

Flomfarevurdering Veitvetbekken

Reguleringsplan Kakkellovnskroken 1 og 2

Sweco Norge AS
Prosjekt Organisasjonsnr. 967032271
 Kakkellovnskroken- Diverse
 fagbistand ifm. detaljregulering
Prosjektnummer 10245566
Kunde Kakkellovnskroken 2 Eiendom AS
Opprettet av Amanda Rett Marsell, Ingvild
 Brekke
Kontrollert av Ingvild Flørenæs
Dato 09.12.2025
Rev 01
Dokumentreferanse Flomfarevurdering Veitvetbekken

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Godkjent av
00	12.11.2025	Original	Amanda Rett Marsell (flomberegning og hydraulikk), Ingvild Brekke (hydraulikk)	Ingvild Brekke (flomberegning), Ingvild Flørenæs (hydraulikk)
01	09.12.2025	Revisjon av kap. 7.2 og oppsummering for å ta hensyn til endringer i planen	Ingvild Brekke	Ingvild Flørenæs

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
1.1	Bakgrunn for vurderingene	3
1.2	Beskrivelse av området og mulig flomfare	3
2	Regelverk og krav	4
3	Metode og data	4
3.1	Veileder	4
3.2	Befaring	4
4	Flomberegning	5
4.1	Metode	5
4.2	Nedbørfelt	6
4.3	Lokal flomfrekvensanalyse	6
4.3.1	Vurderte stasjoner	6
4.3.2	Resultater lokal flomfrekvensanalyse	7
4.4	Formelverk (regional flomfrekvensanalyse)	8
4.5	Nedbør-avløpsmodeller	8
4.5.1	Den rasjonelle metoden	8
4.5.2	PQRUT	9
4.6	Sammenligning av resultater	9
4.7	Klimapåslag	10
4.8	Dimensjonerende flomvannføring	10
4.9	Klassifisering av flomberegning	11
5	Hydraulisk modellering	11
5.1	Metode	11
5.2	Terrengmodell	11
5.3	Oppsett	11
5.4	Resultater	13
5.5	Følsomhetsanalyse	14
5.6	Klassifisering av modellen	14
5.7	Sikkerhetspåslag	15
6	Andre farer i vassdraget	15
7	Faresone og aktuelle tiltak	15
7.1	Faresone for dagens situasjon	15
7.2	Modellering av planlagt situasjon og aktuelle tiltak	16
8	Oppsummering	17
9	Referanser	17

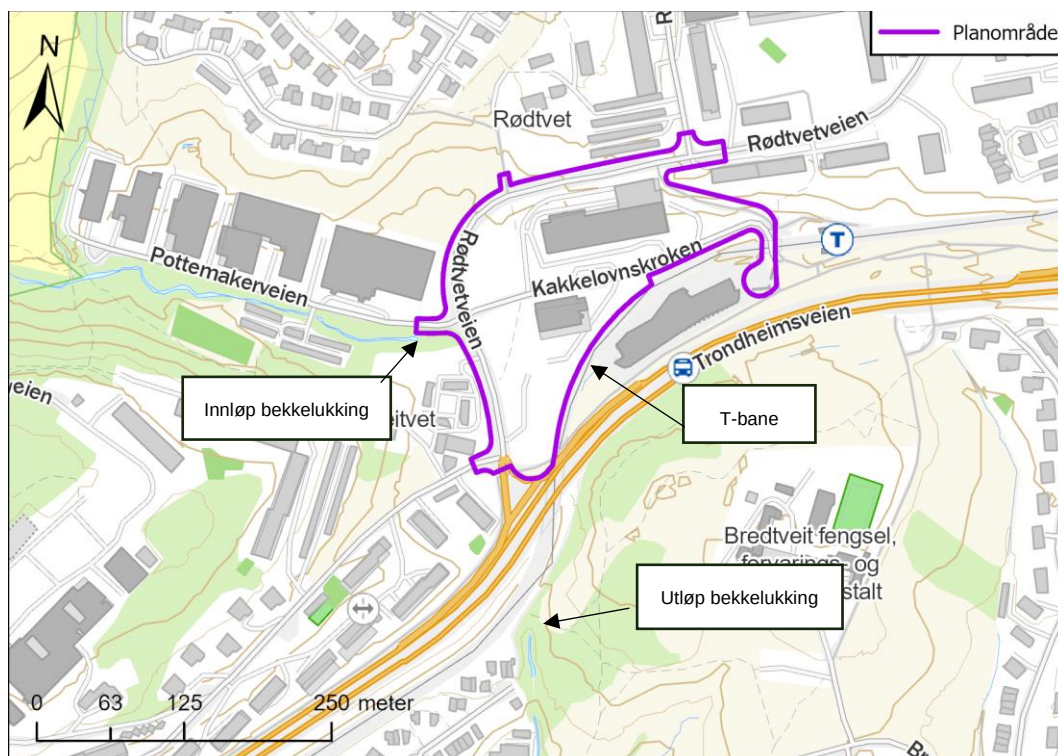
1 Innledning

1.1 Bakgrunn for vurderingene

Sweco AS er engasjert for å gjennomføre en flomfarevurdering i forbindelse med detaljreguleringsplanen for Kakkellovnskroken 1 og 2. Formålet med vurderinga er å kartlegge mulig flomfare knyttet til Veitvetbekken, som renner inn i planområdet fra vest. Innenfor planområdet er det planlagt både boliger og omsorgsboliger, som kan påvirkes av bekken under større nedbørshendelser. Bakgrunnen for oppdraget er derfor behovet for å dokumentere eksisterende og framtidig flomfare, slik at nødvendige sikringstiltak kan vurderes og innarbeides i reguleringsplanen. Flomfarevurderinga vil omfatte flomberegninger for vassdraget og etablering av en hydraulisk modell for både dagens situasjon og planlagt situasjon. Rapporten baserer seg på veiledere fra TEK17 og NVE.

1.2 Beskrivelse av området og mulig flomfare

Planområdet, Kakkellovnskroken 1 og 2, ligger i Oslo kommune nord for Trondheimsveien og t-bane linje 4 og 5, som vist i Figur 1. Fra vest, langs med Pottemakerveien renner Veitvetbekken inn i en bekkelukking rett oppstrøms planområdet. Bekken er lukket i omtrent 300 meter frem til et utløp 150 meter sør for planområdet. Kulverten bekken renner inn i har en diameter på 1000 mm, og det forventes at denne er underdimensjonert for dimensjonerende flom. Hvis kulverten ikke har tilstrekkelig kapasitet, vil vannet renne utover i terrenget og inn i planområdet fra vest.



Figur 1: Oversiktsbilde av området rundt Kakkellovnskroken 1 og 2.

2 Regelverk og krav

Flomfarevurderinga skal gjennomføres i henhold til Byggteknisk forskrift (TEK17) § 7-2, som stiller krav til sikkerhet mot flom. Forskriften definerer tre sikkerhetsklasser for flom, betegnet F1, F2 og F3, der F3 er den strengeste klassen og gjelder for byggverk med viktig samfunnsfunksjon og/eller for sårbare grupper. I reguleringsplanen inngår både boliger og omsorgsboliger, som henholdsvis tilhører sikkerhetsklasse F2 og F3. Flomanalysen vil derfor omfatte vurderinger for begge sikkerhetsklassene.

Byggverk i sikkerhetsklasse F2 skal plasseres, dimensjoneres for eller sikres mot flom med en største nominell årlig sannsynlighet på 1/200, tilsvarende en 200-årsflom. For sikkerhetsklasse F3 gjelder et krav om største nominell årlig sannsynlighet på 1/1000, tilsvarende en 1000-årsflom.

3 Metode og data

3.1 Veileder

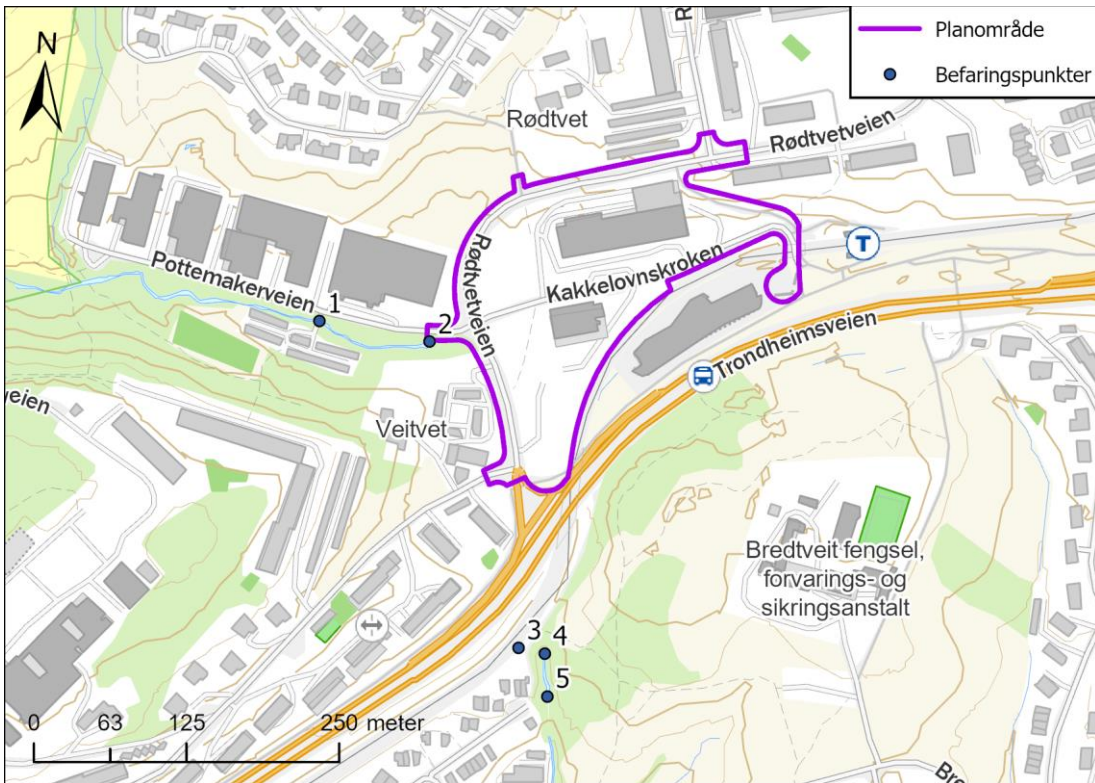
Veilederen *Sikkerhet mot flom* (NVE, 2022) legges til grunn for videre vurderinger.

3.2 Befaring

Befaring av planområdet ble gjennomført 3. november 2025 av Ingvild Brekke og Amanda Marsell, begge Sweco AS. Punkt 1 på Figur 2 er en kulvert på 1000 mm og en lengde på om lag 3 meter. Figur 3 viser et bilde av innløpet. Like oppstrøms for denne kulverten ble bekkeløpet målt til en bredde på 1,6 meter og en dybde på 0,8 meter.

Punkt 2 på Figur 2 markerer bekkelukkinga. Figur 4 viser et bilde av innløpet. Foran innløpet er det plassert en rist på 2 meter for å redusere risikoen for tilstopping av kvist og annet drivgods. Kulverten ble målt til 1000 mm ved innløpet og 2000 mm ved utløpet (punkt 4). Omtrent 35 meter nedstrøms for utløpet av bekkelukkingen (punkt 5) ligger en tredje kulvert med en diameter på 2000 mm.

Ved punkt 3 begynner et støygjerde mellom t-banelinja og bebyggelsen på sørsiden. Bunken av støygjerde er støpt i betong. Det forventes derfor at vann i t-banelinja vil følge linja videre vestover.



Figur 2: Kart over observasjoner fra befarig.



Figur 3: Bilde av innløpet til kulverten i punkt 1.



Figur 4: Bilde av innløpet til kulverten i punkt 2.

4 Flomberegning

4.1 Metode

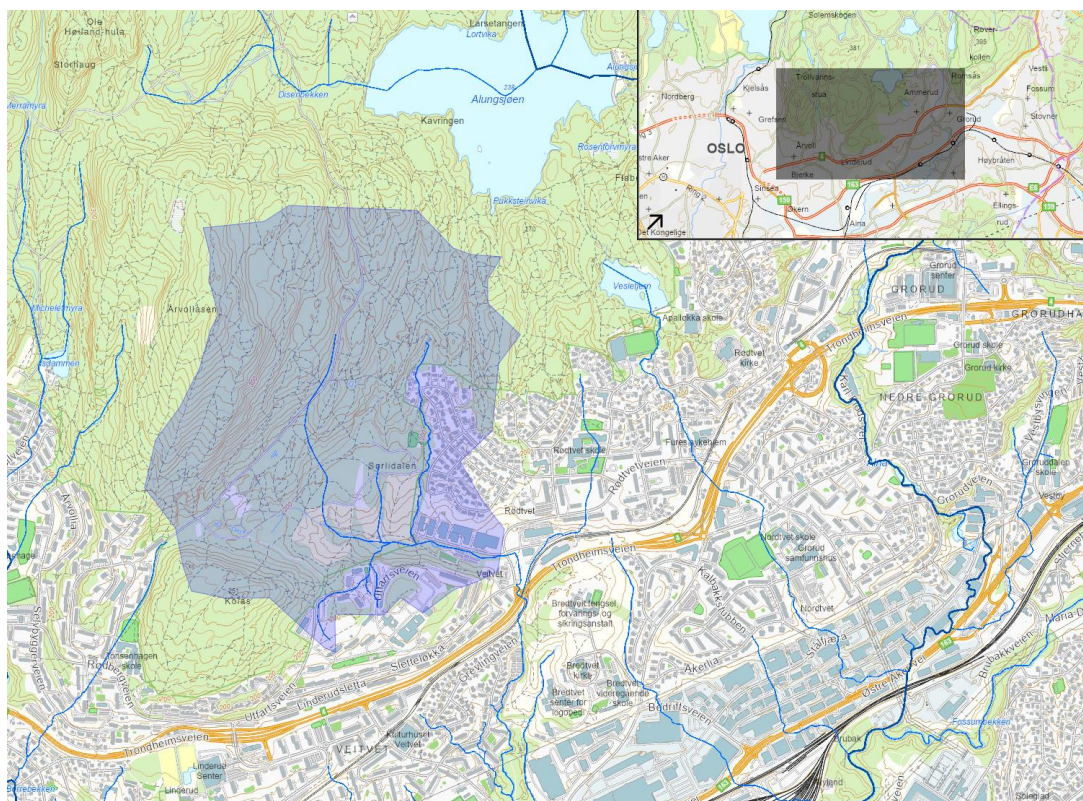
Flomberegningene er utført i henhold til NVE Veileder 1/2025 *Veileder for flomberegninger*. I veilederen anbefales det å bruke flere beregningsmetoder, og metodene som ble brukt er lokal flomfrekvensanalyse, formelverk (både NIFS og RFFA-2018) og den rasjonelle metoden.

4.2 Nedbørfelt

Nedbørfeltet til Veitvetbekken er lite, og vises i Figur 5. Feltet består hovedsakelig av skog, med noe bebyggelse i den nedre delen. Arealet med skog vil bidra til en tregere avrenning da mye kan infiltrere i grunnen, men generelt forventes det rask avrenning på grunn av størrelsen til feltet. Feltet er uregulert. Feltkarakteristikken fremkommer i Tabell 1.

Tabell 1: Feltkarakteristikken til vurdert nedbørfelt.

Vassdrag	Feltareal [km ²]	q_N [l/s/km ²]	Effektiv sjøprosent [%]	Skog [%]	Urbant [%]	Høyde [moh.]	Feltlengde [km]
Veitvetbekken	1.6	19.9	0	83	17	164 -360	1.6



Figur 5: Nedbørfeltet til Veitvetbekken ved planområdet.

4.3 Lokal flomfrekvensanalyse

Statistiske analyser som relaterer flomvannføringer fra en tidsserie til gjentaksintervallet betegnes som flomfrekvensanalyser. Analysene utføres på observerte flomdata fra enkeltstasjoner, tilsigsserier eller konstruerte datasier.

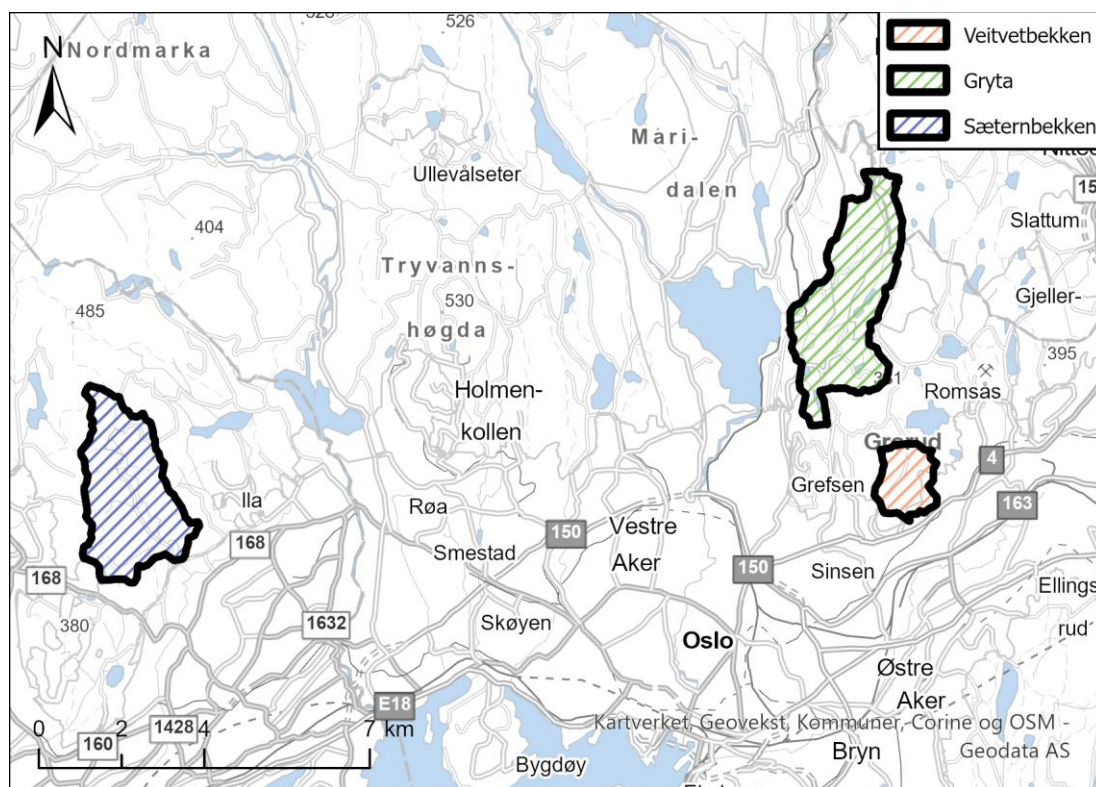
4.3.1 Vurderte stasjoner

Det er ingen brukbare målestasjoner i vassdraget. Det har derfor valgt ut andre relevante målestasjoner i nærheten. Målestasjonene er valgt ut ved hjelp av NVE seriekart, filtrert på størrelse, effektiv sjøprosent og lengde og kvalitet på måleserien. Det er valgt uregulerte målestasjoner. Stasjonene 8.6 Sæternbekken og 6.10 Gryta er valgt som

sammenligningsstasjoner på grunn av lengden på tidsseriene og kvaliteten på dataen. Feltkarakteristikk til målestasjonene er vist i Tabell 2, mens beliggenheten er vist i Figur 6.

Tabell 2: Feltkarakteristikken til målestasjonene.

Felt	Felt-areal [km ²]	Effektiv sjøprosent [%]	Skog [%]	Høyde-intervall [moh.]	q_N [l/s/km ²]	Tids-periode [år]	Data-kvalitet flom
Veitvetbekken	1.6	0	83	164 -360	19.1	-	-
8.6 Sæternbekken	6.3	0.01	93	102-420	18.7	1972-2024	Meget bra
6.10 Gryta	7.0	0.41	95	165-435	22.5	1968-2024	Bra



Figur 6: Vurderte sammenligningsstasjoner vist sammen med nedbørfeltet til Veitvetbekken.

4.3.2 Resultater lokal flomfrekvensanalyse

Flomfrekvensanalysen er utført gjennom NVEs database Hydra-II. Programmet FLOM_ANALYSE ble benyttet og utført på timesdata. Målestasjonene er uregulerte og resultatene vises i Tabell 3.

Tabell 3: Resultater av lokal flomfrekvensanalyse på timesdata.

Målestasjon	År	Q_M [m ³ /s]	q_M [l/s/km ²]	Q_{200}/Q_M			Q_{1000}/Q_M			Metode
				Nedre estimat	Middel- estimat	Øvre estimat	Nedre estimat	Middel- estimat	Øvre estimat	
8.6 Sæternbekken	39	4.1	654	2.38	3.01	3.68	2.90	3.76	4.53	Gumbel
6.10 Gryta	46	2.2	313	2.32	2.82	3.33	2.80	3.47	4.10	Gumbel

4.4 Formelverk (regional flomfrekvensanalyse)

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

Veitvetbekken er et lite nedbørfelt. Siden flomberegninga utføres for både 200 og 1000-årsflom, benyttes begge flomformelverkene. Middellavrenning for perioden 1991-2020 er 19,9 l/s/km², og som anbefalt i veilederen benyttes denne i formelverkene. Resultatet for de beregnede flomverdier ved bruk av RFFA-NIFS er gitt i Tabell 4, og for RFFA-2018 i Tabell 5.

Tabell 4: Beregnede flomverdier ved bruk av RFFA-NIFS. Flomverdiene er gitt som kulminasjonsverdier.

Vassdrag	Q_M [m ³ /s]	q_M [l/s/km ²]	Q_{200}/Q_M	Q_{1000}/Q_M
Veitvetbekken	0.5 – 1.0 - 1.7	313 – 625 - 1063	2.83	3.91

Tabell 5: Beregnende flomverdier ved bruk av RFFA-2018, gitt som døgnmiddel og kulminasjonsfaktor.

Vassdrag	Q_M [m ³ /s]	q_M [l/s/km ²]	Q_{200}/Q_M	Q_{1000}/Q_M	Kulminasjons- faktor
Veitvetbekken	0.2 – 0.4 – 0.7	125 – 245 - 438	2.58	3.16	1.96

4.5 Nedbør–avløpsmodeller

Nedbør-avløpsmetodene bruker nedbørverdier som inngangsdata. Dette overføres til flomverdier ved hjelp av en hydrologisk modell eller empiriske formler.

4.5.1 Den rasjonelle metoden

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.

Beregning av avrenningskoeffisient er presentert i Tabell 6. Avrenningskoeffisientene er satt ut fra tabell 10 i vedlegg H i veilederen. Det er benyttet en korreksjonsfaktor på 1,3 for at gjentaksintervallet er 200 år ut fra tabell 9 i vedlegg H i veilederen.

Tabell 6: Beregning av avrenningskoeffisient for nedbørfeltet.

Overflate	Andel av arealet	C-faktor	Korreksjonsfaktor for høyt gjentaksintervall	Dimensjonerende C-faktor
Lite tettbygd boligområde (<750 boliger)	17 %	0.4		
Skogsområder	83 %	0.15		
Totalt		0.19	1.3	0.25

Veilederen refererer til en formel for beregning av konsentrasjonstid i naturlige felt. Konsentrasjonstiden er beregnet til 72 minutter, og vurderes som realistisk. Det er valgt å benytte målestasjonen Oslo – Blindern (SN18701) som ligger nært og har en lang måleserie.

Nedbøren fra en stasjon er gitt for ett punkt, men i virkeligheten vil nedbøren variere over nedbørfeltet. Noen områder vil få mer, 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 NVE (2025).

Tabell 7 viser kulminasjonsvannføringen for en 200-års flom beregnet med den rasjonelle metoden.

Tabell 7: Benyttede parametere og resultater fra den rasjonale metoden (kulminasjon).

Vassdrag	Feltareal [ha]	ARF [-]	Dim. C-faktor [-]	Intensitet [l/s/ha]	Q ₂₀₀ [m³/s]	q ₂₀₀ [l/s/km²]
Veitvetvekken	160	0.96	0.25	141	5.4	3384

4.5.2 PQRUT

PQRUT er en nedbør-avløpsmodellen, og er en forenklet versjon av HBV-modellen (NVE, 2025) (NVE, 2025)(NVE, 2025). PQRUT beregner med et tidssteg på 1 time. Siden nedbørfeltet til Veitvetbekken er lite (1,6 km²), og forventes å ha rask avrenningskarakteristikk, vurderes det at PQRUT omfattes av for stor usikkerhet og benyttes dermed ikke i flomberegninga.

4.6 Sammenligning av resultater

For å finne den mest representative verdien for middelflom og vekstkurve, må resultatet fra de ulike metodene vurderes opp imot hverandre. I flomfrekvensanalysen er det to gode sammenligningsstasjoner, 8.6 Sæternbekken og 6.10 Gryta, med relativt lange dataserier og høy kvalitet på flomregistreringene. Feltene er imidlertid større enn Veitvetvekken og har noe høyere andel skog. Det forventes dermed at prosjektfeltet har en raskere avrenning og høyere spesifikke flomverdier. Samtidig, så har målestasjonene ganske stor forskjell i sine resultater på middelflom, henholdsvis 654 l/s/km² og 313 l/s/km².

RFFA-NIFS er generelt anbefalt for små nedbørfelt, mens RFFA-2018 er et generelt formelverk. Prosjektfeltet ligger innenfor gyldighetsområdet til begge formelverkene, men i ytterkant av intervallene er det større usikkerheter. RFFA-2018 gir kulminert middelflom på

490 l/s/km², mens RFFA-NIFS gir 625 l/s/km². Siden RFFA-NIFS er utviklet spesifikt for små felt, og vi har et svært lite felt, blir RFFA-NIFS vektlagt over RFFA-2018 i vurdering av middelflom. Erfaringsmessig kan RFFA-NIFS underestimere for små, bratte felt på Østlandet. Siden det også forventes at Veitvetbekken har en spesifikk flom høyere enn 8.6 Sæternbekken, vurderes en spesifikk middelflom på 700 l/s/km² som rimelig.

For å fastsette vekstkurvene for 200- og 1000-års flom er det klimatiske forhold og antall år med målinger som har størst betydning ifølge veilederen. Begge målestasjonene har lange serier med god kvalitet og vurderes å kunne benyttes til å vurdere vekstkurven. For 200-årsflom gir 6.10 Gryta og RFFA-NIFS tilnærmet like verdier. Vekstkurven fra RFFA-2018 ligger en del under dette. RFFA-NIFS anbefales ikke for 1000 år. Vekstkurven til 8.6 Sæternbekken virker for høy ut fra erfaring. For 1000-årsflom ligger RFFA-2018 fremdeles en del lavere enn 6.10 Gryta, men forholdstallet Q_{1000}/Q_{200} er omtrent likt for begge vekstkurvene. Ut fra dette virker vekstkurven fra 6.10 Gryta rimelig og blir vektlagt i flomberegninga.

Tabell 8 viser en sammenligning av resultatene, samt valgte flomverdier for Veitvetbekken.

Tabell 8: Sammenligning av resultater for de ulike metodene (kulminasjon).

Metode	$q_{M_kulm.}$ [l/s/km ²]	Q_{200}/Q_M	$q_{200_kulm.}$ [l/s/km ²]	Q_{1000}/Q_M	$q_{1000_kulm.}$ [l/s/km ²]
Lokal frekvensanalyse	313 - 654	2.82 – 3.01	883 - 1967	3.47 – 3.76	1086 - 2459
RFFA-NIFS	625 (313 - 1063)	2.83	1769 (884 – 3007)	3.91	2444 (1222 – 4154)
RFFA-2018	490 (245 – 858)	2.58	1264 (632 – 2213)	3.16	1548 (774 – 2710)
Rasjonelle metoden	-	-	3384	-	-
Valgt	700	2.82	1974	3.47	2429

4.7 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).

Nedbørfelt til Veitvetbekken har et nedbørfelt med et areal på 1,6 km², og NVE anbefaler at felt mindre enn 10 km² skal det legges på et klimapåslag på 40%.

4.8 Dimensjonerende flomvannføring

Dimensjonerende 200- og 1000-års flom for Veitvetbekken med og uten klimapåslag er vist i Tabell 9.

Tabell 9: Dimensjonerende flomvannføring (kulminasjon) for Veitvetbekken.

Nedbørfelt	Feltareal [km ²]	Klimapåslag [%]	q_M [l/s/km ²]	Q_M [m ³ /s]	Q_{200}/Q_M [-]	Q_{200} [m ³ /s]	Q_{1000}/Q_M [-]	Q_{1000} [m ³ /s]
Veitvetbekken	1.6	0	700	1.1	2.82	3.2	3.47	3.9
Veitvetbekken	1.6	40	980	1.6	2.82	4.4	3.47	5.4

4.9 Klassifisering av flomberegning

Klassifisering av flomberegninga gjøres i henhold til NVE Veileder 01/2025 (NVE, 2025) på en skala fra 1 til 5, hvor 1 representerer beste klasse og 5 representerer dårligste klasse. Flomberegninga har brukbart hydrologisk datagrunnlag, men store gradienter i spesifikke flomstørrelser mellom 8.6 Sæternbekken og 6.10 Gryta, og vurderes derfor til klasse 3.

5 Hydraulisk modellering

5.1 Metode

For å vurdere hvor vannet vil renne dersom kapasiteten til kulverten til Veitvetbekken overskrides, etableres en hydraulisk modell. Det etableres 2D-modeller i programmet HEC-RAS, versjon 6.6.

5.2 Terrengmodell

Terrengmodellen *Oslo 10pkt 2024* med en horisontal oppløsning på 1 x 1 meter er benyttet i den hydrauliske modellen. Koordinatsystemet UTM32 og høydesystemet NN2000 er benyttet.

5.3 Oppsett

Oppstrøms grensebetingelse er plassert i Veitvetbekken, 200 meter oppstrøms planområdet. Nedstrøms grensebetingelser er plassert i Veitvetbekken etter utløpet av kulverten, og i T-bane-sporet 600 meter sørvest for planområdet. Det har blitt utført følsomhetsanalyse på den sistnevnte grensebetingelsen, se avsnitt 5.5.

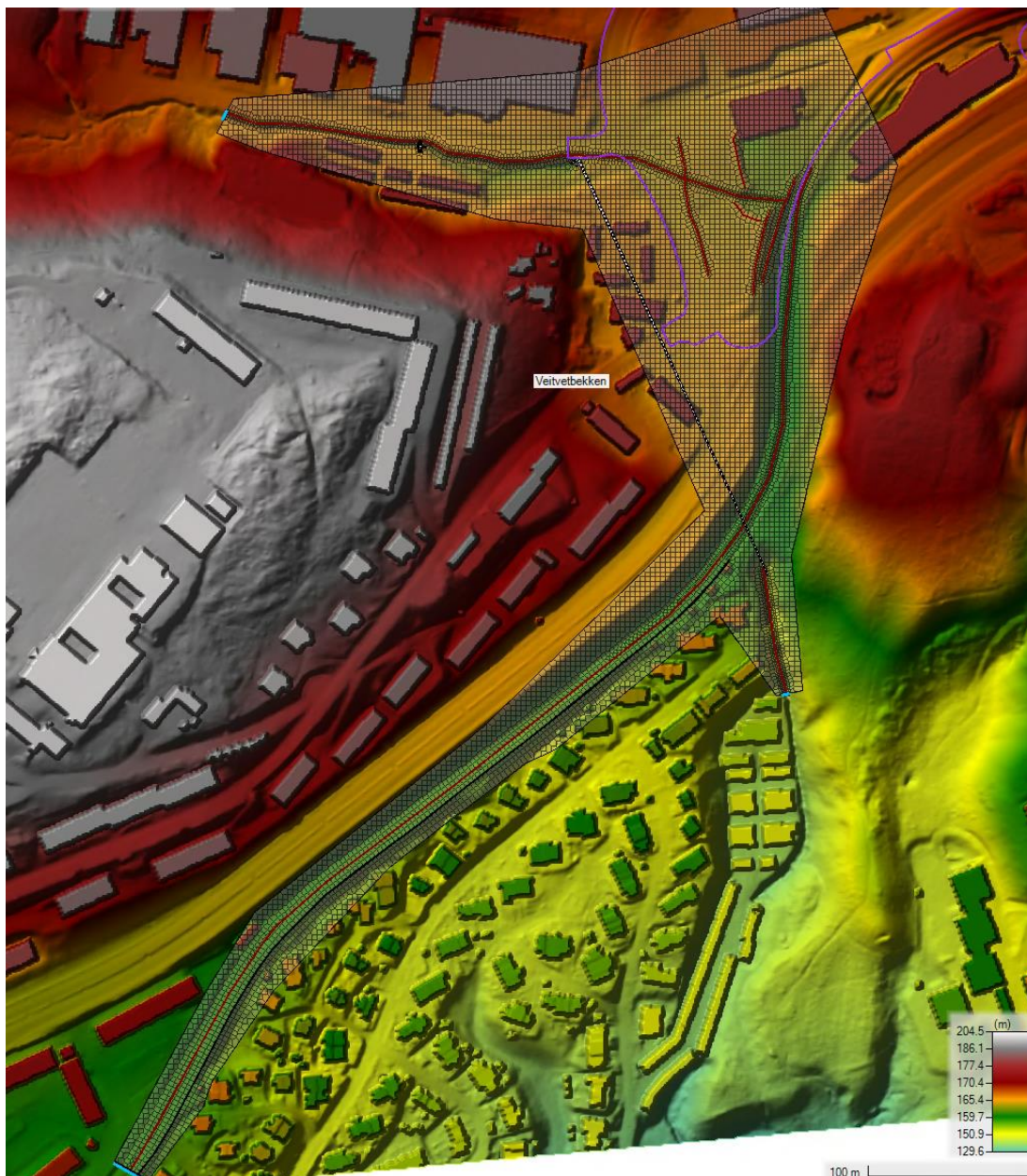
Kulvertene er lagt inn ved å bruke kulvert-modulen i HEC-RAS. Kulverten til bekkelukkingen er modellert med en diameter på 1000 mm langs hele strekningen, selv om utløpet har en diameter på 2000 mm. Dette er basert på antagelsen om at kulverten er innløpskontrollert, og at kapasiteten derfor begrenses ved innløpet. Den tredje kulverten er ikke inkludert i modellen, ettersom den ikke forventes å ha innvirkning på resultatene oppstrøms.

Bygg er inkludert som hevede områder i terrengmodellen. T-bane-undergangen er åpnet i terrengmodellen. Støygjerdet på sørsiden av T-banen etter kryssinga av Trondheimsveien er lagt inn som en 3 meter høy terskel i modellen.

Parametere benyttet i den hydrauliske modellen er vist i Tabell 10, mens terrengmodellen og utstrekning til den hydrauliske modellen er vist i Figur 7.

Tabell 10: Parametere med benyttet verdi i den hydrauliske modellen.

Parameter	Valgt verdi
Oppløsning på terrengmodell	1 x 1 meter
Cellestørrelse i beregningstid	1 x 1 meter i bekken 3 x 3 meter i øvrig terreng
Oppstrøm grensebetingelse	Q200 og Q1000
Nedstrøms grensebetingelse	Nedstrøms helning
Ligningssett	Full momentum (SWE-ELM)
Tidssteg	Beregnet ut fra et Courant-tall mellom 0,1 og 1
Ruhet	Bekk 15 Asfalt 70 T-bane 33 Skog 10 Gress ol. 20



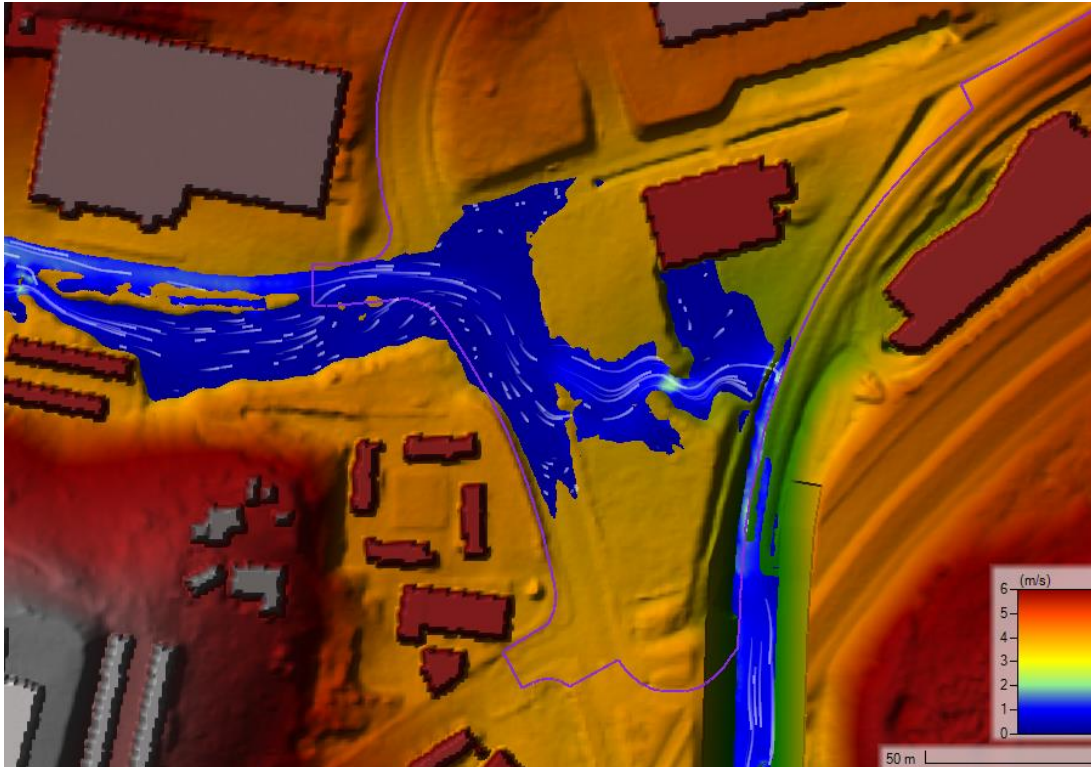
Figur 7: Terrengmodell, beregningsgrid og grensebetingelser i den hydrauliske modellen.

5.4 Resultater

Modellering av fremtidig 200-årsflom og 1000-årsflom viser at bekkelukkinga ikke har tilstrekkelig kapasitet, og at vann drar på avveie østover gjennom planområdet. Planområdet er slakt, og det vil stå inntil 0,6 meter vann på Rødtvetveien. Vannet renner ned mot parkeringskjelleren til dagens bygg i Kakkellovnskroken 1, og østover ned i t-banesporet.

Modelleringen viser at kulverten har kapasitet til 4,1 m³/s under ideelle forhold (ingen tilstopping). En modell av kulverten i HY-8 gir en kapasitet på 3,6 m³/s. Kulverten har rist over innløpet som gjør det mindre sannsynlig at den tilstoppes, men det er en del tilgjengelig drivgods og heller ikke usannsynlig med søppel som kan redusere kapasiteten i innløpet.

Hec-Ras-modellen viser at det renner henholdsvis 0,4 m³/s og 1,3 m³/s gjennom planområdet ved 200- og 1000-årsflom. Forskjellen i vannstand er omtrent 0,06 meter mellom 200- og 1000-årsflom. Figur 8 viser et utsnitt av modelleringsresultatet.



Figur 8: Utsnitt av modelleringsresultatet for 1000-årsflom.

5.5 Følsomhetsanalyse

For å vurdere modellens følsomhet er det utført en følsomhetsanalyse på aktuelle parametere. Følsomhetsanalysen er utført med utgangspunkt i 1000-årsflom. Følgende parametere er vurdert i følsomhetsanalysen:

- 20% økning i vannføring gir en økning i vannstand på 4-5 cm i planområdet.
- 20% øking i ruhet gir en økning i vannstand på 1 cm i planområdet.
- Full tilstopping i kulverter gir en økning i vannstand på 12 cm i planområdet.
- Helningen ved nedstrøms grensebetingelse redusert fra 0,0001 til 0,00001. Resultatene viser at slakere nedstrøms grensebetingelse påvirker vannstanden omtrent opp til utløpet av kulverten, 200 meter nedstrøms planområdet. Nedstrøms grensebetingelse påvirker altså ikke vannstanden i planområdet.

5.6 Klassifisering av modellen

Den hydrauliske modellen er verken kalibrert eller tilpasset mot en målt vannlinje. Samtidig viser følsomhetsanalysen at modellen er forholdsvis lite følsom for endring i parametere. Den hydrauliske modellen blir derfor vurdert til klasse D.

5.7 Sikkerhetspåslag

Veilederen (NVE, 2022) anbefaler at sikkerhetspåslag bestemmes ut fra skjønn og et prosentvis påslag på vannføringa som settes ut fra kvaliteten på flomberegninga og den hydrauliske modellen. Vi har vurdert flomberegninga til klasse 3 og den hydrauliske modellen til klasse D. Prosentvis påslag på vannføringa som grunnlag for sikkerhetspåslaget settes dermed til 40 %. Modellering med 40 % økt vannføring gir en økning i vannstand i planområdet på 0,07 meter.

Siden det stort sett er lave vannstander og relativt stor utbredelse på vann i planområdet, vurderes det som lite hensiktsmessig å anbefale et sikkerhetspåslag som økning i flomsikkert nivå. Det anbefales heller at ev. sikringstiltak dimensjoneres for å kunne tåle 40 % økning i vannføring.

6 Andre farer i vassdraget

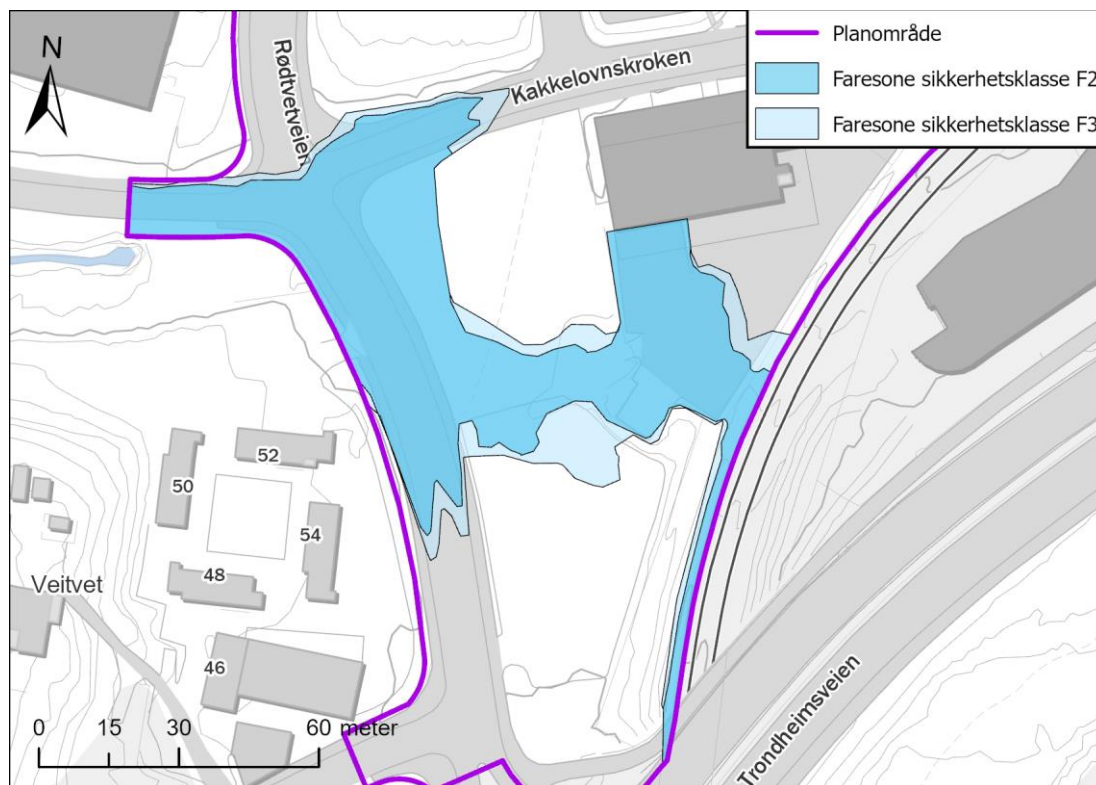
I henhold til TEK17 §7-2 (4) skal byggverk plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon. Med unntak av veien helt vest i planområdet, ligger ikke planområdet ved et åpent vassdrag. Terrenget i nærheten av bekken er slakt og i hovedsak asfaltert, så planområdet vurderes å ikke være utsatt for erosjonsfare under flom.

Mulighet for vann på avveie fra bekken oppstrøms planområdet er hensyntatt i vurderinga av kapasiteten til kulverten. Eventuell tilstopping av kulvertene på grunn av massetransport eller is er hensyntatt i følsomhetsanalysen av den hydrauliske modellen.

7 Faresone og aktuelle tiltak

7.1 Faresone for dagens situasjon

Figur 9 viser faresone for dagens situasjon for planområdet. Dersom det skal bygges tiltak som faller inn under sikkerhetsklasse F2 eller F3 innenfor faresonen, så må det utføres tiltak. Aktuelle tiltak kan være at bygget sikres mot flom eller at det dimensjoneres for å tåle flom.

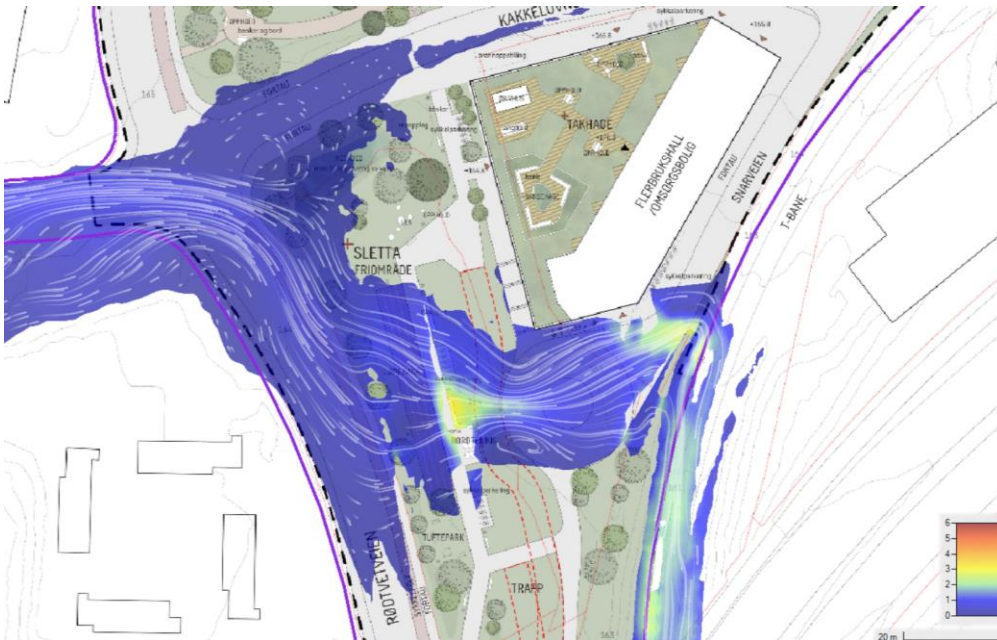


Figur 9: Faresone for sikkerhetsklasse F2 (200-årsflom) og F3 (1000-årsflom) for dagens situasjon i planområdet.

7.2 Modellering av planlagt situasjon og aktuelle tiltak

I reguleringsplanen er det planlagt et nytt bygg innenfor faresonen. Terrenget er også planlagt endret ved at det planlegges ny vei. For å vurdere hvordan flomfaren vil være for planlagt situasjon, har vi lagt inn grove terrengendringer i den hydrauliske modellen. Utstrekningen til det nye bygget er lagt inn. Det samme gjelder snuplassen som planlegges midt i flomveien. Den er planlagt på 163,0 moh. Veien som planlegges øst for det nye bygget har et lavbrekk på omtrent 162,4 moh. før den stiger opp til snuplassen. Det planlegges et fall på 0,2 meter fra bygget og ut til snuplassen. I tillegg er det lagt inn en forsenkning på grøntområdet mellom snuplassen og løpebanen som skal samle vannet inn mot snuplassen.

Modellresultatene (vist i Figur 10) viser at vanner drar gjennom planområdet og ned i T-banen på omtrent samme sted som for dagens situasjon. Vannstanden gjennom og oppstrøms planområdet er den samme som for dagens situasjon. Tiltakene vil dermed ikke forverre flomfaren for omliggende områder. I modellresultatene kan fremdeles noe vann treffe oppstrøms hjørne av bygget. Modellert vanndybde er maksimalt 10 cm der. Vi forventer at dette vil være løsbart i neste fase med mer nøyaktig utforming av forsenkningen inn mot snuplassen. Det bør benyttes en hydraulisk modell under prosjekteringen for å sikre at tiltakene får ønsket effekt. Ellers er resten av bygget ikke flomutsatt i modellen.



Figur 10: Utsnitt av modellresultater for 1000-årsflom med 40 % sikkerhetspåslag for planlagt situasjon (landskapsplan i bakgrunnen). Vannstand større enn 5 cm er vist.

8 Oppsummering

Det planlegges vanlige boliger og omsorgsboliger i planområdet. Flomfarevurderinga er derfor utført for sikkerhetsklasse F2 (fremtidig 200-årsflom) og F3 (fremtidig 1000-årsflom) i TEK17 §7-2.

Dimensjonerende 200- og 1000-årsflom, med 40 % klimapåslag, er beregnet til henholdsvis 4,4 og 5,4 m³/s for Veitvetbekken.

Hydraulisk modellering av bekken viser at kulverten har kapasitet til inntil 4,1 m³/s. Faktisk kapasitet under flom vil trolig reduseres noe av drivgods. Vann på avveie fra bekkelukkinga drar vestover gjennom planområdet og ned i t-banesporet og deretter sørover og vekk fra tomta.

Det er tegnet faresone for flom for planområdet for både sikkerhetsklasse F2 og F3 (vist i Figur 9). Det er planlagt et bygg i reguleringsplanen som ligger innenfor faresonen for flom. For videre arbeid med tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot flom, så anbefaler vi at det benyttes et sikkerhetspåslag på 40 % på vannføringen. Et aktuelt tiltak for å at det planlagte bygget skal oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot flom er at det anlegges en forsenkning som samler vannet inn mot snuplassen. Vi anbefaler at det benyttes en hydraulisk modell for å sikre at tiltakene får tilstrekkelig effekt. For å ikke forverre flomsituasjonen for omliggende områder må vannet renne inn og ut av planområdet på omtrent samme sted som for dagens situasjon.

Planområdet vurderes å ikke være utsatt for erosjonsfare under flom.

9 Referanser

- NVE. (2022). *Veileder 03/2022. Sikkerhet mot flom.*
 NVE. (2025). *Veileder 01/2025. Veileder for flomberegninger.* Oslo: NVE.
 NVE. (2025). *Veileder 01/2025. Veileder for flomberegninger.*