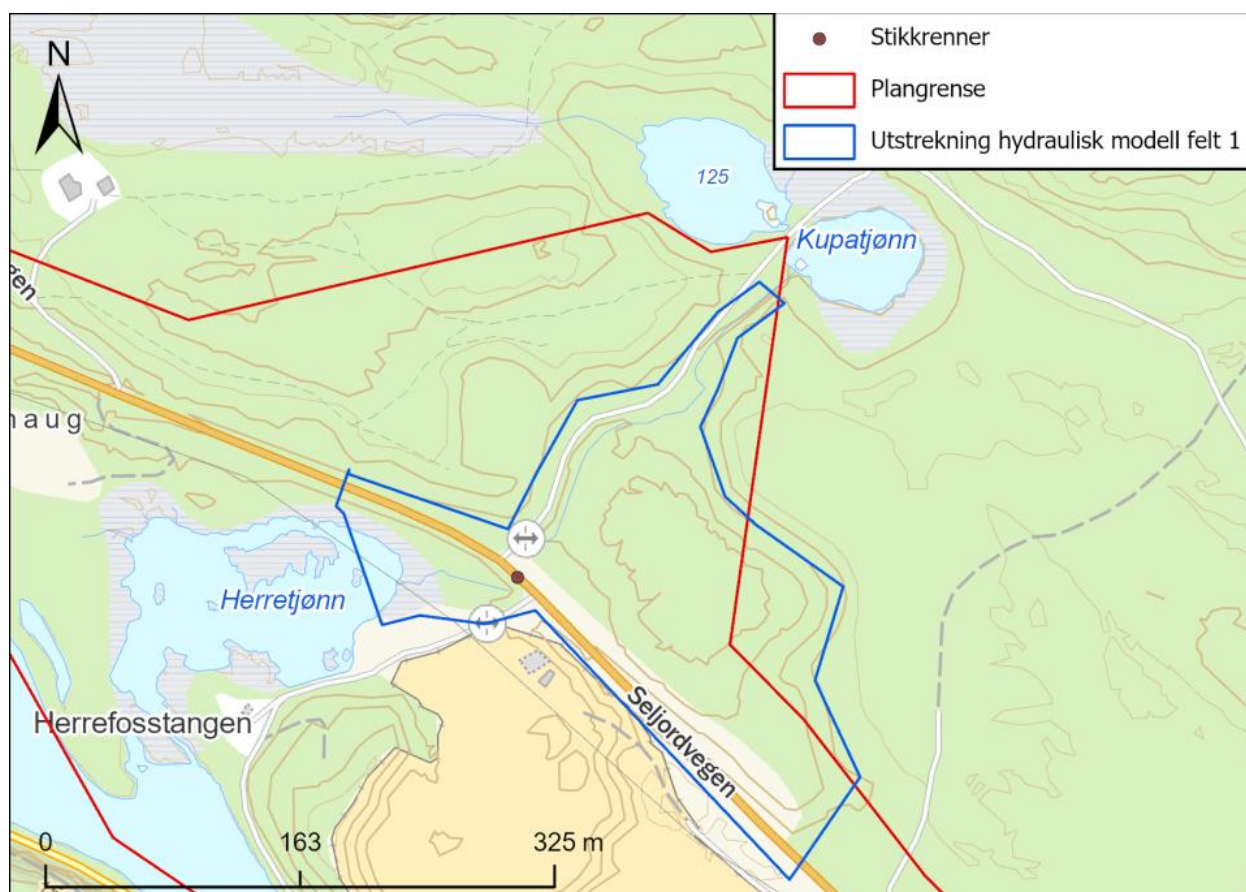
I kartleggingsområdene er det flere kulverten, som legges inn ved å bruke kulvert-modulen i HEC-RAS. Geometrien og størrelsen på kulvertene ble målt inn på befaring.

4.2.1 Felt 1

I dag befinner det seg kun en stikkrenne i Felt 1 på ca. 30 meter som krysser Rv. 36. Lokasjonen er vist i Figur 8. Innløpet til dagens stikkrenne er rektangulær, mens utløpet er sirkulært. I modellen er det bare tatt hensyn til innløpets form og størrelse. For planlagt situasjon har stikkrennen både sirkulært innløp og utløp, og den vil bli noe lenger da den nye vejen er bredere. Tabell 14 viser en enkel oversikt av dagens stikkrenne og den planlagte.

Tabell 14: Form og dimensjon av dagens og planlagt stikkrenne.

	Dagens	Planlagt
Form innløp	Rektangulær	Sirkulær
Størrelse [mm]	1100 x 850	1000



Figur 8: Utstrekning hydraulisk modell for Felt 1 med stikkrenner for dagens situasjon.

I Vedlegg 1 er det bilder av innløpet og utløpet av stikkrennen, og dagens stikkrenner er modellert uten tilstopping. Planlagt stikkrenner derimot er 33% tilstoppet.

I deler av vegstrekningen er det betongrekkverk langs med vejen, og disse er modellert inn som terskler på 0,7 meter (ikke målt inn på befaring).

4.2.2 Felt 2

Stikkrenner innenfor Felt 2 har blitt hentet ut fra vegkart, supplert med stikkrenner funnet under befarings. Flere av stikkrenne som ble funnet var lite synlige og dekket til av vegetasjon ved innløpet. Det har derfor blitt lagt inn mellom 30 og 50% tilstopning, basert på tilstanden ved de ulike innløpene. Bilder av stikkrennene fra befaringer er presentert i Vedlegg 2.

Dimensjoner av stikkrenner langs vegstrekningen innenfor den hydrauliske modellen for Felt 2 er presentert i Tabell 15. Lokasjonen til stikkrennene, samt avgrensningen til den hydrauliske modellen og planområdet er vist i Figur 9.

Tabell 15: Dimensjoner og tilstand av stikkrenner innenfor Felt 2 for eksisterende situasjon.

Kulvert	Antall	Form innløp	Størrelse [mm]	Tilstand/kommentar
Stikkrenne 1	2	Sirkulær	300	Lite synlig, mye vegetasjon foran innløp
Stikkrenne 2	1	Rektangulær	250 x 450	Lite synlig, mye vegetasjon foran innløp. Sirkulært utløp på 300 mm
Stikkrenne 3	1	Sirkulær	390	Utløp ikke funnet. Kulverten er dermed ikke tatt med i modellberegninger.
Stikkrenne 4	1	Rektangulær	500 x 700	Drensrør fra landbruk er plassert slik at avrenningen ledes gjennom kulverten.

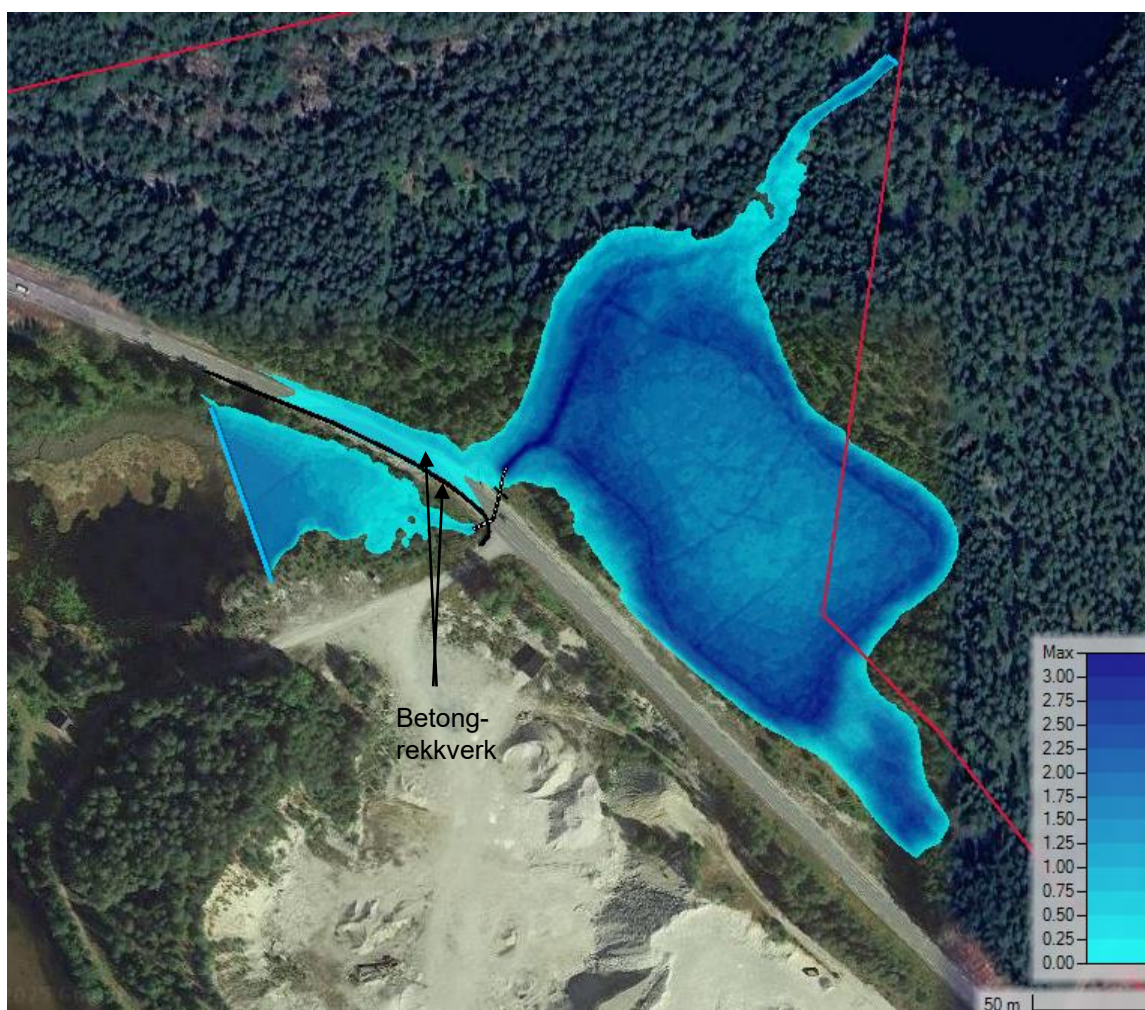


Figur 9: Utstrekning hydraulisk modell for Felt 2 med stikkrenner for dagens situasjon.

4.3 Modellresultater for eksisterende situasjon

4.3.1 Felt 1

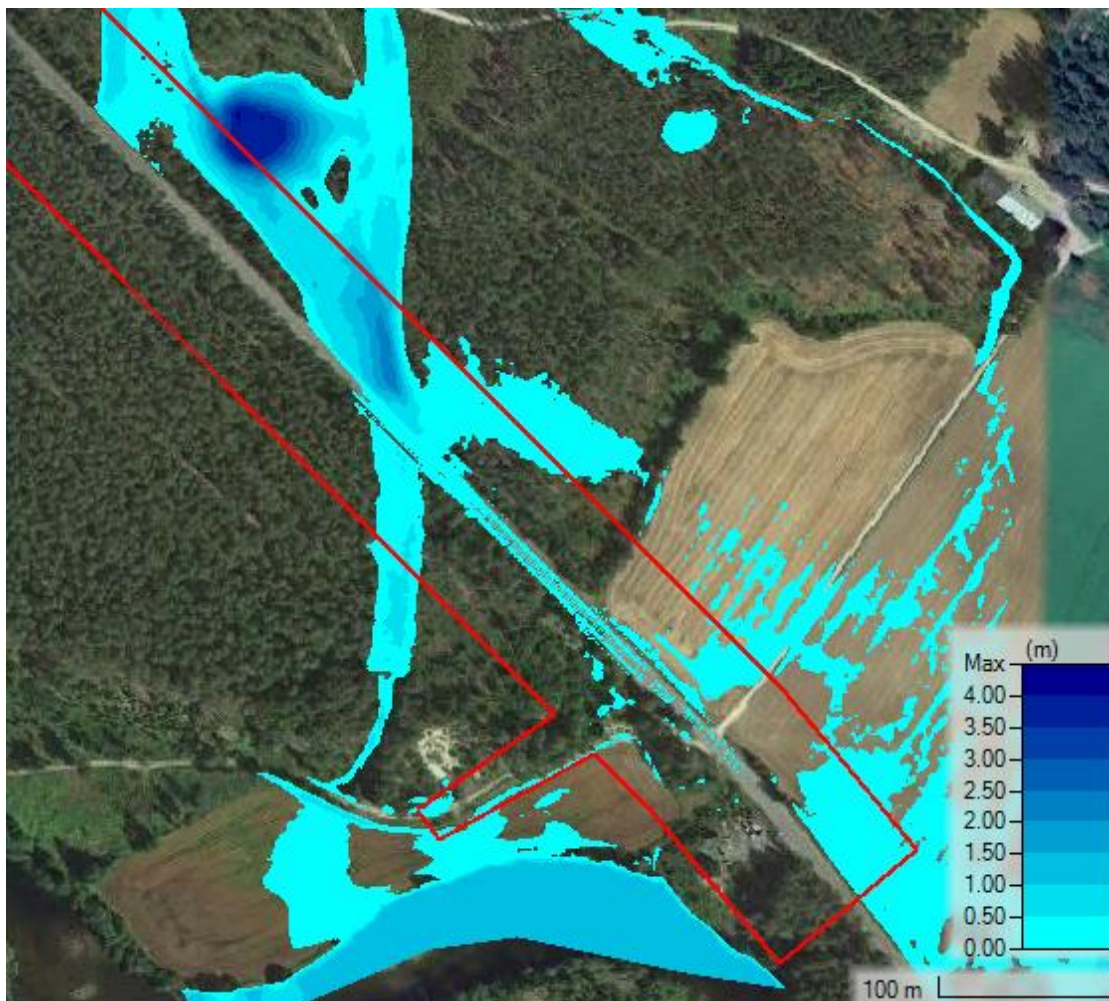
Flomsonekartet for Felt 1 kan ses i Figur 10, og viser at det flommer over dagens Rv. 36. Eksisterende kulvert har kapasitet til ca. 4 m³/s og deretter fylles hele skogsområdet nord for vegen seg opp før det flommer ut på vegen fra kulvertens høyre side sett medstrøms. Betongrekkverket hindrer vannet å renne over vegen og ned skråningen til Bøelva, i stedet fyller det seg opp i vegbanen helt til toppen av rekkverket (0.7 meter) og renner over.



Figur 10: Flomsonekart for Felt 1 under 200-årsflom for dagens situasjon. Fargeskala viser vannstand i meter.

4.3.2 Felt 2

Modellering av eksisterende situasjon for Felt 2 viser at flomvannet ved en 200-årsflom vil renne over vegen innenfor plangrensen slik aktsomhetskartet til NVE har indikert. Ved dette punktet er det funnet innløpet av en stikkrenne på 390 mm, men utløpet har ikke blitt identifisert, og modelleringen er derfor gjort uten stikkrennen. Det vurderes uansett at stikkrennen vil ha begrenset kapasitet til å avlede flommengdene som kommer. Flomsonekartet for felt 2 for eksisterende situasjon er vist i Figur 11. Figuren viser at vannføringen fordeler seg slik at hoveddelen ledes mot vegen (6,6 m³/s), mens en mindre andel renner på nordsiden og videre utover jordet (0,5 m³/s).

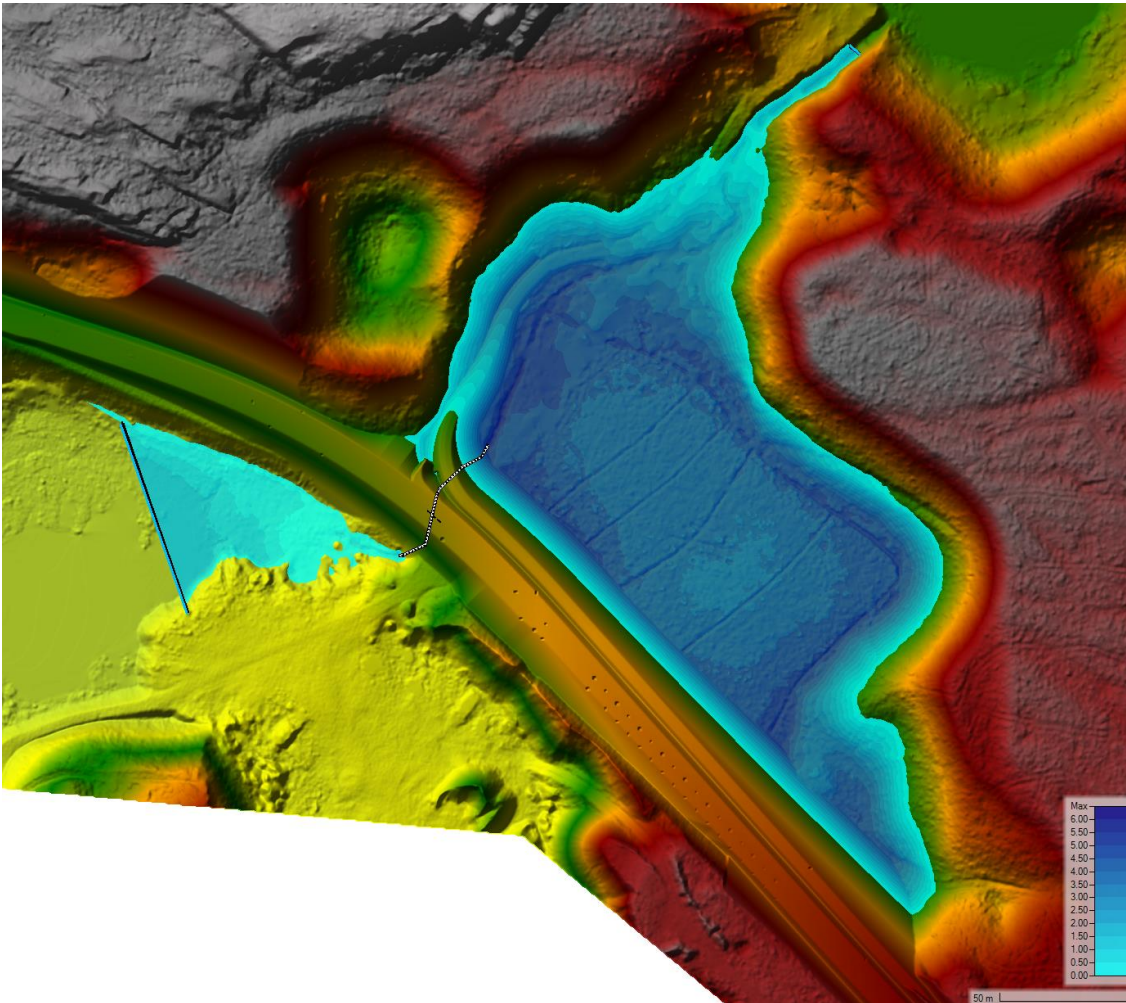


Figur 11: Flomsonekart for Felt 2 under en 200-årsflom for dagens situasjon. Plangrensen for prosjektet er markert ut i rødt. Fargeskala viser vannstand i meter.

4.4 Modellresultater for planlagt situasjon

4.4.1 Felt 1

For planlagt situasjon er det lagt inn en stikkrenne med diameter 1000 mm og flomsonekartet er vist i Figur 12. Modellen for planlagt situasjon viser at Rv. 36 Seljordsvegen ikke vil oversvømmes. Det vil imidlertid stå vann opp til ca. 124,6 moh., med en dybde på om lag 5–6 meter ved innløpet til kulverten, som avtar oppover vegskråningen. Dersom det velges å gå videre med den planlagte situasjonen, så vil det være nødvendig å dimensjonere en sikring av vegskråningen for å unngå gjennomstrømning av vegkroppen og overflateerosjon, samt vurdere om vegkroppen har tilstrekkelig stabilitet til å motstå vanntrykket. I tillegg vil sidevegen nordover være dekt av flere meter med vann. Hvis det ikke kan aksepteres at vannstanden kan bli så høy, så anbefales det å øke tverrsnittet til kulverten for hele kulvertens lengde (full utskiftning).



Figur 12: Flomsonekart planlagt situasjon for Felt 1.

4.4.2 Felt 2

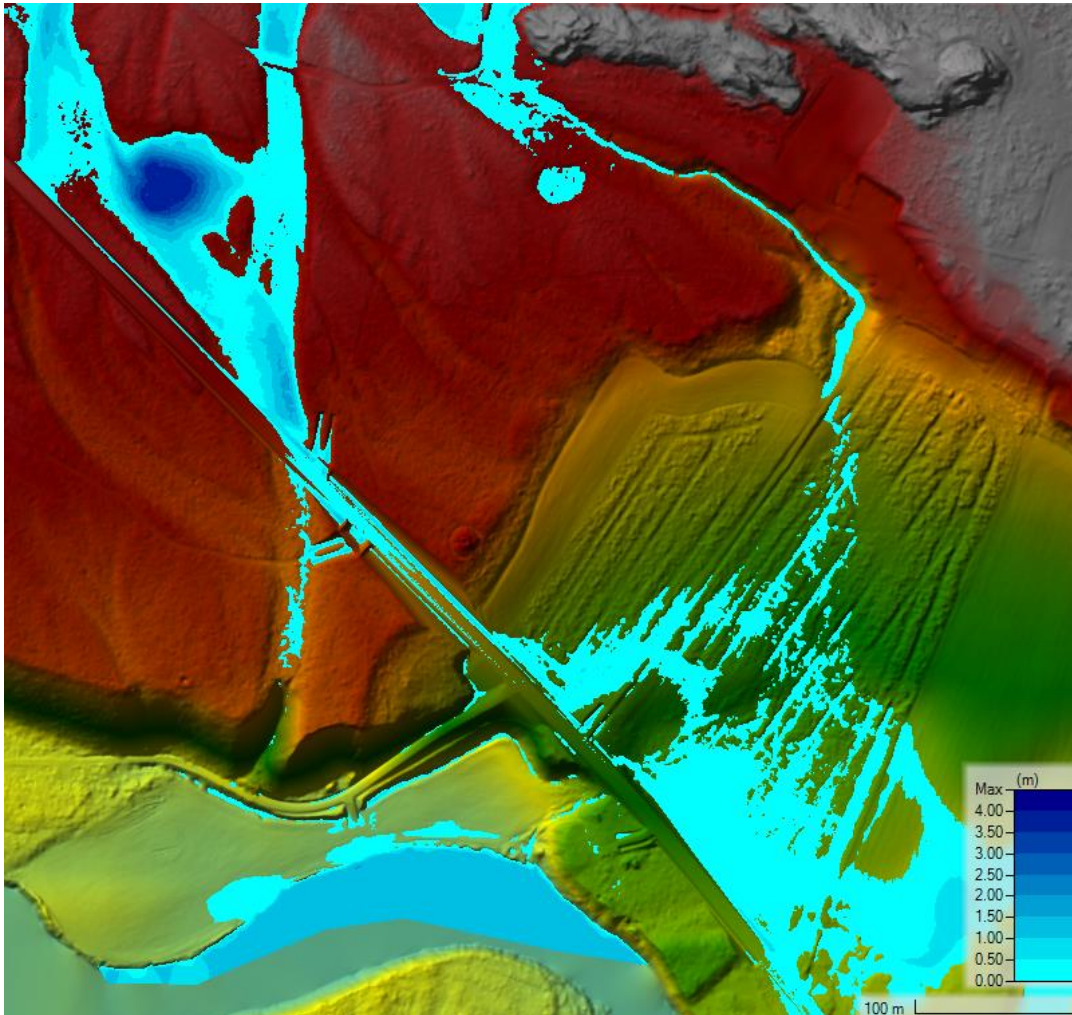
For den planlagte situasjonen, der den nye vegmodellen er integrert i terrenget, så vil flomvannet stå opp til vegen ved det samme punktet som det renner vann over for dagens situasjon. Flomvannet vil deretter renne langs vegen østover. Den planlagte situasjonen har derfor heller ikke tilstrekkelig sikkerhet mot flom. Flomsonekart for planlagt situasjon slik det foreligger i dag er vist i Figur 13.

Det må utvikles en sikker løsning for avledning av flomvann. Vannet kan ledes under veien på stedet der det i dag renner over. Med den nåværende vegmodellen er det plass til et rør med diameter på 0,5 meter, inkludert nødvendig overdekning og rørtykkelse. Dette vil imidlertid ikke være tilstrekkelig for å håndtere en vannmengde på 6,6 m³/s.

Hvis det graves en grøft som er 0,5 meter dyp og benyttes rør med diameter 1000 mm, vil det kreves 12 slike rør for å ta unna vannet. Alternativt, ved å grave en 2 meter dyp grøft, kan et 2400 mm rør med fall på 1% akkurat håndtere denne vannmengden. Disse to løsningene representerer ytterpunktene av mulige alternativer, og må studeres nærmere i en senere fase med tanke på blant annet geotekniske forhold. Begge alternativene forutsetter senkning og etablering av bekkeløp sør for veien frem mot

skråningen. Det vil også være nødvendig å vurdere kapasiteten for håndtering av flomvann og sikkerhetstiltak for området sør for veien og skråningen, helt ut i Bøelva.

En alternativ løsning er å lede vannet sørøst langs veien, før det krysser veien og ledes ned i Bøelva.



Figur 13: Flomsonekart planlagt situasjon for Felt 2.

4.5 Følsomhetsanalyse

For å vurdere modellens følsomhet er det utført en følsomhetsanalyse på aktuelle parametere. Følsomhetsanalysen er gjort for dagens situasjon. Følgende parametere er vurdert i følsomhetsanalysen:

- 20% økning i vannføring
- 20% øking i ruhet
- Endring av nedstrøms grensebetingelse
- 1/3 tilstopping av strikkrennen i Felt 1.

4.5.1 Resultat av følsomhetsanalyse av Felt 1

- 20% øking i vannføring bidro til en 0,1 meter øking av vannstanden på nordsiden av Rv. 36.
- 20% øking i ruhet medførte kun et par centimeter forskjell i vannstand.
- Endring av nedstrøms grensebetingelse førte til en betydelig reduksjon i beregnet vannstand ved modellens utløp, ettersom den tidligere betingelsen var satt til en fast vannstand i Bøelva på kote

116,53 moh., mens den nye betingelsen er basert på nedstrøms fall. Endringen påvirker ikke vannstanden oppstrøms og like nedstrøms kulverten, og vurderes derfor som akseptabel.

- 1/3 tilstopping av strikkrennen resulterer i at kun 2,8 m³/s renner gjennom og medfører at vannstanden øker med 0,1 meter oppstrøms.

4.5.2 Resultat av følsomhetsanalyse av Felt 2

- 20% øking i vannføring bidro til en 0,02 meter øking av vannstanden på nordsiden av Rv. 36, og 0,04 m økning på sørsiden av Rv. 36.
- 20% øking i ruhet bidro til en 0,02 meter øking av vannstanden på nordsiden av Rv. 36, og 0,05 m økning på sørsiden av Rv. 36.
- Endring av nedstrøms grensebetingelse fra å være basert på vannstand i Bøelva til å være basert på nedstrøms fall, ga ingen endring i vannstand ved Rv. 36.

Modellene viser generelt lav følsomhet for variasjoner i ruhet og vannføring. Størst følsomhet er knyttet til endringer i parametere i den nedre delen av modellområdet, men disse endringene har ikke påvirkning opp til veggen.

5 Oppsummering

Analysene viser at veggen er flomutsatt ved både Felt 1 og Felt 2 i dagens situasjon. For planlagt situasjon, slik løsningen foreligger per i dag, indikerer beregningene fortsatt flomutfordringer knyttet til begge felt.

For felt 1 vurderes foreslått løsning å ha utilstrekkelig kulvertkapasitet. Beregningene viser at vannstanden står flere meter opp i vegskråningen ved kulvertinnløpet. Dette medfører behov for sikring av vegskråningen for å hindre gjennomstrømning av vegkroppen og overflateerosjon, samt en vurdering av om vegkroppen har tilstrekkelig stabilitet til å motstå det påførte vanntrykket.

For felt 2 viser beregningene at veggen fortsatt vil være utsatt for flom, med en vannføring på om lag 6,6 m³/s som ledes mot veggen. Det er derfor behov for avbøtende tiltak for å redusere flomrisikoen.

5.1 Anbefalinger for videre arbeid – Felt 1

Det anbefales å øke kulvertens dimensjon langs hele lengden, noe som innebærer full utskiftning av eksisterende kulvert. Enkle overslagsberegninger indikerer at det vil være behov for et rør med diameter i størrelsesorden 2000–2400 mm for å håndtere flomvannsmengdene. Videre må eventuelle øvrige forhold vurderes, herunder miljøhensyn som fiskepassasje. Det anbefales derfor å involvere fiskebiolog i videre prosjektering, og det kan være aktuelt å vurdere en kulvert med åpen bunn.

Dersom det velges å gå videre med planlagt løsning slik den foreligger per i dag, vil det være nødvendig å dimensjonere tiltak for sikring av vegskråningen for å hindre gjennomstrømning av vegkroppen og overflateerosjon, samt å dokumentere at vegkroppen har tilstrekkelig stabilitet til å motstå vanntrykket.

5.2 Anbefalinger for videre arbeid – Felt 2

For Felt 2 må det utarbeides en løsning for trygg avledning av flomvann. Dette kan enten løses ved å lede vannet sørøst langs veggen eller ved å føre vannet på tvers av veggen.

Hvis det graves en grøft som er 0,5 meter dyp og benyttes rør med diameter 1000 mm, vil det kreves 12 slike rør for å ta unna vannet. Alternativt, ved å grave en 2 meter dyp grøft, kan et 2400 mm rør med fall på 1% akkurat håndtere denne vannmengden. Disse to løsningene representerer ytterpunktene av mulige alternativer, og må studeres nærmere i en senere fase med tanke på blant annet geotekniske forhold. Begge alternativene forutsetter senkning og etablering av bekkeløp sør for veien frem mot

skråningen. Det vil også være nødvendig å vurdere kapasiteten for håndtering av flomvann og sikkerhetstiltak for området sør for veien og skråningen, helt ut i Bøelva.

En alternativ løsning er å lede vannet sørøst langs veien, før det krysser veien og ledes ned i Bøelva.

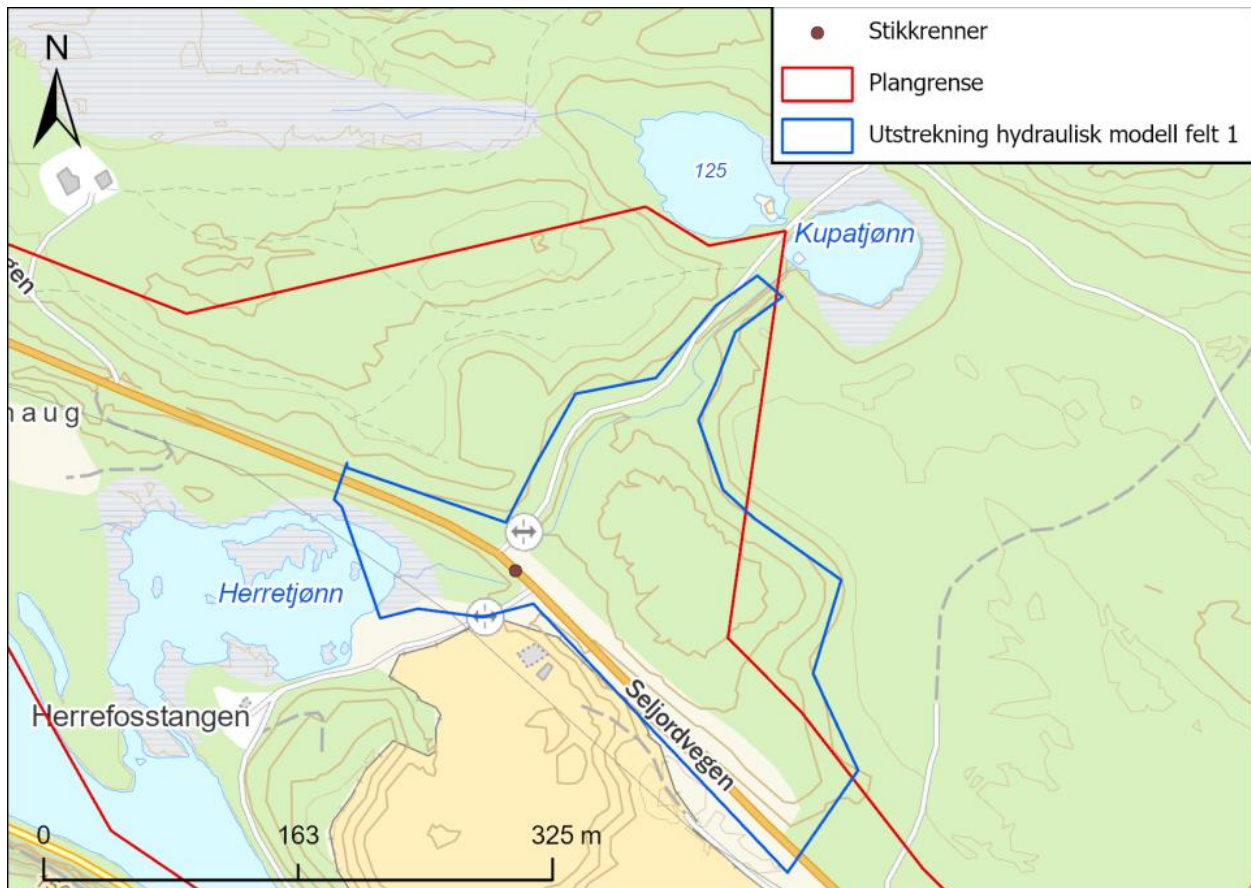
Det anbefales derfor å arbeide videre med justering og optimalisering av tiltakene, herunder vurdering av alternative flomveier, økt kapasitet i avrenningssystemet og eventuelle avbøtende tiltak for å redusere flomrisikoen.

6 Referanser

- Fergus, T., Hoseth, K., & Sæterbø, E. (2010). Vassdragshåndboka. Tapir Akademisk Forlag.
- NVE. (2014). *Retningslinjer nr. 2/2011. Flaum- og skredfare i arealplanar.*
- NVE. (2022). *NVE Veileder 3/2022: Sikkerhet mot flom. Utredning i reguleringsplan og byggesak.* Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_03.pdf
- NVE. (2025). *Veileder 01/2025. Veilder for flomberegninger.* Oslo: NVE.
- NVE. (2025). *Veileder 01/2025. Veileder for flomberegninger.*
- Rambøll. (2017). *Flomsonekartlegging - Flomanalyse, Bøelva.* Hentet fra <https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/201801630/2311522>
- Statens vegvesen. (2023). *N100 Veg- og gateutforming.*
- Statens Vegvesen. (2023). *N100 Veg- og gateutforming.*
- Statens vegvesen. (2024). *N200 Vegbygging.*
- Statens vegvesen. (2024). *N200 Vegbygging.*
- Statens vegvesen. (2025). *N400 Bruprosjektering.*

Vedlegg 1: Stikkrenne Felt 1

I Felt 1 er det kun en stikkrenne, og kartet under viser lokasjonen til denne. Stikkrennens innløp og utløp hadde forskjellig form og dermed størrelse, nærmere beskrevet under kartet.



Stikkrenne 1, innløp

Innløpet er rektangulært

Bredde 1100 mm

Høyde 850 mm



Stikkrenne 1, utløp

Utløpet er sirkulært på 1000 mm.

Vedlegg 2: Stikkrenner Felt 2

Kartet under viser stikkrenner som ble funnet i Felt 2 under befaring i desember 2025. Under kartet er bilder og beskrivelse av stikkrenne listet opp, fra oppstrøms ende og nedover.



Stikkrenne 1

2 sirkulære stikkrenner på 300 mm

Stikkrennene er lite synlige, og har mye vegetasjon rundt innløpet.



Stikkrenne 2

Innløpet av rektangulær stikkrenne på 250 x 450 mm. Utløper er sirkulært på 300 mm.

Stikkrennen er lite synlig, og har mye vegetasjon rundt innløpet.



Stikkrenne 3

Innløpet til sirkulær stikkrenne på 390 mm.

Utløpet ble ikke funnet, verken på andre siden av veien eller ned skråningen.



Stikkrenne 4

Innløpet av rektangulær stikkrenne på 500 x 700 mm.