

**GAUSDAL
KOMMUNE**

BEKKER SEGALSTAD BRU

Kartlegging av kritiske punkter og forslag til tiltak



SLUTTRAPPORT FEBRUAR 2021

Innholdsfortegnelse

1 Innledning.....	3
1.1 Kartleggingen.....	3
2 Sammendrag og konklusjon	5
2.1 Risikoanalyse	5
2.2 Prioriterte tiltak for bekker ved Segalstad Bru.....	9
2.3 Kapasitetsbehov	9
3 Nedbørfelt Segalstad Bru	11

1 Innledning

Gausdal kommune ligger nordvest for Lillehammer. Kommunen har store jordbruksareal og mye skog og fjell. Hovedvassdraget er Gausa som renner ut i Gudbrandsdalslågen. Kommunesenteret er Segalstad Bru, og en stor del av innbyggerne bor rundt her og tettstedet Follebu. Her er det også flest arbeidsplasser utenom landbruk. I kommunen bor det til sammen rundt 6.200 innbyggere. Dalsidene er bratte og med mange mindre bekker der det har vært mye ras – og flomskader de siste årene.

Området er kartlagt på grunn av antall innbyggere lokalisert her, og fordi bekkene her har medført flere kritiske ras – og flomsituasjoner. Dette er en lisode med til dels bratt helling mot sørvest. Her er det flere hundre boliger, en barneskole, barnehage, et industriområde, gartneri og viktig infrastruktur med hovedvegene fv 254 til Svingvoll og fv 255 til Vestre Gausdal og Espedalen. Ovenfor boligområdet er det jordbruksareal og skogsmark videre oppover lia i relativt bratt terreng.

Jordbruksarealet leder overflatevannet raskt nedover, og i det bratte terrenget får vannet stor fart. Det er store mengder løsmasse som medfører fare for utgraving og jordskred, samt flomskred i snøsmeltingen. Fv 2530 Øverbygdsvegen skjærer over lia på langs relativt høyt oppe, og dette fører til risiko ved tette stikkrenner. Mange atkomstveger i boligområdene krysser bekkene. Etter utbygging av boligområder mellom 1960 og 1990 er mange av bekkene delvis lagt i rør. Antallet stikkrenner og bekkelukkingene gir stor risiko for tetting i en flomsituasjon, og risiko for at vannet ledes i nye løp, og skadesituasjoner oppstår. Det er derfor behov for ytterligere kunnskap om vassdrag i utsatte områder, og det er gjennomført en kartlegging av utvalgte bekker i området øst for Segalstad Bru. Prosjektet er delfinansiert av tilskudd fra NVE, resten fra Gausdal kommune. Kartlegging og rapport er utført av Bente Rønningen, i samarbeid med Gausdal kommunes prosjektgruppe bestående av Jo-Morten Høistad og Jon Sylte. Lars Jenssen i Norconsult har stått for hydrologiske beregninger (nedbørfelt og vassføring).

1.1 Kartleggingen

Bekker som er kartlagt ved Segalstad Bru er Myrebekken, Hagenbekken, Einstadbekken, Ysteribekken, Paulsruddbekken og Steinebekken. Bekkene er kartlagt med befaring. For befaringen er NVE sin veileder «(3/2015) Flaumfare langs bekker» fulgt. Kartleggingen er gjennomført med hensyn til identifisering av sårbare punkt i og ved bekken. Sårbare, eller kritiske, punkt er i veilederen definert som «tekniske inngrep og naturgitte forhold som ved økt vannføring kan føre til oversvømmelse». Et *teknisk inngrep* kan være «bruer, kulverter, stikkrenner eller lukkede bekker som kan gå tett, eventuelt andre inngrep som fører til at bekkeløpet ikke har tilstrekkelig kapasitet til å lede flomvannet». *Naturgitte forhold* kan være «naturlige innsnevring av bekkeløp, erosjonsutsatte punkt og strekninger, skader der bekkeløpet er grunt på grunn av stor masseavlagring, bekkeløp som ligger høyere enn sideterrenget, og vegetasjon i og nær bekkeløpet».

Bekken som er undersøkt har til sammen passeringer av fem fylkesveger, 13 kommunale veger og flere private veger.

Kartleggingen tok utgangspunkt i tidligere flomhendelser hentet fra lokalbefolkning, logger og rapporter. Rapporten er basert på befaring der alle stikkrenner og kritiske punkter har blitt dokumentert med bilder og beskrivelser. Alle kart er hentet fra GLO-kart (www.glokart.no) der det ikke er angitt noe annet, og det er noen flyfoto fra Norge i bilder. Alle bilder ble tatt under befaring, bortsett fra enkelte bilder tatt av beboere.

Stikkrenner (SR), kulverter og bruer tilknyttet bekken er målt inn med GPS-utstyr fra Topcon. Målebok GRS-1, antenne PG-A1 og programvare Magnet Field. Punktene er registrert og bearbeidet i Gemini VA. Der det har vært usikkerhet om trasé for bekkelukking, har det blitt undersøkt med stakekamera Gejos Multi fra PipelineVision.

Rapporten gir en gjennomgang av de kartlagte punktene motstrøms. Der høyre og venstre er angitt, er det sett i medstrømsretningen av bekken. Kart over stikkrenner har med posisjonering av bildene som er tatt under befaringen, angitt med piler. De kritiske punktene vurderes i en risikoanalyse og forslag til tiltak samles i en prioritert liste.

2 Sammendrag og konklusjon

I dalsiden nordøst for Segalstad Bru er det bratt og det er mye vann. Området kan deles i tre «belter», nærmest sentrum er det et belte av boligfelt med mye asfalt og takflater, og lite infiltrasjon av overflatevann. Neste belte, over bebyggelsen, består av stort sett dyrket mark. Siste belte, ovenfor Øverbygdsvegen, er det noe dyrket mark og mest skog. Bruksendring og hendelser over, påvirker vannretning under. I bebyggelsen er det viktig at vannet ledes vekk fra bygninger og infrastruktur. Og da må veggrøfter og stikkrenner ha tilstrekkelig kapasitet. Det gjelder spesielt fra og med Gamle Gausdalsveg og nedover mot Gausa. Et prioritert tiltak bør være å utbedre veggrøfter langs Gamle Gausdalsveg og Høslan. Et annet bør være å bedre inntak for Ysteribekken ovenfor og i Kanadavegen 23, og større dimensjon på bekkelukkingen ned til Gausa. Et punkt som også bør prioriteres er å bedre vanngjennomstrømmingen i kulvert under innkjørselen til Kanadavegen 112. Flom og flomskred her har vist seg å få konsekvenser nedover hele Høslan med meget stort skadepotensiale. Nedenfor vises en risikovurdering i matrise samt en tiltaksliste for prioriterte kritiske punkter avdekket i kartleggingen.

Rapporten tar ikke stilling til ansvar for og finansiering av tiltak. For mindre tiltak er det naturlig at grunneier og andre interessenter står for dette. Tiltakshaver anbefales å kontakte kommunen før oppstart av arbeidet for rådgivning og avklaring om tillatelse er nødvendig i henhold til plan – og bygningslov og vannressurslov.

2.1 Risikoanalyse

Det er foretatt en risikovurdering for kritiske punkter satt sammen i en risikomatrix. Vurderingen er basert på hvor sannsynlig det er at en flomsituasjon oppstår og hvor store konsekvenser en eventuell flomsituasjon vil få.

Tabell 1. Sannsynlighet x konsekvens = risiko.

Sannsynlighet		
1	LITEN	Sjeldnere enn 1 gang hvert 5. år
2	MIDDELS	Fra 1 gang p år til 1 gang hvert 5. år
3	HØY	Oftere enn 1 gang pr år

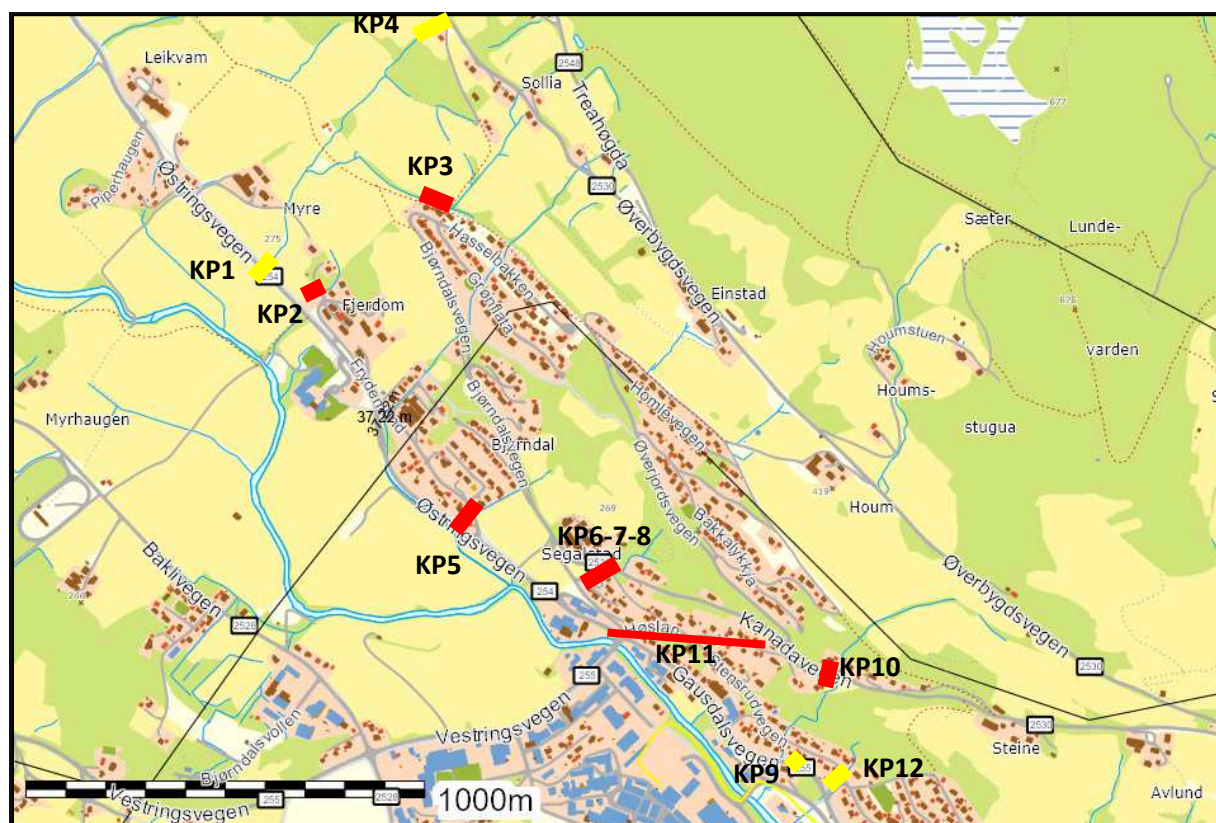
Konsekvens		
1	UBETYDELIG	Ingen skade på hus, næring, infrastruktur eller liv
2	BETYDELIG	Vann på avveie, men ingen skade på hus, næring, infrastruktur eller liv

3	ALVORLIG	Vann på avveie. Skade på hus, næring, infrastruktur
4	KATASTROFAL	Store ødeleggelser på hus, næring, infrastruktur, muligens tap av liv

Tabell 2. Forklaring tiltak/farge.

1-3	Grønn		Rimelige tiltak gjennomføres
4-6	Gul		Tiltak vs nytte vurderes
7-12	Rød		Tiltak nødvendig

Kartet nedenfor viser oversikt over de viktigste kritiske punkter, hvor fargen på punktet samsvarer med fargen i matrisen.



Figur 1. Kritiske punkter i kart.

Tabell 3. Risikomatrise for kritiske punkter ved Segalstad Bru.

KP	Kap.	Hendelse	Årsak	Konse- kvens	S	K	R	Forslag til tiltak
1	4.1 A Myre- bekken	Over- svømmelse	Underdimensjonert stikkrenne Østringsvegen	Stengt veg, gangveg og undergang	2	3	6	Bytte til større stikkrenne
2	4.7 D Myre- bekken	Over- svømmelse	Underdimensjonert stikkrenne Fjerdum	Skade på hus	3	3	9	Bytte til større stikkrenne
3	4.7 F Myre- bekken	Over- svømmelse	Smal og grunn grøft langs Gamle Gausdalsveg	Skade på hus	3	3	9	Utbedring av grøft
4	4.9 A Myre- bekken	Over- svømmelse	Underdimensjonert stikkrenne Øverbygdsvegen	Skade på hus	2	3	6	Bytte til større stikkrenne
5	6.1 Einstad- bekken	Over- svømmelse	Tett innløp for bekkelukking Frydenlund/Østringsveg en	Skade på hus	3	3	9	Større og bedre sikring av inntak
6	7.1 Ysteri- bekken	Over- svømmelse	Underdimensjonert innløp for bekkelukking Kanadav 23	Skade på hus	3	3	9	Bedre inntak og større dimensjon (se NGI rapport)
7	7.2 Ysteri- bekken	Over- svømmelse	Underdimensjonert stikkrenne turveg ved Kanadavegen	Skade på hus	3	3	9	Bytte til større stikkrenne (se NGI rapport)
8	7.3 A Ysteri- bekken	Over- svømmelse	Underdimensjonert kulvert Kanadavegen	Skade på hus	3	3	9	Utbedre inntaket til kulvert
9	8.2	Over- svømmelse	Tett kumrist Gausdalsvegen	Skade på hus	2	3	6	Skifte til selvrensende

	Paulsrud- bekken							stikkrenne- inntak
10	8.4 A Paulsrud- bekken	Over- svømmelse	Smalt innløp kulvert Kanadavegen 112, samt stikkrenne felles innkjøring	Skade på hus nedover Høslan	3	3	9	Utvide inntak for kulvert,
11	8.7 Paulsrud- bekken	Flomskred	Utilstrekkelige grøfter og stikkrenner langs Høslan	Skade på hus	3	3	9	Utbedre grøfter og sette inn stikkrenner
12	9.3 Steine- bekken	Oversvømme lse	Tett innløp Stensrudvegen 1	Skade på hus	2	2	4	Øke dimensjon på inntaket

2.2 Prioriterte tiltak for bekker ved Segalstad Bru

Som et generelt tiltak er det nødvendig med jevnlig opprensning av inntak. Det er også behov for stikkrenner med større kapasitet. Listen nedenfor viser tiltak for spesielt utsatte områder.

Tabell 4. Oversikt over prioriterte tiltak for kritiske punkter i bekker Segalstad Bru.

NR	KP	Beliggenhet	Bekk	Tiltak
1	11	Høslan		Utbedre grøfter og sette inn stikkrenner
2	6	Kanadavegen 23	Ysteribekken	Utbedre og øke dimensjon på innløp for bekkelukking
3	3	Ovenfor Hasselbakken	Myrebekken	Utbedre grøft/bekkeløp langs Gamle Gausdalsveg
4	7	Turveg ovenfor Kanadavegen 23	Ysteribekken	Øke dimensjon på stikkrenne
5	10	Kanadavegen 112	Paulsrudbekken	Utvide inntak på kulvert
6	8	Kanadavegen ovenfor Kanadavegen 23	Ysteribekken	Utvide inntak på kulvert
7	2	Fjerdum	Myrebekken	Øke dimensjon på stikkrenne
8	5	Frydenlund/Østringsvegen	Einstadbekken	Utvide innløp for bekkelukking

2.3 Kapasitetsbehov

Norconsulte har beregnet anbefalt dimensjon for stikkrenner i området øst for Segalstad Bru, med utgangspunkt i 200 – årsflom, samt med 40 % klimapåslag. 200 – årsflom med 40 % klimapåslag er anbefalt dimensjoneringsgrunnlag fra NVE for mindre bekker i innlandet. For oversikt over bekkene som er med i beregningsgrunnlaget, se kart side 10.

Det er utført beregninger for området ovenfor Øverbygdsvegen (nordøst), og området nedenfor (sørvest). Resultatene i tabell 5 viser at det er for liten dimensjon på alle stikkrenner langs Øverbygdsvegen. Tabellen viser også beregnet vannføring for 200 – årsflom, samt med 40 % klimapåslag.

I områder med problemer med kjøving kan man med fordel legge to rør i stedet for ett. Det ene legges litt høyere, som da ligger klart om det ene skulle kjøves.

Om rør legges med et fall på 1% tar man hensyn til selvrensing (minimum fall: rør med diameter 400 mm = 0,7%, 600 mm = 0,6%, 800 mm = 0,5%).

Tabell 5 Beregna vannføring ved flom og nødvendig diameter på stikkrenner

<i>Bekk</i>	<i>Stikkrenne diameter (mm) Q200</i>	<i>Stikkrenne diameter (mm) Q200 + 40% klimapåslag</i>	<i>Vannføring (l/s) Q200</i>	<i>Vannføring (l/s) Q200 + 40% klimapåslag</i>
Myrebekken øvre	1200	1400	1687	2362
Myrebekken nedre	1200	1400	2037	2852
Sollia*	1000	1200	1014	1420
Hagenbekken øvre	800	1000	782	1095
Hagenbekken nedre	1000	1200	1074	1504
Einstadbekken øvre	800	800	533	746
Einstadbekken nedre	1000	1200	1124	1574
Ysteribekken øvre	800	1000	617	864
Ysteribekken nedre	800	1000	759	1063
Paulsrudbekken øvre	1000	1200	1265	1771
Paulsrudbekken nedre	1000	1200	1263	1768
Steinebekken øvre	600	800	340	476
Steinebekken nedre	1000	1000	940	1316

Q200 = vassføring ved 200-års flom

Q200 + 40% klimapåslag = anbefalt dimensjoneringsgrunnlag fra NVE for mindre bekker i innlandet

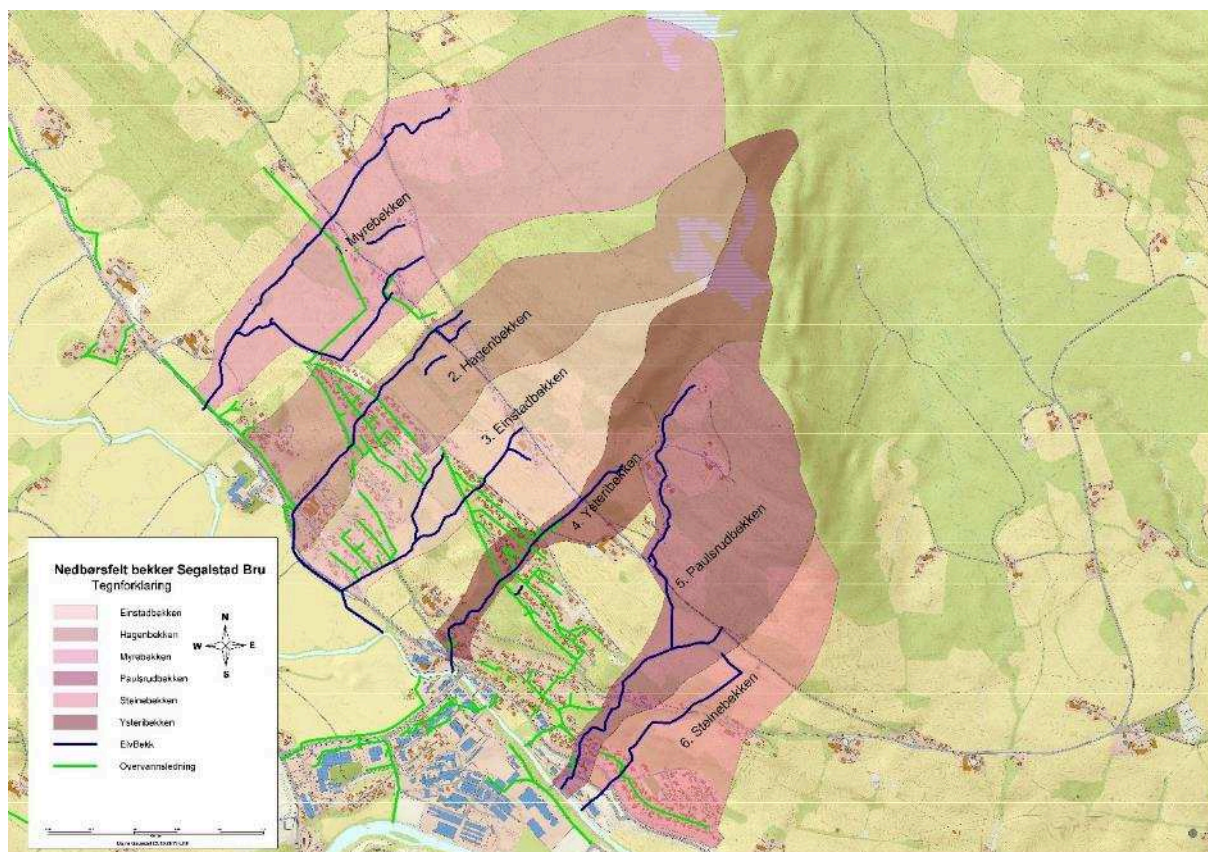
** Sollia er et eget nedbørsfelt mellom Myrebekken og Hagenbekken.*

Vedlegg: Kart som viser stikkrenner og diameter før utbedring

3 Nedbørfelt Segalstad Bru

NGI (Norsk geoteknisk institutt) har foretatt en skredfarevurdering for Segalstad Bru, revidert 29. november 2017. Et fokus under befarings av NGI var blant annet potensielle flom- og jordskred langs bekkeløp gjennom bebyggelsen i nordøstlig dalside av Segalstad Bru. Dalsiden stiger med 10-20° helning, med unntak av et område mellom Einstad og Sollia ovenfor fv 2530/2548, ovenfor Øverbygdsvegen sør for Lundevardentoppen og i skogen ved Steine som har bratt terreng ($\geq 30^\circ$). Ifølge rapporten har bekkene og jordene i dalsiden en helning som vil gi flomskred når vannføringen blir veldig høy. Sannsynligheten for overløp på grunn av blokkering eller underkapasitet av stikkrenner i ekstreme nedbørsperioder er stor. Som rapporten peker på, er stikkrenner der veger krysser bekkene de største kritiske punkter. Stikkrennene ser ut til å være underdimensjonert for ekstreme nedbørhendelser. Tette stikkrenner er hovedgrunn for at vann på avveie i flomsituasjon og flomskred oppstår. Rapporten anbefaler jevnlig kontroll og rensk av stikkrenner.

Bekkene rundt Segalstad Bru som er undersøkt er små, men har stor avrenningskapasitet siden bekkeløpene er 15-20° bratte over lange distanser. Som rapporten fra NGI peker på, er det tvilsomt om bekkenes kapasitet er tilstrekkelig til sjeldne flomhendelser (100-års flom eller mer). Overflatevannet samles i grøfter langs vegkant til det ledes gjennom sannsynligvis underdimensjonerte kulverter under Øverbygdsvegen. Store deler av det kartlagte området er enten bebyggelse eller jordbruksareal. Unntaket er skog i brattere områder. I boligfeltene er det mye asfalt og takflater som kan gi negativ effekt i form av raskere avrenning fra området. En positiv effekt fra boligfelt er at deler av avrenningen går ut av området via overvannsnett. Et spørsmål er hvor stor kapasitet overvannssystemet har.



Figur 2. Nedbørsfelt per bekk med overvannsnett i grønt og bekkene er uthevet i blått.

Tabellen nedenfor viser en oversikt over nedbørsarealet for hver bekk i undersøkelsen. Areal 1 viser til areal nedenfor Øverbygdsvegen, og areal 2 ovenfor Øverbygdsvegen. Siste kolonne viser summen av areal 1 og areal 2.

Tabell 5. Oversikt over areal per bekk

Bekk	Areal nedenfor Øverbygdsvegen (daa)	Areal ovenfor Øverbygdsvegen (daa)	Sum nedbørsfelt (daa)
Myrebekken	239	776	1015
Hagenbekken	269	315	584
Einstadbekken	287	181	468
Ysteribekken	87	273	360
Paulsrudbekken	122	426	548
Steinebekken	251	86	337

Tabellen nedenfor viser en oversikt over helningsgrad for hver bekk. Helning er målt fra Trehøgda og beregning tar utgangspunkt i gjennomsnittlig helning. Tabellen viser helning i både prosent og grader.

Tabell 6. Oversikt over bekkenes helning

Bekk	Høyde over havet, øverst/nederst	Høydeforskjell, meter	Lengde, meter	Helning %	Helning °
Myrebekken nord	440/232	208	840	24	14
Myrebekken sør	490/294	196	930	21	12
Hagenbekken	472/228	244	1506	16	9
Einstadbekken	450/228	222	1273	17	9
Ysteribekken	440/230	210	814	25	14
Paulsrudbekken	401/225	176	820	21	12
Steinebekken	415/225	190	968	19	11

