Rapport

Oppdragsgiver	Navn Structor Lillehammer	Kontaktperson Geir Sagbakken
Oppdrag	Nummer og navn 25103 Gausdal, Segalstad bru – Flomfarevurdering for deler av gbnr. 225/185, Slettavegen	Oppdragsleder Ragnhild Hammeren
Dokument	Nummer 25103-01-2 Utført av Ragnhild Hammeren	Dato 2025-08-26 Kontrollert av Petter Reinemo

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
2	2025-08-26	RH	PR	Revidert kap. 6.1
1	2025-08-07	RH	PR	Original

Flomfarevurdering for boligtomter

Sammendrag

Det planlegges ti nye boligtomter på deler av gbnr. 225/185 i Gausdal kommune. Området ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for flom. 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).

Dimensjonerende 200-årsflom i bekken er styrt av kapasiteten gjennom stikkrenne under Øverbygdsvegen. For eksisterende situasjon er dimensjonerende 200-årsflom inkludert et klimapåslag på 40 % beregnet til 0,5 m^3/s, men dersom stikkrenna oppdimensjoneres kan fremtidig dimensjonerende 200-årsflom være 1,7 m^3/s. Vi har gjort hydrauliske vurderinger for aktuelle kryssinger og bekkeløp.

Vi har tegnet faresoner for sikkerhetsklasse F2 i kartleggingsområdet som viser utstrekning av dimensjonerende flom for eksisterende situasjon. Faresonen krysser tre av de planlagte tomtene. Vi har foreslått sikringstiltak som eliminerer faresonen gjennom de nye tomtene, samt tar høyde for at vannføringen i bekken økes dersom stikkrenne oppstrøms oppdimensjoneres. Tiltak må detaljeres og prosjekteres i en senere fase.

I henhold til krav i TEK17 §7-2 (4) skal byggverk plasseres eller sikres slik at det ikke oppstår skade ved erosjon. Vi anbefaler at ny bebyggelse planlegges med en avstand på 10 meter fra bekken, inkl. en kantsone på 6 meter hvor vegetasjonen bevares, for å opprettholde erosjonssikkerheten.

Innhold

1 Innledning 4
1.1 Forord 4
1.2 Bakgrunn 4
1.3 Mål 4
1.4 Kartleggingsområdet 4
1.5 Forbehold 5

2 Regelverk og krav 6
2.1 Lovverket 6
2.2 Krav til sikkerhet mot flom i TEK17 6
2.3 Kommuneplan 6
2.4 Aktuelle krav 7

3 Metode og data 8
3.1 Valg av metode 8
3.2 Tidligere utredninger i nærheten 8
3.3 Observerte flommer og kalibreringsdata 8
3.4 Befaring 8
3.5 Terrengdata 8
3.6 Beskrivelse av vassdraget 8
3.7 Grunnforhold 13

4 Flomberegning 14
4.1 Metode 14
4.2 Beskrivelse av nedbørfelt 14
4.3 Flomberegning for nedbørfeltet oppstrøms Øverbygdsvegen 15
4.4 Flomberegning for bekken nedstrøms Øverbygdsvegen 17
4.5 Klimapåslag 17
4.6 Dimensjonerende vannføring 17

5 Hydrauliske vurderinger 18
5.1 Grøft langs Øverbygdsvegen 18
5.2 Bekk og konstruksjoner gjennom planområdet 18

6 Andre farer i vassdraget 20
6.1 Erosjon og massetransport 20
6.2 Isproblematikk 20

7 Resultater og konklusjon 21
7.1 Dimensjonerende vannføring 21
7.2 Faresoner for flom 21
7.3 Sikkerhet mot erosjon 21
7.4 Tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet 22
7.5 Forslag til bestemmelser i reguleringsplanen 23

8 Referanser 24

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

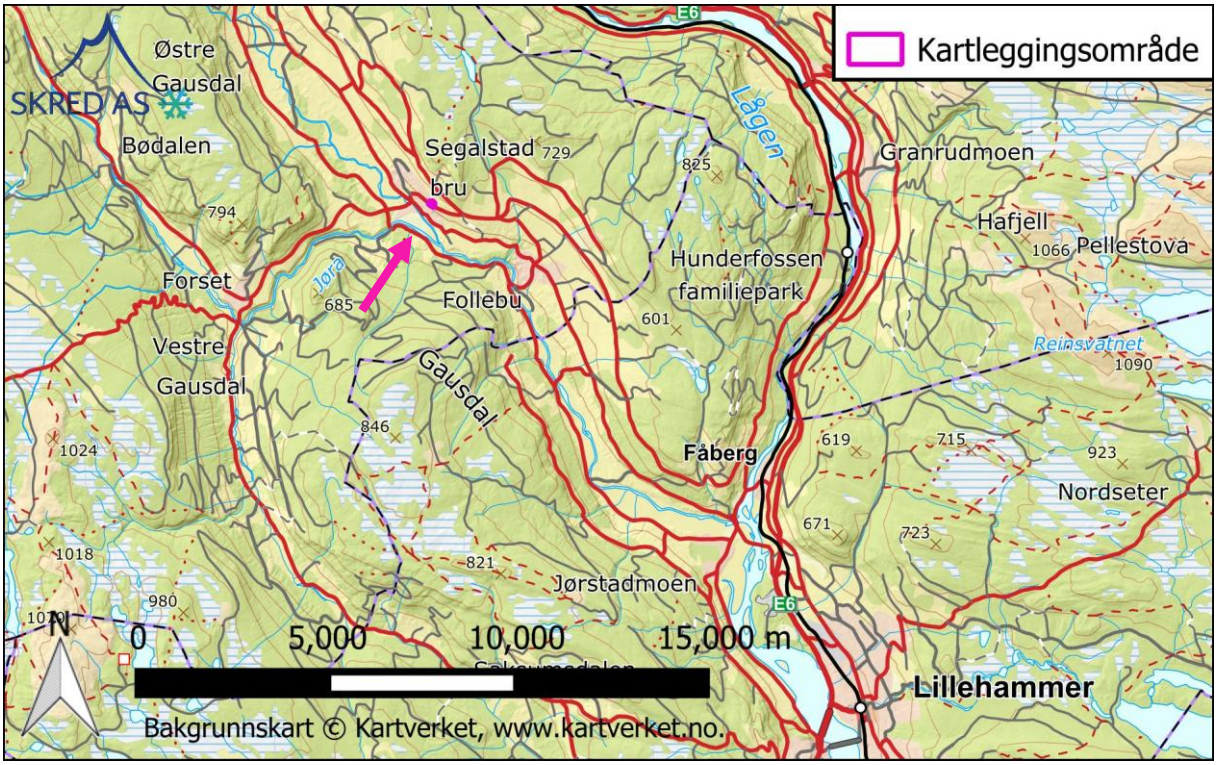
Det planlegges boligutbygging og tilhørende infrastruktur på deler av gbnr. 225/185 ved Segalstad bru i Gausdal kommune. Kartleggingsområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for flom der en bekk utgjør en potensiell flomfare. Det ønskes derfor en detaljert flomfarevurdering for utbyggingsområdet samt tomtene 147/37 og 147/34 langs samme bekk, oppstrøms Kanadavegen.

1.3 Mål

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

1.4 Kartleggingsområdet

Kartleggingsområdet ligger ved Segalstad bru i Gausdal. Beliggenheten til kartleggingsområdet er vist på Figur 1.



Figur 1: Beliggenheten til kartleggingsområdet i Gausdal 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 Kommuneplan

Bestemmelser til kommuneplanen arealdel 2020-2032 er det angitt en byggegrense på minimum 20 meter til mindre bekker (punkt 1.22). I tillegg skal alltid et vegetasjonsbelte på minimum 6 meter opprettholdes (punkt. 5.1).

2.4 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

3.1 Valg av metode

Vi forventer at bekken kan utgjøre en reell flomfare for kartleggingsområdet. Vi utfører derfor en detaljert flomfarekartlegging etter veilederen til NVE (2022a). Siden nedbørfeltet er svært lite og det i dagens situasjon er en stikkrenne som begrenser vannføringen til kartleggingsområdet, er utføres vurderingen noe annerledes enn en standard flomfarevurdering etter veilederen. Vurderingen inkluderer beregning av dimensjonerende vannføring og hydrauliske vurderinger av bekkeløp og kritiske punkter som har betydning for kartleggingsområdet, samt vurdering av hvordan andre vassdragsrelaterte farer kan påvirke faren for flom.

3.2 Tidligere utredninger i nærheten

Vi er ikke kjent med tidligere flomfarevurderinger i området. NGI har kartlagt skredfaren i rapport «Skredfarevurdering Segalstad Bru, Gausdal kommune, Oppland fylke» (NGI AS, 2017), hvor det er tegnet faresone for flomskred langs bekken.

3.3 Observerte flommer og kalibreringsdata

Vi har ikke fått informasjon om tidligere flommer i bekken på den aktuelle strekningen som kan benyttes til å kalibrere eller verifisere den hydrauliske modellen og resultatene.

3.4 Befaring

Befaring i området ble utført 25. juni 2025 av Ragnhild Hammeren, Skred AS. Det var pent vær under befaringa. Området var delvis tett tilgrodd. Registeringer ble gjort til fots.

Bekken gjennom kartleggingsområdet ble befart, i tillegg til området oppstrøms, ved Øverbygdsvegen for å avgjøre feltgrensene til bekken gjennom kartleggingsområdet.

Observasjoner fra befaringa er oppsummert i avsnitt 3.6.

3.5 Terrengdata

Vi har benyttet Nasjonal digital høydemodell (Innlandet laser 2023) fra Kartverket (2025) med horisontal oppløsning på 1 x 1 meter.

Alle høyder i rapporten er oppgitt i høydesystem NN2000.

3.6 Beskrivelse av vassdraget

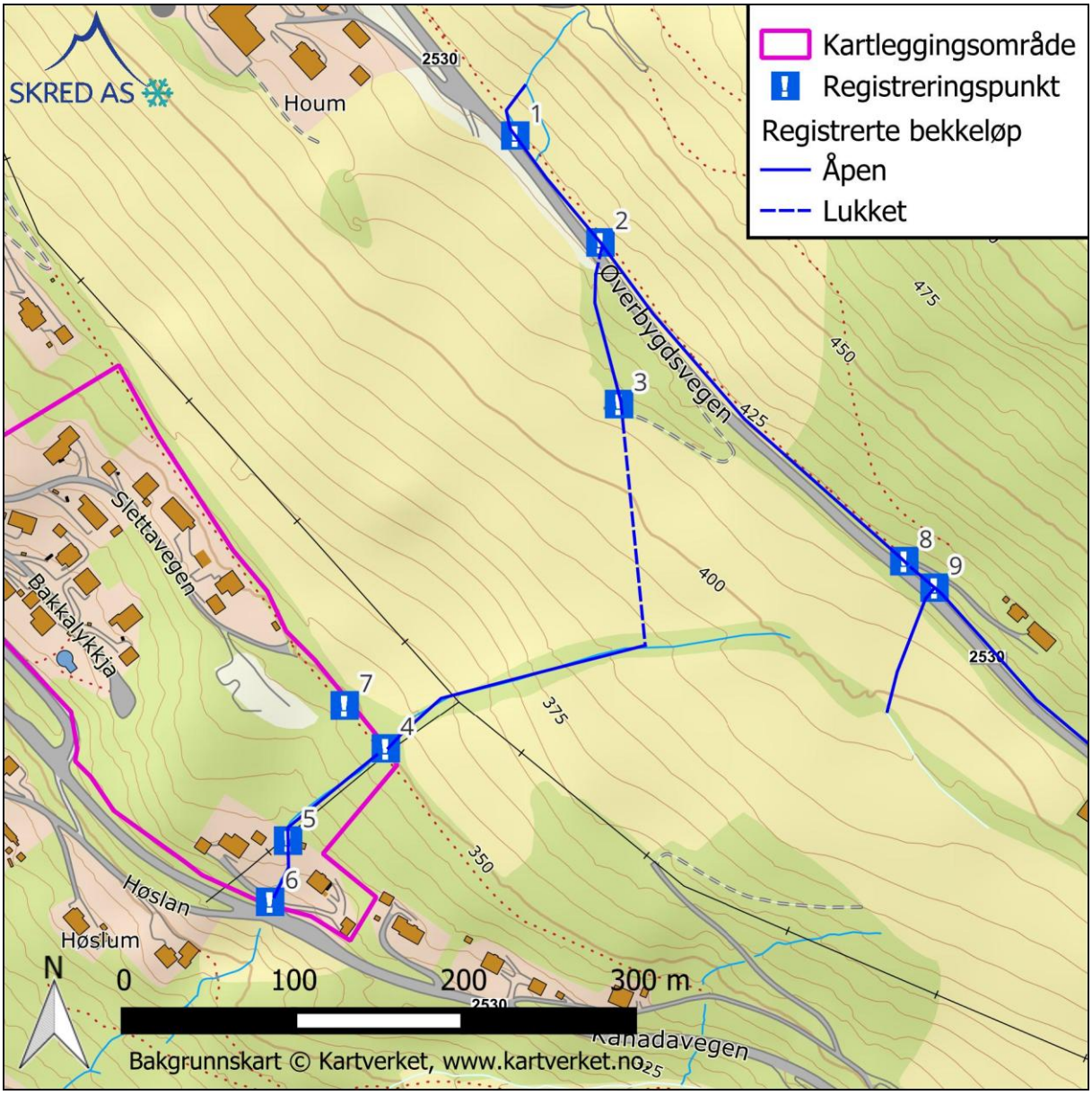
Bekken kommer inn i nordøstre hjørne av kartleggingsområdet og renner tvers gjennom området ned til Kanadavegen. Bekkeløpet er lite, men godt definert. Det er en del stein i løpet og sidekantene er vegeterte.

Der bekkeløpet kommer inn i kartleggingsområdet krysser det en sti med en stikkrenne (registreringspunkt 4 i Figur 2). Videre går bekken gjennom tett krattskog til de eksisterende boligene i nedre del av kartleggingsområdet. Ved bolighusene er det to kritiske punkter (registreringspunkt 5) hvor vann kan dra ut av bekkeløpet, men det er trolig ikke fare for at vann drar helt inn mot boligene. Der hvor bekken går ut av kartleggingsomådet krysser den både innkjørsel til et av bolighusene og Kanadavegen med stikkrenner.

Under befaringen ble det observert at vannføringen i bekken styres av forholdene oppstrøms kartleggingsområdet, ved Øverbygdsvegen. Langs Øverbygdvegen er det god veggrøft på oppstrøms side som leder vann langs vegen. Vannføringen i bekken som ledes til kartleggingsområdet begrenses derfor av størrelsen på stikkrenne under Øverbygdsvegen (registreringspunkt 2). Vannet som går gjennom denne stikkrenna ledes videre til en bekkelukking under dyrka mark (registreringspunkt 3) og videre til det åpne bekkeløpet.

Figur 2 viser et oversiktskart over området, med registreringspunktene fra befaringa og registreringer knyttet til bekkelukkinger og åpne bekkeløp observert under befaringen. Bilder av bekkeløpet og noen av kryssingene er vist i Figur 3 til Figur 6.

Omtrent 15 - 20 meter oppstrøms kartleggingsområdet (ikke merket av i Figur 2) ser det i kart ut til å være et kritisk punkt med liten overhøyde mot bekkens høyre side. Dette punktet fremstod ikke særlig kritisk under befaringen, men mye vegetasjon langs bekken gjorde det vanskelig å kartlegge.



Figur 2: Oversiktskart over kartleggingsområdet og bekken, samt registreringspunkt fra befaringen.

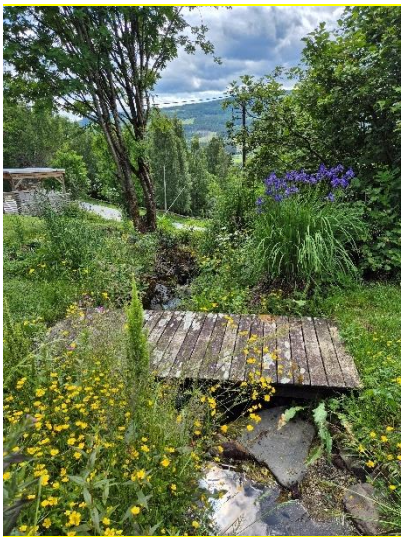
Tabell 2: Registreringer fra befaringen. Nummereringen av punktene er vist i figuren over.

Registrerings-punkt	Beskrivelse
1	Bekken kommer ned til Øverbygdsvegen. Ikke stikkrenne her. Bekken fortsetter i grøft langs vegen.
2	Stikkrenne under veg. Diameter 400 mm. Overhøyde 0,6 meter. Flomvei langs vegen i veigrøft.
3	Bekkelukking. Diameter 400 mm. Overhøyde 0,8 meter. Flomvei nedover jordet.
4	Stikkrenne under sti. Diameter: 600 mm. Overhøyde 0,3 meter. Flomvei Mot høyre langs sti og over stien, eller rett over stien.
5	To kritiske punkter: 1: Kritisk punkt i bekkeløp med liten overhøyde mot høyre. Ikke fare for vann inn mot bolighus pga. godt fall fra bygg. 2: Liten trebru med fare for vann på avveie mot begge sider av bekken.
6	Bru/stikkrenne under veg til bolighus. Diameter 1100 mm. Overhøyde 0,1 meter. Flomvei mot venstre. Stikkrenne under Kanadavegen. Diameter 800 mm. Overhøyde 0,6 meter. Flomvei mot høyre.
7	Lavbrekk langs sti. Stikkrenne under sti med diameter 300 mm, men ingen bekk her.
8	Stikkrenne parallellt med Øverbygdsvegen, under avkjørsel. Diameter 300 mm. Overhøyde 0,3 meter. Diffus flomvei, tilbake i grøft eller over veg.
9	Stikkrenne under Øverbygdsvegen. Diameter 400 mm. Flomvei videre langs vegen i grøft. Vann som går gjennom stikkrenne her går ikke mot kartleggingsområdet, men mot sørøst.

Figur 3: Bilder av registreringspunkt 1 og 2.

Figur 4: Representativt bilde av bekkeløpet like oppstrøms kartleggingsområdet.

Figur 5: Bilder av sti langs oppstrøms ende av kartleggingsområdet (til venstre) og stikkrenne under stien (til høyre) (registreringspunkt 4).



Figur 6: Bilder av trebru ved bolighus (registreringspunkt 5) og representativt bilde av bekkeløp ved boligene.

3.7 Grunnforhold

Kartleggingsområdet består ifølge NGU sitt løsmassekart av morenemateriale (kartlagt i 1:100 000). Området ligger over marin grense.

4 Flomberegning

4.1 Metode

Siden vannføringen i bekken gjennom kartleggingsområdet i dag er begrenset av kapasiteten til stikkrenne under Øverbygdsvegen og videre bekkelukking, er kapasiteten til disse beregnet som flomberegning for bekken ved dagens situasjon. I tillegg er det utført en forenklet flomberegning ved Øverbygdsvegen for å vurdere om kapasiteten i grøfta langs vegen er tilstrekkelig, og for restfeltet nedstrøms.

4.2 Beskrivelse av nedbørfelt

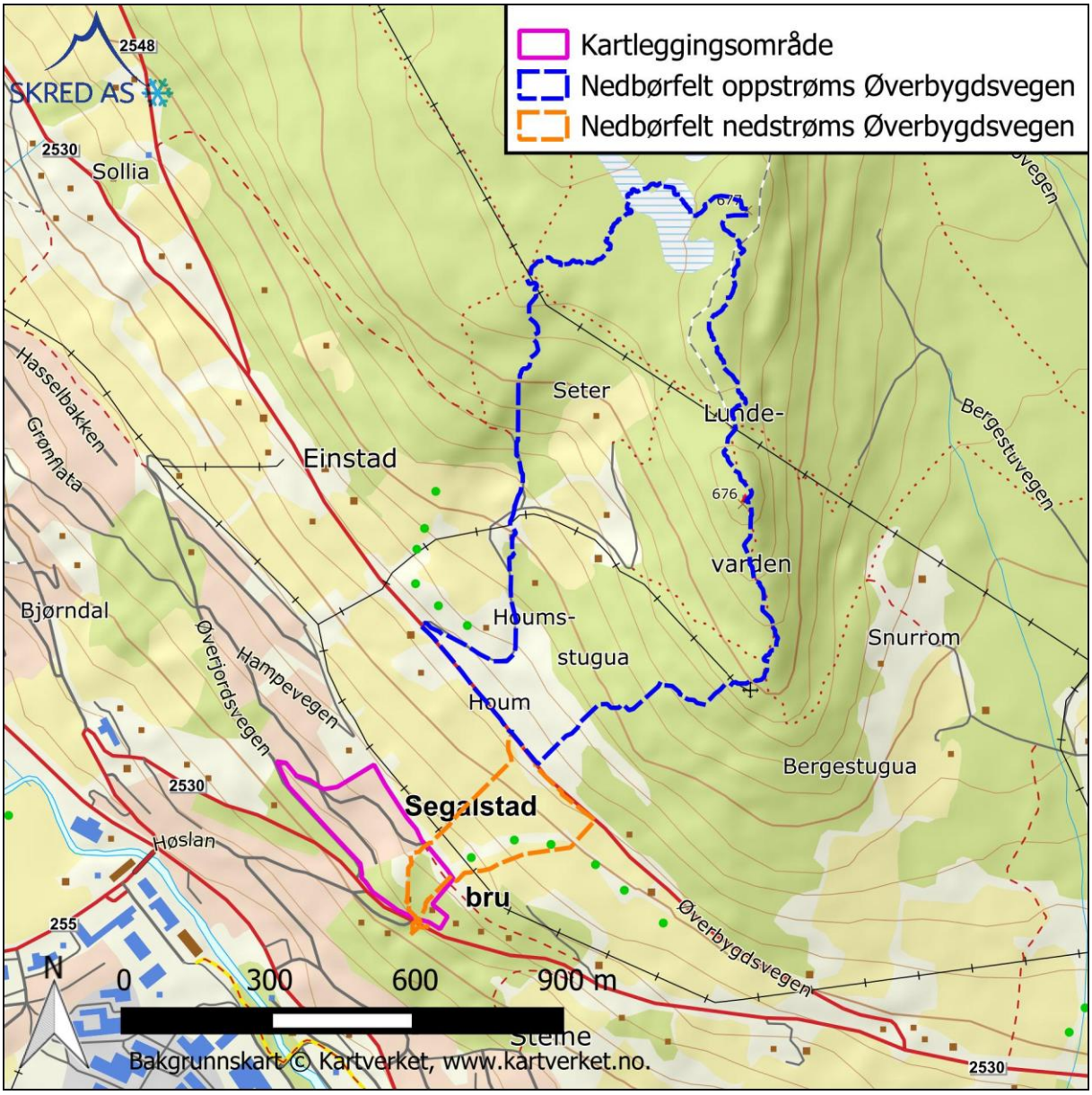
Nedbørfeltet til bekken er lite og har en jevn og bratt gradient. Nedbørfeltet ned til Øverbygdsvegen er i hovedsak dominert av skog og dyrket mark. Restfeltet nedstrøms Øverbygdsvegen består i hovedsak av dyrket mark.

Feltkarakteristika er vist i Tabell 3 og feltgrensene er vist i Figur 7.

Tabell 3: Feltkarakteristika.

Vassdrag	Feltareal [km²]	q_N* [l/s/km²]	Eff. sjø [%]	Skog [%]	Dyrket mark [%]	Feltlengde [km]	Høydeint. [moh.]
Oppstrøms Øverbygdsvegen	0,47	14	0	65	35	1,2	678 - 423
Restfelt nedstrøms Øverbygdsvegen	0,05	11	0	10	90	0,4	425 - 316

**fra NVE sitt avrenningskart for normalperioden 1961-90.*



Figur 7: Feltgrensene ned til Øverbygdsvegen og restfeltet nedstrøms vegen.

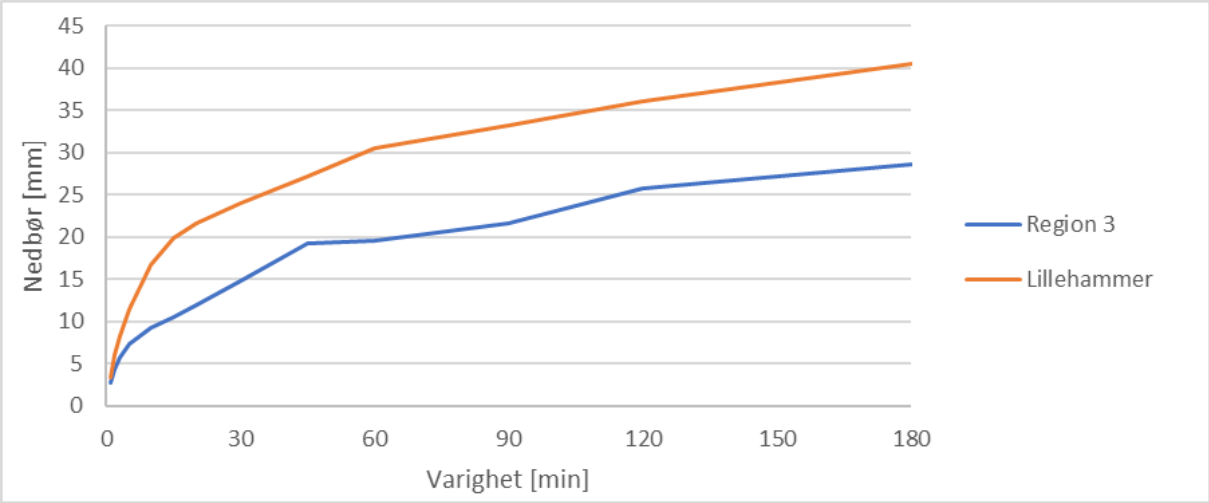
4.3 Flomberegning for nedbørfeltet oppstrøms Øverbygdsvegen

For nedbørfeltet oppstrøms Øverbygdsvegen er den rasjonelle metode benyttet for å estimere dimensjonerende flomvannføring.

Den rasjonelle metoden beregner flomvannføring basert på nedbørstatistikk, feltareal og antatt avrenningskoeffisient. NVE (2022b) 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-kurve for Lillehammer, som virker geografisk representativ. Kurven er konstruert ved hjelp av data fra Gjøvik og Hamar. Kurven gir høyere nedbørverdier enn den regionale

kurven for Region 3 fått fra MET (2015) for aktuell varighet. De to vurderte kurvene er vist i Figur 8.



Figur 8: Sammenligning mellom vurderte IVF-kurver for 200-års nedbør.

Anbefalt avrenningsfaktor (C) og korreksjonsfaktor for høy returperiode er satt etter anbefaling i NVE (2022b). En vektet middelverdi for avrenningsfaktoren (C) er beregnet ut fra arealbruk, som vist i Tabell 4.

Tabell 4: Beregning av avrenningskoeffisient for nedbørfeltet.

Arealtype	Andel av areal	C
Skog	31,2	0.15
Bebygd	15,8	0.3
Vektet C	47	**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, 2022b). Benyttede parametere og resultater fra beregninger med den rasjonelle metoden er vist i Tabell 5.

Tabell 5: Benyttede parametere og resultater fra beregninger med den rasjonelle formelen for oppstrøms Øverbygdsvegen (kulminasjon).

Vassdrag	IVF-kurve	Areal [ha]	ARF	Kons. tid [min]	I_{200} [l/s*ha]	C	Q_{200} [m^3/s]
Oppstrøms Øverbygdsvegen	Lillehammer	47	0.98	46	99.3	0.26	1.2

4.4 Flomberegning for bekken nedstrøms Øverbygdsvegen

Vannføringen i bekken nedstrøms Øverbygdsvegen er begrenset av kapasiteten til stikkrenna under Øverbygdsvegen og avrenninga i restfeltet nedstrøms vegen.

Stikkrenna under Øverbygdsvegen har diameter 400 mm og en overhøyde på 0,6 meter før vannet følger grøfta langs vegen sørøstover. Siden det er godt fall ved utløpet av stikkrenna vil kapasiteten til røre være bestemt av geometrien til innløpet, det vil si innløpskontrollert. Når innløpet dykkes kan kapasiteten til røret beregnes etter følgende formel:

$$Q = C_D A \sqrt{2gy}$$

Hvor
Q = kapasitet [m^3/s]
C_D = innløpskoeffisient
A = lysåpning stikkrenne [m^2]
g = tyngdens akselerasjon
y = vanndybde ved innløpet [m]

For den aktuelle stikkrenna får vi følgende tall:

$$Q = 0{,}5 \times 0{,}126 \times \sqrt{2 \times 9{,}81 \times 1{,}0} = 0{,}3$$

Bekkelukkinga under jordet nedstrøms Øverbygdsvegen har samme diameter som stikkrenna og 0,2 meter høyere overhøyde, slik at denne skal ha kapasitet til vannføringa gjennom stikkrenna gitt at den er fri for tilstopping.

For restfeltet er samme metode som for grøfta oppstrøms vegen benyttet. Med et areal på 5 ha blir beregnet 200-årsflom for restfeltet på 0,1 m^3/s.

4.5 Klimapåslag

I henhold til anbefalinger i NVE (2022b) benytter vi et klimapåslag på 40 % for å ta hensyn til forventet økning i flomstørrelser frem mot år 2100. Påslaget på 40 % gjelder generelt for alle nedbørfelt mindre enn 10 km^2. Påslaget blir benyttet på beregnet flomvannføring for de to nedbørfeltene, men ikke på vannføringa gjennom stikkrenna.

4.6 Dimensjonerende vannføring

Dimensjonerende vannføring beregnet for grøfta langs Øverbygdsvegen og for bekken gjennom planområdet er gitt i Tabell 6.

Tabell 6: Dimensjonerende vannføring med klimapåslag (kulminasjon).

Vassdrag	Feltareal [km^2]	Klima-påslag	Q_{200} [m^3/s]
Oppstrøms Øverbygdvegen	0,47	1,4	1,7
Grøft langs Øverbygdsvegen			1,7 - 0,3 = 1,4
Bekk gjennom planområdet, eksisterende situasjon		1,4	0,5 (kap. sikkrenne + restfelt)

5 Hydrauliske vurderinger

5.1 Grøft langs Øverbygdsvegen

Selv om grøfta langs Øverbygdsvegen er av god størrelse, vil den ha for liten kapasitet til en fremtidig 200-årsflom. I en flomsituasjon, hvor bekken også fører med seg en del masser, vil strømningsarealet også kunne endres og bekken kan grave seg gjennom grusveien. Det er usikkerhet knyttet til om bekken graver seg ned i samme løp som nå (veggrøfta) eller om den lager seg nytt løp gjennom vegen og havner nedover jordet på motsatt side av vegen og videre mot planområdet. Vi anbefaler derfor at det i overvannsplanene for området settes av plass til en avskjærende grøft langs øvre plangrense som leder eventuelt vann på avveie og avskjærer flomveier mot bekken.

5.2 Bekk og konstruksjoner gjennom planområdet

5.2.1 Bekkeløp

Det forventes at eksisterende bekkeløp stort sett har tilstrekkelig kapasitet for den vannføringen som i dag ledes til bekken, dvs. 0,5 m^3/s, men vann kan dra ut av bekkeløpet ved de kritiske punktene ved eksisterende bolighus. For en fremtidig situasjon med eventuell oppgradering av stikkrenne under Øverbygdsvegen, vil ikke bekkeløpet ha tilstrekkelig kapasitet. Vi anbefaler derfor å sørge for å sette av tilstrekkelig plass til bekken i reguleringsplanen slik at denne enten kan utvides eller at det gjøres tiltak for å hindre at bekken tar nye løp.

5.2.2 Stikkrenner

Dimensjonerende vannføring gjennom planområdet med eksisterende stikkrenne under Øverbygdsvegen er 0,5 m^3/s. Det bemerkes at denne kan øke dersom stikkrenne under Øverbygdsvegen oppdimensjoneres. Vi anbefaler derfor at ved etablering av nye stikkrenner gjennom planområdet tas høyde for at en vannføring på 1,7 m^3/s. I Tabell 7 er det gitt en oversikt over beregningsmessig kapasitet for stikkrenner av ulike dimensjoner, både med og uten gjentetting. Det anbefales generelt å ta høyde for 1/3 gjentetting av stikkrennene, da bekken i flomsituasjon også vil føre med seg en del masser. Som alternativ til at hele flomvannføringen ledes gjennom stikkrenner, anbefaler vi å etablere en trygg flomvei i tilknytning til ny stikkrenne, for eksempel i form av et lavbrekk over vegen. Stikkrenne og flomvei skal kombinert ha tilstrekkelig kapasitet for dimensjonerende flom. Valg av løsning avhenger av om vegen er privat eller offentlig. Ved offentlig veg skal krav i Statens vegvesens normaler følges.

Tabell 7: Beregningsmessig kapasitet med forutsetning om utett fylling og frispeilstrømning, y=D, for innløpskontrollerte kulverter i betong, med og uten gjentetting. Tiltak for tett fylling vil kunne øke kapasiteten.

Dimensjon [mm]	Kapasitet ved 1/3 gjentetting y=D [m^3/s]	Kapasitet uten gjentetting y=D [m^3/s]
400	**0.1**	**0.15**
600	0.2	0.35
800	0.4	0.7
1000	0.7	1.35
1200	1.1	2.1
1400	1.7	3.1
1600	2.4	4.3

6 Andre farer i vassdraget

6.1 Erosjon og massetransport

6.1.1 Erosjonsfare

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

Løsmassene i området består av tykk morene, som vanligvis kun er moderat erosjonsutsatt. I tillegg observerte vi ikke synlige erosjonsskader under befaringen. Vi forventer derfor at det vil gi tilstrekkelig sikkerhet mot erosjon om ny bebyggelse planlegges minst 10 meter fra vassdraget. For å opprettholde erosjonssikkerhet over tid, anbefaler vi at det opprettholdes et belte på 6 meter med kantvegetasjon langs vassdraget.

Det bemerkes at det i kommundelplanen angis en 20 meter byggegrense mot vassdrag, samt minimum 6 meter kantsone med vegetasjon.

6.1.2 Massetransport

Basert på observasjoner under befaringen vurderer vi at det er potensiale for massetransport i bekken som kan føre til for eksempel bunnheving, som reduserer kapasiteten i bekkeløpet i en flomsituasjon.

6.2 Isproblematikk

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

7 Resultater og konklusjon

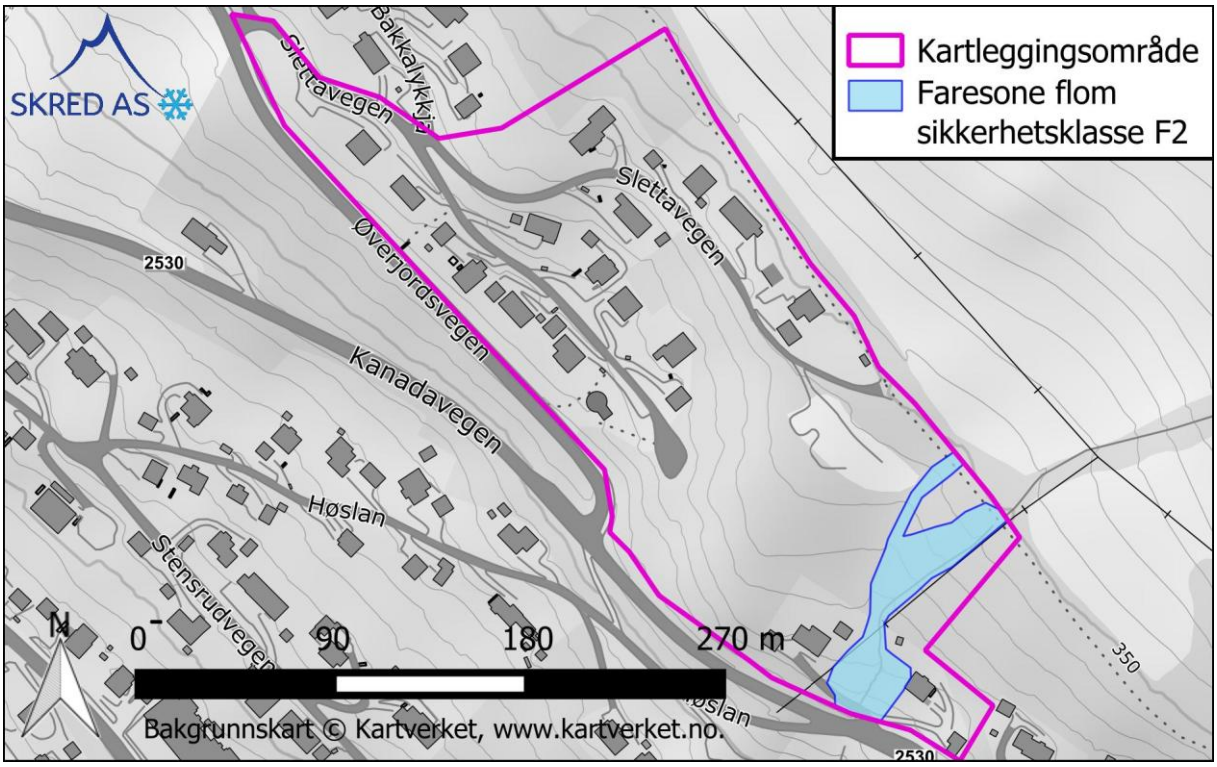
7.1 Dimensjonerende vannføring

Dimensjonerende 200-årsflom inkludert 40 % klimapåslag er for bekken gjennom planområdet beregnet til 0,5 m^3/s for dagens situasjon og 1,7 m3/s for en situasjon hvor stikkrenne under Øverbygdsvegen oppgraderes.

7.2 Faresoner for flom

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

Faresonen for flom er vist i Figur 9. Faresonen er en konsekvens av for dårlig kapasitet ved enkelte kritiske punkt langs bekken. Det bemerkes at dersom stikkrenne under Øverbygdsvegen oppdimensjoneres vil faresonen kunne være større. Faresonen går gjennom tre av de planlagte tomtene.



Figur 9: 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. Vi anbefaler at ny bebyggelse planlegges med en avstand på 20 meter fra bekken og med en kantsone på 6 meter hvor kantvegetasjonen bevares.

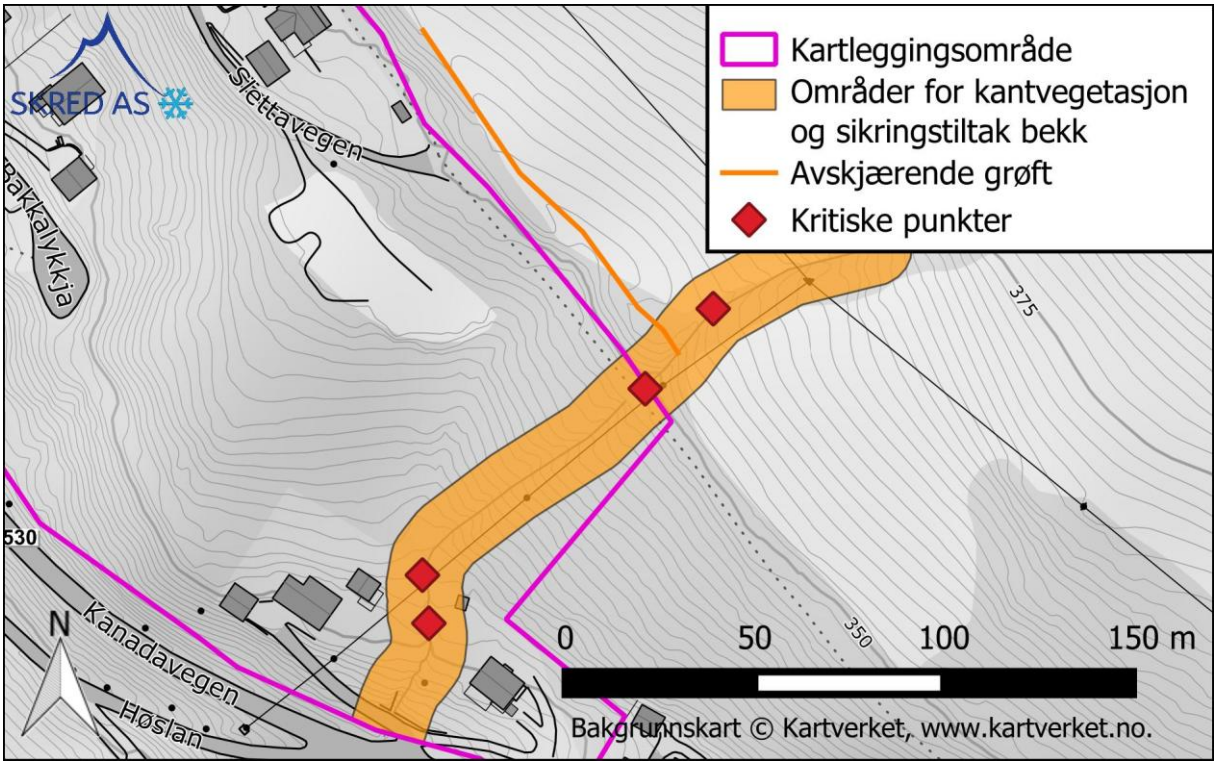
7.4 Tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet

Ny bebyggelse bør i utgangspunktet plasseres utenfor faresonen for flom. Dersom det skal etableres ny bebyggelse innenfor faresonen som faller inn under sikkerhetsklasse F2 må det utføres risikoreduserende tiltak. Tiltak kan enten ha som mål å sikre bygget mot oversvømmelse, eller at byggverket dimensjoneres slik at det tåler belastningene og skader unngås. Ved etablering av ny bebyggelse, anbefaler vi å legge til grunn en situasjon hvor stikkrenne under Øverbygdsvegen er oppdimensjonert.

Følgende tiltak anbefales ved etablering av ny bebyggelse. Omriss av områdene som må settes av til tiltakene er vist i Figur 10.

- Avskjærende grøft langs oppstrøms plangrense for å samle opp eventuelt vann på avveie nedover jordet. Dersom grøfta legges oppstrøms planområdet, kan den ledes til bekken. Dersom grøfta må legges langs sti i planområdet kan den føres videre i lavbrekk gjennom planområdet og må tilpasses planlagte tomter. Det bør settes av et område med bredde minimum 4 meter i reguleringsplanen til grøfta. Grøfta kan forlenges mot nordvest for å også omfatte eksisterende bebyggelse.
- Sørge for tilstrekkelig kapasitet ved kryssing av tursti ved oppstrøms ende av planområdet. Tilstrekkelig kapasitet kan oppnås med stikkrenne (f.eks. med diameter 1000-1200 mm) og trygg flomvei i kombinasjon.
- Generelt sørge for tilstrekkelig kapasitet i bekkeløpet, enten ved utvidelse av selve løpet eller tilstrekkelig plass på utsiden av løpet i kombinasjon med flomvern ved kritiske punkter. Det bør settes av et område med bredde minimum 10 meter på hver side av bekkeløpet i reguleringsplanen til bevaring av kantvegetasjon og sikringstiltak langs bekken.

Eventuelle risikoreduserende tiltak må detaljeres og prosjekteres til et nivå som sikrer at tiltaket ivaretar krav til sikkerhet mot flom og erosjon. Arbeidet bør utføres av et foretak med vassdragsteknisk kompetanse og vi anbefaler at NVE sin sikringshåndbok legges til grunn. Det må også dokumenteres at tiltakene ikke gir økt ulempe for omgivelsene, ref. TEK17 §7-1.



Figur 10: Områder som må settes av til sikringstiltak for flom i reguleringsplanen.

7.5 Forslag til bestemmelser i reguleringsplanen

- Ny bebyggelse skal etableres utenfor faresone for flom.
- Rekkefølgebestemmelse: Ved etablering av bebyggelse innenfor faresone flom må det først etableres risikoreduserende tiltak.

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

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

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

NGI AS, 2017. 20150252-01-R Skredfarevurdering Segalstad Bru, Gausdal kommune, Oppland fylke.

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

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

SINTEF, 1992. Flomberegning og kulvertdimensjonering.