Rapport

Oppdragsgiver	Navn Mari Midtli	Kontaktperson Olav Talle
Oppdrag	Nummer og navn 25514 Lom, Flatmo - Flomfarevurdering for detaljregulering på bl.a. gbnr. 85/1	Oppdragsleder Mikkel Arne Kristiansen
Dokument	Nummer 25514-01-1 Utført av Mikkel Arne Kristiansen	Dato 2025-10-30 Kontrollert av Petter Reinemo

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-10-30	MAK	PR	Original

Flomfarevurdering for detaljregulering

Sammendrag

Det planlegges utbygging på et område ved Flatmovegen i Lom kommune, det meste av området ligger innenfor gbnr. 81/1. Området ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for flom fra to mindre bekker. Skred AS har derfor utført en flomfarevurdering iht. NVEs veileder *Sikkerhet mot flom – Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak*. Vurderingen er gjort iht. TEK 17 § 7-2 for sikkerhetsklasse F2 (fremtidig 200-årsflom).

Da det vurderes at bekkene har begrenset skadepotensiale er utredningen basert på en forenklet konservativ framgangsmåte. Dimensjonerende 200-årsflom i begge bekkene inkludert et klimapåslag på 40 %, er beregnet til 1 m^3/s. Vi har etablert en hydraulisk modell av bekkene med omliggende områder.

Vi har tegnet faresoner for sikkerhetsklasse F2 i kartleggingsområdet som viser utstrekning av dimensjonerende flom. Faresonen er tilknyttet bekkeløpet, og grøfta sør for tilkomstvegen. Det frarådes å etablere bygg innenfor faresonene.

I henhold til krav i TEK17 §7-2 (4) skal byggverk plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon. Sikkerhet mot erosjon ved dagens situasjon vurderes som god langs bekkeløpene. Det anbefales å sette av en sone på minimum 5 meter rundt bekkene for å bevare god stabilitet.

Innhold

1 Innledning ... 3
1.1 Forord ... 3
1.2 Bakgrunn ... 3
1.3 Mål ... 3
1.4 Kartleggingsområdet ... 3
1.5 Forbehold ... 4

2 Regelverk og krav ... 5
2.1 Lovverket ... 5
2.2 Krav til sikkerhet mot flom i TEK17 ... 5
2.3 Aktuelle krav ... 5

3 Metode og data ... 6
3.1 Befaring ... 6
3.2 Terrengdata ... 6
3.3 Beskrivelse av vassdraget ... 6
3.4 Grunnforhold ... 7

4 Flomberegning ... 8
4.1 Metode ... 8
4.2 Beskrivelse av nedbørfelt ... 8
4.3 Klimapåslag ... 10
4.4 Vurdering av resultater ... 10
4.5 Dimensjonerende vannføring ... 10

5 Hydrauliske beregninger ... 11
5.1 Modellvalg ... 11
5.2 Oppsett av modell ... 11
5.3 Modellering av dimensjonerende flommer ... 12

6 Andre farer i vassdraget ... 14
6.1 Tilstopping og vann på avveie ... 14
6.2 Erosjon og massetransport ... 14
6.3 Isproblematikk ... 14

7 Resultater og konklusjon ... 15
7.1 Dimensjonerende vannføring ... 15
7.2 Faresoner for flom ... 15
7.3 Sikkerhet mot erosjon ... 15

8 Referanser ... 17

1 Innledning

1.1 Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17 §7-2) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot flomfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder *Sikkerhet mot flom – Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak* (NVE, 2022a) og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

1.2 Bakgrunn

Det jobbes med detaljregulering av et område ved Flatmovegen ved gbnr 85/1 i Lom kommune. Kartleggingsområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for flom der to mindre bekker utgjør en potensiell flomfare. Det ønskes derfor en detaljert flomfarevurdering.

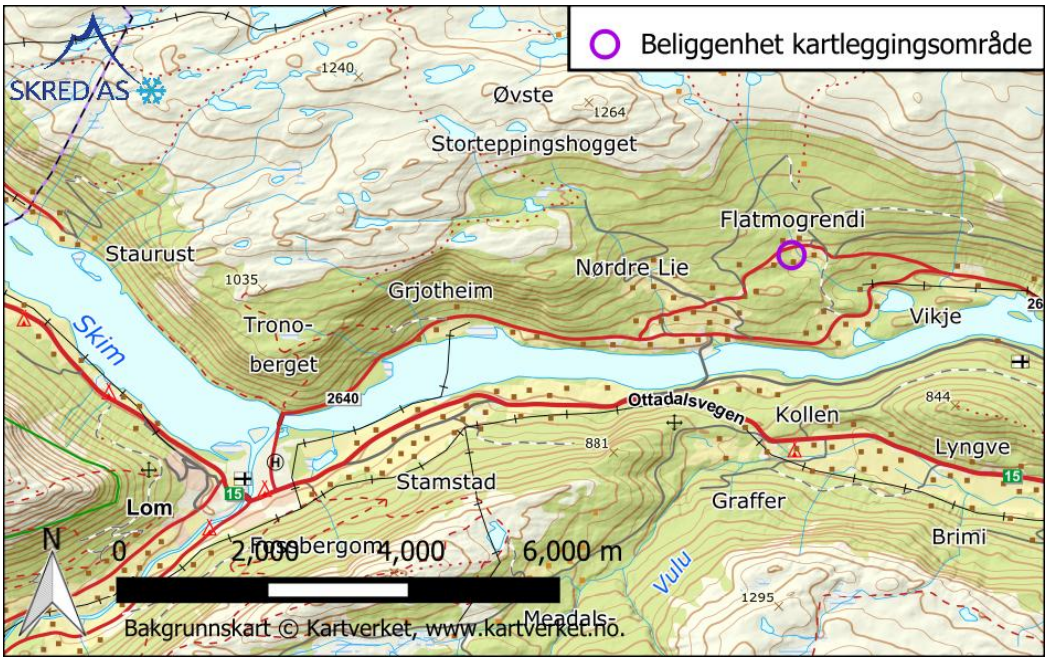
1.3 Mål

Oppdraget omfatter vurdering av flomfare i henhold til TEK 17 § 7-2 for følgende sikkerhetsklasse med tilhørende årlig sannsynlighet: F2 (1/200).

1.4 Kartleggingsområdet

Det vurderte området ligger ved Flatmo i Lom kommune, ca. 8 km øst-nordøst for Lom sentrum, på nordsiden av elva Otta.

Beliggenheten til kartleggingsområdet er vist på Figur 1.



Figur 1: Beliggenheten til kartleggingsområdet i Lom kommune.

1.5 Forbehold

Flomvurderinger er gjort ut fra terreng og vegetasjon slik det fremsto på vurderingstidspunktet. Hvis terreng eller vegetasjon endres betydelig, kan det ha betydning for flomforholdene. Det kan innbefatte fysiske endringer i vassdraget eller endring i klimaframskrivninger. Da anbefales det å utføre en ny vurdering.

Informasjon om tidligere flomhendelser er viktige for vurderingene. Dersom det kommer mer informasjon om tidligere hendelser, bør det tas med i betraktningene.

Resultatene som fremkommer av rapporten gjelder kun for det definerte kartleggingsområdet og kan ikke benyttes direkte til vurdering av flomfare for andre nærliggende områder.

2 Regelverk og krav

2.1 Lovverket

Plan- og bygningsloven § 28-1 stiller krav om tilstrekkelig sikkerhet mot fare for nybygg og tilbygg:

> *«Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.»*

2.2 Krav til sikkerhet mot flom i TEK17

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-2 definerer krav til sikkerhet mot flom og stormflo for nybygg. Paragrafen gjelder for saktevoksende flommer som normalt ikke medfører fare for menneskeliv. Sannsynligheten i Tabell 1 angir største årlige sannsynligheten for flom. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres i henhold til aktuell sikkerhetsklasse. I veilederen til TEK17 gis retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for flom (Direktoratet for byggkvalitet, 2023).

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i flomfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2023).

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet	Preaksepterte ytelser
F1	Liten	1/20	Garasje, lager og andre bygg med lite personopphold.
F2	Middels	1/200	Boliger, fritidsboliger, arbeidsplasser og andre bygg beregnet for personopphold.
F3	Stor	1/1000	Sårbare samfunnsfunksjoner som sykehjem, beredskap eller kritisk infrastruktur, eller stor forurensningsfare som avfallsdeponi.

I paragrafens fjerde ledd er det gitt at byggverk skal plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon. Avstanden til erosjonsutsatt elvekant bør være minst like stor som høyden på elvekanten og ikke under 20 meter. Dersom vassdraget sikres mot erosjon kan avstanden være mindre.

2.3 Aktuelle krav

I retningslinjene til TEK17 er det gitt ulike eksempler på hva slags bebyggelse som ligger innenfor de ulike sikkerhetsklassene mot flom. Det er opp til kommunen å fastsette sikkerhetsklasse mot flom. Vi foreslår sikkerhetsklasse F2 for planlagt tiltak.

3 Metode og data

Vi forventer at de vurderte bekkene har et begrenset skadepotensial ved flom for kartleggingsområdet. Vi utfører derfor en konservativ vurdering for å dokumentere tilstrekkelig flomsikkerhet. NVE (2022a) gir beskrivelser av mulige tilnærminger for konservative vurderinger. Det tas utgangspunkt i en konservativ høy vannføring som dimensjonerende flom for bruk i hydraulisk modellering. Vannføringen beregnes med rasjonale metode.

3.1 Befaring

Vurderingen utføres uten befaring, da det er vurdert at tilgjengelig digitalt datagrunnlag er tilstrekkelig.

3.2 Terrengdata

Vi har benyttet Nasjonal digital høydemodell (Nord-Gudbrandsdalen Skog 2013) fra Kartverket (2025a) med horisontal oppløsning på 1 x 1 meter.

Alle høyder i rapporten er oppgitt i høydesystem NN2000, med mindre annet er oppgitt.

3.3 Beskrivelse av vassdraget

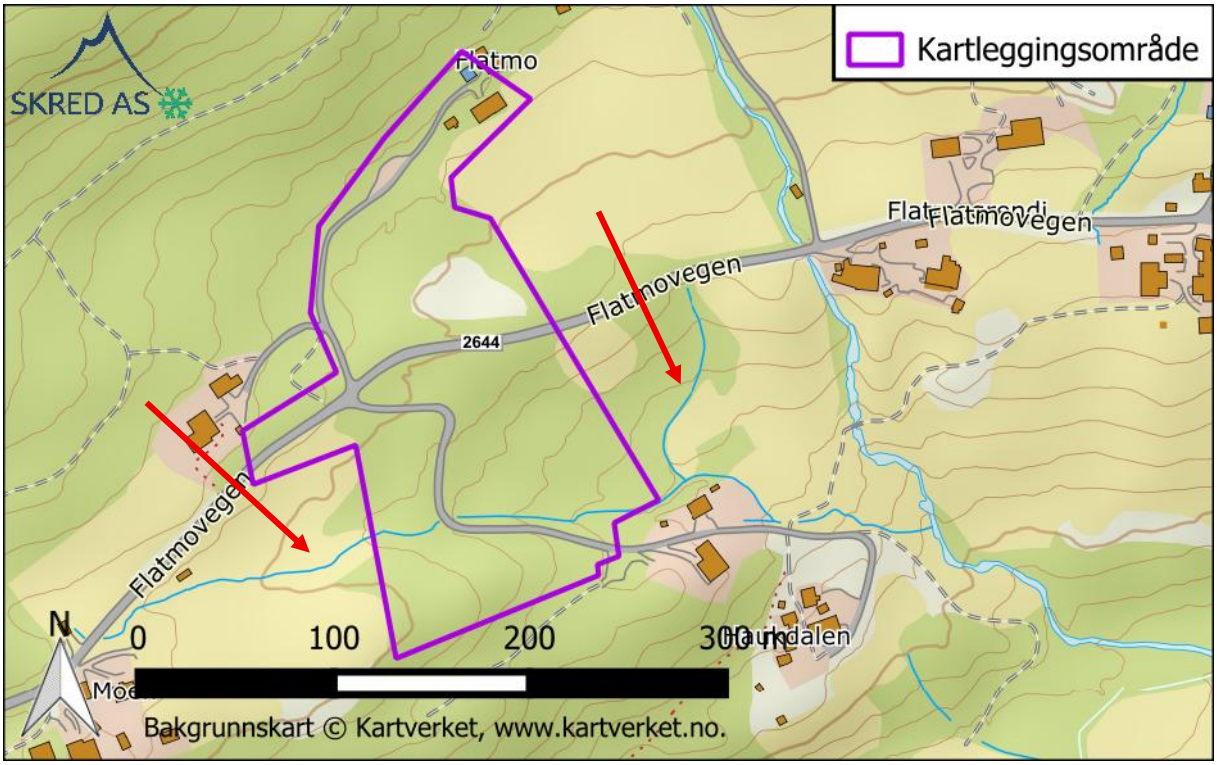
3.3.1 Bekkeløpene

Et av bekkeløpene, bekk vest, renner inn fra vest og igjennom søndre del av kartleggingsområdet. Bekken krysser oppstrøms kartleggingsområdet Flatmovegen, og en mindre adkomstveg innenfor området. Like nedstrøms samløper bekken med den andre bekken som skal vurderes, bekk øst, og lengre nedstrøms inn i Søre Sagelve.

Østre bekk renner langs østsiden av kartleggingsområdet fra nord, hvor denne også krysser Flatmovegen. Den østre bekken har noe større fall enn den vestre.

Begge bekkene har tett vegetasjon inn mot bekkeløpene. Potensiale for massetransport virker lav til moderat basert på lokale forhold.

Figur 2 viser et oversiktskart over området.



Figur 2: Oversiktskart over kartleggingsområdet og de to vurderte bekkene (vist med røde piler).

3.3.2 Konstruksjoner

Den vestre bekken går i en stikkrenne igjennom adkomstvegen sør for Flatmovegen som vil ha påvirkning på vannveien ved flom. Det antas at den har for lav kapasitet i forhold til dimensjonerende vannmengder, samt er utsatt for tilstopping ved flom.

3.4 Grunnforhold

Området består ifølge NGU sitt løsmassekart av morenemateriale, tynt dekke over berggrunn (kartlagt i 1:50 000).

4 Flomberegning

4.1 Metode

NVE sin veileder for flomberegninger (NVE, 2025) er lagt til grunn for beregning av dimensjonerende flommer.

4.2 Beskrivelse av nedbørfelt

Nedbørfeltet til vestre bekk er svært lite og har en jevn bratt gradient. Feltet er dominert av skog. Feltet har en tversgående grøft som sannsynlig drenerer deler av feltet bort fra kartleggingsområdet, feltstørrelse er derfor konservativt estimert. Feltet er ikke påvirket av regulering. Feltet forventes å ha en rask avrenningskarakteristikk.

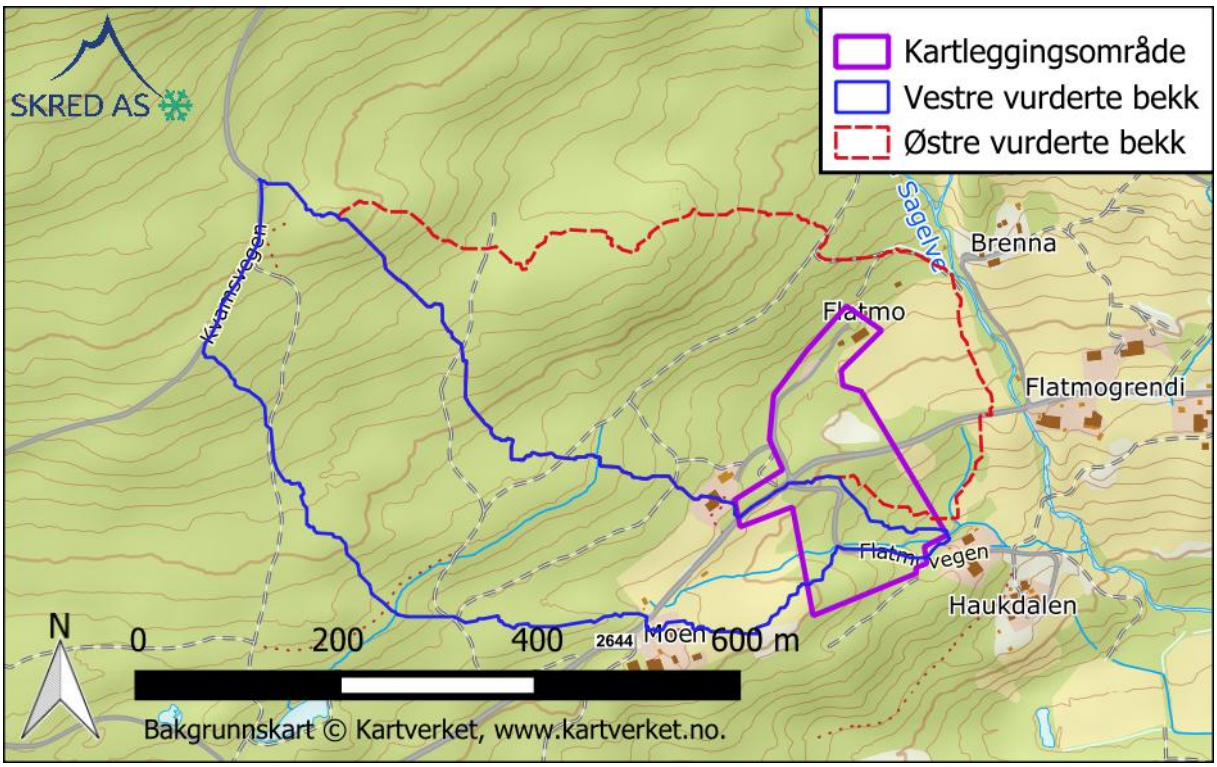
Nedbørfeltet til den østre bekken har tilsvarende feltstørrelse og innhold, men den avskjærende grøfta dekker kun deler av dette feltet.

Feltkarakteristika til de vurderte bekkene er vist i Tabell 2 og feltgrensene er vist i Figur 3.

Tabell 2: Feltkarakteristika til de vurderte bekkene.

Vassdrag	Feltareal [km²]	q_N* [l/s/km²]	Eff. sjø [%]	Skog [%]	Snaufjell [%]	Feltlengde [km]	Høydeint. [moh.]
Vestre bekk	0,13	14	0	99	0	0,8	580 - 710
Østre bekk	0,13	14	0	99	0	0,7	580 - 700

**fra NVE sitt avrenningskart for normalperioden 1991-2020.*

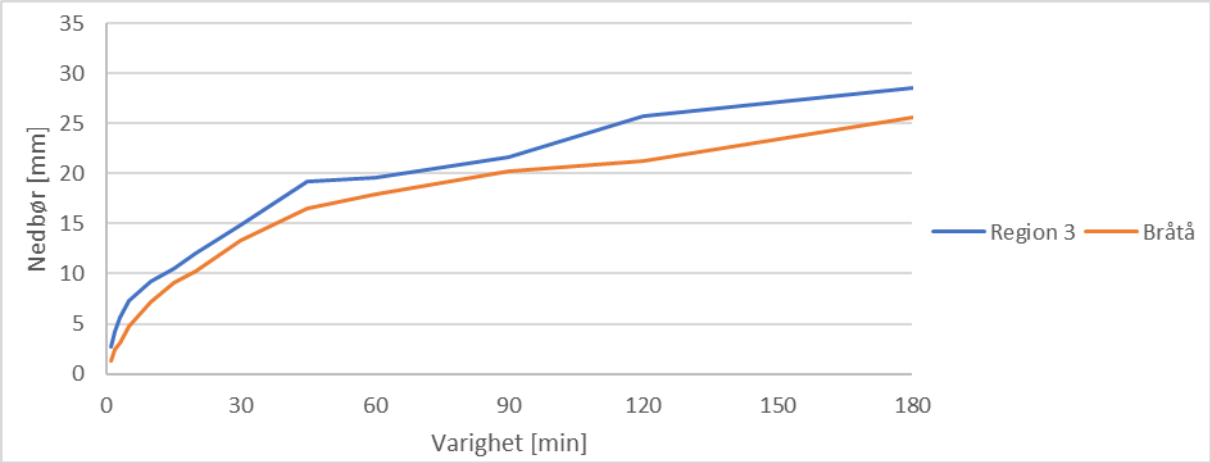


Figur 3: Feltgrensene til de vurderte bekkene ved kartleggingsområdet.

4.2.1 Den rasjonelle metoden

Den rasjonelle metoden beregner flomvannføring basert på nedbørstatistikk, feltareal og antatt avrenningskoeffisient. NVE (2025) anbefaler metoden for nedbørfelt mindre enn 2 km^2. Generelt bør metoden benyttes forsiktig i naturlige felt og helst i kombinasjon med andre metoder.

Det ligger stor grad av usikkerhet i valget av dimensjonerende nedbørverdier. Vi har valgt å bruke IVF-kurven Bråtå som virker geografisk representativ og har kvalitetsklasse Svært usikker. Kurven er sammenlignet med den regionale kurven for Region 3 Innlandet-SørNorge fått fra MET (2015), som gir litt høyere avrenning. Dette virker fornuftig ta regionen rundt Lom er vurdert som en tørr del innenfor region 3. De to vurderte kurvene er vist i Figur 4.



Figur 4: Sammenligning mellom vurderte IVF-kurver for 200-års nedbør.

Anbefalt avrenningsfaktor (C) og korreksjonsfaktor for høy returperiode er satt etter anbefaling i NVE (2025). En vektet middelverdi for avrenningsfaktoren (C) er beregnet ut fra arealbruk, som vist i Tabell 3.

Tabell 3: Beregning av avrenningskoeffisient for nedbørfeltet.

Arealtype	Andel av areal	C
Skog	99	0.2
Vektet C	**99**	**0.20**
Korreksjonsfaktor for høy returperiode		1.3
Total C		**0.26**

Vi har beregnet konsentrasjonstiden til nedbørfeltet ved bruk av formel for naturlig felt gitt i SINTEF (1992). Arealreduksjonsfaktor (ARF) er benyttet for å regne om fra punkt- til arealnedbør som anbefalt i veilederen (NVE, 2025). Benyttede parametere og resultater fra beregninger med den rasjonelle metoden er vist i Tabell 4.

Tabell 4: Benyttede parametere og resultater fra beregninger med den rasjonelle formelen for de vurderte bekkene (kulminasjon).

Vassdrag	IVF-kurve	Areal [ha]	ARF	Kons. tid [min]	I_{200} [l/s*ha]	C	Q_{200} [m³/s]
Lokale bekker	Bråtå	13	0.98	41	65	0.26	0.2

4.3 Klimapåslag

I henhold til anbefalinger i NVE (2025) benytter vi et klimapåslag på 40 % for å ta hensyn til forventet økning i flomstørrelser frem mot år 2100. Påslaget på 40 % gjelder for nedbørfelt som reagerer svært raskt på nedbør.

4.4 Vurdering av resultater

Det er valgt å benytte lik vannføring for de to ulike feltene. Dimensjonerende vannføring er basert på resultat fra den rasjonale metoden, rundet opp til 1 m^3/s inkludert klimapåslag.

4.5 Dimensjonerende vannføring

Dimensjonerende vannføring beregnet for de to bekkene er gitt i Tabell 5. Spesifikk 200-årsflom med klimatillegg er beregnet til 7692 $l/s/km^2$.

Tabell 5: Dimensjonerende vannføring i de vurderte bekkene med og uten klimapåslag (kulminasjon).

Vassdrag	Feltareal [km²]	Klima-påslag	Q_{200} [m³/s]
Vestre og østre bekk	0.13	Ingen	0.7
Vestre og østre bekk	0.13	1.4	1.0

5 Hydrauliske beregninger

5.1 Modellvalg

For beregning av vannlinje og hydrauliske parametere har vi benyttet programvaren Hec-Ras versjon 6.6. Vi vurderer at det er hensiktsmessig å etablere en 2D-modell for å best mulig vurdere strømningsforholdene.

5.2 Oppsett av modell

5.2.1 Terrengmodell

Terrengmodellen som er benyttet i den hydrauliske modellen er beskrevet i avsnitt 3.2

5.2.2 Grensebetingelser

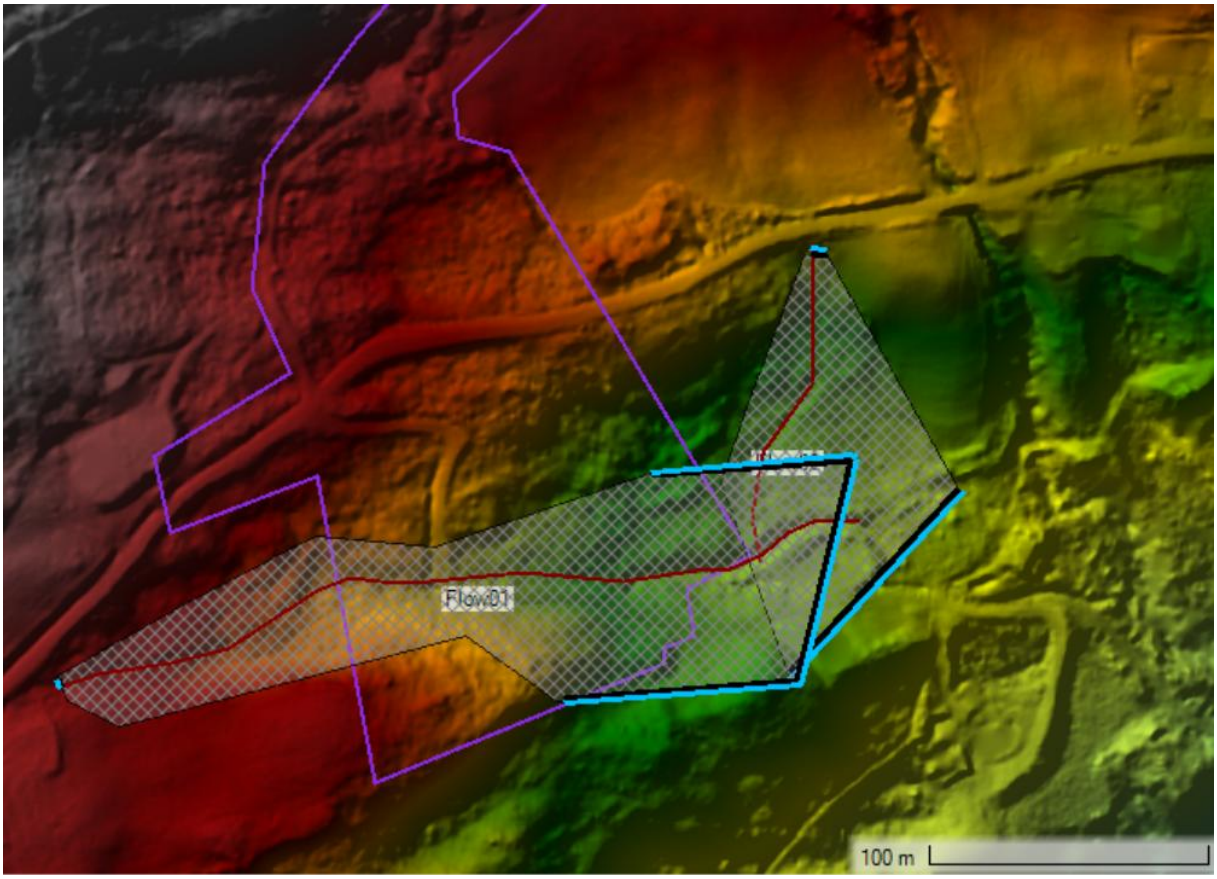
Oppstrøms grensebetingelse er plassert oppstrøms kartleggingsområdet. Og nedre grensebetingelse er plassert godt nedstrøms kartleggingsområdet, hvor vi forventer at vannføringen passerer et kritisk snitt.

5.2.3 Modelloppsett

Benyttede parametere i modellen er oppsummert i Tabell 6. Terrengmodell, benyttet beregningsgrid og plassering av grensebetingelser er illustrert i Figur 5.

Tabell 6: Parametere benyttet i Hec-Ras-modell for vurderte bekker.

Parameter	Verdi
Oppløsning på terrengmodell	1 x 1 meter
Oppstrøms grensebetingelse	Normalstrømning
Nedstrøms grensebetingelse	Normalstrømning
Cellestørrelse beregningsgrid	0,5 x 0,5 / 1 x 1 meter
Likningssett	Full momentum
Tidsskritt	Gitt av Courant-nummer mellom 0,1 og 1,0
Manningstall	16 for hele modellen



Figur 5: Illustrasjon av terrengmodell, beregningsgrid og plassering av grensebetingelser til de to hydrauliske modellene som er satt opp.

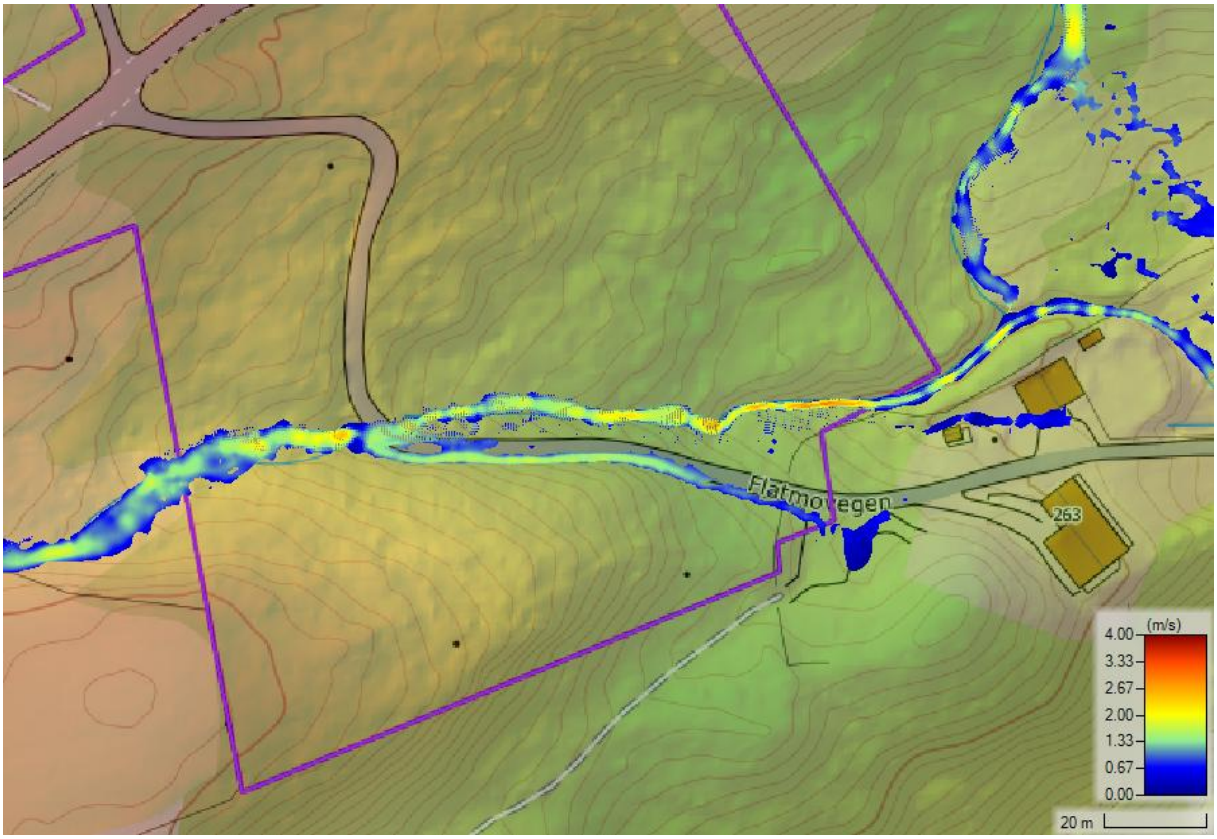
5.2.4 Konstruksjoner

Stikkrennene i bekken er så små (600 mm eller mindre) at de forventes å ha utilstrekkelig kapasitet for dimensjonerende flom. I tillegg forventes de å være utsatt for tilstopping. De er derfor ikke hensyntatt i den hydrauliske modellen, som dermed tilsvarer en situasjon med full tilstopping.

5.3 Modellering av dimensjonerende flommer

For en fremtidig 200-årsflom viser modelleringen at vannføring i den vestre bekken vil forholde seg rundt bekkeløpet oppstrøms kartleggingsområdet, og at den ved kryssende adkomstveg innenfor kartleggingsområdet vil sannsynlig gå over vegen og tilbake i løpet og delvis følge grøfta langs sørsiden av vegen. Vannføringen vil følge bekkeløpet og grøfta hele veien igjennom- og ut av kartleggingsområdet. For den østlige løpet viser den hydrauliske modellen at vannet vil hovedsakelig forholde seg til bekkeløpet, men stedvis renne ut av løpet på østsiden av bekken. Vann på avveie langs østre bredde vil renne sørøstover med fallretningen i terrenget, som vil si vekk fra kartleggingsområdet.

Det kan oppstå moderate vannhastigheter i elva under flom, vannhastigheter noe over 2 m/s vurderes realistisk basert på modelleringen. Figur 6 viser en illustrasjon av modellert strømningssituasjon.



Figur 6: Illustrasjon av modellert strømningssituasjon ved kartleggingsområdet for en fremtidig 200-årsflom.

6 Andre farer i vassdraget

6.1 Tilstopping og vann på avveie

Ikke aktuelt.

6.2 Erosjon og massetransport

6.2.1 Erosjonsfare

I henhold til krav i TEK17 §7-2 (4) skal byggverk plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon.

Basert på foto av vassdragene, kartlagte løsmasser og hydraulisk modellering vurderes det som lite sannsynlig med vesentlig erosjon langs bekkeløpene, men at det kan forekomme noe erosjon langs den kryssende adkomstvegen og ved innløp til stikkrenner.

6.2.2 Massetransport

Lite sannsynlig med vesentlig massetransport, og vurdert som lite problematisk for kartleggingsområdet.

6.3 Isproblematikk

Vi er ikke kjent med at isganger, ispropper eller svellis fører til problemer på den aktuelle strekningen .

7 Resultater og konklusjon

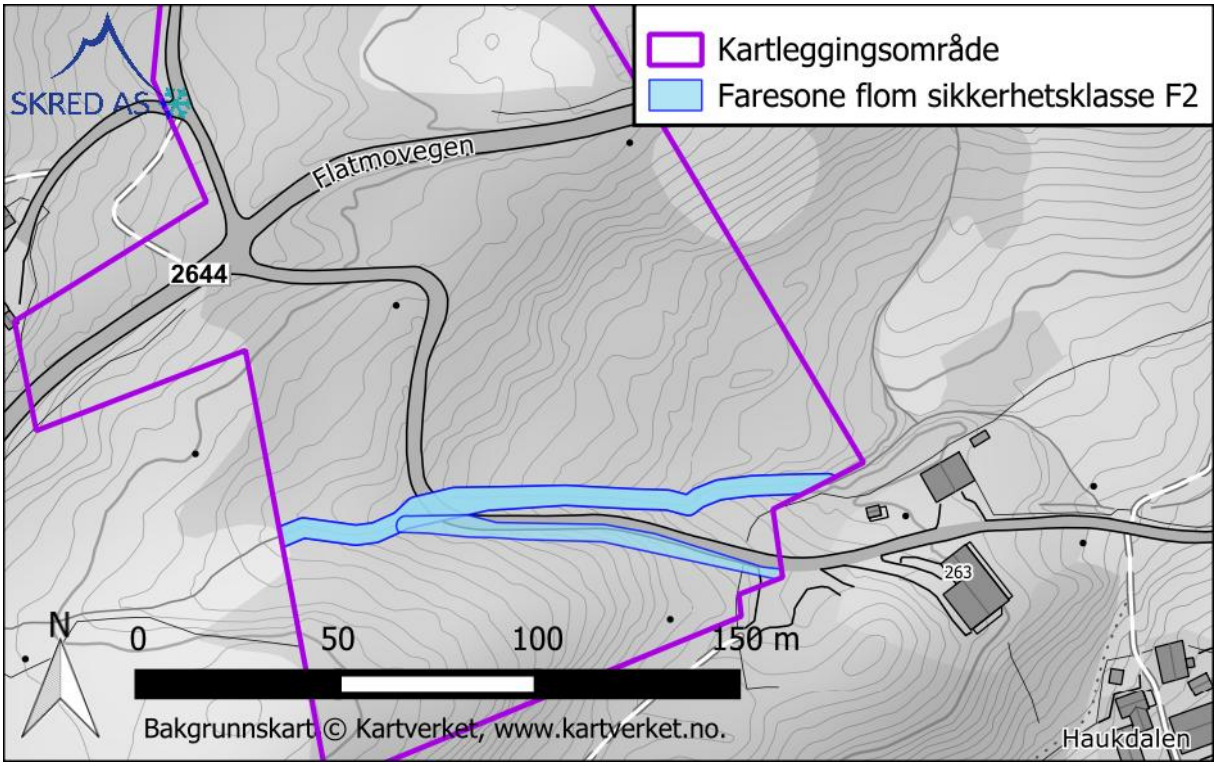
7.1 Dimensjonerende vannføring

Dimensjonerende 200-årsflom inkludert 40 % klimapåslag er beregnet til 1 m^3/s for begge de vurderte bekkene.

7.2 Faresoner for flom

Basert på resultater fra modelleringen og analysene har vi tegnet opp faresone for flom for sikkerhetsklasse F2 for kartleggingsområdet. Faresonen viser hvilke områder som vurderes utsatt for 200-årsflom (årlig sannsynlighet større enn 1/200) i et fremtidig klima.

Faresonen er et resultat av at det forventes noe vann i grøfta langs sørsiden av adkomstvegen, sør for Flatmovegen. Faresonen for flom er vist i Figur 7.



Figur 7: Faresone som viser flomutsatte områder for sikkerhetsklasse F2 (200-årsflom med klimapåslag).

7.3 Sikkerhet mot erosjon

I henhold til krav i TEK17 §7-2 fjerde ledd skal byggverk plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon.

For dagens situasjon vurderes erosjonssikkerheten tilstrekkelig. Det anbefales å sette av en 5 meters sone på hver side av bekken (målt fra senterlinje i bekken) hvor kantvegetasjon bevares for å ivareta god stabilitet.

7.4 Tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet

Ny bebyggelse bør plasseres utenfor faresonen for flom. For vegkryssingen av bekken anbefales det å legge stikkrenner med kapasitet tilsvarende 1000 mm. For kryssing av grøfta sør for adkomstvegen anbefales det 600 mm rør. Generelt så anbefales det å legge lavbrekk over vegen ved stikkrennene.

8 Referanser

Direktoratet for byggkvalitet, 2023. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-2 [WWW Document]. URL https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-2

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2024. Havnivåstigning og høye vannstander i samfunnsplanlegging.

Kartverket, 2025a. Høydedata [WWW Document]. URL https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/

Kartverket, 2025b. Se havnivå [WWW Document]. URL https://kartverket.no/til-sjos/se-havniva/

MET, 2015. Rapport 24/2015 - Dimensjonerende korttidsnedbør.

Norsk Klimaservicesenter, 2025. Klimaprofiler [WWW Document]. URL https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om

NVE, 2025. Veileder for flomberegninger. Veileder 01/2025.

NVE, 2023a. Sikringshåndboka - Modul F1.200: Mulige tiltak mot erosjon.

NVE, 2022a. Veileder 03/2022 - Sikkerhet mot flom.

NVE, 2022b. Veileder 01/2022 - Veileder for flomberegninger.