



Teknisk notat

Revetalbekken, Tønsberg kommune



Prosjektinformasjon	
Dato:	06.03.2026
Vassdragsnummer:	014.C0
Kommune:	Tønsberg
Kommunenummer:	3905
Fylke:	Vestfold

Dokumentkontroll					
Rev.	Dato	Innhold	Utarb.	Kontr.	Godkj.
00	06.03.2026	Revetalbekken Tønsberg kommune	MARM	MNJ	EIT

Godkjent i henhold til NVE sine interne rutiner.

Forsidefoto: Overtopping av Revetalbekken ved innløpet til sentrumskulverten der flomvann renner over Kåpeveien og ned i sentrum av Revetal. Tønsberg kommune, 4. oktober 2025 klokken 15

Innhold

TEKNISK NOTAT	1
SAMMENDRAG	4
FLOMBEREGNING.....	4
KARTLEGGING AV KRITISKE PUNKT I VASSDRAGET	4
VURDERING AV TILTAK MED EFFEKT PÅ FLOMSITUASJONEN.....	4
INNLEDNING	5
FLOMBEREGNING.....	7
BESKRIVELSE AV NEDBØRFELT	7
TILGJENGELIGE OBSERVERTE DATA.....	7
<i>Vannføringsdata.....</i>	<i>7</i>
<i>Nedbørdata</i>	<i>9</i>
BEREGNING AV 200-ÅRSFLOM	9
<i>Lokal analyse på kulminasjonsverdier (timesdata)</i>	<i>9</i>
<i>Regional analyse (NIFS-formelverk)</i>	<i>10</i>
<i>Lokal analyse på døgnverdier.....</i>	<i>10</i>
<i>Full lokal i kombinasjon med RFFA-2018.....</i>	<i>11</i>
<i>Hydrologisk flommodell – PQRUT.....</i>	<i>11</i>
KLIMAPÅSLAG	12
OPPSUMMERING OG ENDELIG ESTIMAT	13
TIDLIGERE FLOMMER	13
FLOMMEN 2015	14
FLOMMEN 2025	16
HYDRAULISK MODELLERING	23
TERRENGDATA	23
MODELLOPPSETT	23
KONSTRUKSJONER I VASSDRAGET	25
RESULTATER FRA HYDRAULISK BEREGNING	29
<i>Avledende flomløp fra Revetalbekken til Storelva oppstrøms inntak sentrumskulverten.....</i>	<i>30</i>
<i>Oppgradering av sentrumskulverten</i>	<i>32</i>
<i>Jordbrukskryssing Nordre Valle.....</i>	<i>34</i>
KARTLAGTE KRITISKE PUNKT	35
VURDERING AV TILTAK MED GOD EFFEKT PÅ FLOMSITUASJONEN	35
KILDER.....	36
VEDLEGG 1	37

Sammendrag

Flomberegning

200-årsflom i Revetalbekken er beregnet til 9 m³/s. 200-årsflom inkludert 40% klimapåslag er 12,6 m³/s.

Kulminasjon under flommen i september i 2015 er estimert i størrelsesorden 5,5 – 6 m³/s, tilsvarende ca. 50-årsflom uten klimapåslag.

Kulminasjon under ekstremværet Amy i oktober 2025 er estimert i størrelsesorden 6 – 7 m³/s, tilsvarende ca. 50-årsflom uten klimapåslag.

Kartlegging av kritiske punkt i vassdraget

Hydrauliske beregninger viser at det er to kritiske punkt på strekningen som er kartlagt.

- Sentrumskulverten har ikke kapasitet til 50-årsflom.
- Jordbrukskryssingen ved Nordre Valle fører til oppstuvning, noe som påvirker vannstanden på strekningen nedstrøms utløpet av sentrumskulverten.

Vurdering av tiltak med effekt på flomsituasjonen

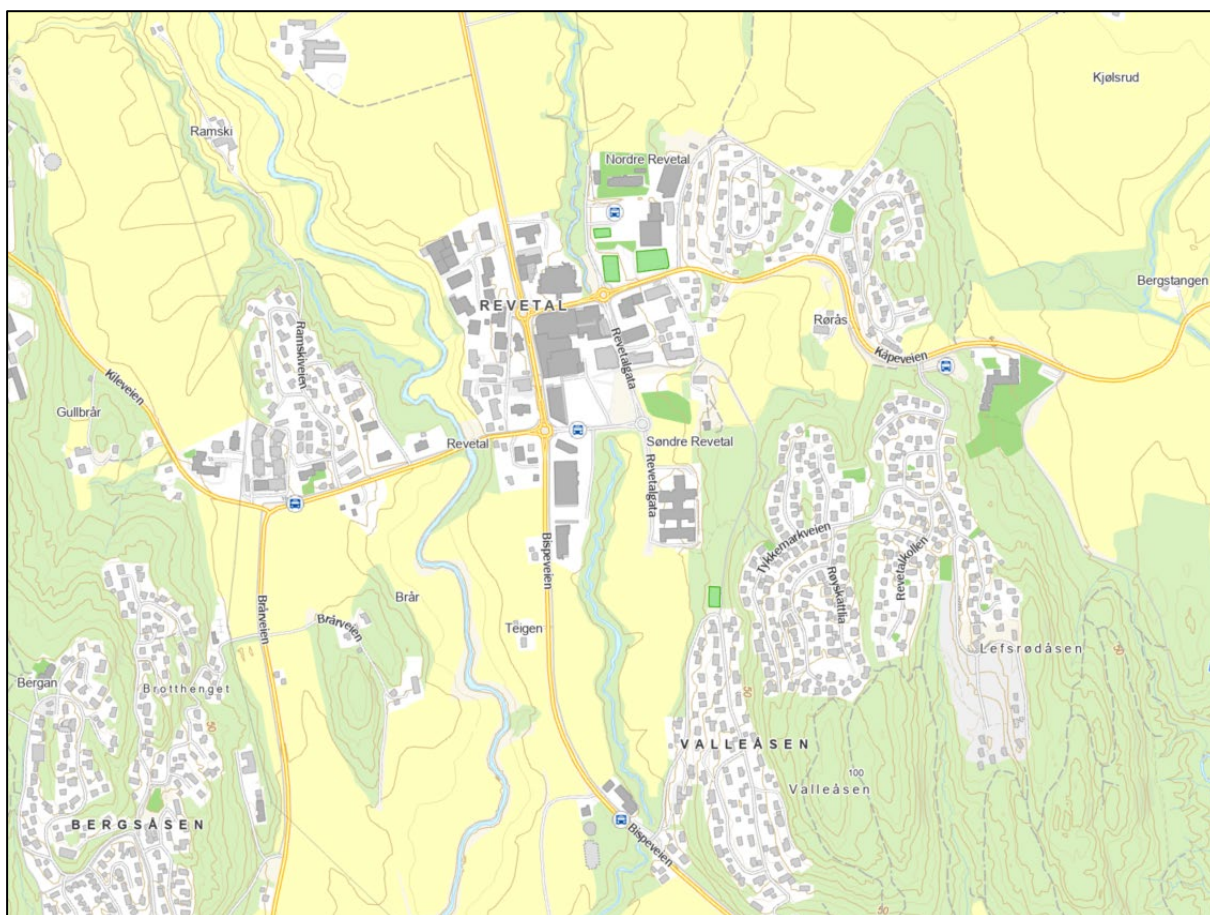
Det er vurdert to tiltak med god effekt på flomsituasjonen i sentrum, flomløp fra Revetalbekken til Storelva oppstrøms sentrumskulverten og oppgradering av eksisterende sentrumskulvert. For flomløpet er sirkulært rør 2000 mm benyttet mens for oppgradering av eksisterende sentrumskulvert er 2 x 2 (h x b) meter kulvert benyttet. Dimensjoner på tiltak med effekt i dette notatet er ikke nødvendigvis sammenfallende med dimensjoner på endelige, prosjekterte løsninger. Er det aktuelt å gå videre med noen av tiltakene nevnt over må en jobbe mer med detaljene som en del av detaljprosjekteringen.

Et avledende flomløp til Storelva vil øke flomvannføringen i Storelva under flom. Dersom flomløp vurderes videre, må eventuelle konsekvenser for Storelva utredes og hensyntas. En oppgradering av sentrumskulverten vil føre til høyere vannstand i bekken på strekningen nedstrøms sentrumskulverten. Dersom oppgradering av sentrumskulverten vurderes videre, må eventuelle konsekvenser nedstrøms utredes og hensyntas.

I tillegg nevnes tiltak ved kryssingen Nordre Valle, som vil redusere vannstanden i Revetalbekken nedstrøms sentrumskulverten under flom. I tillegg til vurdering av topp kote krysningspunkt bør oppgradering av eksisterende kulvert inngå som del av videre planlegging av tiltak.

Innledning

Revetal ligger i Tønsberg kommune, nordvest for Tønsberg i Vestfold fylke (Figur 1). Revetalbekken renner gjennom Revetal sentrum og sørover før den krysser FV35 Bispeveien. Nedstrøms Bispeveien renner bekken ut i Storelva.



Figur 1. Revetal sentrum i Tønsberg kommune, Vestfold fylke

I løpet av de siste årene har det vært flere store flommer i Revetalbekken. Flommene i 2015 og 2025 er blant de største. Under begge flommene rant store mengder flomvann over Kåpeveien og inn i Revetal sentrum, med betydelige skader på nærings- og boligbygg. Figur 2 viser flomvann som renner over Kåpeveien og videre ned i sentrum under flommen i 2025, som følge av overtopping av innløpet til sentrumskulverten. Vannstanden var også høy nedstrøms sentrum. Figur 3 viser vannstanden rett oppstrøms Bispeveien 4. oktober 2025. NVE kjenner ikke til om det ble registrert skader som følge av flom på strekningen nedstrøms sentrum.



Figur 2. Flomvann inn mot Revetal sentrum som følge av overtopping av innløpet til sentrumskulverten under flommen i 2025. Bilde: Tønsberg kommune, 4. oktober 2025 klokken 15



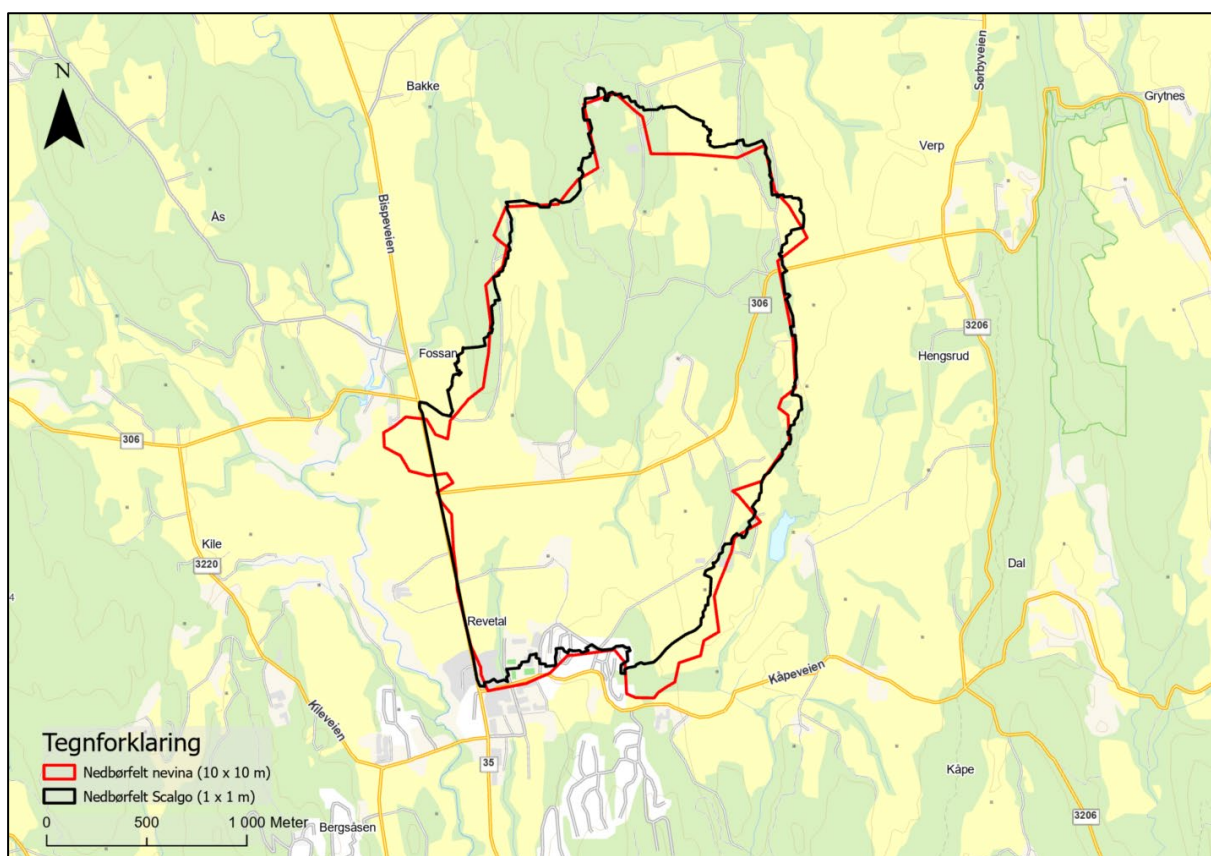
Figur 3. Revetalbekken ved innløpet til kulvert under Bispeveien 4. oktober 2025. Bilde til venstre: Tønsberg kommune. Bilde til høyre: NVE

I dette notatet kartlegges kritiske punkter langs Revetalbekken. De største skadene fra tidligere flommer er relatert til overtopping av innløpet til sentrumskulverten, men kartleggingen av kritiske punkt er utført for en større strekning, fra oppstrøms sentrumskulvert til Revetalbekkens samløp med Storelva. I tillegg vurderes tiltak som kan forbedre flomsituasjonen på Revetal. Tiltakene presenteres på et overordnet nivå og må detaljprosjekteres dersom en vil gå videre med dem.

Flomberegning

Beskrivelse av nedbørfelt

Nedbørfeltet til Revetalbekken ved innløpet til kulverten under sentrum er vist i Figur 4. To verktøy er benyttet for beregning av nedbørfeltets størrelse, NEVINA og Scalgo. NEVINA baseres på terrengmodell 10 x 10 oppløsning meter mens Scalgo baseres på 1 x 1 meter. Scalgo er derfor noe mer detaljert, men det er kun mindre forskjeller mellom de to variantene. Det er i tillegg utført en manuell kontroll av terrenget. Nedbørfeltet til Revetalbekken ved innløp sentrumskulvert er 3,8 km².

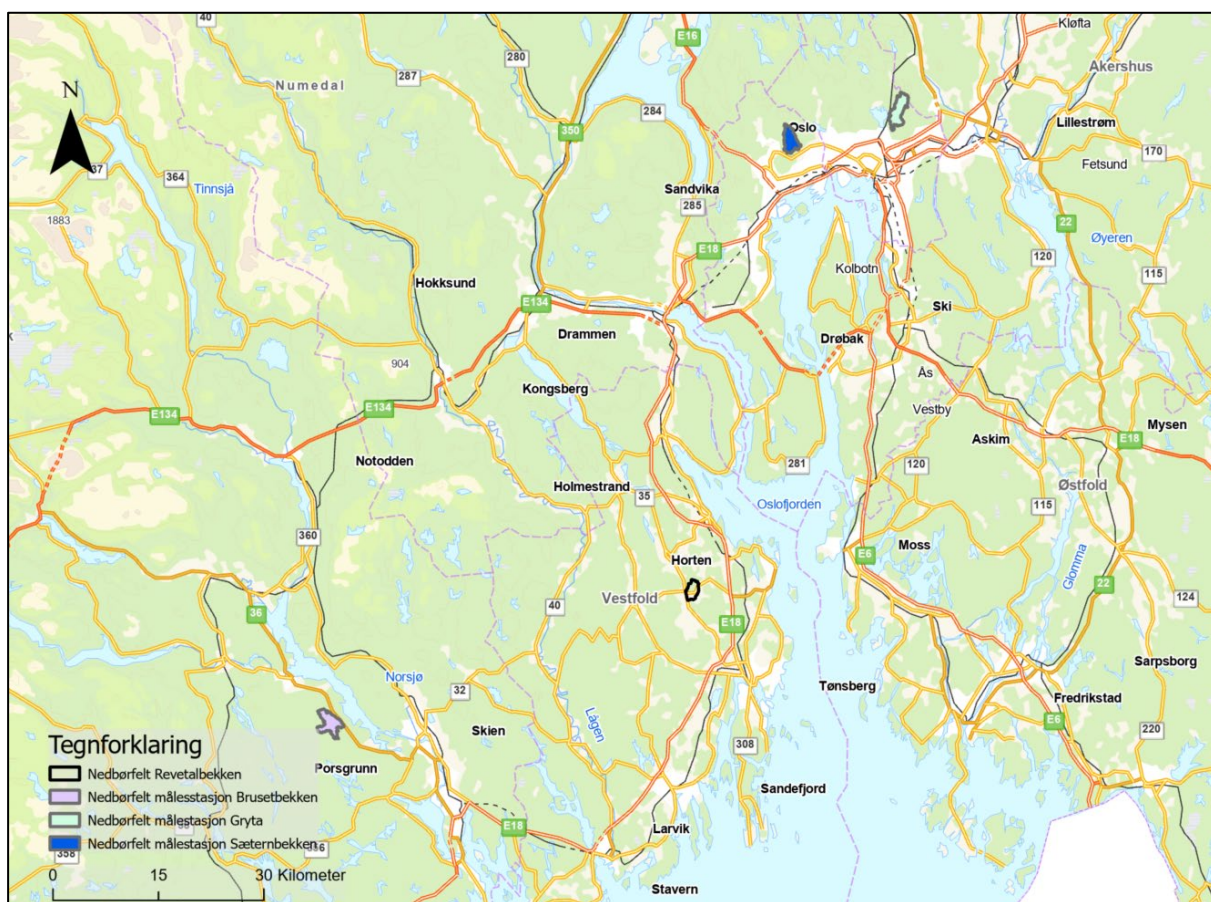


Figur 4. Revetalbekkens nedbørfelt ved innløpet til sentrumskulverten på Revetal. Rød strek viser nedbørfelt ved bruk av NEVINA (terrengmodell 10 x 10 meter) mens sort strek viser nedbørfelt ved bruk av Scalgo (1 x 1 meter).

Tilgjengelige observerte data

Vannføringsdata

Figur 5 viser en oversikt over hvilke målestasjoner som vurderes representative for Revetalbekken. Små felt med liten effektiv sjøprosent er valgt ut som mulige representative målestasjoner for Revetalbekken. Tabell 1 viser feltparametere for Revetalbekken (data fra NEVINA) og aktuelle målestasjoner, samt stasjonsdata for målestasjonene.



Figur 5. Målestasjoner som vurderes representative for Revetalbekken

Tabell 1. Stasjonsdata og feltparametere for aktuelle målestasjoner (Kilde: NVE Atlas/Hydra II).

Stasjonsnummer			6.10.0	8.6.0	16.154.0
Stasjonsnavn		Revetalbekken	Gryta	Sæternbekken	Brusetbekken
Areal	[km²]	3.8	7.03	6.28	7.7
Effektiv sjø	[%]	0.0	0.41	0.16	0.48
Feltlengde	[km]	3.0	3.65	4.16	3.98
Relieff forhold	[m/km]	12.0	19.0	23.2	11.7
Bre	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0
Dyrket mark	[%]	53.4	0.0	2.4	5.8
Myr	[%]	0.0	1.0	3.4	1.3
Skog	[%]	41.0	60.5	93.3	89.8
Sjø	[%]	0.0	1.8	0.2	1.5
Snau fjell	[%]	0.0	0.0	0.0	0.0
Urban	[%]	2.0	0.0	0.5	0.0
Uklassifisert	[%]	3.6	36.7	0.3	1.6
Høyde min	[moh]	18	166	102	64
Høyde 50%	[moh]	71	314	240	126
Høyde maks	[moh]	111	440	420	308
Avrenning (q _N)	[l/s·km²]	18.0	22.5	18.7	19.1
Kurvekvalitet flom, Q200		-	Bra	Meget bra	Middels

Revetalbekkens nedbørfelt er lite i relativt flatt terreng. Effektiv sjøprosent er 0 og feltet er preget av tilnærmet like store andeler dyrket mark og skog. Det forventes rask respons på nedbør. Alle de aktuelle målestasjonene har små nedbørfelt preget av skog. Nedbørfeltet til Sæternbekken har lavest effektiv sjøprosent av de aktuelle målestasjonene og spesifikk avrenning er tilnærmet lik Revetalbekkens spesifikke avrenning. Sæternbekkens felt er noe brattere enn Revetalbekkens felt. Måleperioden til Sæternbekken er over 50 år for døgn- og kulminasjonsdata og kurvekvaliteten defineres som god. Sæternbekken benyttes som referansefelt i flomberegning for Revetalbekken.

Nedbørddata

Målestasjon Asker (SN19710) benyttes som grunnlag for nedbør-avløpsmodeller. Asker har data fra 1983 – 2010 og kvalitetsklassen er god. Tabell 2 viser IVF-kurve i mm for Asker.

Tabell 2. IVF-kurve i mm for Asker (SN19710)

Asker (SN19710)																
Antall sesonger: 27																
		Regnvarighet [min]														
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720
Gjentaksintervall [år]	2	1.5	2.7	3.6	5.1	7.2	8.3	9.1	10.1	11.4	12.7	16.0	18.8	23.3	31.9	40.7
	5	2.0	3.7	5.0	7.3	10.3	11.9	12.9	13.6	15.2	16.9	21.0	24.9	30.4	41.4	52.3
	10	2.4	4.3	6.0	8.8	12.6	14.6	15.9	16.5	18.4	20.3	25.1	29.6	35.8	48.1	60.4
	20	2.7	4.9	7.0	10.4	15.0	17.5	19.3	19.8	22.1	24.4	29.6	34.6	41.7	55.1	68.9
	25	2.8	5.1	7.3	10.9	15.8	18.5	20.5	20.9	23.3	25.9	31.2	36.4	43.7	57.4	71.9
	50	3.1	5.7	8.2	12.5	18.4	21.8	24.5	24.9	28.0	30.9	36.7	42.5	50.5	65.3	81.0
	100	3.4	6.4	9.2	14.1	21.2	25.4	29.0	29.6	33.4	36.6	43.0	49.2	57.7	73.6	90.8
	200	3.7	7.0	10.3	15.8	24.1	29.4	34.1	35.0	39.9	43.5	50.1	56.7	65.3	82.2	101.0

Beregning av 200-årsflom

Det henvises til NVEs Veileder for flomberegninger (1/2025) og NVEs rapport *Lokal og regional flomfrekvensanalyse* (10/2020) for utdypende beskrivelse av metodene.

Lokal analyse på kulminasjonsverdier (timesdata)

I en flomfrekvensanalyse (FFA) estimeres en indeksflom (middelflom – Q_M), og et vekstkurveforhold som gir forholdet mellom indeksflommen og en flom med et vilkårlig gjentaksintervall T (Q_T/Q_M), her 200 år. Analysen utføres på vannføringsdata fra Sæternbekken, beskrevet i kapittel «Tilgjengelige observerte data – vannføringsdata». Verdier for middelflom og vekstkurveforhold er hentet fra NVEs database HYDRAII ved bruk av programmet *Ekstremverdianalyse*. Middelflommen deles på feltarealet til målestasjonene, slik at en får en spesifikk middelflom (q_M) som kan benyttes for det aktuelle feltet. For å finne vekstkurven, er det benyttet parameterfordelinger i henhold til anbefalinger i forhold til serielengde gitt i NVEs veileder. Sæternbekken har mer enn 50 år med data og GEV er benyttet. Estimert middelflom, vekstkurve og 200-års kulminasjonsflom for Revetalbekken vises i Tabell 3.

Tabell 3. Beregnet middelflom, vekstkurve og 200-års kulminasjonsflom ved bruk av flomfrekvensanalyse på kulminasjonsverdier

Felt	Middelflom (kulm.) [m ³ /s]	Q ₂₀₀ /Q _M [-]	200-årsflom (kulm.) [m ³ /s]
Revetalbekken	2,5	3.683	9,2

Regional analyse (NIFS-formelverk)

NVE har utarbeidet et regionalt formelverk for flomberegninger i små (< 50-60 km²) uregulerte felt, som beregner kulminasjonsverdier direkte. Formelverket består av to regresjonsligninger for beregning av flom, som bruker inngangsparameterne feltareal, spesifikk middelavrenning og effektiv sjøprosent. Den første ligningen er for estimat av middelflom (kulminasjonsverdi) mens den andre ligningen er for vekstkurven (Q_T/Q_M). Beregnet middelflom, vekstkurveforhold og 200-årsflom er gitt i Tabell 4.

Tabell 4. Beregnet middelflom, vekstkurveforhold og 200-årsflom ved bruk av NIFS-formelverket. Usikkerheten/konfidensintervallet (95-persentilen) i estimert verdi for 200-årsflom i parentes

Felt	Middelflom (kulm.) [m ³ /s]	Q ₂₀₀ /Q _M [-]	200-årsflom (kulm.) [m ³ /s]
Revetalbekken	1,95	2.826	5,5 [2,3 – 11]

Lokal analyse på døgnverdier

Flomfrekvensanalyse på døgnverdier baseres på samme fremgangsmåte som for timesverdier, men resultatet viser til døgn og ikke kulminasjon. For analyser på døgnverdier må estimatene konverteres til kulminasjonsverdier ved bruk av en kulminasjonsfaktor (Q_{mom}/Q_{døgn}). Kulminasjonsfaktoren baseres på forholdstallet til observerte data fra referansefeltet, eller ved bruk av regresjonsligninger fra regionalt formelverk RFFA – 2018. Beregnet middelflom, vekstkurve og 200-års flom (døgnverdi) for Revetalbekken vises

Tabell 5. Beregnet middelflom, vekstkurve og 200-års flom (døgnverdi) for Revetalbekken ved bruk av lokal analyse på døgnverdier

Felt	Middelflom (døgn) [m ³ /s]	Q ₂₀₀ /Q _M [-]	200-årsflom (døgn) [m ³ /s]
Revetalbekken	1	2,425	2,5

Kulminasjonsfaktor fra observasjoner er estimert fra de 4 største observerte flommene, samt beregnet middelflom ved målestasjon Sæternbekken. I NVEs veileder er det anbefalt å benytte en kulminasjonsfaktor som er basert på observasjoner i vassdraget, dersom en har lokale kulminasjonsdata som er lengre 25 år. Beregnede forholdstall og endelig valgt kulminasjonsfaktor er gitt i Tabell 6.

Tabell 6. Estimerte kulminasjonsfaktorer basert på observasjoner og RFFA-2018, samt endelig valgt verdi.

Flomhendelse (målestasjon Sæternbekken)	Kulminasjon [m ³ /s]	Døgnmiddel [m ³ /s]	Q _{mom} /Q _{døgn} [-]
Største observerte flom (2024)	16,05	3.03	5,295
2. største observerte flom (2023)	9,78	3,07	3,190
3 største observerte flom (2018)	4.88	3.22	1.517
4. største observerte flom (2021)	3,63	1.62	2,241
Middelflom (Q _{M kulm} /Q _{M døgn})	2,5	1	2,5
Gjennomsnitt:			2,949
Beregnet med RFFA-2018:			1,644
Valgt kulminasjonsfaktor:			3,000

Full lokal i kombinasjon med RFFA-2018

I metoden Full lokal i kombinasjon med RFFA-2018 benyttes lokale flomdata sammen med førkunnskapen fra det regionale formelverket RFFA-2018, for estimering av både indeksflom (Q_M) og vekstkurve (Q_T/Q_M). Med en slik metodikk kan lokale data benyttes i stor grad, men eventuell usikkerhet i dataene reduseres ved å benytte erfaringsgrunnlaget til den regionale modellen (RFFA-2018), og der feltegenskaper til nedbørfeltet inngår.

Beregnet middelflom og 200-årsflom (døgnverdi) i Revetalbekken ved bruk av full lokal i kombinasjon med RFFA-2018 er vist i Tabell 7.

Tabell 7- Beregnet middelflom og 200-årsflom (døgnverdi) i Revetalbekken ved bruk av full lokal i kombinasjon med RFFA-2018

Felt	Medianflom (døgn) [m ³ /s]	Q ₂₀₀ /Q _M [-]	200-årsflom (døgn) [m ³ /s]
Revetalbekken	1	2.992	3

Hydrologisk flommodell – PQRUT

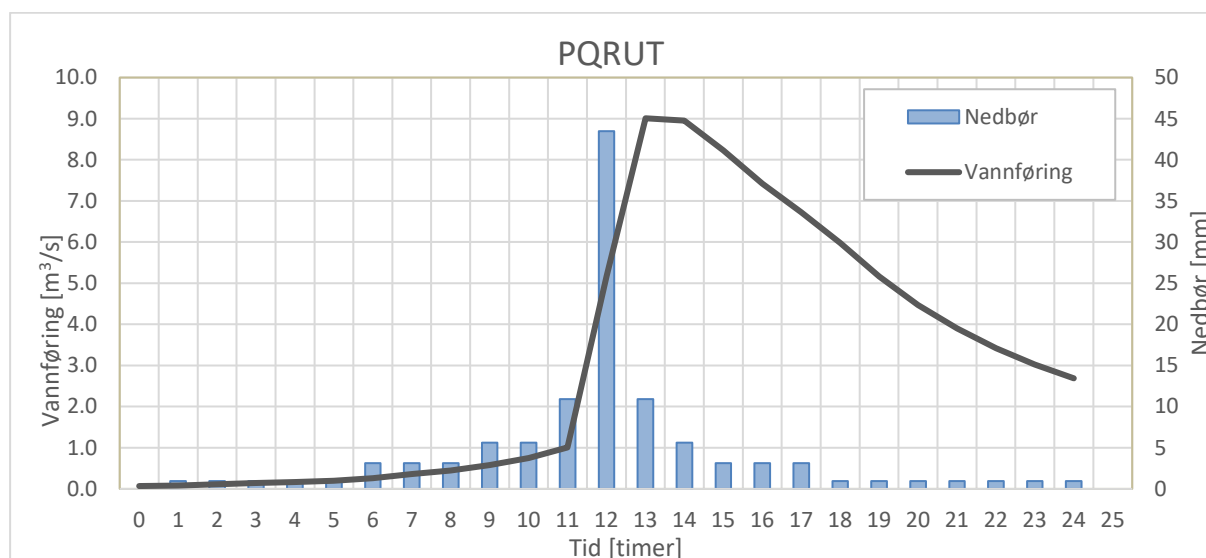
I PQRUT beregnes avrenningen som opptrer som følge av et gitt nedbørforløp ved mettet situasjon i nedbørfeltet. Det er en lineær karmodell, hvor nedbørfeltet er representert som et kar med to utløp som har forskjellig tømmekonstant (K₁ og K₂) og er skilt av et terskelnivå (T). Det er her benyttet nettversjon av modellen. Parameterne til PQRUT bør helst bestemmes via kalibrering mot observert vannføring fra det aktuelle vassdraget. Siden dette ikke foreligger, er de beregnet ut fra ligninger gitt i NVEs veileder (1/2022), se Tabell 8. Konsentrasjonstiden til feltet er beregnet, avrundet til 1 time.

Tabell 8. Beregnede modellparametere i PQRUT

Felt	K1 [1/time]	K2 [1/time]	T [mm]	Konsentrasjonstid [timer]
Revetalbekken	0,187	0,033	29,15	1

Nedbørforløp for en 200-års hendelse er konstruert med utgangspunkt i data hentet fra IVF-data til nedbørmålestasjon Asker. Forløpet er konstruert etter anbefalinger gitt i NVEs veileder; varighet på 24 timer (anbefales for felt < 10-20 km²), en symmetrisk fordeling omkring høyeste nedbørintensitet (anbefalt for varigheter ≤ 2 døgn) og tids-skritt på en time. Flere mulige former på nedbørforløp er testet for å finne størst kulminasjonsverdi, men resulterte ikke i større verdier.

Konstruert nedbørforløp og estimert flomforløp med 200-års gjentaksintervall er vist i Figur 6. Nøkkeltall fra beregningen med PQRUT er gitt i Tabell 9. Det er forventet rask respons på nedbør for Revetalbekken, dette gjenspeiles i modellerte flomforløp.



Figur 6. Konstruert nedbørforløp og beregnet flomforløp med PQRUT for 200-årsflom.

Tabell 9. Nøkkeltall fra beregningen med PQRUT inkludert beregnet 200-års kulminasjonsflom

Felt	Nedbør totalt [mm/døgn]	Nedbør maks [mm/time]	200-årsflom [m³/s]
Revetalbekken	112,5	43,5	9

Klimapåslag

Klimapåslag følger anbefalinger i *Klimaprofil Vestfold* (Klimaservicesenteret, oktober 2025) og NVEs veileder *Flomberegning* (1/2025). Klimaprofil Vestfold anbefaler minimum 20% klimapåslag for alle vassdrag i Vestfold. Videre sier Klimaprofil Vestfold at det i mindre vassdrag som reagerer raskt på regn, og i tettbebygde strøk, er forventet at intens lokal nedbør vil skape problemer. Det forventes også stor økning i flomvannføringene i mindre vassdrag. For små vassdrag der det forventes stor økning i

flomvannføring anbefales 40% klimapåslag (NVE 3/2025). Klimapåslaget for Revetalbekken settes til 40% på beregnet vannføring.

Oppsummering og endelig estimat

Beregnete flomverdier fra alle metoder og endelig estimat vises i Tabell 10.

Tabell 10. Beregnede flomverdier fra alle metoder, og endelig estimat.

Metode		200-årsflom				
		Døgnmiddel		Q _{mom} /Q _{døgn}	Kulminasjon	
		[l/s·km ²]	[m ³ /s]		[l/s·km ²]	[m ³ /s]
Flomfrekvensanalyse kulminasjonsverdier	Lokal flomfrekvensanalyse (FFA)	-	-	-	2410	9,2
	Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-NIFS)	-	-	-	1451	5,5
Flomfrekvensanalyse døgnverdier	Lokal flomfrekvensanalyse (FFA)	642	2,4	3,000	1925	7,3
	Full lokal + RFFA-2018	792	3,0		2375	9,0
Nedbør- avløpsmodell	PQRUT	1501	5,7	1.580	2,371	9,0
Endelig estimat 200-årsflom:					2368	9.0
200-årsflom inkludert 40% klimapåslag					3316	12,6

Regional flomfrekvensanalyse (NIFS) baseres på spesifikk avrenning, innsjøprosent og ligninger for estimat av middelflom og vekstkurve. Ligningen for middelflom er beheftet med relativt stor usikkerhet mens ligningen for vekstkurve anses som svært robust for gjentaksintervall mindre eller lik 200 år i små felt (NVE, 2025). Revetalbekken vurderes å respondere raskt på nedbør og det vurderes at 200-årsflom ligger i øvre sjikt av NIFS 97% konfidensintervall. NIFS sin verdi vektet ikke i vurderingen av endelig estimat. Lokal analyse på døgnverdier er noe lavere enn lokal analyse på kulminasjonsverdier. For små felt anbefales det å vektlegge resultater fra flomfrekvensanalyse på kulminasjonsverdier fremfor døgnverdier, dersom kulminasjonsdataene vurderes gode. Ved å bruke regionalt formelverk sammen med lokal analyse på døgnverdier i beregning av middelflom og vekstkurve blir resultatet høyere enn lokal analyse på døgn alene. Dette anses å være et resultat av robust vekstkurve i RFFA-2018. Resultatet fra frekvensanalyse på døgndata er vektet noe lavere enn frekvensanalyse på kulminasjonsverdier i valg av endelig flomverdi. Beregnet flomvannføring ved bruk av PQRUT med Asker som representativ målestasjon sammenfaller med resultatet fra lokal analyse på kulminasjonsverdier.

200-årsflom beregnes til 9 m³/s. 200-årsflom inkludert 40% klimapåslag for Revetalbekken er 12,6 m³/s.

Tidligere flommer

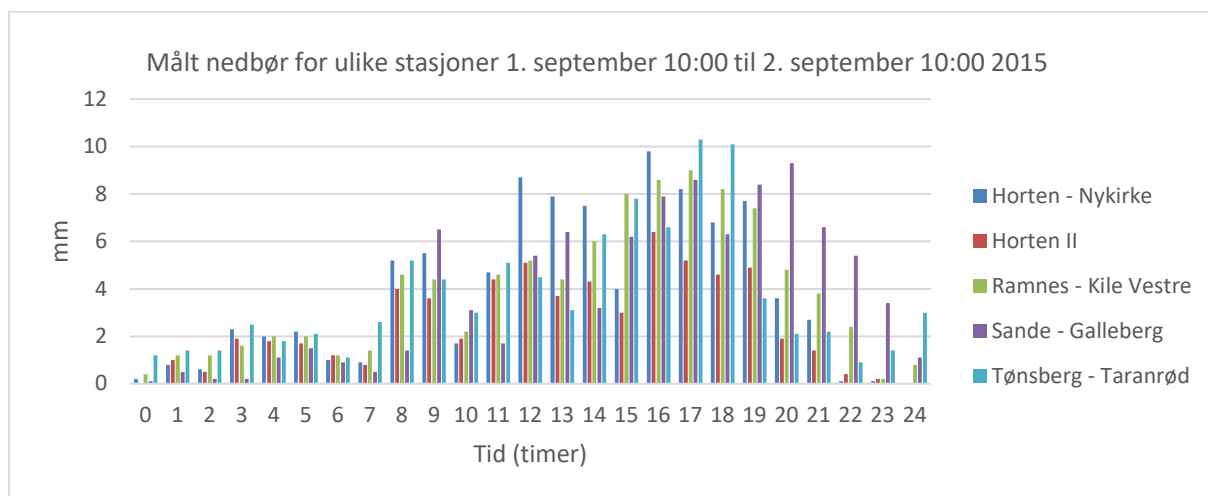
Vannføring ved tidligere flomhendelser er ikke målt. Vannføring under flommene er vurdert basert på nedbørsdata fra meteorologiske stasjoner i nærheten. Nedbørsdata er punktmålinger, spesifikt knyttet til stasjonspunktet. Regnhendelser kan ha ulik intensitet over relativt korte avstander og flere nedbørstasjoner er derfor benyttet til å estimere flomstørrelsene under tidligere flommer i Revetalbekken.

Det er i tillegg kjørt hydraulisk modellering, der beregnede vannstander fra modellen sammenlignes med innmålte vannstander under flomhendelsen.

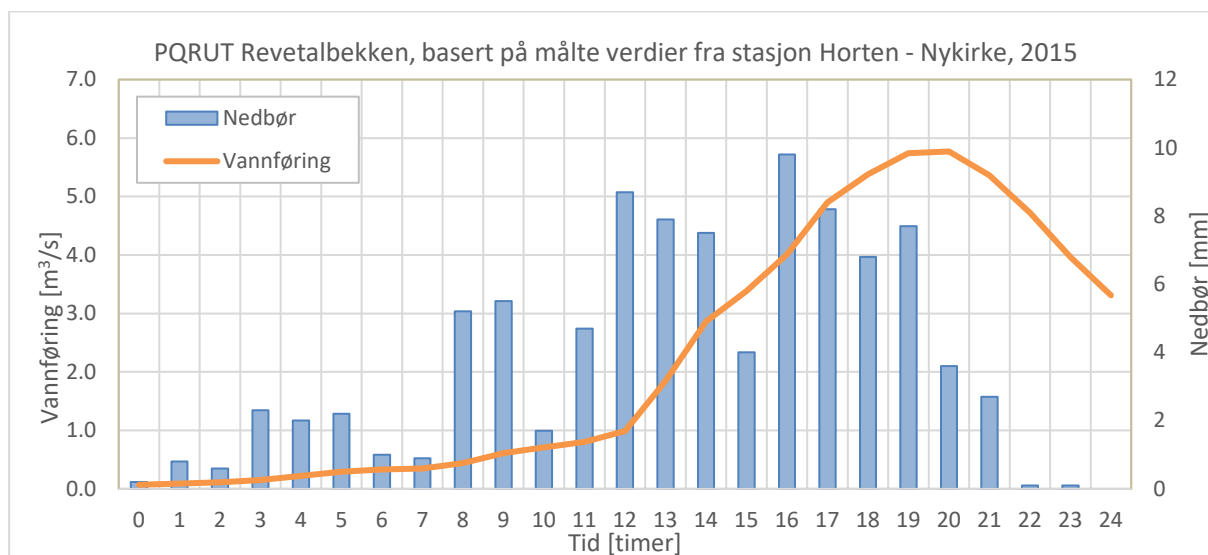
Flommen 2015

Nedbørdata er hentet fra nærliggende stasjoner med timesdata, fra Senorge.no. Figur 7 viser målt nedbør for stasjoner Horten II, Horten – Nykirke, Ramnes – Kile vestre, Sande - Galleberg og Tønsberg Taranrød for perioden 1. september klokka 10:00 til 2. september klokka 10:00, 2015. Vi er ikke kjent med innmålinger av vannstand under flommen i september 2015.

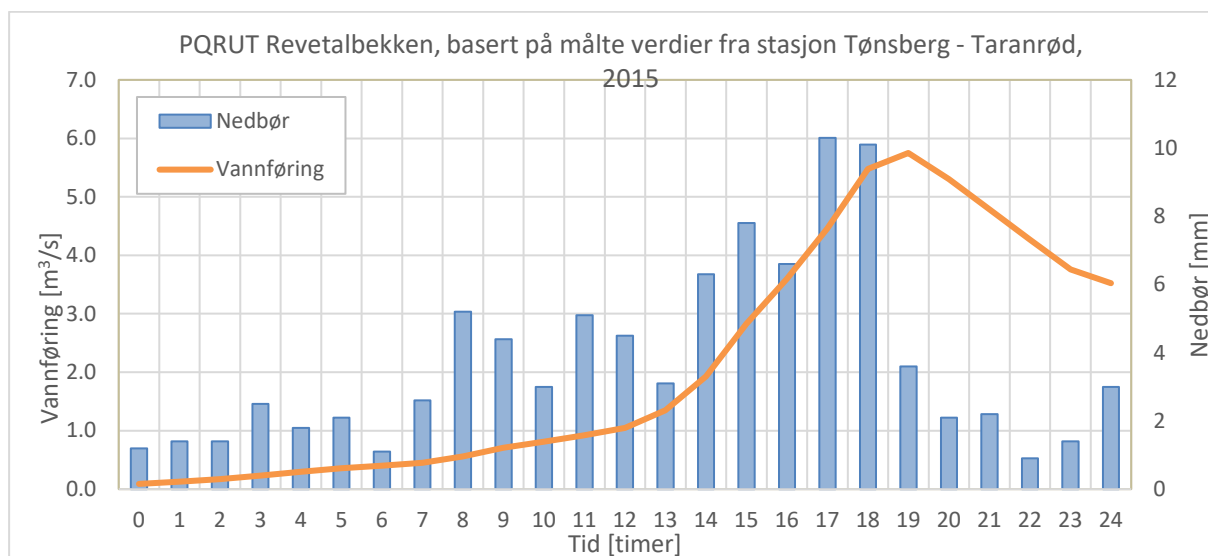
Figur 8 til Figur 11 viser estimert flomforløp og kulminasjonsverdi ved bruk av PQRUT og målte verdier for nedbør i nærheten til Revetal 1. – 2. september 2015. PQRUT setter som forutsetning at nedbørsfeltet er mettet.



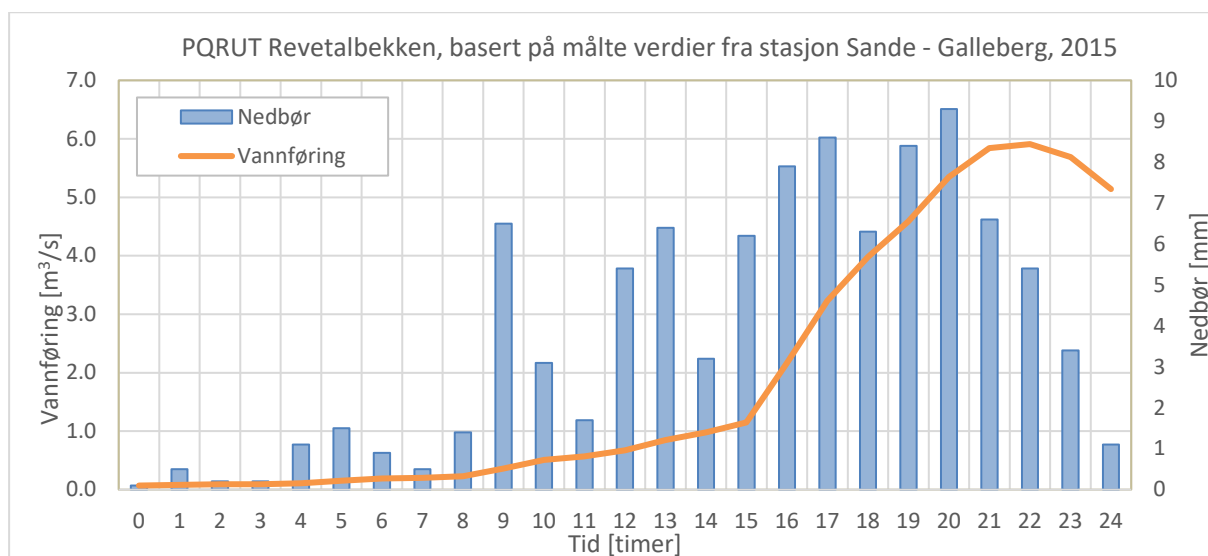
Figur 7. Målt nedbør for utvalgte stasjoner i nærheten til Revetal, 1. - 2. september 2015



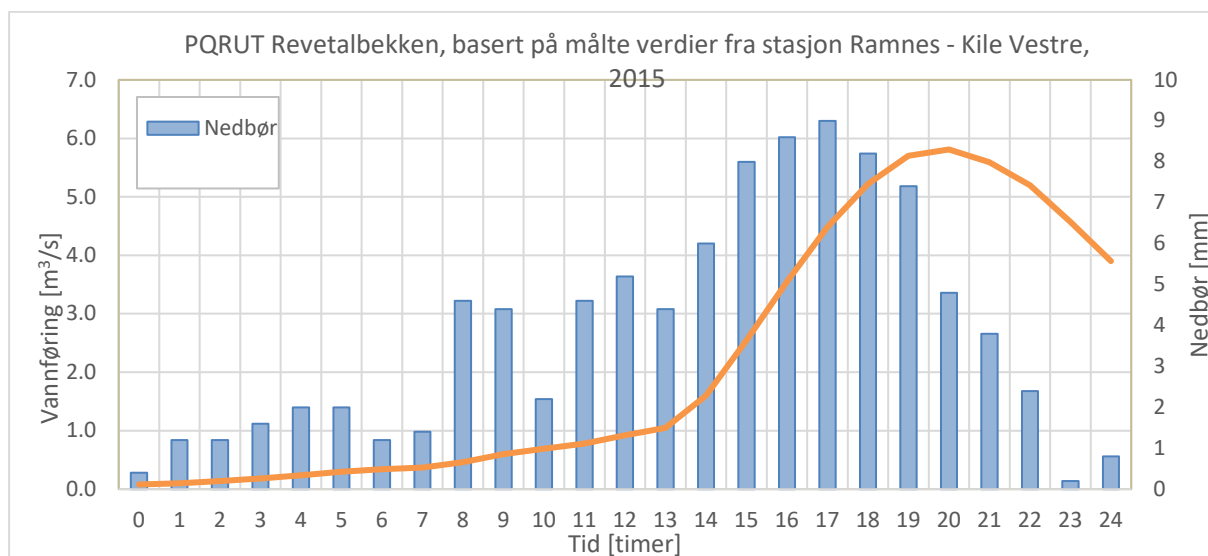
Figur 8. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Horten - Nykirke



Figur 9. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Tønsberg Taranrød



Figur 10. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Sande - Galleberg



Figur 11. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Ramnes - Kile Vestre

Tabell 11 viser en oppsummering av estimerte kulminasjonsverdier for Revetalbekken 1. – 2. september 2015, ved bruk av nedbør-avløpsmodell PQRUT, basert på innmålte data fra de ulike nedbørstasjonene. Estimatenes er relativt like for de utvalgte målestasjonene og med utgangspunkt i disse analysene kan man anta at kulminasjonsverdien under flommen i 2015 var i størrelsesorden 5,5 – 6 m³/s.

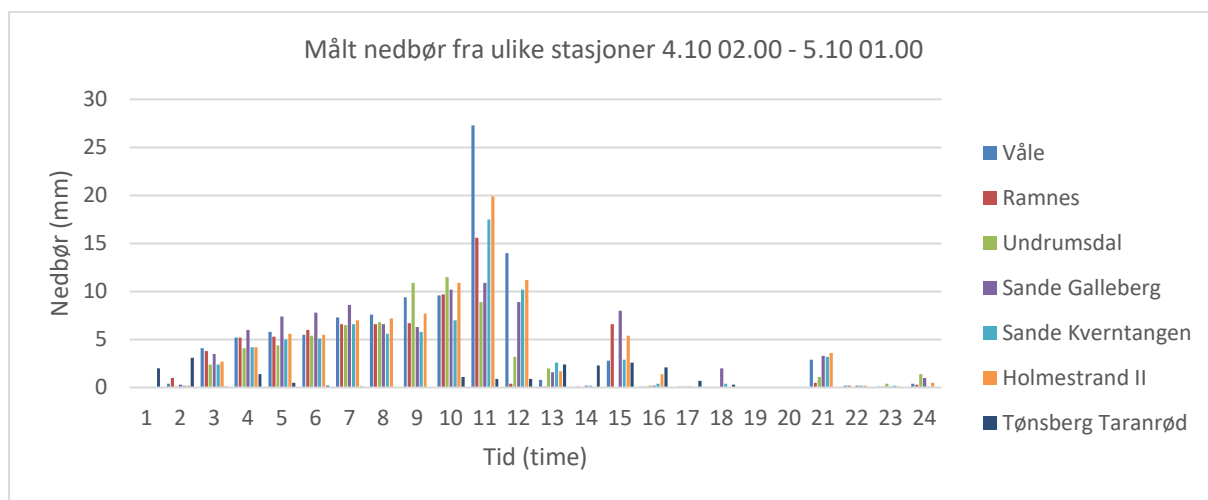
Tabell 11. Estimerte kulminasjonsverdier for Revetalbekken under flommen i 2015, ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nærliggende nedbørstasjoner.

Nedbørstasjon	Estimert kulminasjon PQRUT [m ³ /s]
Horten - Nykirke	5,8
Tønsberg Taranrød	5,8
Sande Galleberg	5,9
Ramnes – Kile Vestre	5,6

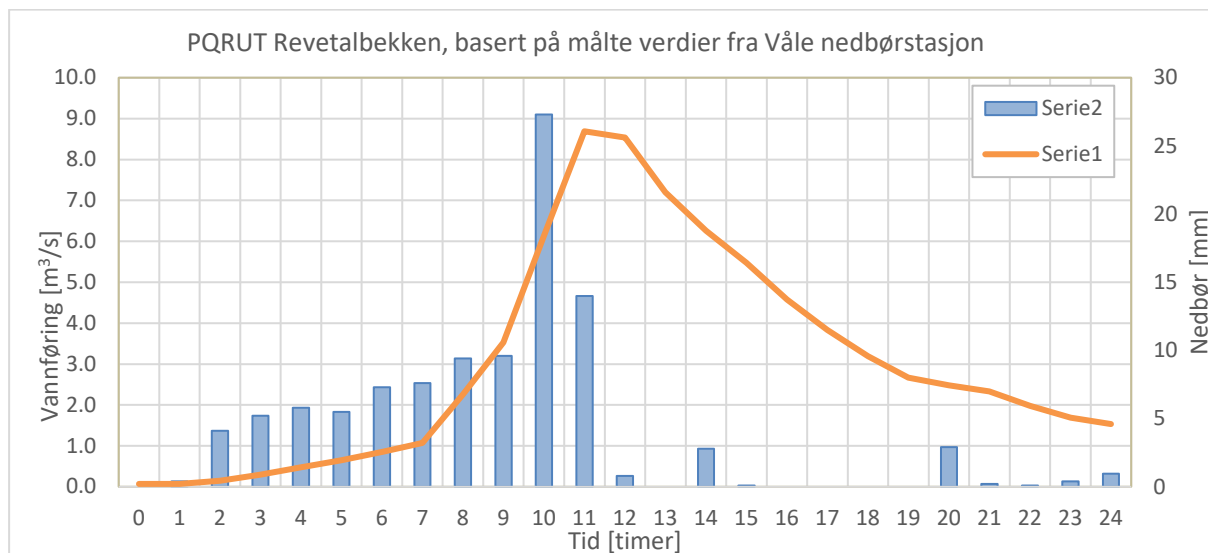
Flommen 2025

For vurdering av flommens størrelse i Revetalbekken under ekstremværet Amy i 2025 er nedbørsdata fra nærliggende stasjoner benyttet som grunnlag for PQRUT. Nedbørsdata er oppsummert i *Hendelserapport Ekstremværet "Amy"; ekstremt kraftige vindkast i Sør-Norge- 3.-4. oktober 2025* (MET 2025). Figur 12 viser målt nedbør for stasjoner Våle, Ramnes, Undrumsdal, Sande Galleberg, Sande Kverntangen, Holmestrand II og Tønsberg Taranrød for perioden 4. oktober klokka 02:00 til 5. oktober klokka 02:00, 2025.

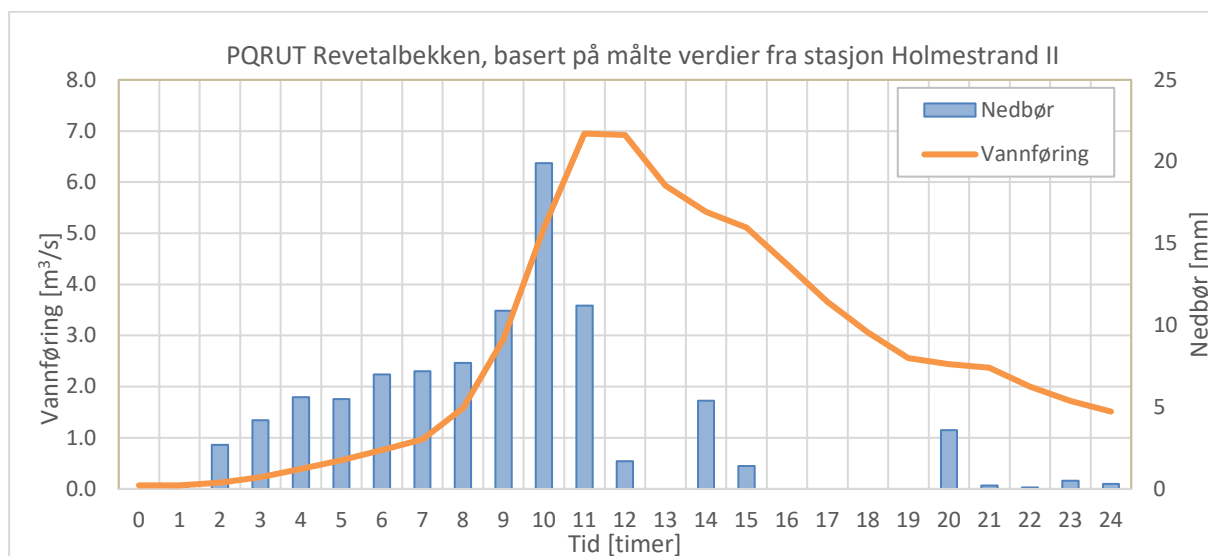
Figur 13 til Figur 19 viser estimert flomforløp og kulminasjonsverdi ved bruk av PQRUT og målte verdier for nedbør i nærheten til Revetal 4. og 5. oktober 2025. PQRUT setter som forutsetning at nedbørsfeltet er mettet.



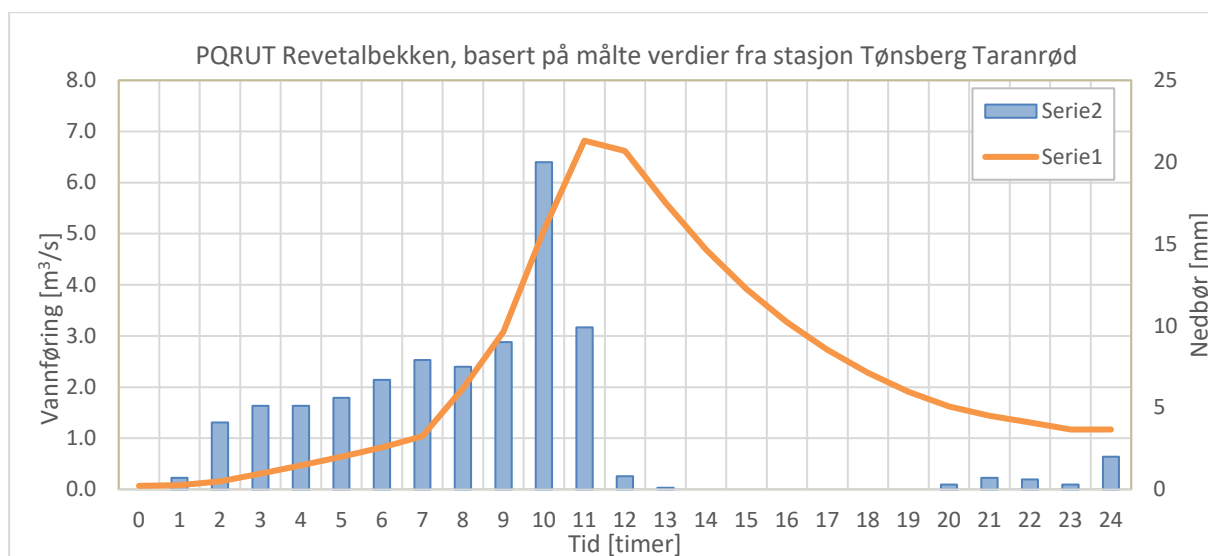
Figur 12. Målt nedbør for utvalgte stasjoner i nærhet til Revetal, 4. - 5. oktober 2025



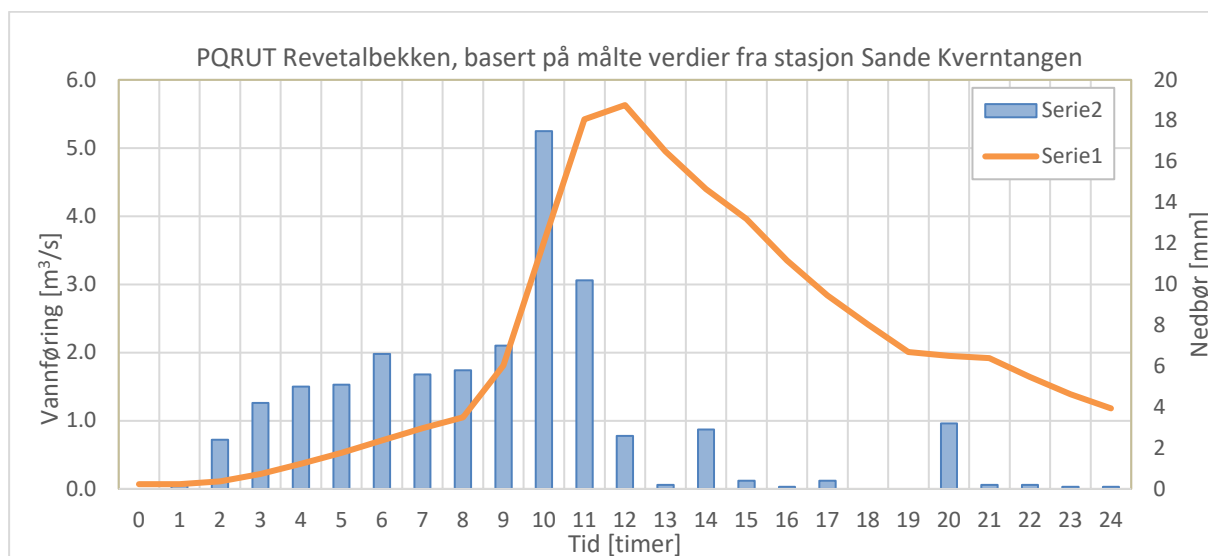
Figur 13. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Våle



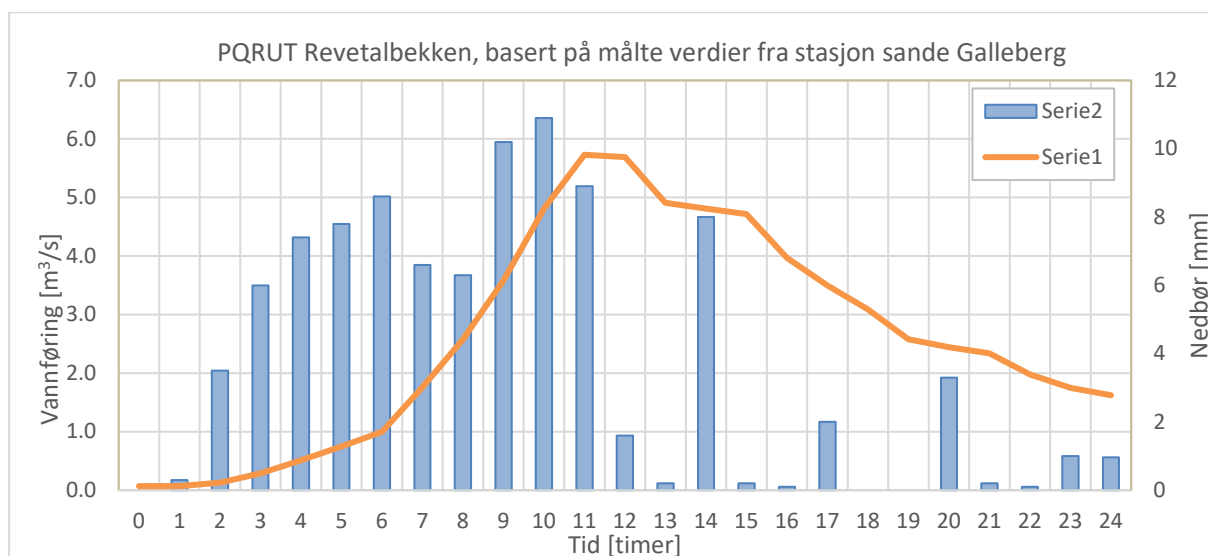
Figur 14. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Holmestrand II



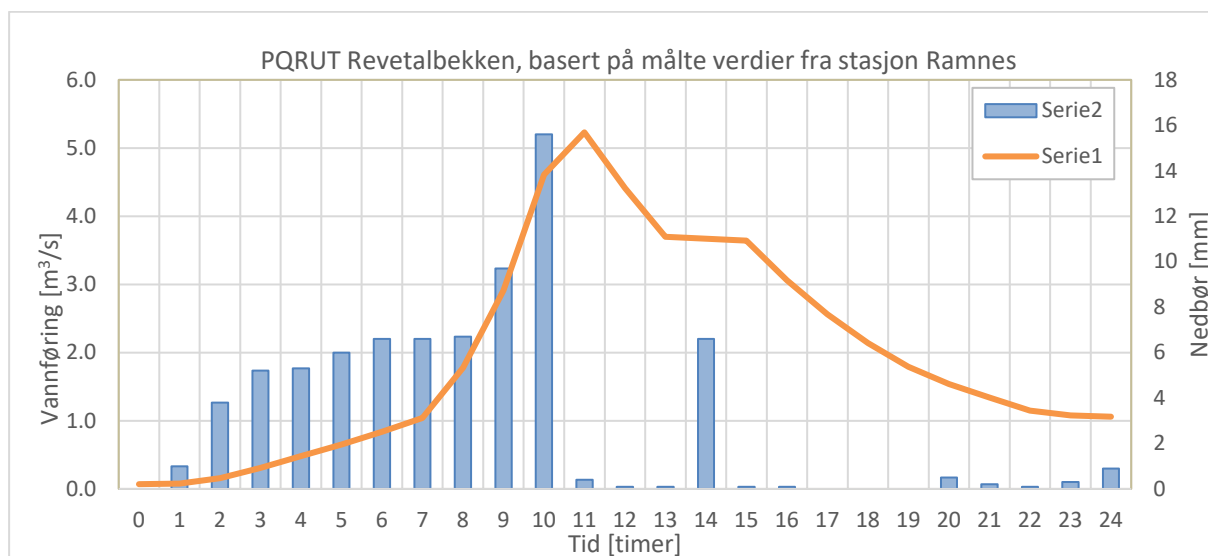
Figur 15. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Tønsberg Taranrød



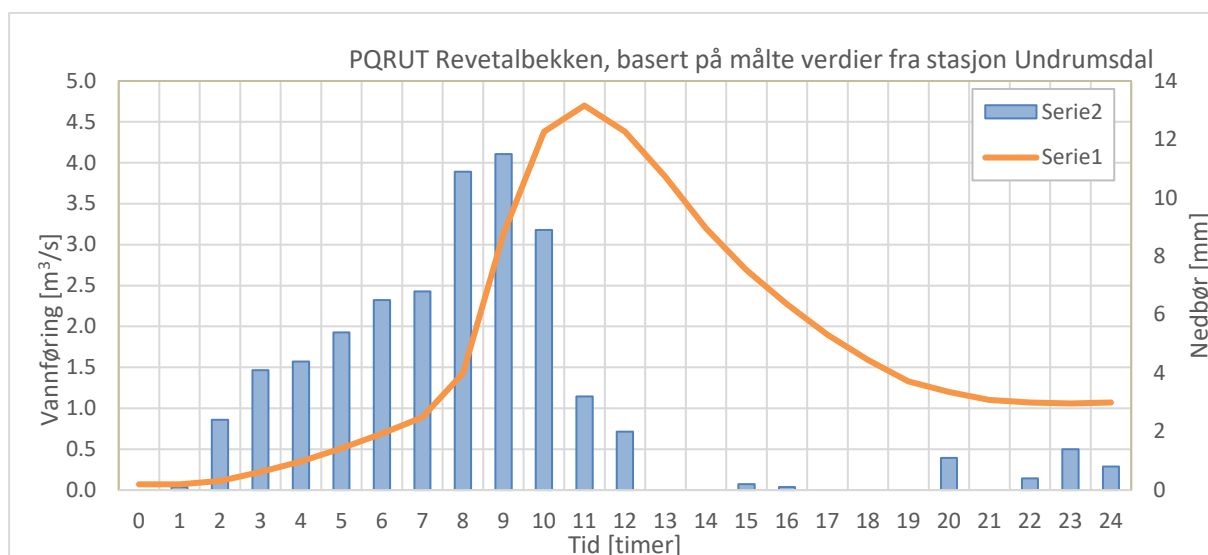
Figur 16. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Sande Kverntangen



Figur 17. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Sande Galleberg



Figur 18. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Ramnes



Figur 19. Estimert flomforløp og kulminasjonsverdi i Revetalbekken ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nedbørstasjon Undrumsdal

Tabell 12 viser en oppsummering av estimerte kulminasjonsverdier for Revetalbekken under Amy i 2025, ved bruk av nedbør-avløpsmodell PQRUT, basert på registrert nedbør på de ulike nedbørstasjonene. Det er relativt store forskjeller på estimerte verdier om man sammenligner resultatene basert på nedbørdata fra Undrumsdal og Våle, selv om de i luftlinje er tilnærmet like langt unna Revetal. Forskjellene i resultater kan komme av usikkerhet i selve nedbørregistreringen, men er mest sannsynlig en følge av ulik intensitet i nedbør over korte avstander og over tid. De fleste estimatene ligger i størrelsesorden 5 – 7 m³/s. Med utgangspunkt i disse analysene kan man anta at kulminasjonsverdien under flommen i 2025 var i størrelsesorden 6 – 7 m³/s, tilsvarende +/- 50-årsflom uten klimapåslag.

Tabell 12. Estimerte kulminasjonsverdier for Revetalbekken under flommen i 2025, ved bruk av PQRUT og målte verdier fra nærliggende nedbørstasjoner.

Nedbørstasjon	Estimert kulminasjon PQRUT [m ³ /s]
Våle	8,4
Holmestrand II	6,9
Tønsberg Taranrød	6,8
Sande Kverntangen	5,6
Sande Galleberg	5,7
Ramnes	5,3
Undrumsdal	4,4

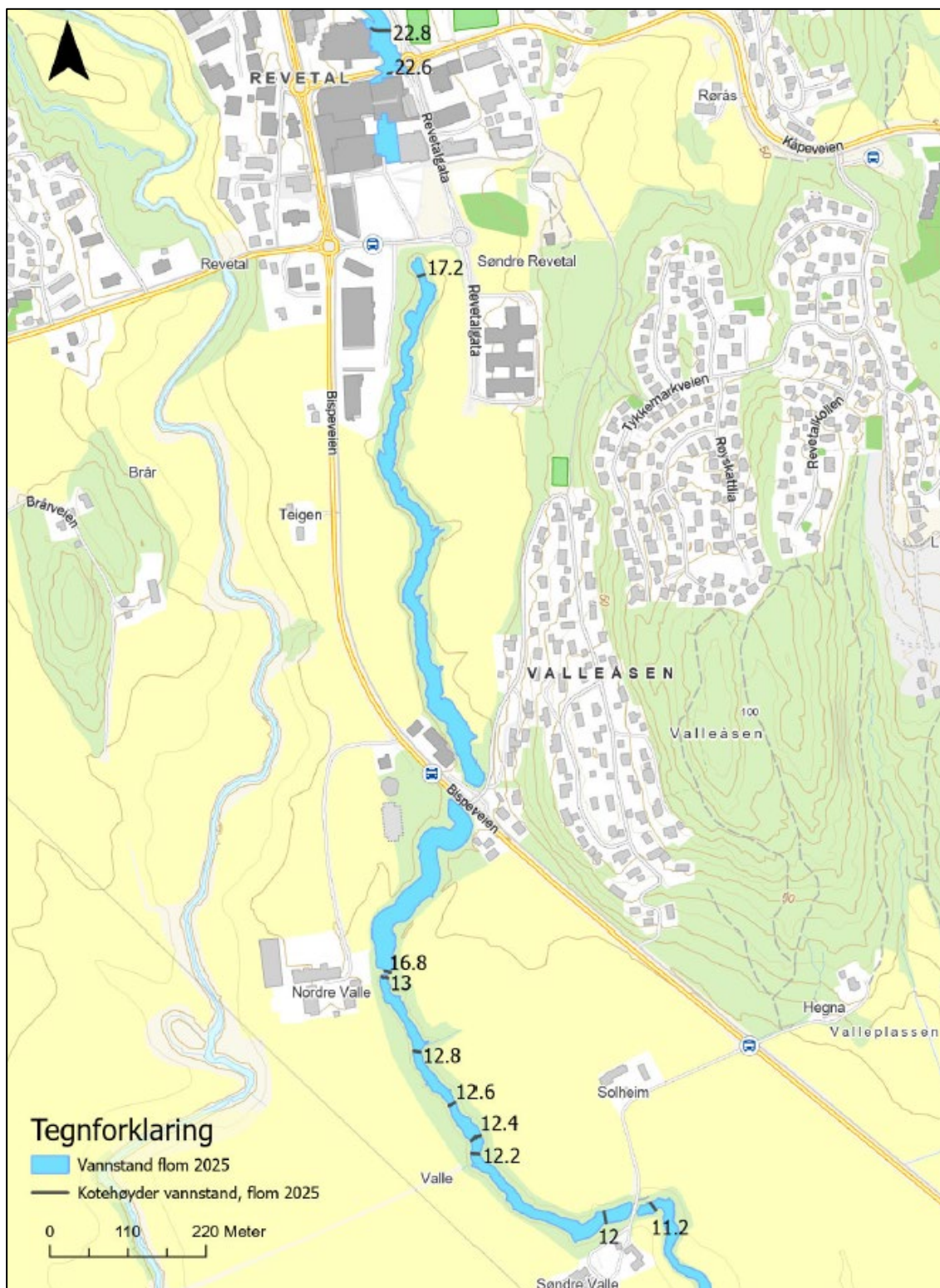
Flommen i Revetalbekken i 2025 var en nedbørsflom, som følge av ekstremværet Amy 3. – 4. oktober. Figur 20 viser bilde av vannstand ved innløpet til kulvertene under Bispeveien, tatt ca. 15:00 4. oktober. Vannstanden er senere målt inn til 16,8 moh. med RTK-GNSS. Fylkeskommunen har markert en stein like ved med rød farge. Denne er målt inn til 17 moh., og antas å være høyeste vannstand ved innløp i kulverten under Bispeveien under flommen. Tidspunktet for kulminasjon er ikke kjent.

Oppstrøms innløpet til sentrumskulverten er det målt inn en vannstand på nærliggende bygg. Denne er målt inn til 22,9 moh., med RTK-GNSS.



Figur 20. Vannstand oppstrøms Bispeveien 4. oktober, rett før det ble mørkt. Koten er målt inn til 16,8 moh. 15.12.2025

Vannstander i Revetalbekken under flommen i 2025 er beregnet med HEC-RAS, basert på estimert flomvannføring og innmålte verdier under flommen, se Figur 21.



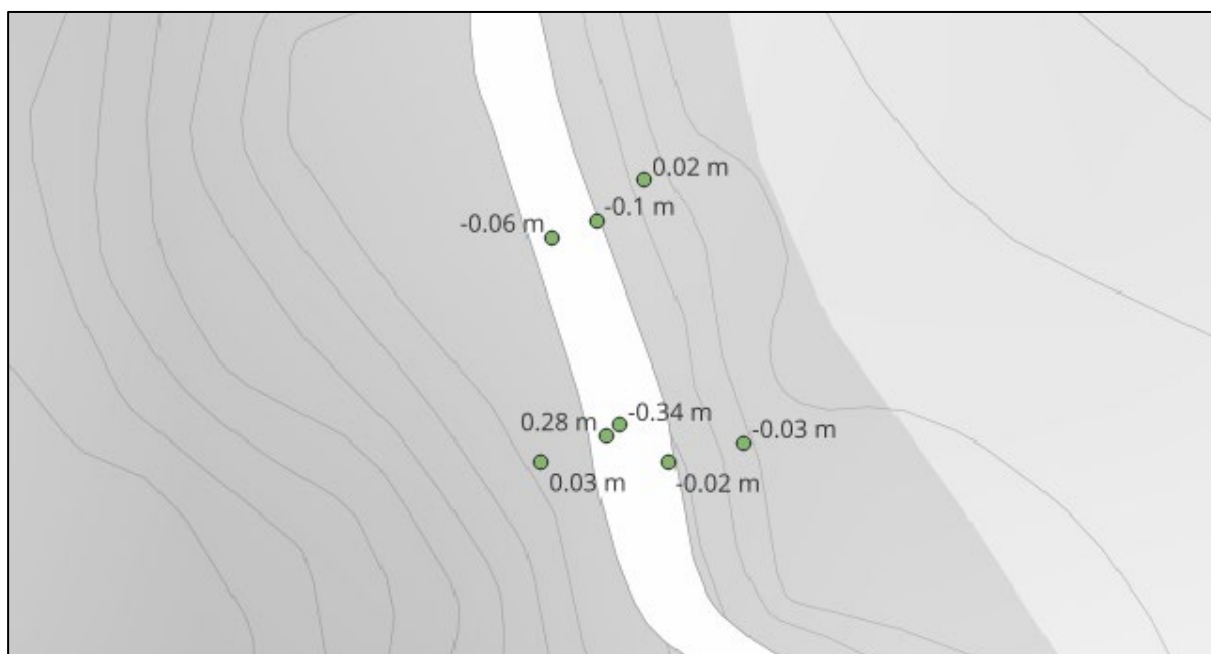
Figur 21. Vannstander i Revetalbekken under flommen i 2025 er beregnet med HEC-RAS, basert på estimert flomvannføring og innmålte verdier under flommen

Hydraulisk modellering

Modelleringen er utført ved bruk av HEC-RAS versjon 6.6.

Terrengdata

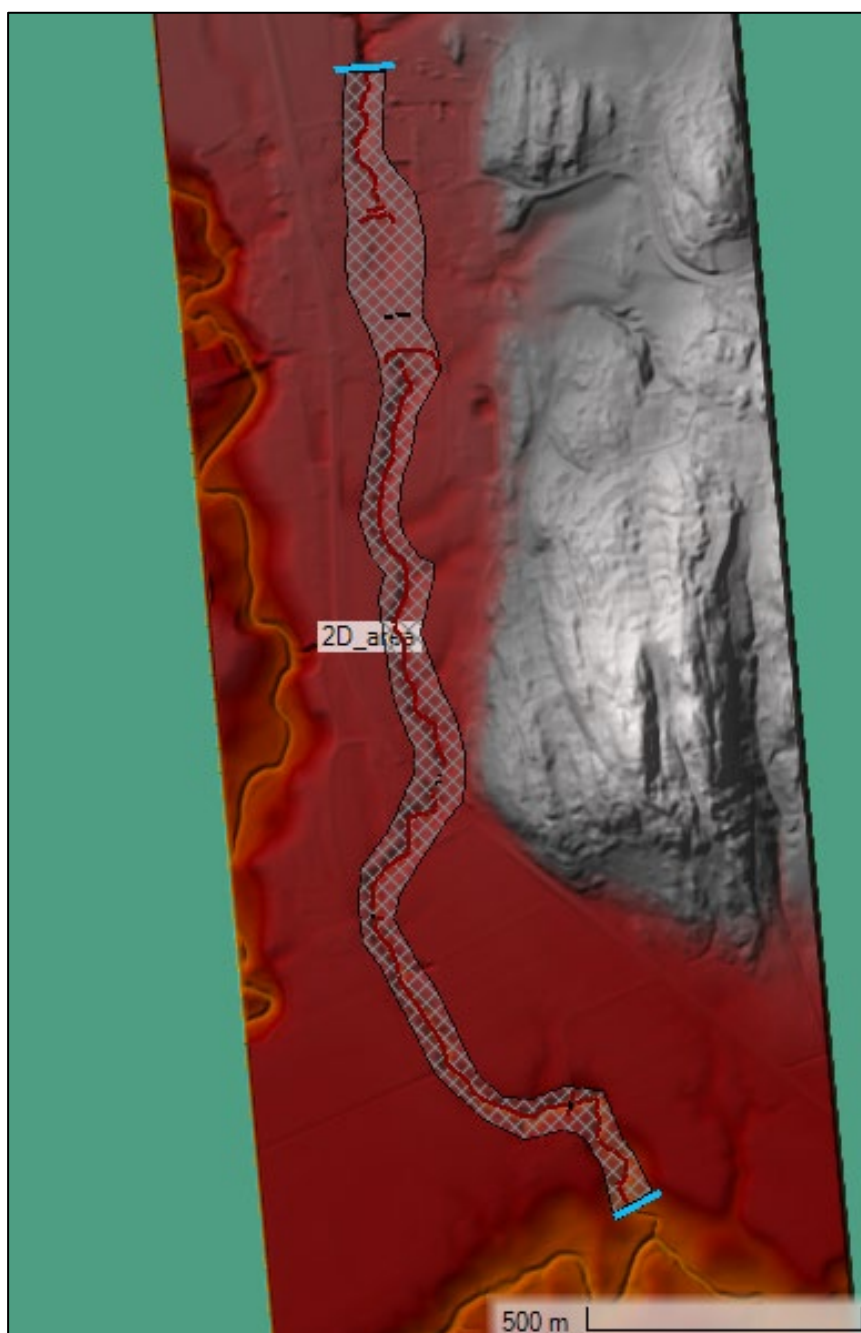
Vassdraget er kartlagt ved hjelp av dronebasert laserskanning i desember 2025 (tilhørende terrengmodell har oppløsning 0,25 meter x 0,25 meter). Det er en del skog i elvetverrsnittet og det ble derfor utført punktinnmålinger 15.12.2025 med RTK-GNSS for å verifisere kvaliteten av laserdataene. På faste terrengoverflater er avvikene i størrelsesordenheten 5 cm mens enkelte punkter i selve bekkeløpet har noe større avvik ca. 30 cm (Figur 22). Det vurderes at de dokumenterte avvikene er innenfor forventet intervall og vil kun ha liten innvirkning på modellresultatene.



Figur 22. Sammenligning av kotehøyder fra lasermåling og innmåling med RTK-GNSS rett nedstrøms utløpet til sentrumskulverten

Modelloppsett

Det er satt opp en 2D-modell med beregningsgrid 5 x 5 meter, fra oppstrøms sentrumskulverten til nedstrøms Søndre Valle, ved samløpet til Storelva (Figur 23). Breaklines og et finere beregningsgrid med 1 x 1 meter er benyttet for elveløpet samt langs infrastruktur i analyseområdet. Som øvre grensebetingelse legges klimajustert 200-årsflom til grunn, mens nedre grensebetingelse settes til kote 11 moh. Nedre grensebetingelse er satt basert på befaring og dialog med grunneier ved Nedre Valle. Denne vurderes realistisk basert på tydelige merker fra vann i terrenget ved samløpet til Storelva etter flom. Det er utført følsomhetsanalyse på valg av kote for nedre grensebetingelse. Grensebetingelsen har liten innvirkning på flomvannstanden i Revetalbekken oppstrøms kryssingen ved Nedre Valle. Det forventes jevn stigning av vannføring og ingen komplekse strømningsforhold på strekningen og ligningssettet «Diffusion wave» benyttes til modelleringen.



Figur 23. Modelloppsett. Trendlinjer i rødt og grensebetingelser i blått.

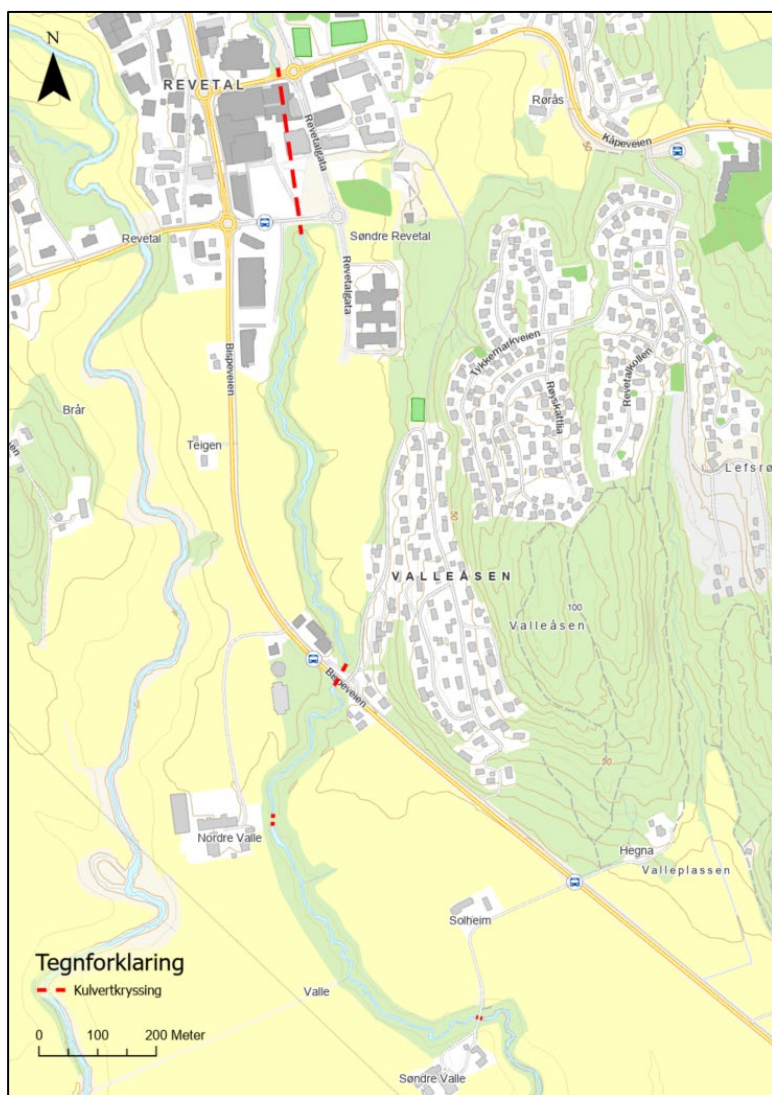
Arealressurskart (AR5) benyttes oftest for fastsettelse av arealklasser og ruhetskoeffisienter på overflaten. Ruhetskoeffisienter for representative arealklasser langs Revetalbekken vises i Tabell 13. Det er mye vegetasjon i bekkeløpet og Mannings verdier etter arealressurskartet vil ikke representere den realistiske ruheten i bekketverrsnittet. Basert på følsomhetsanalyser i beregning av flommen i 2025 er det valgt å benytte Mannings $n = 0,07$ for hele strekningen.

Tabell 13. Ruhetskoeffisienter etter Manning-Stickler for arealtyper representative langs Revetalbekken

Type flate	Mannings M	Mannings m
Bebyggelse	20	0,05
Infrastruktur	40	0,025
Skog	15	0,067
Landbruk	20	0,05
Åpen fastmark	30	0,034
Ferskvann	30	0,034

Konstruksjoner i vassdraget

Det er fire kulvertkryssinger i Revetalbekken på modellert strekning, se Figur 24. Kulvertkryssingene går under Revetal sentrum, Bispeveien, jordbruksvei ved Nordre Valle og gårdsvei ved Søndre Valle.



Figur 24. Kulvertkryssinger i Revetalbekken på modellert strekning

Sentrumskulvert

Sentrumskulverten av betong er kartlagt ved bruk av videoinspeksjon (Mortens Rørinspeksjon AS 2025). Den er ca. 290 meter lang. Kulverten kan deles inn i tre deler:

- De første 25 meterne fra innløp har diameter 2600 mm, med motfall ca. 25 promille.
- Fra 25 meter etter innløp til ca. 215 meter etter innløp er diameter målt til ca. 1400 mm med fall ca. 0,15 promille. Det rapporteres om skader som i noen grad kan påvirke ruhet på dette strekket. Overgangen fra D=2600 mm til D=1400 mm er dårlig utformet hydraulisk og har negativ påvirkning på kapasiteten i flom.
- De siste 50 meterne mot utløpet har dimensjon 1600 mm med motfall ca. 0,15 promille.

Det antas at den opprinnelige kulverten er den midtre delen og at den er skjøtet på ved inn- og utløp. Historiske flyfoto (Norge i bilder) styrker denne antakelsen. Sentrumskulverten har rist ved innløp (Figur 25). Denne påvirker kapasiteten til kulverten i flom. Basert på mulighet for gjentetting under flom og friksjonstap grunnet spilenes utforming vurderes reduksjon av kapasitet til å være rundt 20 – 30%.



Figur 25. Innløpskonstruksjon med rist, Sentrumskulvert

Tabell 14. Kulvertkryssing under Revetal sentrum og benyttet dimensjon i hydraulisk modellering

Kulvertkryssing	Dimensjon (mm)	Kommentar
Sentrumskulvert	1 100	1 100 mm er valgt for å kompensere for kapasitetstap som følge av gjentetting av innløp under flom, inntaksløsning rist og innsnevring av dimensjon i løpet. Innmålt kote bunn innløp: 17,1 moh. Innmålt kote bunn utløp 15,5 moh.

Bispeveien

Det ligger tre kulverter under Bispeveien. Den opprinnelige kulverten under Bispeveien er en steinkiste med dimensjon bredde x høyde på 1,2 x 0,9 meter (VA Consult 2016). To sirkulære rør, med diameter 1400 mm ble lagt ned i 2018. Innløp til kulverter under Bispeveien vises i Figur 26 mens dimensjoner vises i Tabell 15. Topp kote Bispeveien er 19 moh. (fra dronescanning 2025).



Figur 26. Innløp til kulvertene under Bispeveien. Innstikksrør med vingemur til vestre er koblet til gammel steinkiste. Bilde tatt under befaring 15.12.2025 (NVE)

Tabell 15. Kulvertkryssinger under Bispeveien og benyttet dimensjon i hydraulisk modellering

Kulvertkryssing	Dimensjon (mm)	Kommentar
Bispeveien	600	Opprinnelig steinkiste med innstikksrør. Innmålt kote bunn innløp: 12,4 moh. Innmålt kote bunn utløp: 12,5 moh.
Bispeveien	1 400	Bygget i 2018 Innmålt kote bunn innløp: 13,2 moh. Innmålt kote bunn utløp: 12,8 moh.
Bispeveien	1 400	Bygget i 2018 Innmålt kote bunn innløp: 13,2 moh. Innmålt kote bunn utløp: 12,9 moh.

Nordre Valle

Ved Nordre Valle krysses Revetalbekken av en jordbruksvei, se Figur 27. Kulverten er sirkulær med diameter 1 meter, se Tabell 16.



Figur 27. Kulverten under jordbruksvei ved Nordre Valle, innløp til venstre. Kulverten er skjøtet på i utløp. På bildet er veien senket ca. 1,5 meter etter flommen i 2025. Bilde: NVE

Tabell 16. Kulvertkryssing ved Nordre Valle og benyttet dimensjon i hydraulisk modellering

Kulvertkryssing	Dimensjon (mm)	Kommentar
Nordre Valle	1 000	Målt inn med RTK-GNSS 15.12.2025. Innmålt kote bunn innløp: 12,0 moh. Innmålt kote bunn utløp: 11,6 moh. Innmålt topp kote kryssing: 14,7 moh. (etter avgraving. Topp kote kryssing fra terreng under ekstremværet Amy: ca. 16,3 moh.

Søndre Valle

Ved Søndre valle krysses Revetalbekken av en gårdsvei, se Figur 28. Kulverten er sirkulær med diameter 1,8 meter, se Tabell 17.



Figur 28. Innløp kulvert ved Søndre Valle. Bilde: NVE

Tabell 17. Kulvertkryssing ved Søndre Valle og benyttet dimensjon i hydraulisk modellering

Kulvertkryssing	Dimensjon (mm)	Kommentar
Søndre Valle	1800	Målt inn med RTK-GNSS 15.12.2025. Innmålt kote bunn innløp: 9,0 moh. Innmålt kote bunn utløp: ikke målt Innmålt topp kote kryssing: 12,9 moh. Topp kote kryssing fra terreng, dronescannet 2025: 13,3 moh.

Resultater fra hydraulisk beregning

Flommen i 2025 (Figur 21) viser at sentrumskulverten har for liten kapasitet allerede ved ca. 50-årsflom uten klimapåslag.

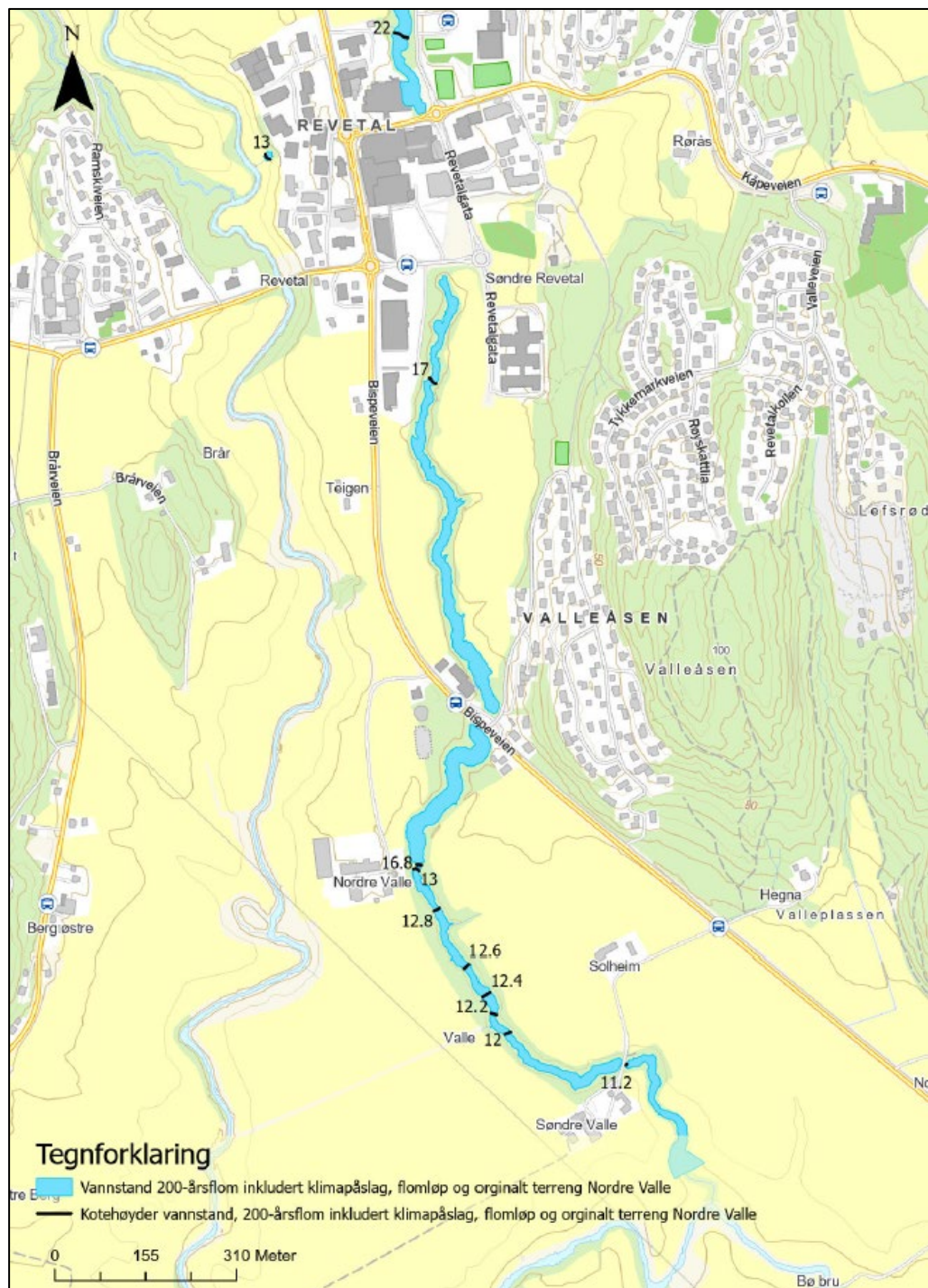
Det er utført hydraulisk beregning ved 200-årsflom inkludert klimapåslag for to situasjoner:

- Avledende flomløp oppstrøms sentrumskulvertens innløp
- Oppgradert sentrumskulvert

I tillegg er det sett på tiltak med effekt på vannstanden nedstrøms sentrumskulverten, ved jordbrukskryssingen Nordre Valle.

Avledende flomløp fra Revetalbekken til Storelva oppstrøms inntak sentrumskulverten

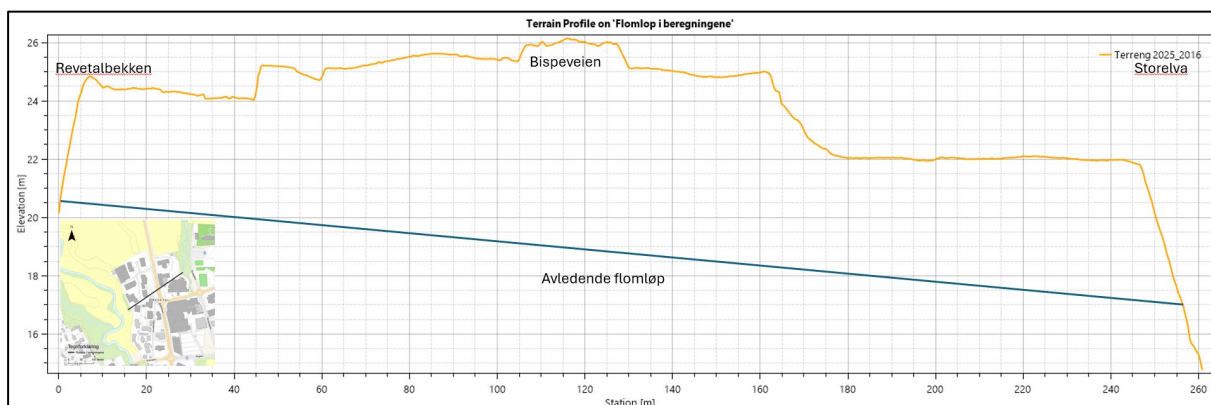
Det er utført hydraulisk beregning for 200-årsflom inkludert klimapåslag, der vi har lagt inn et flomløp fra Revetalbekken oppstrøms sentrumskulverten til Storelva (se Figur 29).



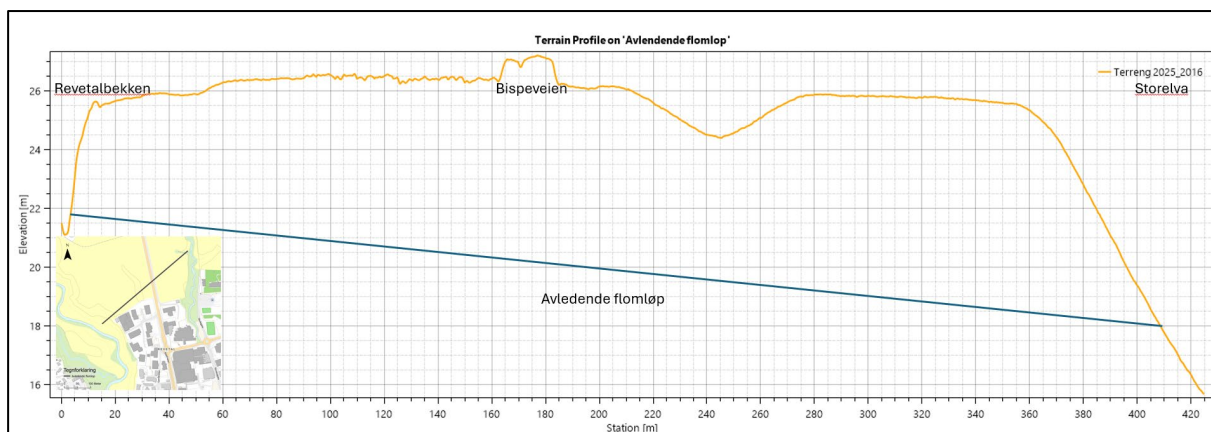
Figur 29. Beregnet flomvannstand for 200-årsflom inkludert klimapåslag, med avledende flomløp til Storelva

Flomløpet er lagt inn som sirkulært 2000 mm betongrør (plassering og lengdeprofil for beregningene i Figur 30 og vedlegg 1). Resultatene fra beregningen viser en reduksjon i vannstand ved innløpet til sentrumskulverten på ca. 90 cm, sammenlignet med flommen i 2025. Et avledende flomløp vil føre til at sentrum ikke oversvømmes ved 200-årsflom inkludert klimapåslag. Resultatet fra hydraulisk beregning forutsetter at inntaket til sentrumskulverten ikke tettes under flom. Vannstanden nedstrøms sentrumskulverten vil ikke øke som følge av avledende flomløp til Storelva. Effekten i Storelva, som følge av tilført flomvann, er ikke vurdert og må hensyntas i en detaljprosjektering.

Merk at plassering av flomløp og dimensjoner er gjort veldig forenklet for å finne ut om noe slikt kan fungere. Beregningene tyder på at dette kan fungere rent hydraulisk, men det er mange andre utfordringer her som ikke er tatt hensyn til. Et stikkord er grunnforhold. Dette må en eventuelt komme tilbake til i en videre prosjektering dersom det er aktuelt å se nærmere på flomløp. Figur 31 (og vedlegg 1) viser en alternativ trase for avledende flomløp, oppstrøms bebyggelse.



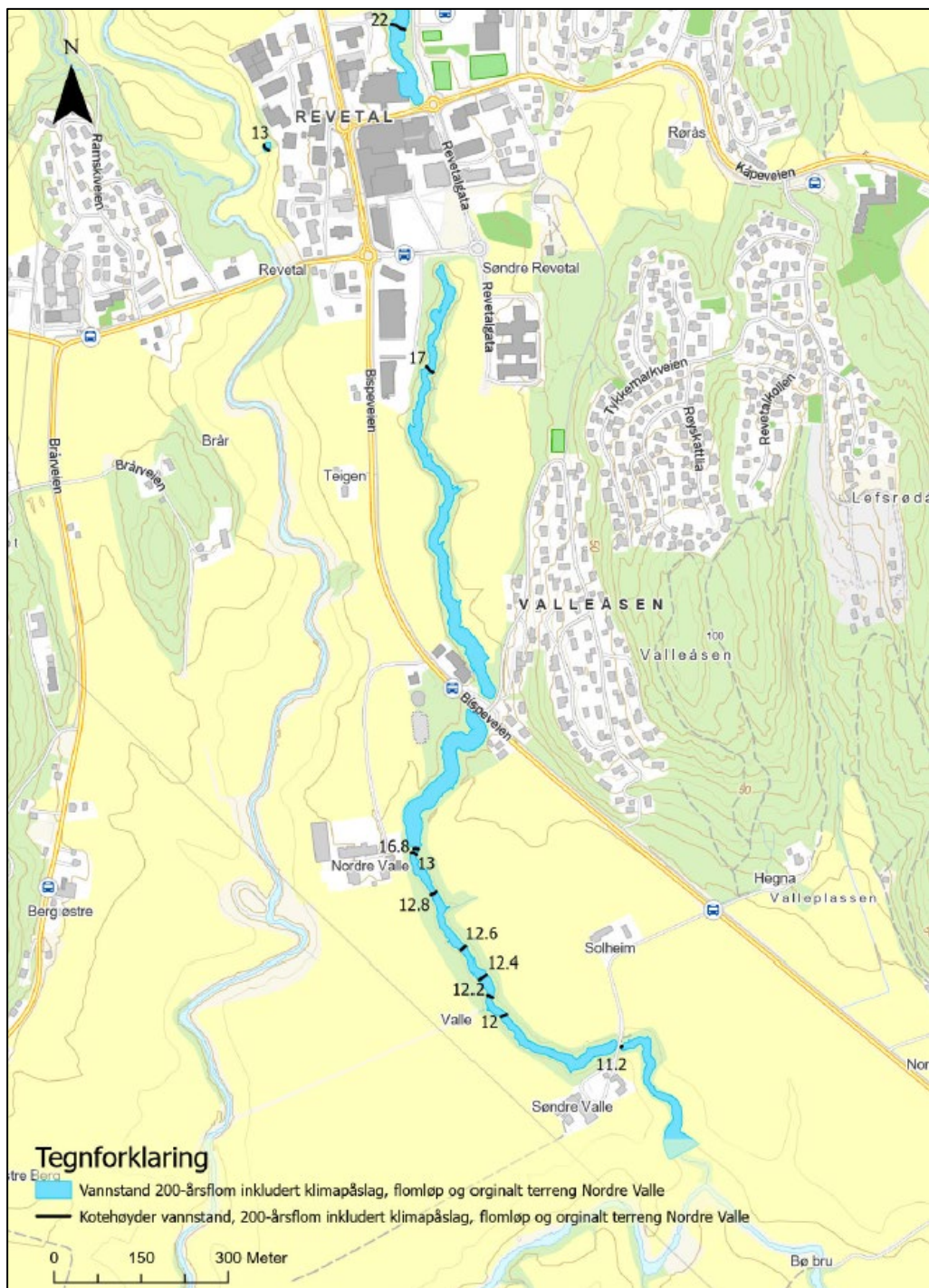
Figur 30. Plassering og profil for avbøtende flomtunnel i beregningene. Plassering og dimensjon kan endres i detaljprosjektering. Dette er ment som en prinsippskisse som gir en del nyttig info.



Figur 31. Alternativ plassering av avledende flomløp, nord for bebyggelse. Lufthinne ca. 420 meter. Dette er ment som en prinsippskisse som gir en del nyttig info.

Oppgradering av sentrumskulverten

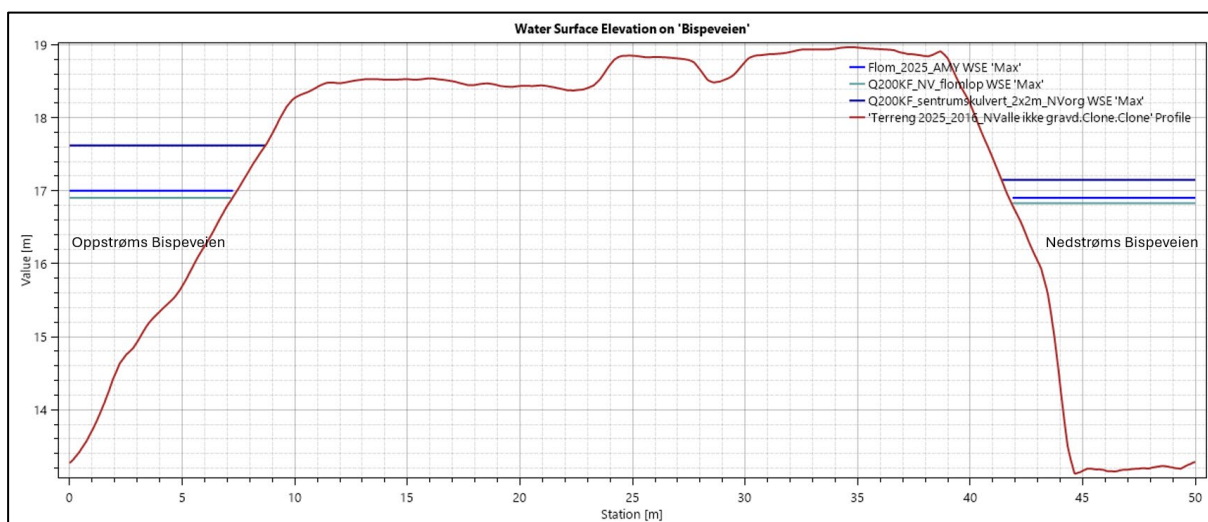
Det er utført hydraulisk beregning med kulvert 2 x 2 meter (høyde x bredde). Resultatene viser at kuvert 2 x 2 meter håndterer 200-årsflom inkludert klimapåslag, og det blir ikke oversvømmelser i sentrum (Figur 32). Resultatet fra hydraulisk beregning forutsetter at inntaket til sentrumskulverten ikke tettes under flom.



Figur 32. 200-årsflom inkludert klimapåslag i Revetalbekken med oppgradert sentrumskulvert 2 x 2 (h x b) meter

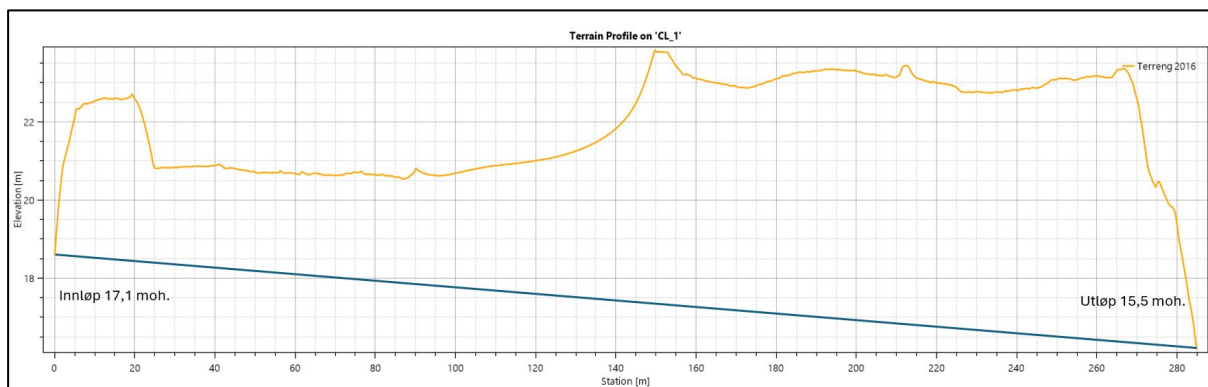
Vannstanden i Revetalbekken oppstrøms innløpet til sentrumskulverten reduseres markant i forhold til vannstanden under flommen i 2025, ca. 1,5 meter. Vi har gjort en del forenklinger i disse beregningene. Beregningen er utført uten rist i innløp og uten gjentetting som følge av sedimenter og drivgods.

På grunn av oppstuvningseffekter i bekkekryssingene nedstrøms sentrumskulverten vil vannstanden øke nedstrøms som følge av at sentrumskulverten tar unna alt flomvannet. Figur 33 viser en økning i vannstand på ca. 50 cm ved oppgradering av sentrumskulverten til 2 x 2 meter. Dersom oppgradering av sentrumskulvert detaljprosjekteres bør prosjekteringen inkludere tiltak som hensyntar denne økningen i vannstand.



Figur 33. Tverrsnitt av Bispeveien. Vannstander opp- og nedstrøms Bispeveien for tre flomsituasjoner: flommen i 2025, 200-årsflom inkludert klimapåslag med avledende flomløp ø2000 mm og 200-årsflom inkludert klimapåslag med oppgradert sentrumskulvert 2 x 2 meter (uten flomløp til Storelva).

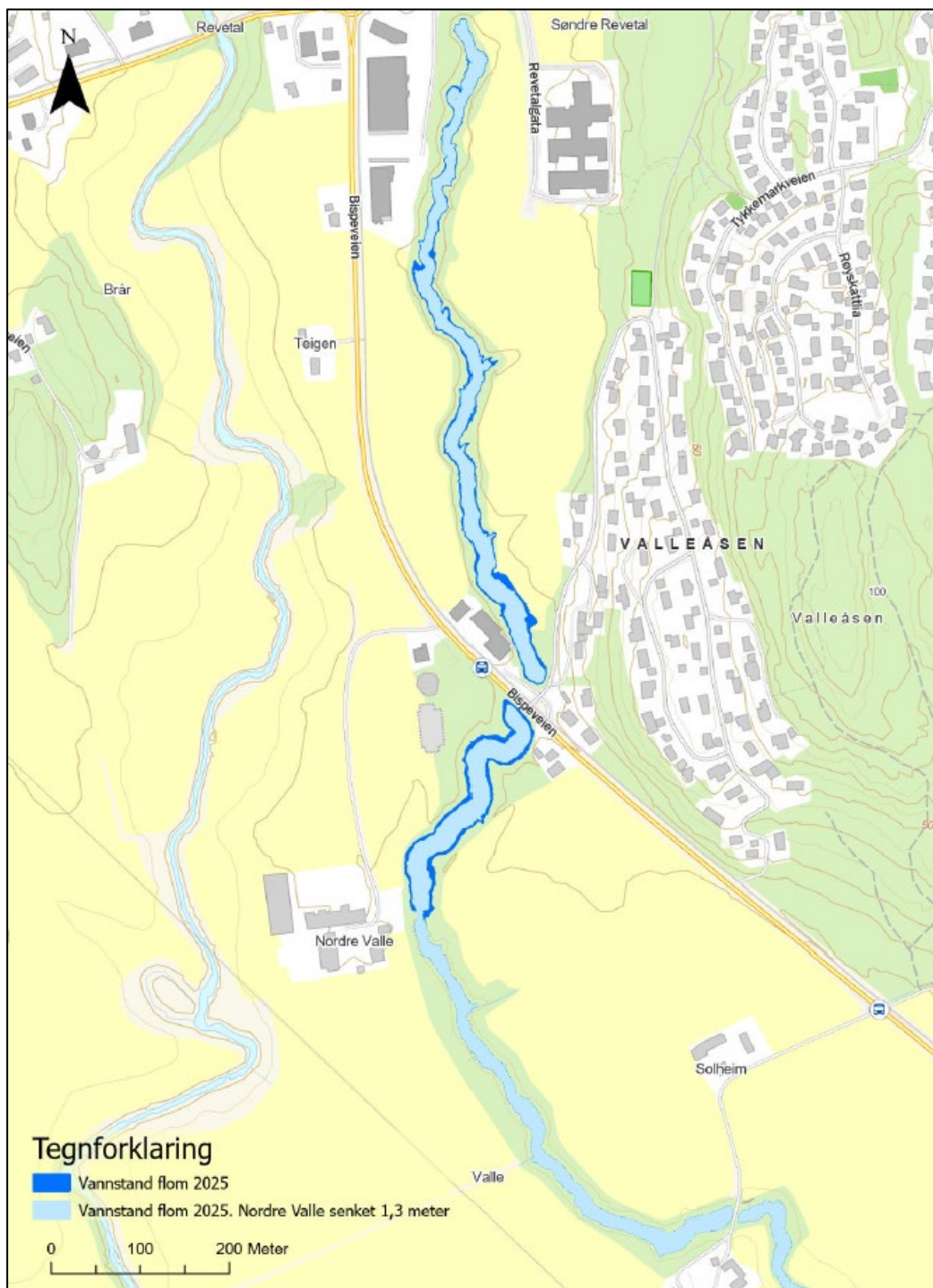
Figur 34 viser tverrprofil for sentrumskulverten. Eksisterende kulvert har variasjoner i fall. Den består av tre strekker, der det første og siste strekket har motfall (se kapittel *konstruksjoner i vassdraget og innmålinger* fra Mortens Rørinspeksjon AS 2025). Ved eventuell oppgradering av sentrumskulverten skal indre bunn kulvert ligge på ca. 17,1 moh. ved innløp og ca. 15,5 moh. ved utløp, tilsvarende dagens situasjon. Dette gir jevnt teoretisk fall på ca. 0,6 %, tilsvarende 6 ‰.



Figur 34. Lengdesnitt sentrumskulvert. Innløp kote 17,1 moh. og utløp kote 15,5 moh. Dette er ment som en prinsippkisse som gir en del nyttig info.

Jordbrukskryssing Nordre Valle

I etterkant av flommen i 2025 er kryssingen ved Nordre Valle noe senket, ca. 1,5 meter. Hydrauliske beregninger viser at høyden på jordbrukskryssingen ved Nordre Valle har oppstuvende effekt på vannstanden i Revetalbekken nedstrøms sentrumskulverten (se Figur 35).



Figur 35. Flomvannstander for flommen i 2025 og flomvannstand for flommen i 2025 dersom Nordre Valle var senket under hendelsen.

Senkningen av jordbrukskryssingen ved Nordre Valle gir følgende endringer i forhold til terrengsituasjonen under flommen:

- Ca. 80 - 90 cm lavere vannstand på strekningen Bispeveien og Nordre Valle, samt ca. 80 - 90 cm lavere vannstand ved innløp Bispeveien.
- Ca. 20 cm. lavere vannstand ved utløpet av sentrumskulvert.
- Ingen endring i vannstand oppstrøms sentrumskulverten.
- Ingen endring i vannstand nedstrøms Nordre Valle.

Andre løsninger enn senkning er ikke vurdert nå. I en detaljprosjektering bør oppgradering av kulverten her vurderes i tillegg til endring av terrengnivået.

Kartlagte kritiske punkt

Hydrauliske beregninger av flommen 2025 og 200-årsflom inkludert klimapåslag viser at det er to kritiske punkt på strekningen som er kartlagt:

- Sentrumskulverten har begrenset kapasitet allerede ved 50-årsflom uten klimapåslag. Overtopping av innløpet fører til oversvømmelser i Revetal sentrum.
- Jordbrukskryssingen ved Nordre Valle fører til oppstuvning, noe som påvirker vannstanden på hele strekningen nedstrøms utløpet av sentrumskulverten og ned til Nordre Valle.

Vurdering av tiltak med god effekt på flomsituasjonen

Det er vurdert to tiltak med god effekt på flomsituasjonen i sentrum, flomløp fra Revetalbekken til Storelva oppstrøms sentrumskulverten og oppgradering av eksisterende sentrumskulvert.

I tillegg nevnes tiltak ved kryssingen Nordre Valle, som vil redusere vannstanden i Revetalbekken nedstrøms sentrumskulverten under flom.

Kilder

Mortens Rørinspeksjon AS 2025. Strekkinspeksjon

NVE 2015. Rapport lokal og regional flomfrekvensanalyse

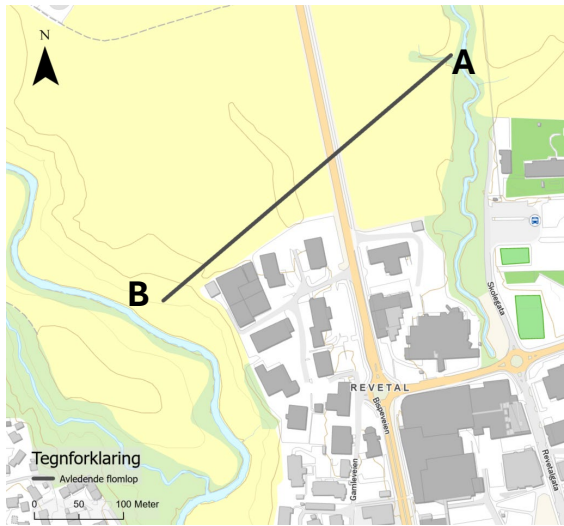
NVE 2025. Veileder for flomberegning

VA Consult 2016. Overvannsbetraktninger Revetal

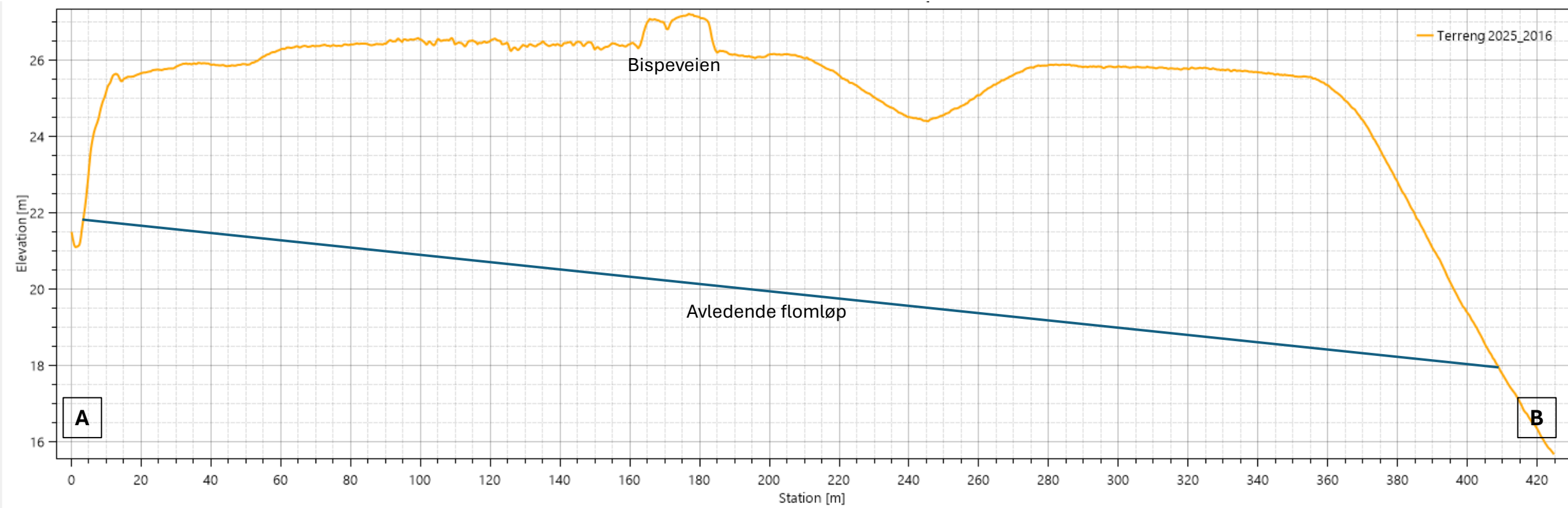
Vedlegg 1

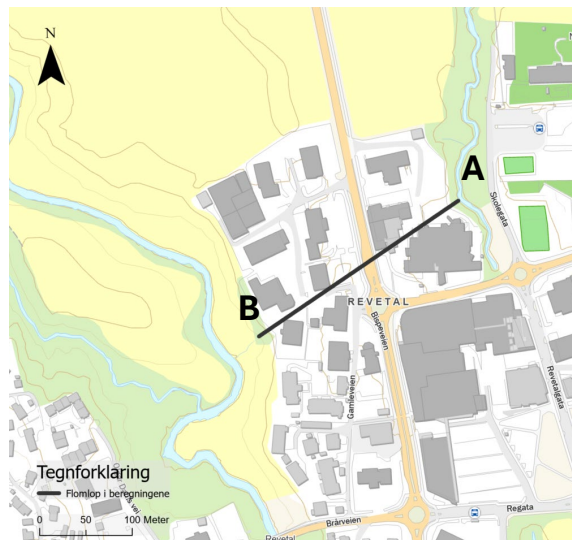
Prinsippskisser, plassering og lengdeprofil av avbøtende flomløp

Prinsippskisse, lengdeprofil sentrumskulvert

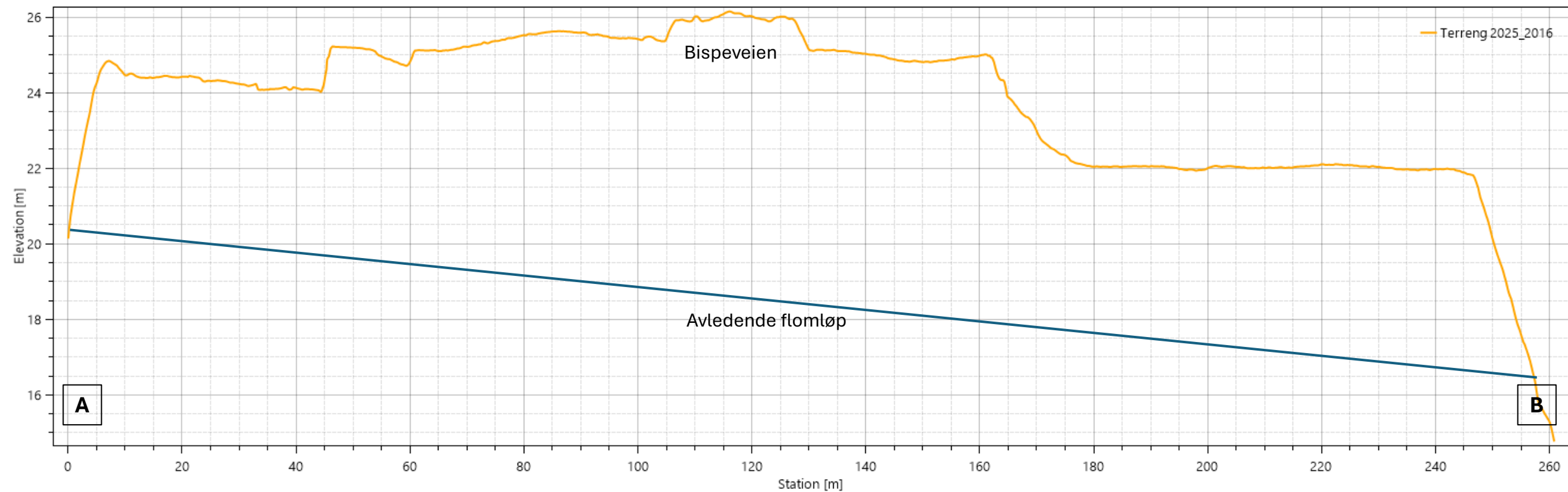


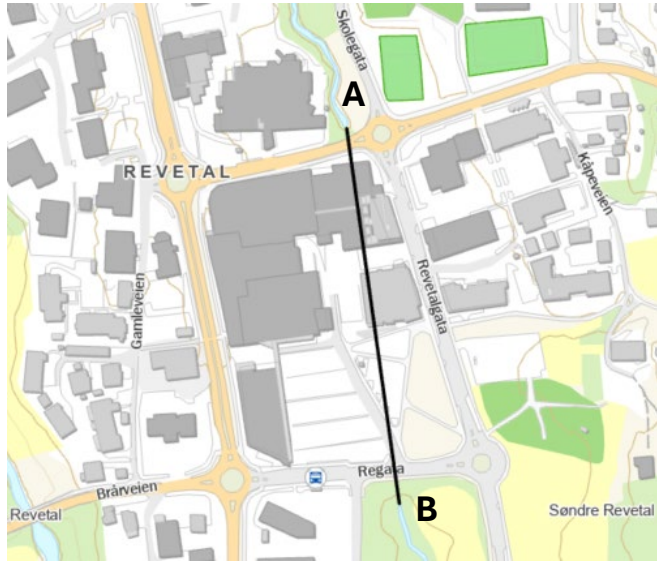
Lengdesnitt avledende flomløp oppstrøms bebyggelse





Lengdesnitt avledende flomløp benyttet i beregningene





Prinsippskisse, lengdesnitt sentrumskulvert

