

Oppdragsgiver	Navn Ål kommune	Kontaktperson Svein Furuhaug
Oppdrag	Nummer og navn 23441 Ål, Ål sentrum til Bergovegen – gjennomgang bekker og kritiske punkt	Oppdragsleder Ingrid Alne
Dokument	Nummer 23441-01-2 Utført av Ingrid Alne	Dato 2023-11-30 Kontrollert av Lars Staver Eid

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
2	30.11.2023	IA	LSE	Revidert etter innspill fra Ål kommune
1	03.11.2023	IA	LSE	Til gjennomlesing før møte

Tiltaksvurdering for bekker i Ål sentrum

Sammendrag

I etterkant av ekstremværet «Hans» i august 2023 har Ål kommune bedt om bistand til vurdering av kritiske punkt og tiltak i Ål sentrum. Det var mye vann på avveie som vasket ut veier, som igjen tettet stikkrenner og reduserte kapasitet i bekkeløp.

Skred AS har vurdert ulike tiltak og prioritering for kritiske punkt i syv bekker gjennom Ål sentrum. Dette er ment som et verktøy for kommunen for å planlegge tiltak og se sammenhengen av ulike tiltak. Mange av tiltakene vil være fordelaktig å gjøre samtidig.

Analysen viser at det vil komme mye vann i de vurderte bekkeløpene ved en dimensjonerende flom og det er nesten ingen av punktene som i dag har kapasitet til en 200-årsflom med klimapåslag. Flere av bekkene går lukket gjennom store deler av sentrum og det vil derfor ikke være realistisk å klare å oppdimensjonere ledningsnett til dagens sikkerhetsklasser. Man må derfor også planlegge for trygge flomveier, selv om det vil være naturlig å starte med tiltakene der det er størst skader etter «Hans» for å tåle framtidige flomhendelser.

Hellinggrove er den som har flest punkter med høy prioritet, da det på nåværende tidspunkt er store skader etter «Hans», samtidig som det er denne bekken som har størst vannføring og dermed størst konsekvens om vann havner på avveie. I Stavegrove er det også en del kritiske punkt som bør prioriteres nokså raskt, som kryssingen ved Leksvolvegen og bekkeløpene gjennom bebyggelsen.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Mål	5
1.3	Kartleggingsområdet	6
1.4	Forbehold	6
2	Regelverk og krav	7
2.1	Krav til sikkerhet mot flom i TEK17	7
2.1.1	Ny bebyggelse	7
2.1.2	Eksisterende bebyggelse	7
2.2	Tiltak i bekkeløp og ved kritiske punkter	8
2.3	Sikkerhetsnivå for kryssende veier	8
2.3.1	Generelt	8
2.3.2	Håndbok N200 Vegbygging	8
2.3.3	Håndbok V240 – Vannhåndtering	11
2.4	Oppsummering av krav	11
3	Grunnlag	12
3.1	Erfaringer fra kommunen under «Hans»	12
3.2	Befaring	12
3.3	Tidligere vurderinger	12
3.4	Terrenganalyse	12
3.5	Grunnforhold	12
3.6	Aktsomhetskart for jordskred	13
4	Beskrivelse av metode	14
4.1	Vurderte bekker	14
4.2	Beregning av dimensjonerende vannmengder	15
4.3	Kapasitetsberegning av stikkrenner	15
4.4	Dimensjonering av stikkrenner	16
4.5	Prioritering av tiltak	16
5	Generelt om flomfare og tiltak i Ål sentrum	17
5.1	Stikkrenner	17
5.2	Masseavlagringsbasseng	18
5.3	Bekkeløp	18
5.3.1	Erosjonssikring	18
5.4	Flomveier	18
5.5	Stier og traktorveier	19
6	Oversikt over eksisterende stikkrenner og kapasitet	20
7	Bekk 1: Varaberg - Sundreberget – sentrum	22
7.1	1A - Kryssing Nersetvegen	24
7.2	1B - Turstier Sundreberget	25

7.3	1C - Inntak Bergstigen.....	26
7.4	1D - Bergstigen - Gamlevegen	27
7.5	1E – Kryssing Sundrevegen	28
7.6	1F - Inntak ved Myren 10.....	29
7.7	1G – Flomvei langs Myren 19	30
7.8	1H – Flomvei langs Helsetunvegen 13.....	31
7.9	1I – Flomvei langs Helsetunvegen 23	32
7.10	1J Flomvei ned mot Storvegen.....	33
8	Bekk 2: Nersetvegen – Eikrosvingen - sentrum.....	34
8.1	2A – Stikkrenner Nersetvegen	35
8.2	2B – Kryssing Øvre Ålsvegen.....	36
8.3	2C – Kryssing Øvre Ålsvegen v/Eikro	37
8.4	2D - Kryssing Øvre Ålsvegen 156	38
8.5	2E – Kryssing Trolldalsvegen.....	39
8.6	2F – Inntak ved Sundrevegen 27	40
8.7	2G – Kryssing Sundrevegen	41
8.8	2H - Kryssing Stasjonsvegen	42
9	Bekk 3: Hove – Orelivegen	43
9.1	3A – Kryssinger Nersetvegen	44
9.2	3B – Kryssing ved Øvre Ålsvegen 220.....	45
9.3	3C – Kryssing ved Øvre Ålsvegen v/ Håvestad.....	46
9.4	3D – Avskjæring ovenfor Orelivegen	47
9.5	3E - Kryssing Øvre Ålsvegen.....	48
9.6	3G - Flomvei langs Sundrevegen	49
9.7	3H – Flomvei ved Gartnarvegen/Prestegardsjordet	50
10	Bekk 4: Hove - Prestegardsbakkan	51
10.1	4A – Kryssing Nersetvegen.....	52
10.2	4B – Kryssinger Øvre Ålsvegen v/Nedre Hove	53
10.3	4C – Kryssing og turstier Øvre Ålsveg 134	54
10.4	4D – Kryssing Øvre Ålsvegen 20.....	55
10.5	4E – Kryssing Klokkarbakken	56
10.6	4F – Flomveier Øvre Ålsveg/Sundrevegen.....	57
10.7	4G – Flomvei Gartnarvegen - Storvegen.....	58
11	Bekk 5: Hellinggrove.....	59
11.1	5A – Kryssing Øvre Ålsveg v/Nørdre Helling	61
11.2	5B – Kryssing Øvre Ålsveg v/Teigengutu.....	63
11.3	5C - Kryssing v/Hallingdal museum.....	65
11.4	5D - Kryssing Leksvolvegen 29	66
11.5	5E – Kryssing Leksvolvegen 4	67
11.6	5F – Kryssing Stavevegen	69
11.7	5G – Kryssing Sundrevegen.....	70

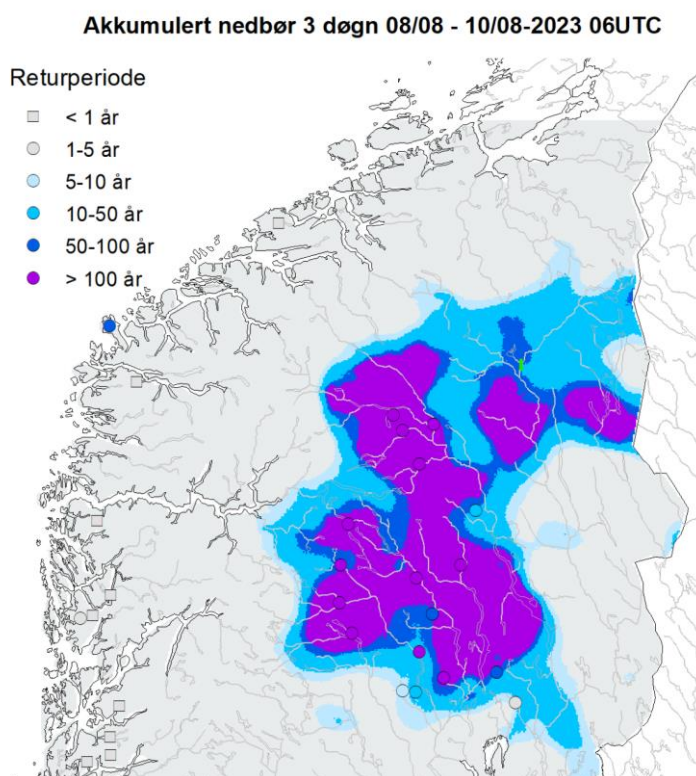
11.8	5H – Kryssing Myrovegen.....	71
11.9	5I Kryssing Storvegen	72
12	Bekk 6: Stavegrove	73
12.1	6A - Kryssing Øvre Ålsvegen v/Styrkestad	75
12.2	6B Kryssing Øvre Ålsveg v/ Gjeldåker	76
12.3	6C - Bekkeløp mellom Øvre Ålsvegen og Leksvolvegen.....	77
12.4	6D - Kryssing Leksvolvegen	78
12.5	6E – Kryssing Stavevegen	80
12.6	6F – Kryssing Sundrevegen	81
12.7	6G Kryssing Stavin/Myrovegen	82
12.8	6H Kryssing Storvegen.....	83
13	Bekk 7: Laakrysset – ferieparken.....	84
13.1	7A - Kryssing Øvre Ålsvegen v/Laakrysset	85
13.2	7B - Kryssinger v/Øvre Ålsveg 247 og 225	86
13.3	7C - Bekkeløp v/ Bergovegen	87
13.4	7D - Kryssing Bergovegen.....	88
13.5	7E - Kryssing Storvegen	89
13.6	7F - Myrovegen	90
14	Andre tiltak.....	91
14.1	Flomveier langs nedre del av Øvre Ålsveg.....	91
14.2	Bekkesplitt nord for Orelivegen.....	92
14.3	Avskjære deler av nedbørfelt fra bekk 1.....	92
14.4	Tiltak for å redusere avrenning ned mot sentrum	93
14.4.1	Fordrøyning ovenfor Sundreberget	93
15	Oppsummering og konklusjon	95
16	Referanser	96
17	Vedlegg.....	97

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Ekstremværet «Hans» 8. og 9. august 2023 ga to døgn med svært mye nedbør i Ål kommune. Det var mye vann på avveie som vasket ut veier, som igjen tettet stikkrenner og reduserte kapasitet i bekkeløp. Trolig har også nydyrking og drenering av myrer ovenfor sentrum gjort at det er mer vann som ledes raskere inn mot bekkene i dag enn tidligere. Skred AS er i den forbindelse bedt om å vurdere kritiske punkt i sentrumsområdet med hensyn på flomfare og vurdere tiltak for at kritiske punkt skal tåle en fremtidig flomhendelse.

Nedbørstasjonen i Ål, Ål III ved Skrattegard på Øvre Ål, viser at det kom 59 mm per døgn den 8. og 9. august 2023 og 125 mm totalt over tre døgn. Det tilsvarer 73 % av normalen for hele august, ilt ett døgn, og er det høyeste som er målt på stasjonen som har vært i drift siden 1957 (Meteorologisk institutt, 2023). Til sammenligning målte stasjonene Gol - Stake og Geilo - Oldebråten henholdsvis 113 mm og 112 mm over tre døgn. Ifølge MET-rapport (Meteorologisk institutt, 2023) har nedbørmengden målt over tre døgn ved samtlige av disse stasjonene over 100 års gjentaksintervall, som vist i Figur 1.



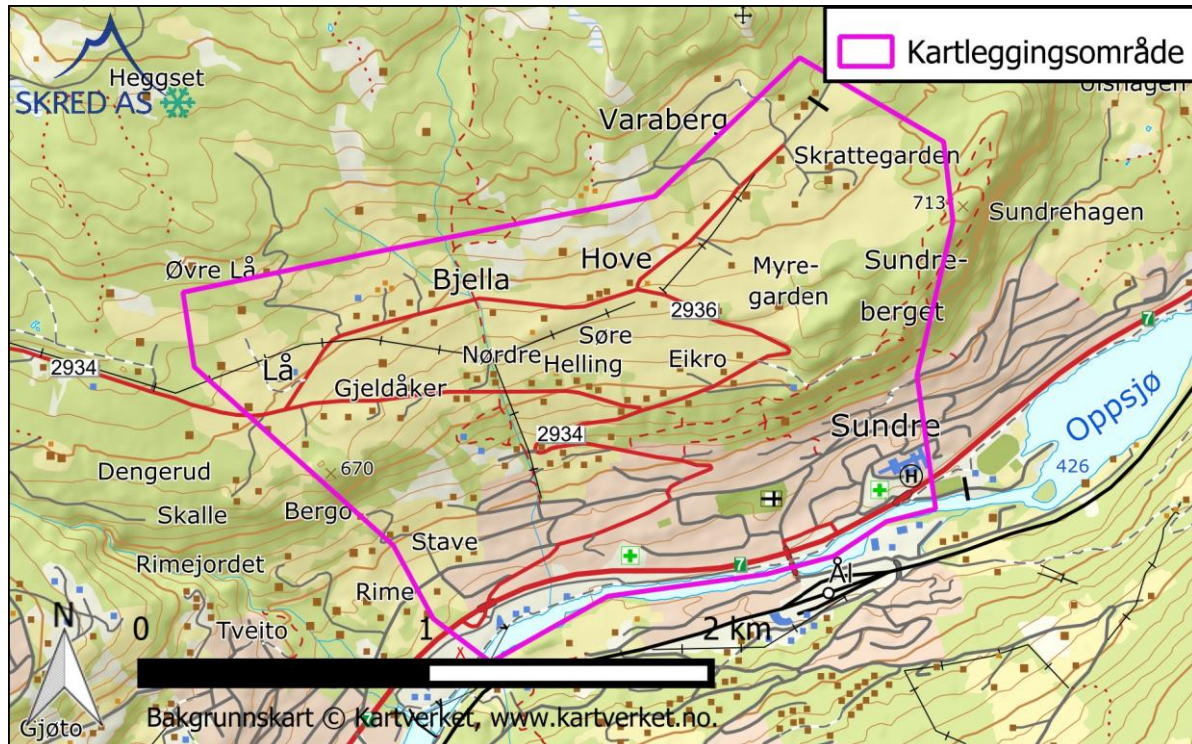
Figur 1: Returperiode for akkumulert nedbør over 3 døgn, 8.-10. august 2023 hentet fra meteorologisk institutt. Sirkler viser returperiode ved nedbørstasjoner.

1.2 Mål

Oppdraget omfatter vurdering av kartlegging og vurdering av kritiske punkt med hensyn på flomfare og vurdering av tiltak med tilhørende kostnadsoverslag. Tiltak skal dimensjoneres for fremtidig 200-årsflom, tilsvarende sikkerhetsklasse F2 i TEK 17 § 7-2.

1.3 Kartleggingsområdet

Beliggenheten til kartleggingsområdet er vist på Figur 2. Det er svært mange stikkrenner, småbekker og kryssinger innenfor området, og det er derfor valgt ut de som vurderes å ha mest skadepotensiale ut ifra kommunens erfaringer og Skred AS sine vurderinger.



Figur 2: Beliggenheten til kartleggingsområdet i Ål kommune.

1.4 Forbehold

Mange av tiltakene omfatter både privat, kommunal og fylkeskommunal grunn. Dette er ikke tatt hensyn til i forslaget av tiltak og må løses ved de enkelte tiltakene der det er flere involverte parter.

2 Regelverk og krav

2.1 Krav til sikkerhet mot flom i TEK17

2.1.1 Ny bebyggelse

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
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

Sikkerhetsklasse F1 omfatter byggverk der oversvømmelse har liten konsekvens, både økonomisk og samfunnsmessig. Det innebærer byggverk med lite personopphold som garasjer og lagerbygninger.

Sikkerhetsklasse F2 omfatter tiltak der flom vil føre til middels konsekvenser. Dette innebærer de fleste byggverk beregnet for personopphold som bolighus, hytter, kontorer, skoler og barnehager. Det kan tillates større økonomiske konsekvenser, men kritiske samfunnsfunksjoner skal ikke påvirkes.

Sikkerhetsklasse F3 omfatter tiltak der flom vil føre til store konsekvenser. Sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan påføre omgivelsene stor forurensning ligger innenfor sikkerhetsklassen. Sykehjem, beredskapsfunksjoner, kritisk infrastruktur og avfallsdeponier er nevnt som eksempler.

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.

2.1.2 Eksisterende bebyggelse

Hentet fra NVE «Sikringshåndboka»:

«For eksisterende bebyggelse kan målet være å forbedre sikkerheten for et definert område. Dette betyr at det kan velges et annet sikkerhetsnivå enn i kravene i TEK17, som for eksempel 1/100. Det er viktig å være klar over at dette kan legge begrensninger på fremtidig utbygging. Derfor velges det ofte å forholde seg til kravene i TEK17.»

2.2 Tiltak i bekkeløp og ved kritiske punkter

Tiltak for å endre på flomveier vil defineres som vassdragstiltak etter Vannressursloven, og vil kreve tillatelse med hjemmel i denne. Noen aktuelle bestemmelser er gjengitt under.

Vannressursloven §5:

Enhver skal opptre aktsomt for å unngå skade eller ulempe i vassdraget for allmenne eller private interesser. Vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser.

Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø eller eiendom.

Vannressursloven §8:

Ingen må iverksette vassdragstiltak som kan være til nevneverdig skade eller ulempe for noen allmenne interesser i vassdraget eller sjøen, uten at det skjer i medhold av reglene i § 12 eller § 15, eller med konsesjon fra vassdragsmyndigheten.

Vassdragsmyndigheten kan i forskrift eller i det enkelte tilfelle fastsette at tiltak utenfor vassdraget som kan ha påtagelige virkninger for et vassdrag, må ha konsesjon."

Vannressursloven §20:

Vassdragsmyndigheten kan fastsette i forskrift eller i det enkelte tilfelle at det ikke trengs konsesjon etter loven her for tiltak som [...] d) er tillatt i reguleringsplan etter plan- og bygningsloven.

NVE publikasjon 1/2021 Veileder til vannressursloven og NVEs behandling av vassdrags- og grunnvannstiltak angir nærmere hvordan ulike vassdragstiltak forvaltes. Vi anbefaler at Ål kommune planlegger tiltakene i samråd med NVE.

Grannelova § 2:

«Ingen må ha, gjera eller setja i verk noko som urimeleg eller uturvande er til skade eller ulempe på granneeigedom. Inn under ulempe går òg at noko må reknast for farleg.»

I henhold til grannelova kan man ikke gjøre tiltak som gir urimelig økt ulempe for naboene.

2.3 Sikkerhetsnivå for kryssende veier

2.3.1 Generelt

Statens vegvesen sine vegnormaler er kravsdokumenter som gjelder for alle offentlige veger og gater. Håndbøkene N200 Vegbygging (Statens vegvesen, 2022a) og V240 Vannhåndtering (Statens vegvesen, 2022b) er vurdert aktuelle da de fleste vassdragene krysser fylkesveien et eller flere steder.

2.3.2 Håndbok N200 Vegbygging

I Håndbok N200 Vegbygging, *kapittel 2 Vannhåndtering*, er det gitt funksjonskrav til veganleggets avvannings- og drencsystem, føringer for hydrologiske beregninger og

hydraulisk dimensjonering. Krav og føringer som vurderes aktuelle for dette oppdraget er oppsummert i avsnittet under.

2.3.2.1 Sikkerhetsklasse og dimensjonerende returperiode for flom (kapittel 2.2)

Dimensjonerende returperiode for flom fastsettes basert på sikkerhetsklassen til den aktuelle vegen. Sikkerhetsklasser er gjengitt i Tabell 2. Det tas utgangspunkt i sikkerhetsklasse V2 uten omkjøringsmuligheter, som tilsvarer kravene i TEK17 for bebyggelse i sikkerhetsklasse F2.

Tabell 2: Sikkerhetsklasser for veg påvirket av flom (Tabell 2.1.1-1 fra Håndbok N200).

Sikkerhetsklasse	ÅDT	Returperiode for flomhendelse	
		Med omkjøringsmuligheter	Uten omkjøringsmuligheter
V1	0 – 500	50 år	100 år
V2	500 - 4000	100 år	200 år
V3	>4000	200 år	200 år

2.3.2.2 Hydrologiske beregninger (kapittel 2.3)

Metoder for hydrologiske beregninger skal velges ut fra feltegenskaper og egnethet til de ulike metodene. Generelt skal det benyttes flere metoder ved flomberegninger der Q_T velges innenfor spennet av beregnet avrenning.

Ved flomberegninger skal det benyttes et ekstra påslag for fremtidige klimaendringer (F_k) og usikkerhet ved beregningsmetode (F_u) der dimensjonerende vannføring er gitt som følgende:

$$Q_{dim,T} = Q_T \times F_k \times F_u$$

F_k fastsettes basert på fylke og feltstørrelse fra Tabell 2.3.1-1 i Håndbok N200, mens F_u bestemmes ut fra vegens sikkerhetsklasse gjengitt i Tabell 3.


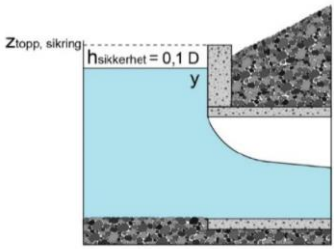
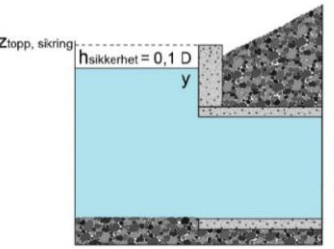
Tabell 3: Sikkerhetsfaktor for håndtering av usikkerhet ved hydrologiske beregninger (Tabell 2.3.1-2 fra Håndbok N200).

Sikkerhetsklasse	F_u
V1 eller F1	1,0
V2 eller F2	1,1
V3 eller F3	1,2

2.3.2.3 Hydraulisk dimensjonering (kapittel 2.4)

Alle hydrauliske tiltak skal dimensjoneres. Hydraulisk strømningsform skal dokumenteres og kan utføres gjennom hydraulisk modellering. Fra kapittel 2.4.2.1 «Gjennomløp» og kapittel 2.4.2.2 «Innløp» er det følgende relevante krav som er oppsummert i Tabell 4.

Tabell 4: Oppsummering av relevante krav fra kapittel 2.4.2.1 og 2.4.2.2 i SVV Håndbok N200.

2.4.2.1	Gjennomløp								
1	Av hensyn til drift og vedlikehold skal det ikke benyttes mindre dimensjoner for gjennomløp enn de som er angitt i Tabell 2.4.2.1—1.  Tabell 2.4.2.1—1 — Minimumsdimensjoner for gjennomløp <table border="1" data-bbox="375 492 1045 683"> <thead> <tr> <th>Vegtype</th> <th>Minimumsdimensjon - D_{min} [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Veger og gater</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>Adkomstveger og gang- og sykkelveger</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Avkjørsler</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table>	Vegtype	Minimumsdimensjon - D_{min} [mm]	Veger og gater	600	Adkomstveger og gang- og sykkelveger	400	Avkjørsler	300
Vegtype	Minimumsdimensjon - D_{min} [mm]								
Veger og gater	600								
Adkomstveger og gang- og sykkelveger	400								
Avkjørsler	300								
2	Det skal vises om gjennomløpet har inn- eller utløpskontroll for $Q_{dim,T}$.								
3	For fyllinger uten sikring skal vanndybden ved innløpet (y_{dim}) for vannføring $Q_{dim,T}$ ikke settes høyere enn høyden av innløpet ($D_{innløp}$): $y_{dim} \leq D_{innløp}$								
4	Ved bruk av tett sikring skal vannstand ikke overstige $0,1D$ under toppen av sikringen, som vist i Figur 2.4.2.1—1: $y_{dim} \leq z_{topp,sikring} - 0,1 D_{innløp}$. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Figur 2.4.2.1—1 — Vannstand ved innløp for fyllinger med tett sikring.</p>								
6	Delvis gjentetting av gjennomløp pga. masseavsetning og gjenising reduserer kapasiteten til gjennomløpet. Ved beregning skal antas at rørets tverrsnitt kan være gjenslammet eller gjentettet til 1/3 av innløpets høyde. <i>Veiledning til kravet</i> Ved bruk av inntaksrist, fangrist eller fangdam, eller i tilfeller der massetransport regnes som usannsynlig, kan det antas en gjentettingshøyde mellom 0 og 1/3 av innløpets høyde. For tiltak langs vannveier med massetransport og fare for gjentetting kan det vurderes å etablere sikre flomveier, se kapittel 2.2.2.								
11	Dimensjonerende gjentettingshøyde skal settes lik 2/3 av rishøyde.								
12	Ved delvis gjentetting vil risten gi oppstuvning oppstrøms, og kanalen skal utformes slik at vann ikke avledes til terrenget.								
13	Det skal tilrettelegges for maskinell tilkomst fra områder som ligger trygt under flom.								
2.4.2.2	Innløp								
1	Der mennesker eller dyr har tilkomst til innløpet, skal det brukes innløpsrister med maksimal spalteåpning 100 mm, og fri åpning mellom kanalbunn og rist maksimalt 100 mm. <i>Veiledning til kravet:</i> Det er en fordel med minimalt antall tverrgående staver. Dersom området rundt innløpsristen sikres mot tilkomst med gjerder e.l. kan det brukes større spalteåpning enn 100 mm. Det anbefales også å vurdere å bruke sedimentasjonsbasseng eller fangrist oppstrøms som et alternativ til innløpsrist.								

2	Innløpsrister skal oppfylle følgende krav: —Enkelt kunne renske risten maskinelt (tilgang fra trygg tilkomstveg under flom) —Enkelt kunne heve eller fjerne risten ved behov
4	Frontmur og vingemur ved kulverter skal bygges av betong eller som tørrmur av stein og slutte godt til både fyllingskråning, grøftebunn og sideskråning.
5	Dersom det dimensjoneres for vannstand over overkant innløp eller høy vannhastighet inn mot fyllingen rundt innløpet, se kapittel 2.4.2.1 , skal det brukes tette materialer som betongmur, spunt, membran eller tette masser.

2.3.3 Håndbok V240 – Vannhåndtering

Håndbok V240 er en veiledning som understøtter kravene i kapittel 2 i håndbok N200. Den angir anbefalte metoder for blant annet flomberegninger og hydraulisk dimensjonering. Anbefalte metoder for flomberegninger sammenfaller med anbefalinger i NVE sine aktuelle veiledere.

2.4 Oppsummering av krav

I henhold til kommunens bestilling er det lagt til grunn sikkerhetsklasse F2, som gjelder for bla. bolighus, skoler, barnehager mm. Dette tilsvarer V2 iht. vegvesenets håndbok N200 der det ikke er omkjøringsmulighet, mens V2 med omkjøringsmulighet har 100-årsflom som krav. Selv om deler av Øvre Ålsvegen har omkjøringsmulighet er det tatt utgangspunkt i 200-årsflom med klimapåslag i henhold til kommunens bestilling. Man bør benytte minimum samme dimensjoneringskrav for nye inntak hele veien ned i henhold til håndbok N200.

3 Grunnlag

3.1 Erfaringer fra kommunen under «Hans»

Vi har gjennomgått kommunens erfaringer etter «Hans» og mottatt notater og digitale, kartfesta notater på hvor det skjedde ting under hendelsen. I henhold til Ål kommune sin beskrivelse og annet grunnlag er områdene delt inn etter bekkestrenger, og tiltak gjennomgått i de ulike bekkene. Vi har også benyttet kommunens VA-base for ledningsinformasjon.

3.2 Befaring

Vi har vært ute i felt og befart mange av de kritiske punktene og strekningene. Befaringen ble utført 18. oktober av Ingrid Alne og Lars Staver Eid. Vi har registrert dimensjon og overhøyde på eksisterende stikkrenner, vurdert flomveier og tiltak. I tillegg var flere fra Skred AS i Ål i forbindelse med firmasamling den 10.-12. september og befarte deler av de kritiske punktene i sentrum.

3.3 Tidligere vurderinger

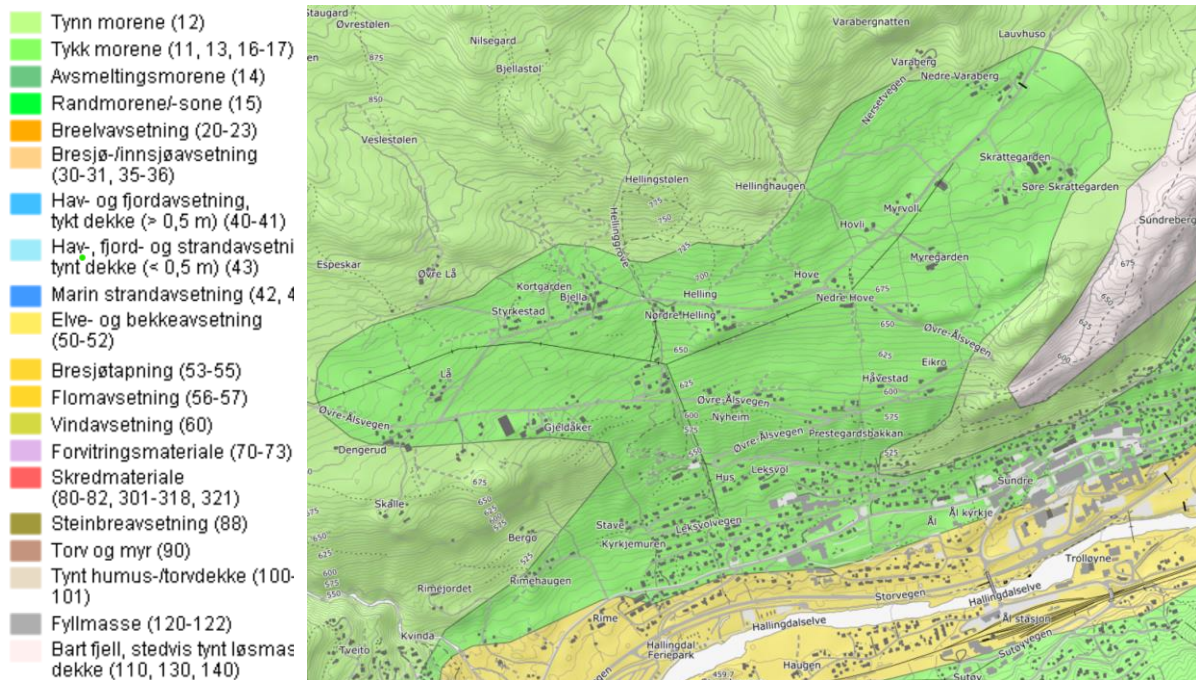
Skred AS har tidligere utført flomfarevurdering for deler av Stavegrove, Hellinggrove og bekken vest for Stavegrove for ulike private oppdragsgivere.

3.4 Terrenganalyse

Basert på bakkepunkter fra LiDAR-data av området fra 2018 (NDH-Hol-Ål 5pkt 2018) lastet ned fra www.hoydedata.no (Kartverket, 2023) er det etablert en terrengmodell med horisontal oppløsning på 1 x 1 meter. Det er utført en flomveisanalyse av terrengmodellen. Metodikken er blant annet beskrevet i Bratlie (2015).

3.5 Grunnforhold

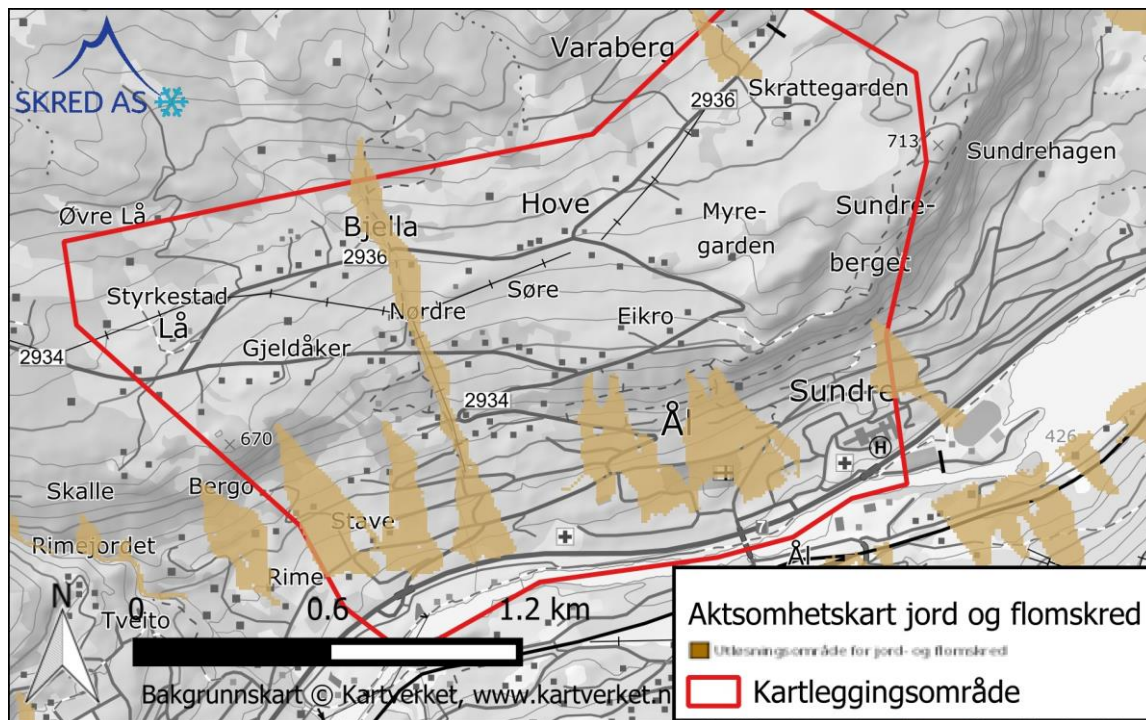
Ifølge NGUs løsmassekart (NGU, 2023) er det elveavsetning i nedre del av dalsiden, mens øvre halvdel av det vurderte området består stort sett av sammenhengende morenedekke som vist i Figur 3.



Figur 3: Løsmassekart, NGU.

3.6 Aktsomhetskart for jordskred

Det er flere aktsomhetsområder for jordskred innenfor kartleggingsområdet, som vist i Figur 4. Vann på avveie fra et kritisk punkt kan være utløsende årsak for jord- og flomskred. Dette kan typisk forekomme dersom større vannmengder blir ledet over mot utløsningsområder. Det bemerkes at NVE sine utløsningsområder i aktsomhetskartene ikke gir en komplett oversikt og at utløsning av skred også kan forekommer andre steder.

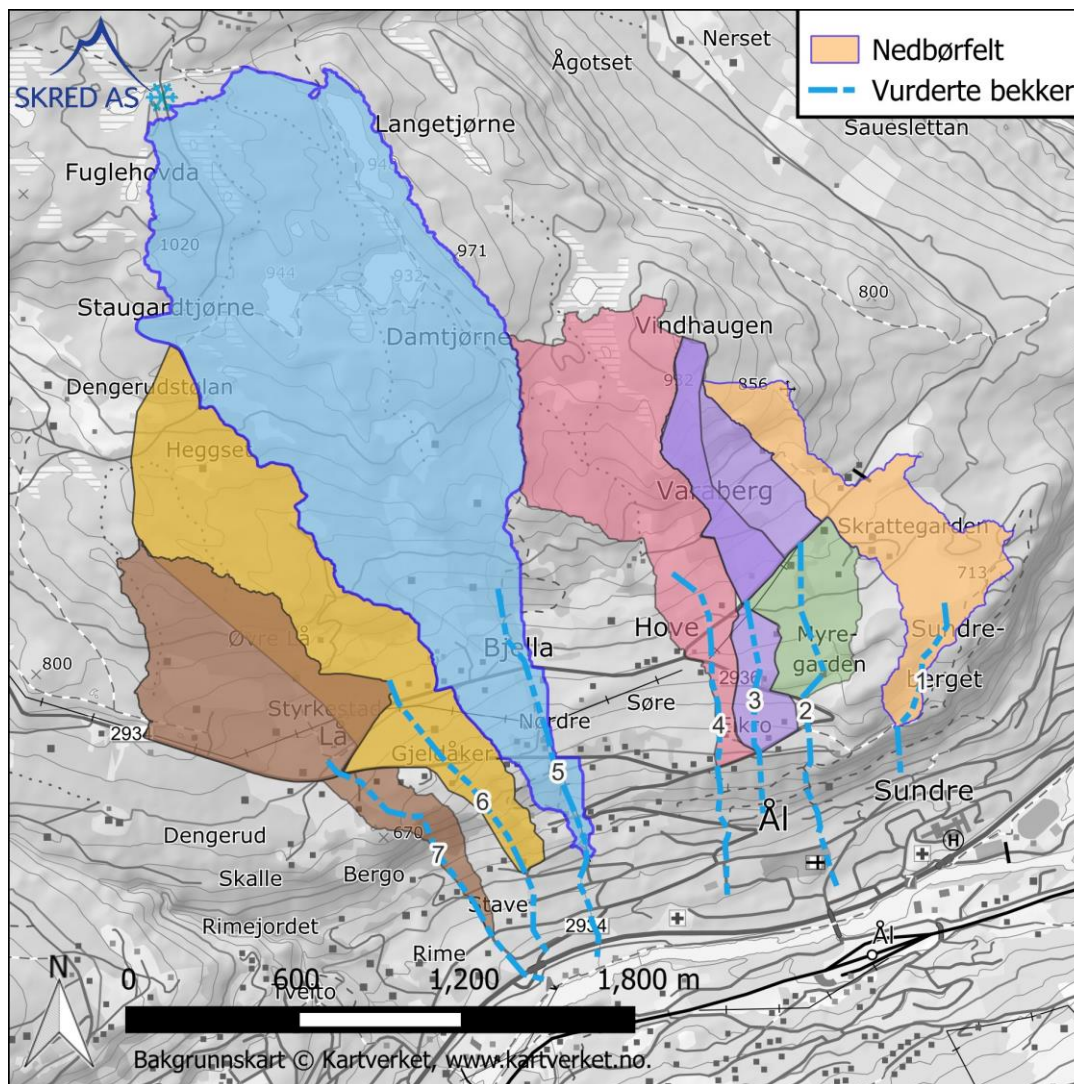


Figur 4: Aktsomhetskart for jord og flomskred hentet fra NVE Atlas.

4 Beskrivelse av metode

4.1 Vurderte bekker

De vurderte bekkene er forholdsvis små og bratte og forventes å respondere raskt på kortvarig, intensiv nedbør. Feltene består av varierende grad av skog i øvre del med økende grad av dyrka mark og bebyggelse i nedre del. Det er kryssende veier, turstier og traktorveier i samtlige felt, som gjør at feltgrensene er usikre og kan variere under en flomhendelse – noe man så under Hans da noen bekker fikk mer vann enn vanlig mens noen fikk mindre som følge av fulle eller tette kryssinger. Ved beregning av vannmengder tar vi derfor utgangspunkt i feltgrensene som vist i Figur 5, og der det er stor usikkerhet er deler av feltet medregnet i to bekker. Nedbørfeltene er beregnet ut ifra verktøyet Scalgo LIVE og QGIS, og vannmengden i punktene er justert etter plassering i feltet. Feltkarakteristikk er oppsummert i Tabell 5. De kritiske punktene i hver av bekkene i figuren under (bekk 1-7) er gjennomgått og vurdert i egne kapitler 7 til 13.



Figur 5: Vurderte bekker og tilhørende nedbørfelt.

Tabell 5: Oversikt over feltkarakteristikk for de vurderte bekkene.

Vassdrag	Feltareal [km ²]	q _N * [l/s*km ²]	Eff. Sjø [%]	Skog [%]	Dyrket [%]	Feltlengde [km]	Hmaks. [moh]
Bekk 1	0,37	12	0	25	75	1,6	902
Bekk 2	0,44	12	0	9	90	1,7	930
Bekk 3	0,43	12	0	20	70	1,3	930
Bekk 4	0,53	12	0	60	30	1,8	925
Bekk 5 Hellinggrove	1,8	15	0,7	70	20	3,1	1014
Bekk 6 Stavegrove	0,7	12	0	55	40	2,3	915
Bekk 7	0,6	12	0	47	47	1,7	873

4.2 Beregning av dimensjonerende vannmengder

Beregning med ulike metoder (NIFS formelverk og rasjonale formel) gir en spesifikk 200-års avrenning på 3000 l/s km² for de minste feltene og 2500 l/s km² for Hellinggrove (inkl. 40 % klimapåslag). I henhold til håndbok N200, Tabell 3, tillegges det også et usikkerhetspåslag på 10 %. Ved beregning av dimensjonerende vannmengder for nye stikkrenner benyttes dermed en spesifikk 200-årsflom inkl. klimapåslag på 3300 l/s km² for de mindre bekkene og 2750 l/s km² for Hellinggrove.

4.3 Kapasitetsberegning av stikkrenner

For å få et estimat av kapasitet til kulverter og stikkrenner er det tatt utgangspunkt i en energibetraktning ved innløpet. Betrakningen forutsetter innløpskontroll og at inntaket er fri for masser. Følgende formel er benyttet:

$$Q = (1 - K_i) \times A \times \sqrt{H \times 2g}$$

Q = vannføring, K_i = innløpskoeffisient, A = lysåpning til stikkrenne/kulvert, H = vannstand.

Innløpskoeffisienten er satt basert på vurdert tilstand/utforming av inntaket under befaringen og evt bilder fra VA-basen. Koeffisienten er satt til 0,5, 0,6 og 0,8 for henholdsvis *God*-, *Middels*- og *Dårlig tilstand*, der koeffisient for *God tilstand* er kalibrert mot nomogram i SINTEF (1992).

Usikkerheten i estimatet forventes å øke for økte tverrsnittareal. Ved detaljkartlegging bør spesielt kapasitet til utløpskontrollerte kulverter beregnes med egnet hydraulisk programvare el. Dette er lite forekommende i Ål, da terrenget er gjennomgående bratt og alle befarte stikkrenner vurderes å ha innløpskontroll.

4.4 Dimensjonering av stikkrenner

Der det må skiftes stikkrenner og flomveier/bekkeløp oppgraderes, legges dagens krav i TEK17 til grunn (se kap. 2), med en 200-årsflom med klimapåslag. Forutsetninger for dimensjonering av stikkrenner er gitt i rapport 23441-03-2 Dimensjonering av nye stikkrenner.

4.5 Prioritering av tiltak

Det er gjort en skjønnsmessig vurdering av foreslått prioritering av tiltak basert på nåværende tilstand etter «Hans» og konsekvens av vann på avveie.

I praksis må prioritering av tiltak og rekkefølge for eventuell utbedring sees i lys av potensiale for økt ulempe for omliggende/nedstrøms områder, ref. krav omtalt i avsnitt 2.2 og diskusjon rundt rekkefølge på tiltak i innledningen av kap. 5.

5 Generelt om flomfare og tiltak i Ål sentrum

De foreslåtte tiltakene baserer seg på prinsipp om å holde bekken i sitt opprinnelige løp, eller lede vannet tilbake til opprinnelig løp via der det gjør minst mulig skade. Ved å oppruste stikkrenner øverst i vassdraget vil det nedenfor tiltaket kunne oppleves som at det kommer mer vann i en flomsituasjon fordi vannet tidligere har dratt over i en flomvei eller nabobekk. Derfor vil det være hensiktsmessig å starte nederst når man ruster opp en strekning, slik at man kan ta imot de økte vannmengdene. Ved å gjøre tiltak som bedrer kapasiteten eller endrer vannets løp kan man skape ulempe for andre selv om man utbedrer hos seg. Vi har ikke sett på alle strekninger i detalj og tiltaksbeskrivelsen vår er derfor ikke et ferdig entreprisgrunnlag.

5.1 Stikkrenner

Stikkrenner er sårbare driftspunkt som må vedlikeholdes og føres jevnlig tilsyn med. Det er ingen av de vurderte stikkrennene (med unntak av én som nylig er skiftet) som er i nærheten av dagens dimensjoneringskrav.

Veidrenering bør ha minst 600 mm iht. N200. Der det er mindre bekker som ikke er omtalt bør det anlegges stikkrenner som minst er 800 mm, men 1000 mm vil være mindre sårbart for gjentetting og gi bedre kapasitet generelt.

Utforming av inntak ha mye å si for kapasiteten. Både hvor stor overhøyde man klarer å ha, men også innløpsgeometrien. I tillegg til å ha tilstrekkelig dimensjon, må inntakene fungere under en flom hvor det kan komme både drivgods og masser som reduserer kapasiteten.

Inntakene bør ideelt anlegges med tett fylling (eksempelvis med betong eller membran, se N200 2.4.2.1) slik at vannet kan tillates å stå over toppen av røret for å øke kapasiteten og for å beskytte fyllingen mot erosjon. Vingemur vil også være gunstig for å få bedre kapasitet.

Tabell 6: Beregningsmessig kapasitet med forutsetning om utett fylling og frispelstrømning, $y=D$, 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]
600	-	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
1800	3.2	5.3

5.2 Masseavlagringsbasseng

Det er flere strekninger hvor det er mye massetransport i bekkeløpene, spesielt under en flomhendelse. Der det legges nye stikkrenner nedenfor disse strekningene bør man anlegge masseavlagringsbasseng for å ta imot masser. Det bør tilrettelegges med kulp/basseng foran inntak, med adkomst for gravemaskin iht krav i Tabell 4. Eksempel på utforming av basseng er vist i Figur 6. Man kan også ha fangrist eller stengsler oppstrøms inntak ved utløp av bassenget slik at masser ikke drar inn i røret.



Figur 6: Eksempel på utforming av masseavlagringsbasseng foran stikkrenner.

5.3 Bekkeløp

Det er veldig mange steder i Ål sentrum at bekker renner tett på hus og i hager med lite tverrsnitt eller overdekning, slik at det skal lite til før vann drar ut av bekkeløp. For å øke kapasiteten kan man enten lage større tverrsnitt med tilbaketrukne voller eller utvide bekkeløp. Nødvendig tverrsnitt for en dimensjonerende flom vil avhenge av lokale forhold som fall og ruhet i bekken. Vi har i denne rapporten ikke detaljert ut nødvendig tverrsnitt for utbedring av bekkeløp.

5.3.1 Erosjonssikring

Der bekkeløpene graver tett på bygg bør det anlegges erosjonssikring. Dette er spesielt aktuelt i nedre del langs Hellinggrove og Stavegrove. Bekkestrekningene er ikke befart i detalj, så vi har ikke angitt nøyaktige strekninger som må erosjonssikres, men det er beskrevet i tilknytning til de vurderte punktene der det er tydelig pågående erosjon i løpene oppstrøms.

5.4 Flomveier

Basert på terrengeanalyser og erfaringer etter «Hans», er det gjort en vurdering av flomveier fra stikkrenner og kryssinger. Tiltak langs nye og eksisterende flomveier er basert på terrengeanalysen som viser hvor vannet vil gå i dag, og det er foreslått justeringer der man kan lede vannet til et sted hvor det gjør mindre skade. Dette betyr ikke at man vil kunne sikre alt mot skader under en flomhendelse. Spesielt i sentrum vil man måtte påregne at det

renner en del vann på overflaten langs veier og fortau, ettersom ledningsnettet har forholdsvis liten kapasitet sett opp mot en dimensjonerende flomhendelse.

Selv om det anlegges nye inntak med tilstrekkelig kapasitet for en dimensjonerende 200-årsflom, anbefaler vi at det i tillegg gjøres tiltak for å sikre en trygg flomvei for å ta høyde for at inntaket kan gå tett eller ikke ha full kapasitet. Ideelt sett vil man lede det raskest mulig tilbake til bekkeløpet, men ved lange lukkede strekninger blir dette vanskelig.

Der det er foreslått flomveier over veier er det tenkt at man anlegger høybrekk, lavbrekk, fartshumper eller lignende for å styre vannet. Flomveien bør da være steinsatt eller asfaltert for å hindre utgraving og massetransport nedover i bekkeløp eller rør. Der man har veigrøfter eller grøntområder tilgjengelig kan disse fungere som flomveier.

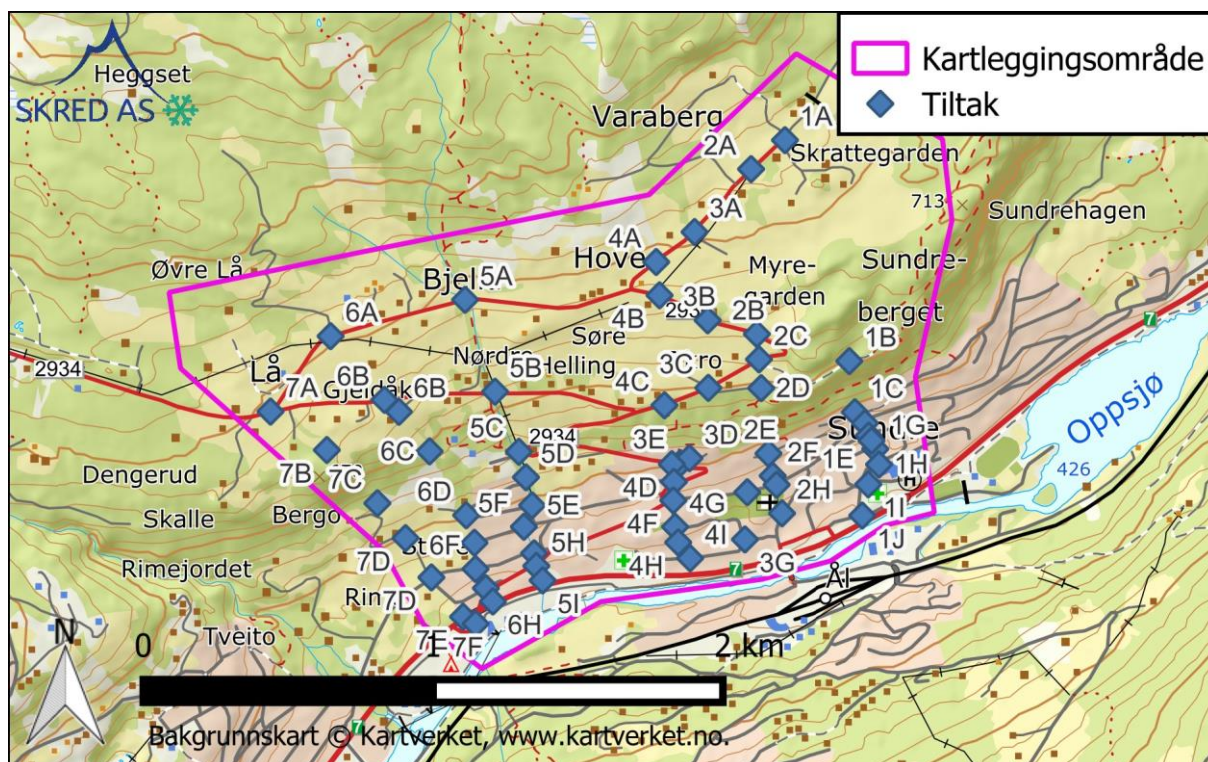
For veier der vertikalkurvatur og helning gjør det vanskelig å etablere permanente trygge flomveier kan det være aktuelt med en beredskapsplan for etablering av midlertidige voller eller avgraving av veibane for å holde bekken i løpet.

5.5 Stier og traktorveier

Det er mange turstier og traktorveier som krysser bekker uten at det er laget nok definerte løp til bekken. Der det tidligere har vært definerte renner for bekken har det fylt seg opp med masser, enten som bekken selv har dratt med seg eller som turgåere har bidratt med. Dette gjør som regel ingenting ved små vannmengder, men i en flomsituasjon kan dette få store konsekvenser ved at vannet tar nye løp. Ettersom det er bratt terreng med fare for bla. jordskred og steinsprang, i tillegg til utsatt bebyggelse, er det viktig at bekketryssinger opprettholdes som definerte løp.

6 Oversikt over eksisterende stikkrenner og kapasitet

For å få en oversikt over hvilke stikkrenner som har dårligst kapasitet og bør prioriteres, har vi beregnet teoretisk maksimal kapasitet for eksisterende stikkrenner basert på diameter og overhøyde hentet fra VA-basen, NVDB og egne målinger. Beregningen tar ikke høyde for gjentetting og massetransport, og forutsetter at vannet kan stå med trykkehøyde tilsvarende den målte overhøyden. Den reelle kapasiteten vil derfor i realiteten ofte kunne være lavere enn det som er beregnet. Ved dimensjonering av nye stikkrenner er det angitt nødvendig dimensjon i notat 23441-03-2. Resultatet er vist i Tabell 7 og plasseringen er vist i Figur 7. Detaljert plassering og beskrivelse er vist for hver av bekkene i kapittel 7-13.



Figur 7: Oversikt over tiltak langs de vurderte bekkene.

Tabell 7: Oversikt over eksisterende stikkrenner og beregnet teoretisk maksimal kapasitet.

Punkt	Diameter [m]	Overhøyde [m]	Teoretisk maksimal kapasitet [m ³ /s]	Q _{200- + klima} [m ³ /s]	Kapasitet av Q _{200 + klima} [%]
1A	0.4 x 2	0.1	0.2	1.2	13
1C	0.4	1.5	0.3	1.2	25
1F	0.6	0.5	0.5	1.2	43
2A	0.5	0.3	0.3	0.9	36
2B	0.5	0.5	0.2	1.5	15
2C	0.4	0.5	0.2	1.5	15
2D	0.25 x 2	0.2	0.1	1.5	8
2E	0.6	0.4	0.6	1.5	43
2F	0.5	1	0.7	1.5	47
2G	0.6	0.5	0.7	1.5	45
2I	0.65	1.2	0.8	1.5	55
3A	0.5	0.4	0.3	0.8	40
3B	0.4 x 2	0.6	0.4	1.4	31
3C	0.5	0.5	0.3	1.4	25
3E	0.35	0.5	0.1	1.4	6
3F	0.6	0.2	0.4	1.4	32
4A	0.8	0.4	1.0	1.7	59
4B	0.7	0.3	0.7	1.7	41
4C	0.5	0.3	0.3	1.7	19
4D	0.64	0.5	0.8	1.7	46
4F	0.8	0.5	1.0	3.1	33
5A	1	0.3	1.6	5.0	32
5B	2	1.2	19.9	5.4	100
5C	1	0.4	1.6	5.4	30
5D	1.1	0.4	2.1	5.4	38
5E	1	0.1	1.5	5.4	27
5F	1.1	1.4	2.7	5.4	49
5G	1	1.1	2.0	5.4	37
5H	1	0.5	1.7	5.4	31
5I	1	1	2.0	5.4	36
6A	0.7	0.7	0.8	1.3	61
6B	0.6	0.6	0.7	1.3	52
6D	0.6	2.5	0.9	2.6	33
6E	0.5 x 0.5	0.5	0.4	2.6	17
6F	0.75	1	1.0	2.6	39
6G	0.75	1	1.0	2.6	39
6H	0.75	1	1.0	2.6	39
7A	0.40	0.50	0.2	1.6	13
7B	0.8	0.2	0.9	1.9	47
7D	0.4	0.1	0.1	1.9	4
7E	0.6	0.6	0.3	1.9	15
7F	0.6	0.6	0.5	1.9	29

7 Bekk 1: Varaberg - Sundreberget – sentrum

Bekken renner delvis åpent i grøft langs jordene oppstrøms Sundreberget og ender bratt ned mot bebyggelsen ved Bergstigen. Bekken krysser turstier et par steder i lite definerte løp som øker faren for at vannet drar ned nye løp i skråningen.

Inntaket ved Bergstigen er lite og dårlig utformet. Herfra går bekken i hovedsak lukka gjennom sentrum og forbi kritiske bygg, som Ål helsehus. De mest aktuelle tiltakene i sentrum vurderer vi til å være å sikre en trygg flomvei for å lede vann på avveie langs en planlagt trase der vannet gjør minst mulig skade. Det er ikke realistisk å dimensjonere eksisterende ledningsnett til å kunne ta unna en 200-årsflom, og man må derfor planlegge for å lede noe av vannet på overflaten. Vi har foreslått en del mindre tiltak som kan få vannet gjennom sentrum på en trygg måte.

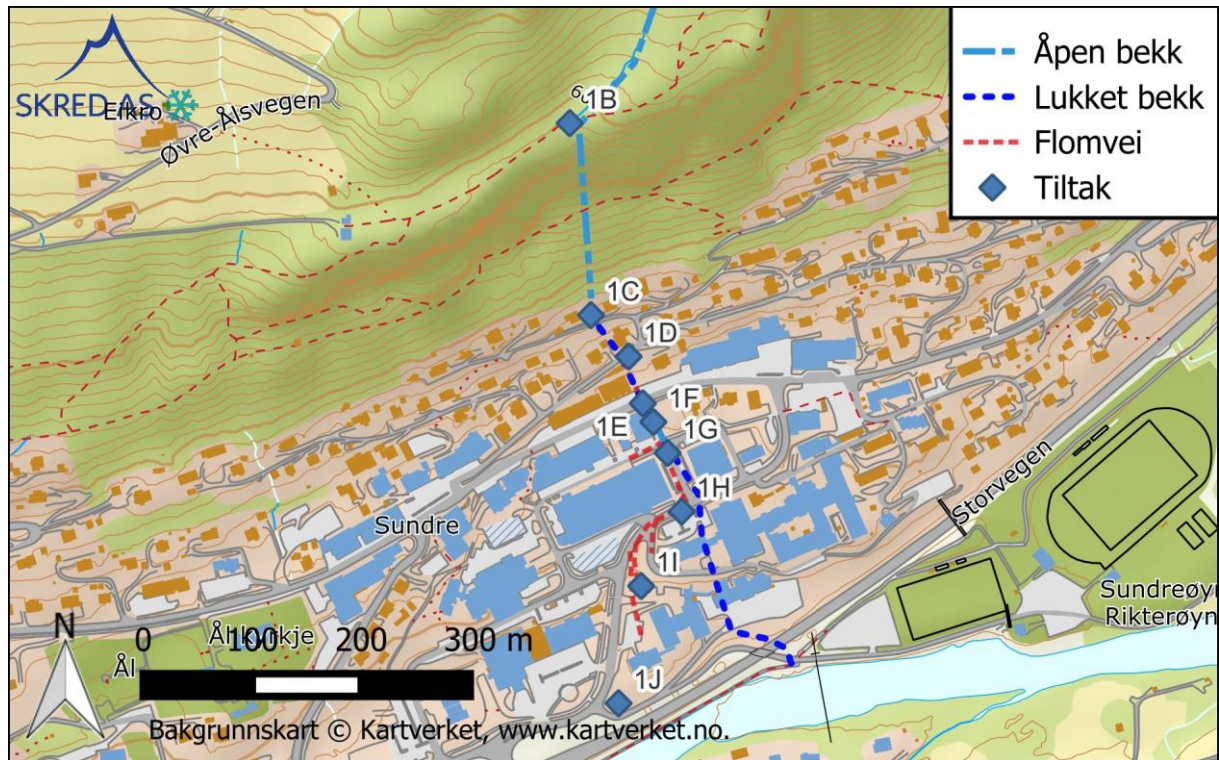
Der det er utfordrende med permanente tiltak som sikrer flomveien kan det være aktuelt med beredskapsplanlegging av mobile sikringstiltak som holder flomveien langs ønsket trasé.

På sikt kan man også vurdere tiltak for å redusere avrenning som kommer ned fra Sundreberget i en flomsituasjon, enten ved å avlede mer vann mot nabofelt Ulshagen i øst eller ved å anlegge fordrøyningsbasseng med strupet utløp nedenfor tidligere myr ved Søre Skrattegard. Dette er nærmere omtalt i kapittel 14.3.

En oppsummering av tiltakene er gitt i Tabell 8 og plassering vist i Figur 8.

Tabell 8: Oppsummering av foreslåtte tiltak og prioritering.

Punkt	Type tiltak	Prioritet
1A Kryssing Nersetvegen	Ny stikkrenne	Lav
1B Turstier Sundreberget	Renske bekk over tursti	Høy
1C Inntak Bergstigen	Renske inntak	Middels
1D Bergstigen - Gamlevegen	Flomvei	Middels
1E Kryssing Sundrevegen 92	Flomvei	Lav
1F Inntak Myren 10	Flomvei og utbedre inntak	Høy
1G Myren 19	Flomvei	Middels
1H Helsetunvegen 13	Flomvei	Høy
1I Helsetunvegen 23	Flomvei	Høy
1J Helsetunvegen/ Storvegen	Flomvei	Lav

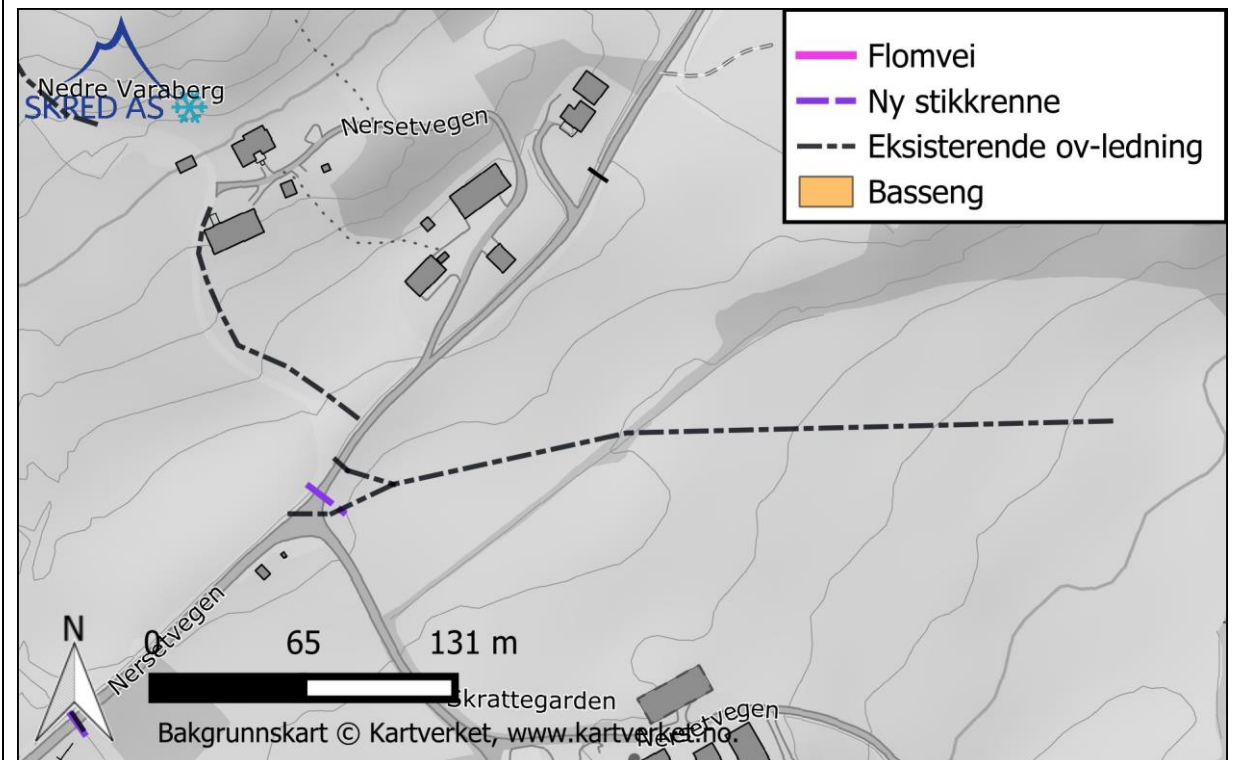


Figur 8: Vurdert bekk, flomveier og tiltakspunkter.

7.1 1A - Kryssing Nersetvegen

Navn	Nersetvegen
Beskrivelse kritisk punkt	Stikkrenner med liten kapasitet som leder vann under jorden mot Ulshagen.
Flomvei	Over Nersetvegen og nedover jorden.
Tiltak	Dersom man øker kapasiteten til inntakene øker man også avrenningen mot nabofelt Ulshagen. I så fall må man vurdere konsekvensen av å lede mer vann til Ulshagen. Dette er nærmere beskrevet i avsnitt 14.3. Kan evt. legge ny stikkrenne med utløp ut på jorden eller ha flomvei over veien dersom man skal beholde avrenningsmønsteret som i dag.
Prioritet	Lav

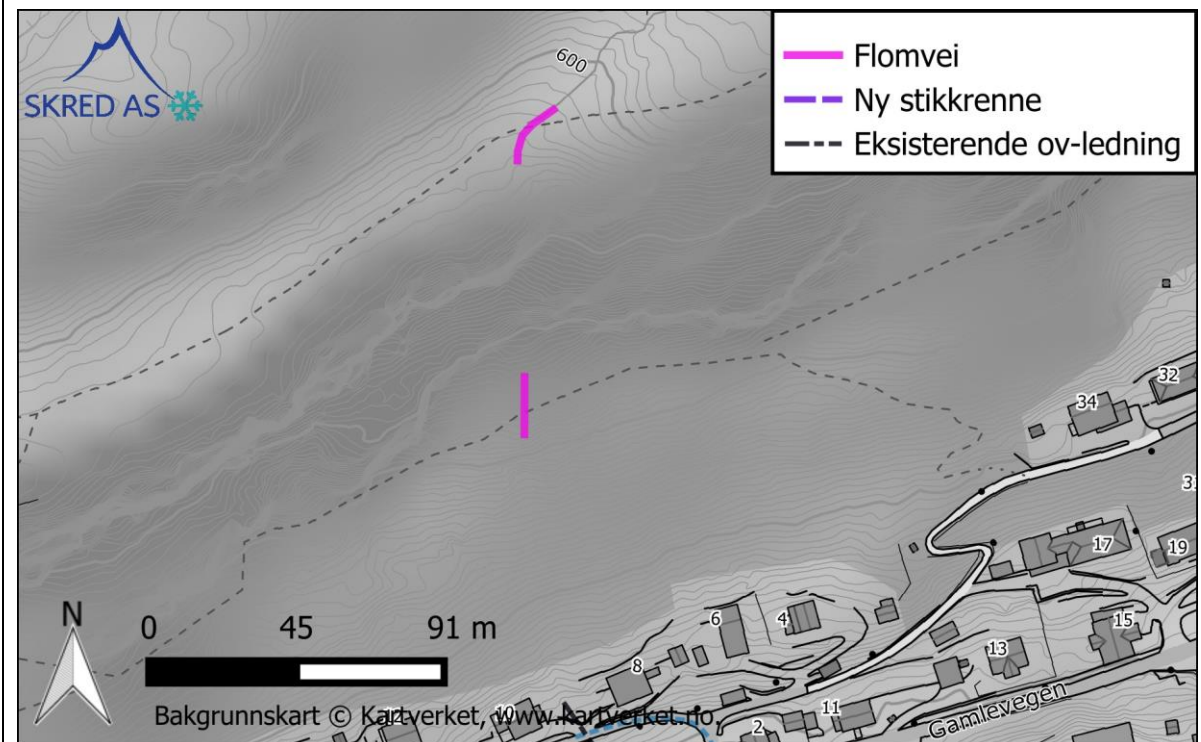
Figur



7.2 1B - Turstier Sundreberget

Navn	Turstier Sundreberget
Beskrivelse	Grunt bekkeløp der stien krysser, bekken drar ut av løpet ved høy vannføring.
Flomvei	Ut i aktsomhetsområde for steinsprang og ned mot bebyggelsen langs Bergstigen.
Tiltak	Utbedre kryssing av tursti for å hindre vann på avveie.
Prioritet	Høy

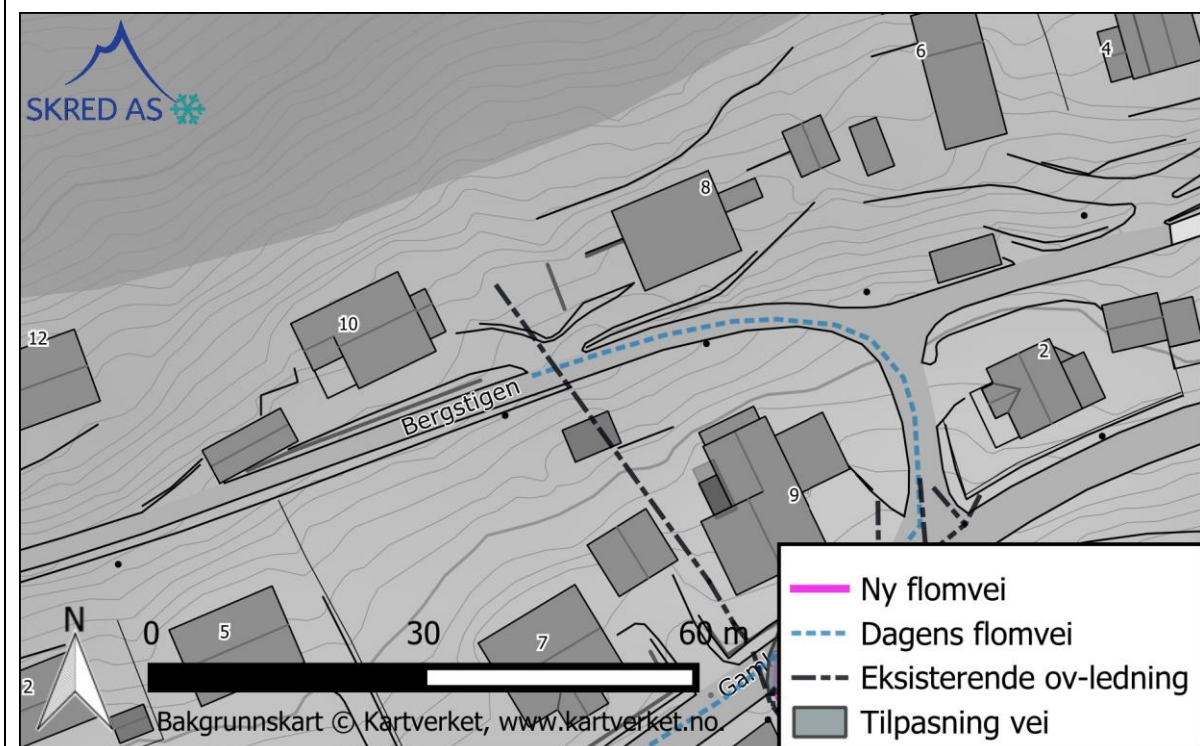
Figur



7.3 1C - Inntak Bergstigen

Navn	Bergstigen
Beskrivelse	Inntak under stor kampestein og ned til kum. Ingen tidligere problemer ifølge grunneier, vannet drar ut lengre østover oppe i lia. Bekken går lukket et langt stykke herfra.
Flomvei	Nedover gamlevegen og gjennom sentrum. Kan også dra rett sørover gjennom bebyggelsen.
Tiltak	Bør renske foran kampestein, nesten tett her. Inntak bør renskes og sikres for å hindre at masser dras inn i røret.
Prioritet	Middels

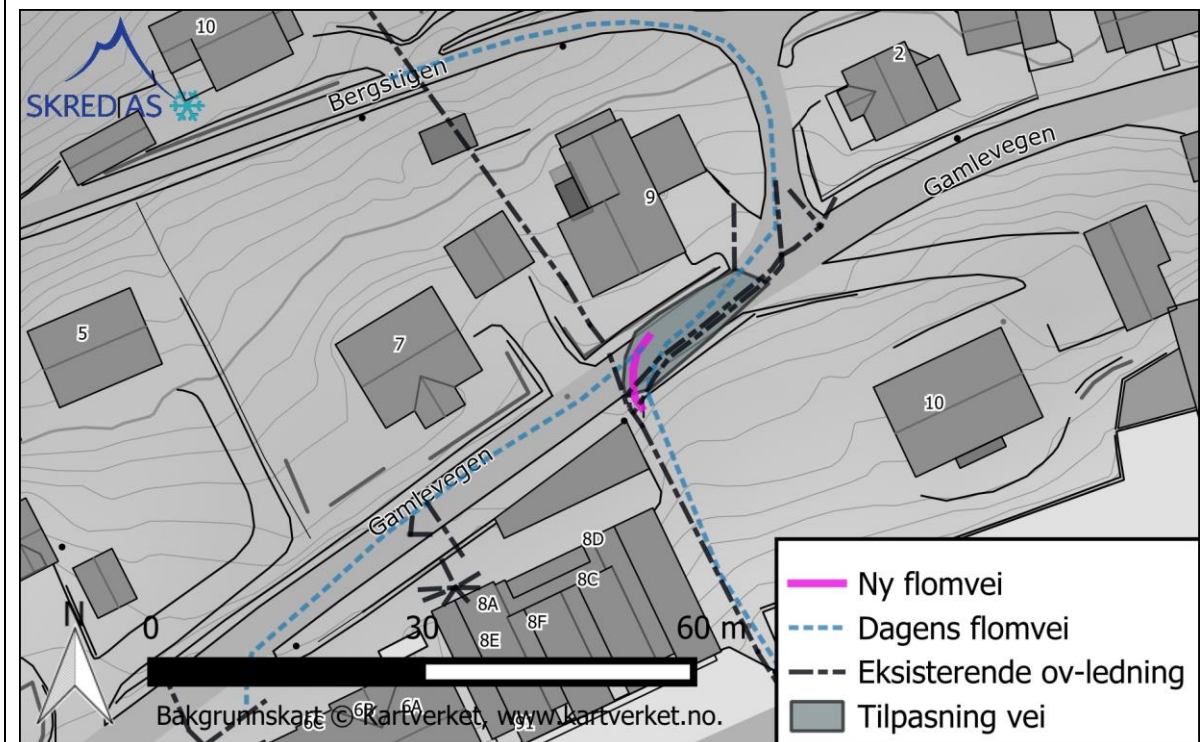
Figur



7.4 1D - Bergstigen - Gamlevegen

Navn	Bergstigen - Gamlevegen
Beskrivelse	Flomvei langs veien og ned mot Gamlevegen 2 – 8. Kan komme vann fra inntak lengre opp og andre steder langs Sundreberget.
Flomvei	Noe vann drar ut øst for nr. 8 og resten stopper opp ved nr 4. Vannet drar trolig ned trapp mellom nr. 6 og 8, men kan stå inn mot bygg.
Tiltak	Anlegge lavbrekk/tverrfall over veien mot flomvei øst for nr 8. Åpne mur for å slippe vannet ned grøntområdet. Heve terreng foran inngang til bygg sånn at vannet drar ned trapp mellom 6 og 8 før det står inn mot byggene (ikke befar).
Prioritet	Middels

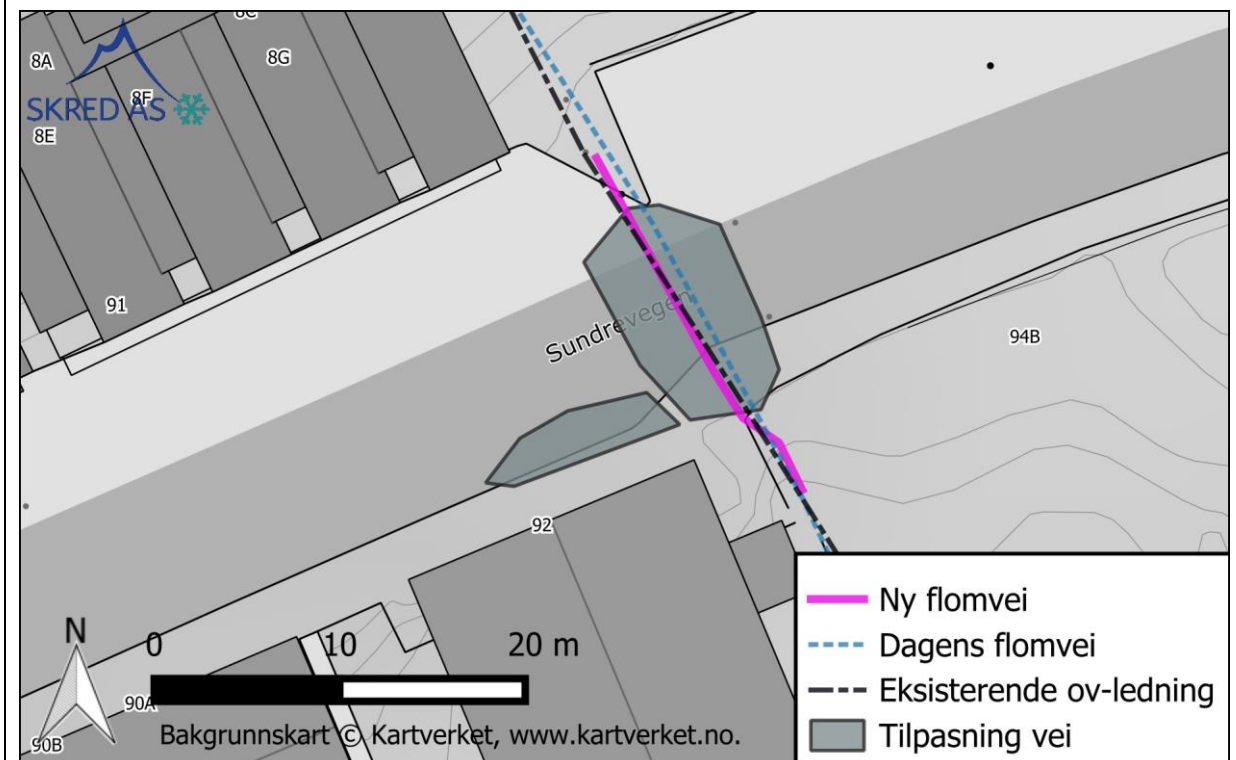
Figur



7.5 1E – Kryssing Sundrevegen

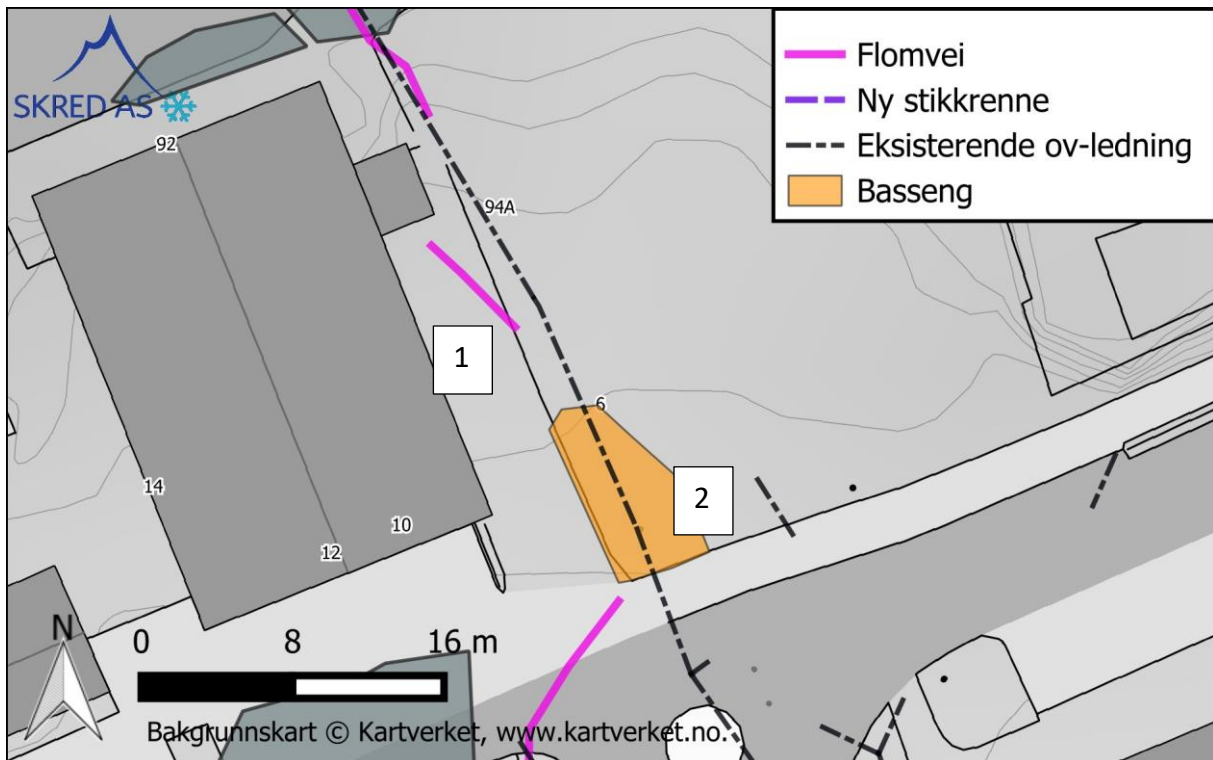
Navn	Kryssing Sundrevegen
Beskrivelse	Flomvei over Sundrevegen, liten åpning i mur hvor vannet drar ned.
Flomvei	Flomvei går hit i dag, men kan bre seg noe mer utover mot vest da det er nokså flatt.
Tiltak	Utvide åpning og anlegge lavbrekk på vei for å lede vannet over. Mulig man bør ha høybrekk mot nr 92.
Prioritet	Lav

Figur



7.6 1F - Inntak ved Myren 10

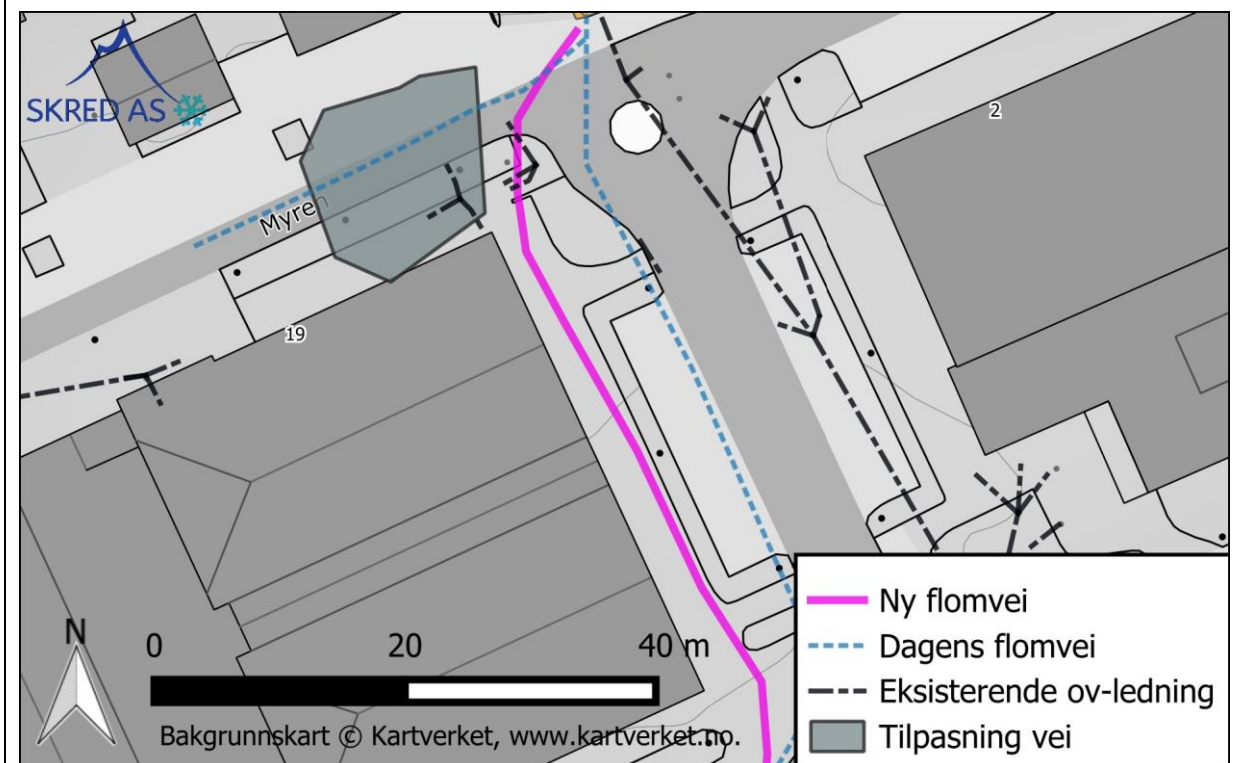
Navn	Myren 10
Beskrivelse	Flomvei og åpent bekkeløp med inntak som må renskes og utbedres. Herfra går bekken i rør hele veien ut i Hallingdalselva.
Flomvei	Sør- og vestover langs Myren.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Anlegge avskjærende grøft langs p-plass for å få flomvei tilbake til bekkeløp.2. Utvide bekkeløp i nedre del og utbedre inntak med basseng og overhøyde for å få mest mulig gjennom eksisterende rør.
Prioritet	Høy



7.7 1G – Flomvei langs Myren 19

Navn	Flomvei langs Myren 19
Beskrivelse	Flomvei fra inntak mot Myren og Helsetunvegen
Flomvei	Flomvei drar vestover og sørover
Tiltak	Fartshump eller høybrekk i vei mot vest og mindre tiltak mot bygg for å lede flomvei på fortau. Alternativt: Ha sandsekker i beredskap for å lede vannet ned fortau.
Prioritet	Middels

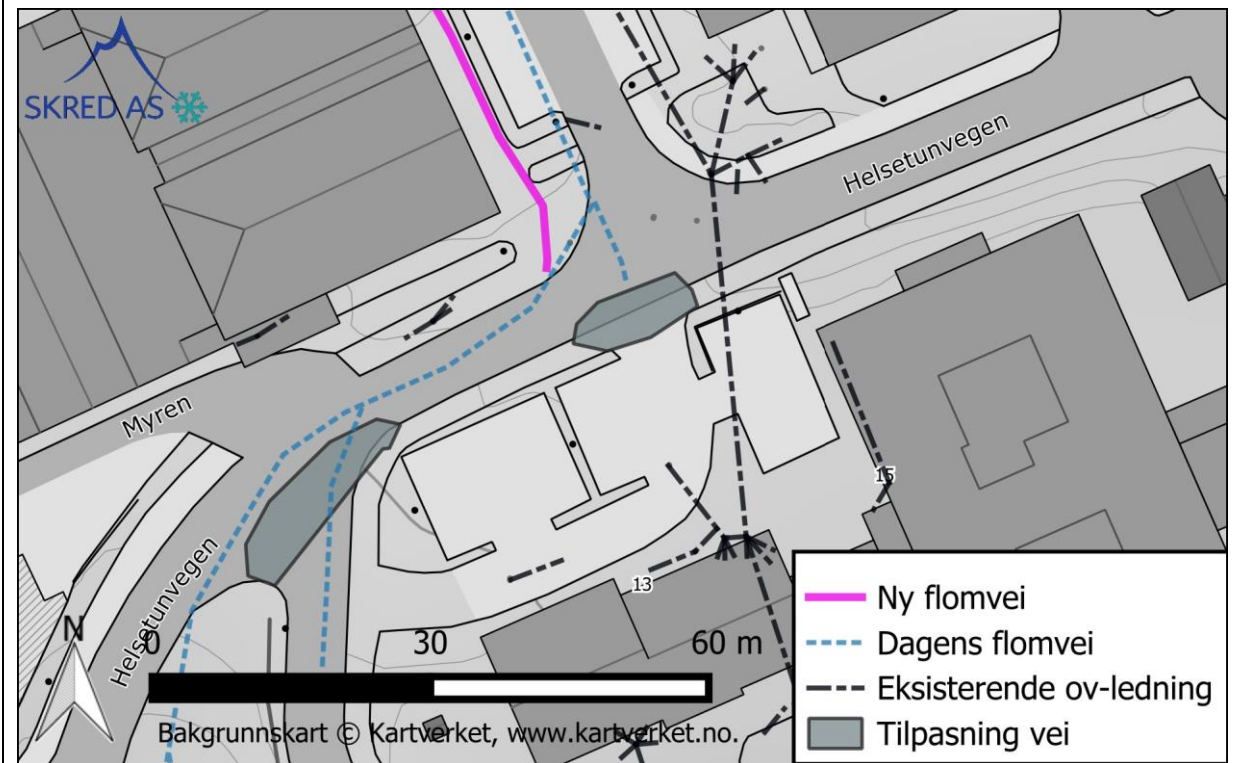
Figur



7.8 1H – Flomvei langs Helsetunvegen 13

Navn	Helsetunvegen 13
Beskrivelse	Flomvei langs Helsetunvegen. Adkomster til helsehuset må sikres.
Flomvei	Flomvei kan dra inn to adkomster, inn mot legevakt.
Tiltak	Lage høybrekk foran adkomster for å hindre at flomvegen drar inn mot helsehuset, både den nordre og vestre (mot legevakt). Må tilpasses så det fortsatt er adkomst med bil.
Prioritet	Høy

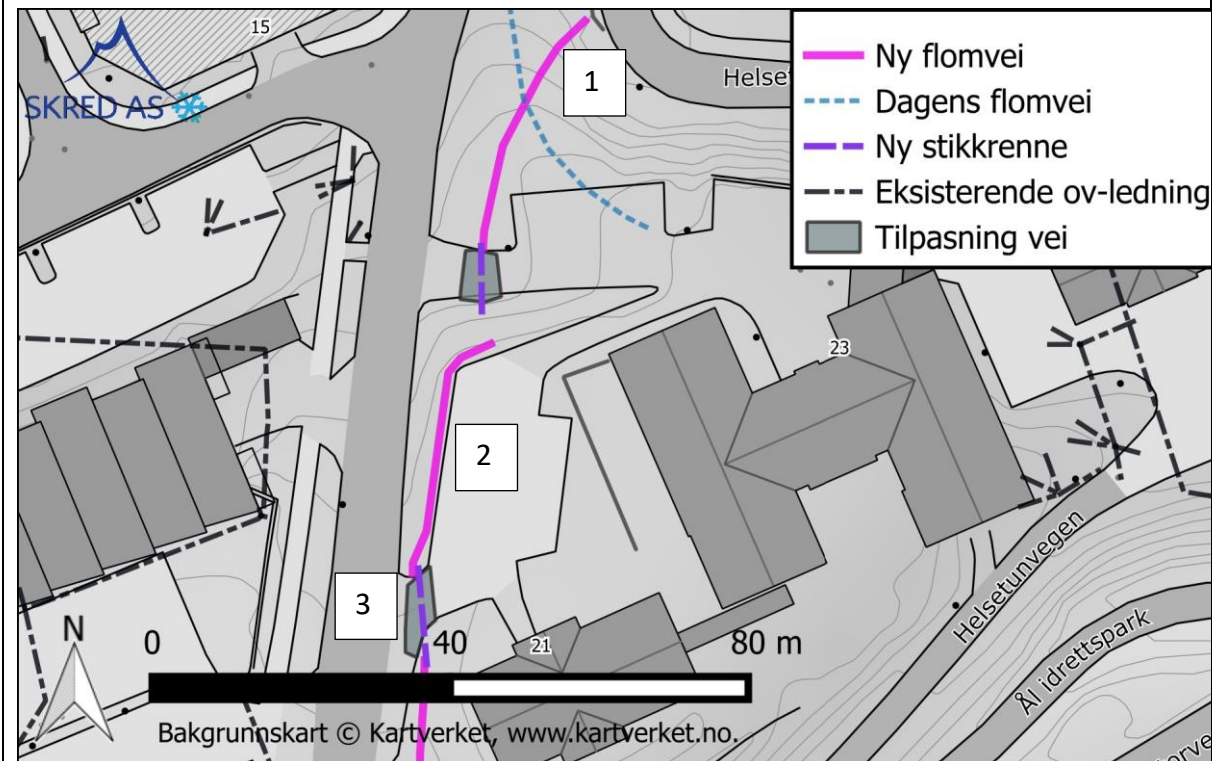
Figur



7.9 1I – Flomvei langs Helsetunvegen 23

Navn	Helsetunvegen 23
Beskrivelse	Flomvei fra Helsetunvegen
Flomvei	Drar inn mot sykehjemmet.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Avskjærende grøft over grøntområde og lavbrekk/stikkrenne under øvre adkomstvei.2. Oppsamlingsgrøft i bunn langs p-plass mot søndre avkjørsel.3. Stikkrenne/lavbrekk ved søndre avkjørsel.
Prioritet	Høy

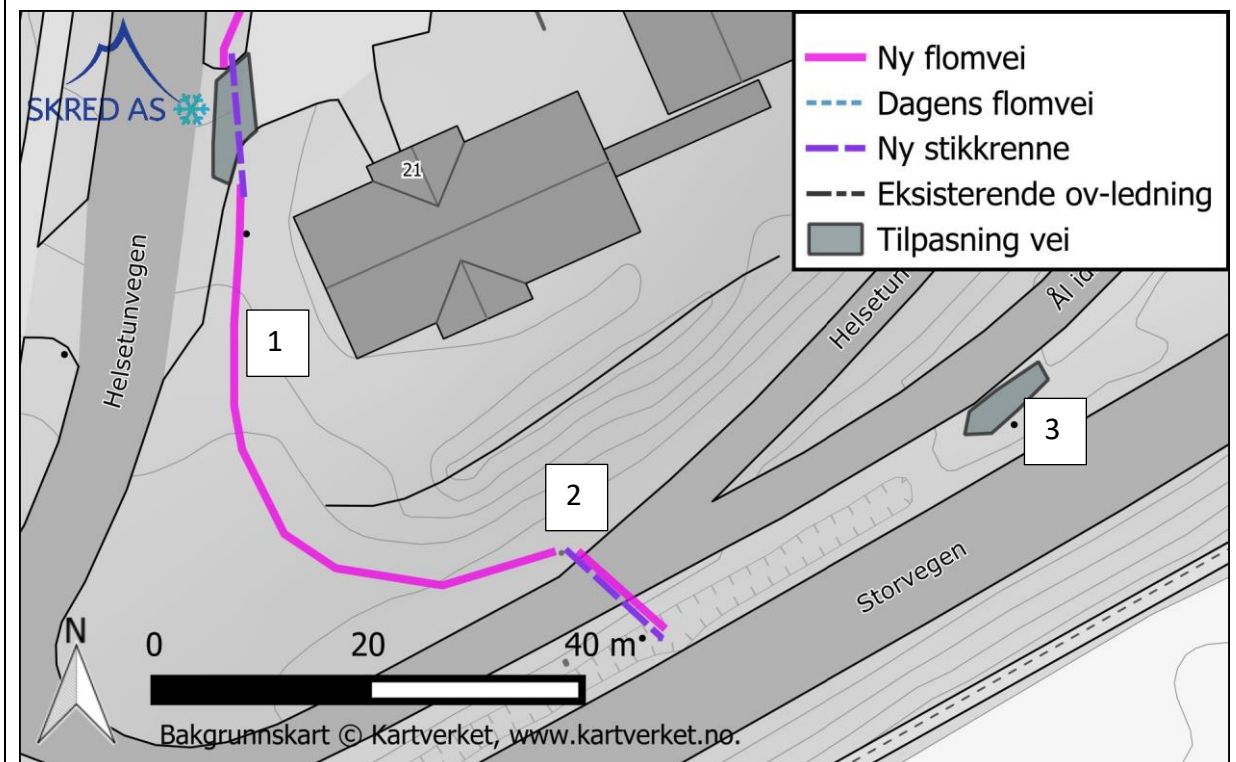
Figur



7.10 1J Flomvei ned mot Storvegen

Navn	Helsetunvegen/ Storvegen
Beskrivelse	Flomvei i grøntdrag og ned til idrettsparken
Flomvei	Følger primært denne traseen i dag, kan gi utfordringer med adkomst til akuttmottak.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Sikre lavbrekk i grøntdrag fra helsehuset.2. Flomvei over til grøft mellom Storvegen og Helsetunvegen. Kan legge stikkrenne under her for å sikre funksjon av veien.3. Utvide lavbrekk fra grøft mot undergang ved å senke terreng rundt skiltet.
Prioritet	Lav

Figur



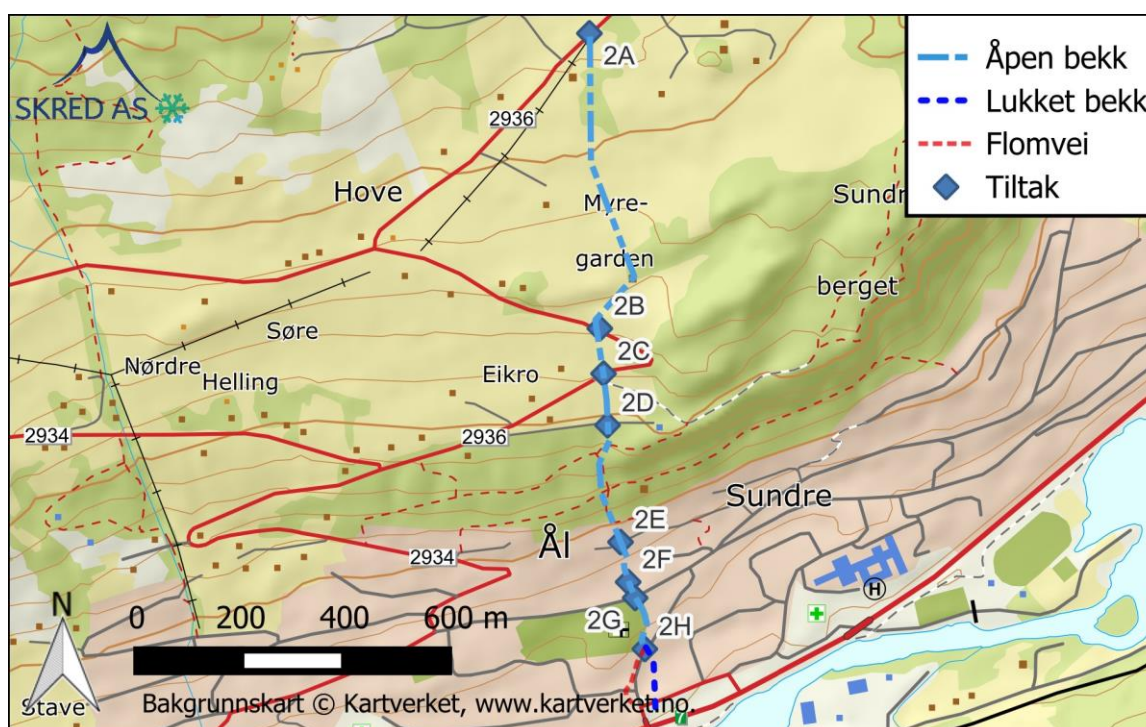
8 Bekk 2: Nersetvegen – Eikrosvingen - sentrum

I øvre del har kryssingene ikke nok kapasitet og bør oppdimensjoneres for å sikre at ikke vann drar over i nabobekk. I Eikrosvingen bør det også legges større stikkrenner, samt at det må sikres en flomvei over traktorveien på jordet, da denne kan dra med seg vann østover mot Sundreberget og mer utsatte områder. Bekkekryssinger over stier og traktorveier må defineres tydelig slik at vann ikke drar ut.

I midtre del renner bekken i små, murte kanaler med liten kapasitet og vann kan havne på avveie både fra bekkeløp og stikkrenner. Med mindre terrengtilpasninger og utbedring av kryssinger kan man lede vannet tilbake i bekkeløp eller fange det opp ved neste inntak. Det nederste inntaket ved Stasjonsvegen bør utbedres og sikres en robust flomvei, ettersom det bygges ut på tomta der bekken går i rør.

Tabell 9: Oppsummering av foreslåtte tiltak og prioritering.

Punkt	Type tiltak	Prioritet
2A Stikkrenner Nersetvegen	Ny stikkrenne	Middels
2B Kryssing Øvre Ålsvegen	Ny stikkrenne	Høy
2C Kryssing Øvre Ålsvegen v/Eikro	Ny stikkrenne	Høy
2D Kryssing Øvre Ålsveg 156	Ny stikkrenne og flomvei	Middels
2E Kryssing Trolldalsvegen (ikke befart)	Ny stikkrenne og flomvei	Middels
2F Inntak ved Sundrevegen 27	Utvide bekk ved inntak	Middels
2G Kryssing Sundrevegen ved Ål kirke / hotellet	Ny stikkrenne, flomvei og renske bekk	Middels
2H Kryssing Stasjonsvegen	Flomvei	Middels

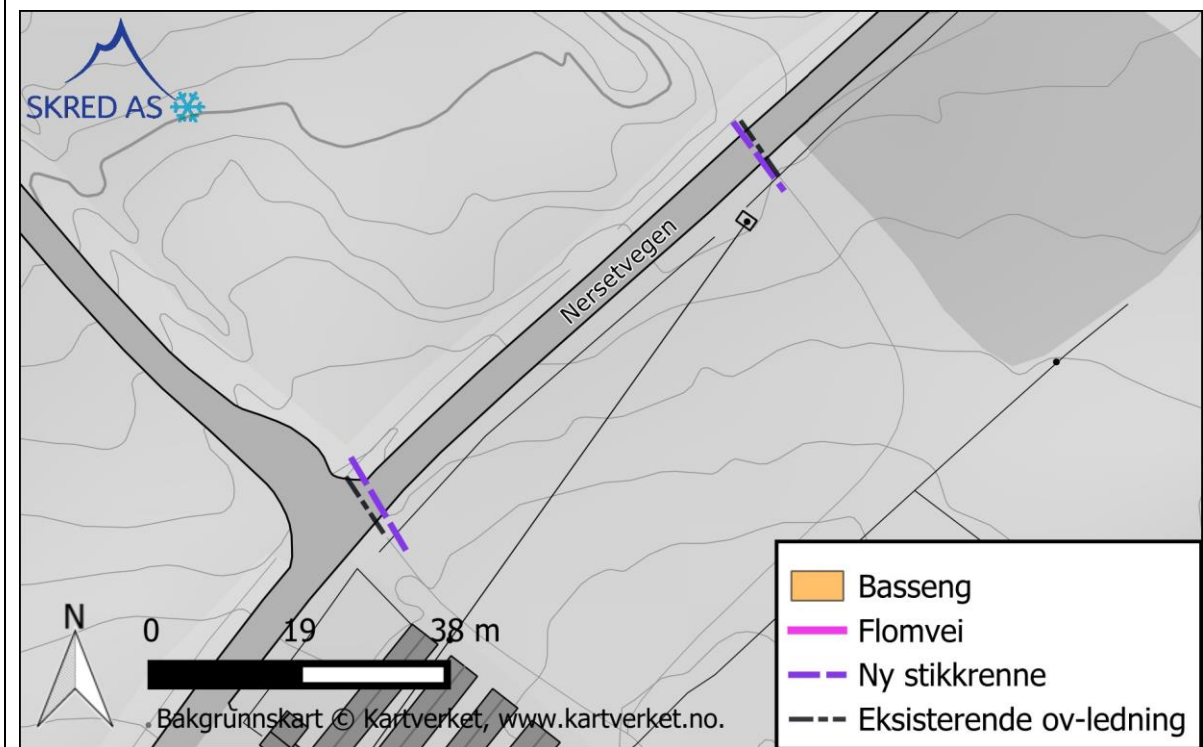


Figur 9: Vurdert strekning med oversikt over plassering av tiltak.

8.1 2A – Stikkrenner Nersetvegen

Navn	Nersetvegen
Beskrivelse	To inntak under Nersetvegen med liten kapasitet
Flomvei	Flomvei vestover mot bekk 3
Tiltak	Legge nye stikkrenner to steder.
Prioritet	Middels

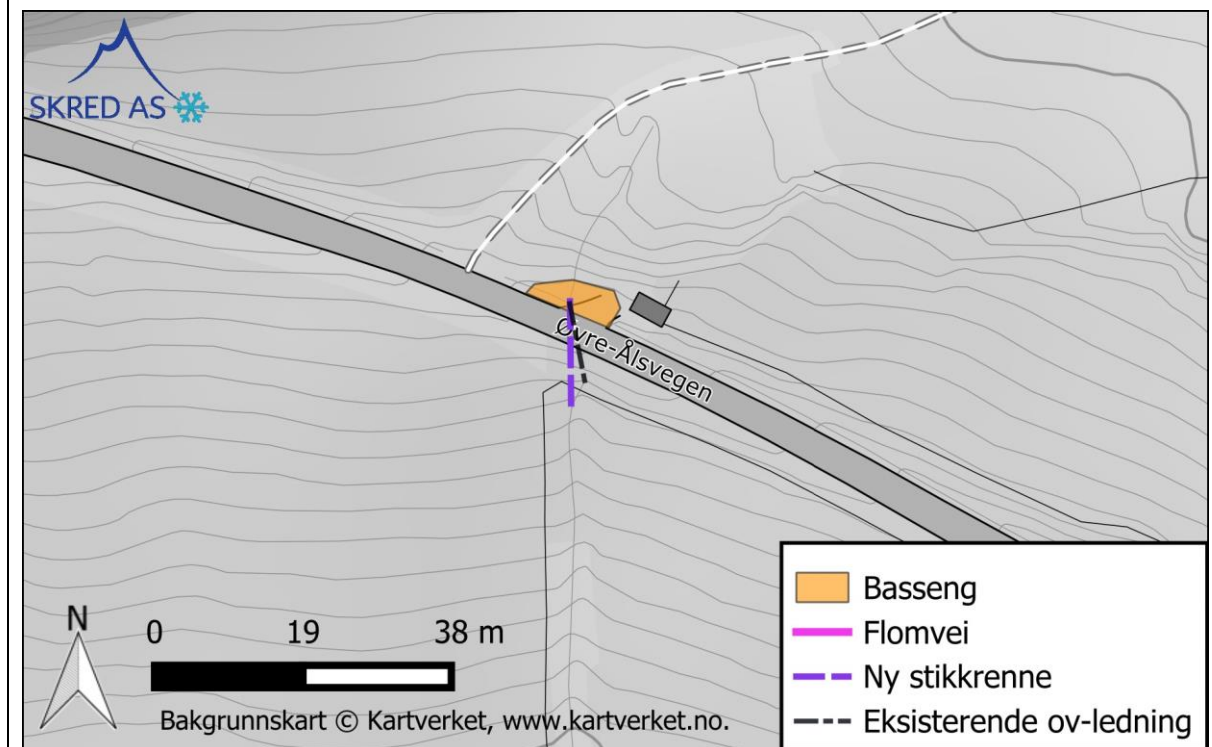
Figur



8.2 2B – Kryssing Øvre Ålsvegen

Navn	Øvre Ålsvegen
Beskrivelse	Inntak under Øvre Ålsveg med lite kapasitet
Flomvei	Flomvei langs Øvre Ålsvegen og nabobekk, hvor det kan dra ut mot Sundreberget.
Tiltak	Ny stikkrenne og inntaksbasseng
Prioritet	Høy

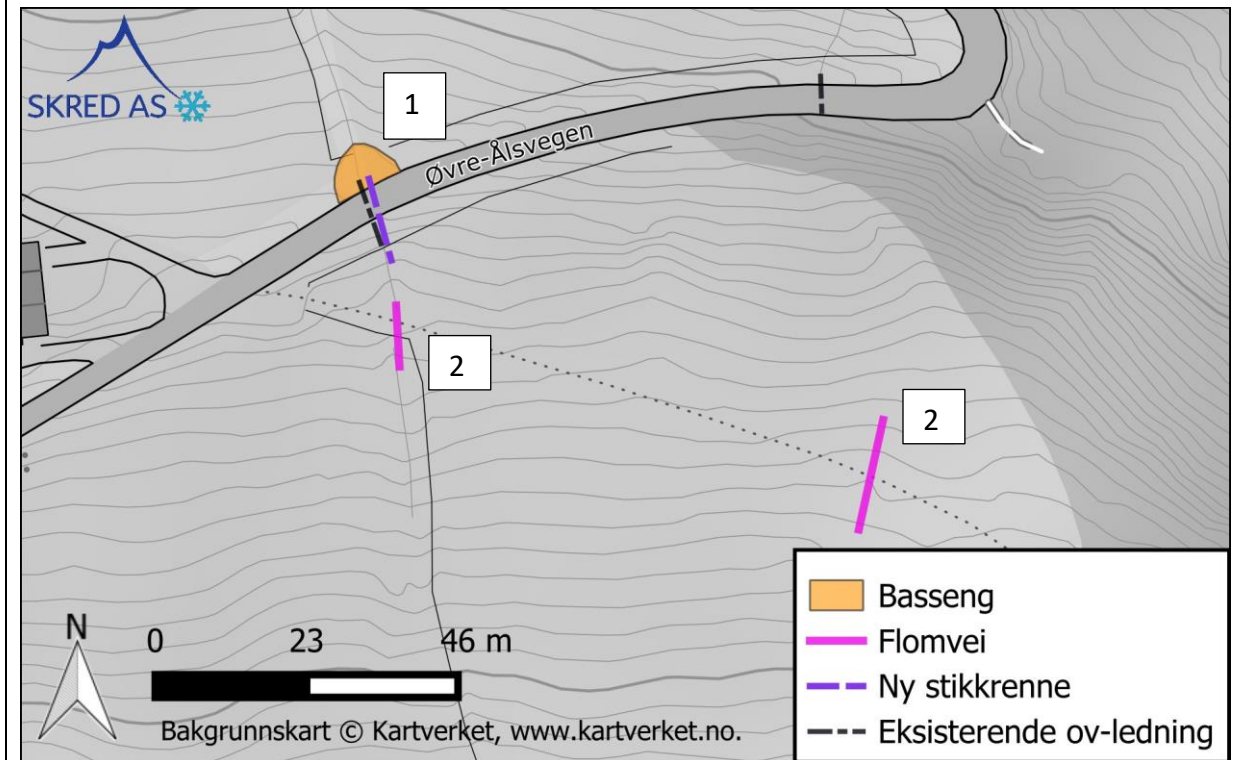
Figur



8.3 2C – Kryssing Øvre Ålsvegen v/Eikro

Navn	Øvre Ålsvegen v/Eikro
Beskrivelse	Inntak under veg med liten dimensjon. Kryssing av traktorveg er lite definert ved bekk 2 og for et mindre løp øst for bekk 2.
Flomvei	Flomvei vestover fra Øvre Ålsveg. Vann kan dra ned mot Sundreberget langs traktorvegen.
Tiltak	1 - Utbedre inntak. 2 - Sikre flomvei over øvre traktorvei for begge bekkene (også liten bekk i Eikrosvingen).
Prioritet	Høy

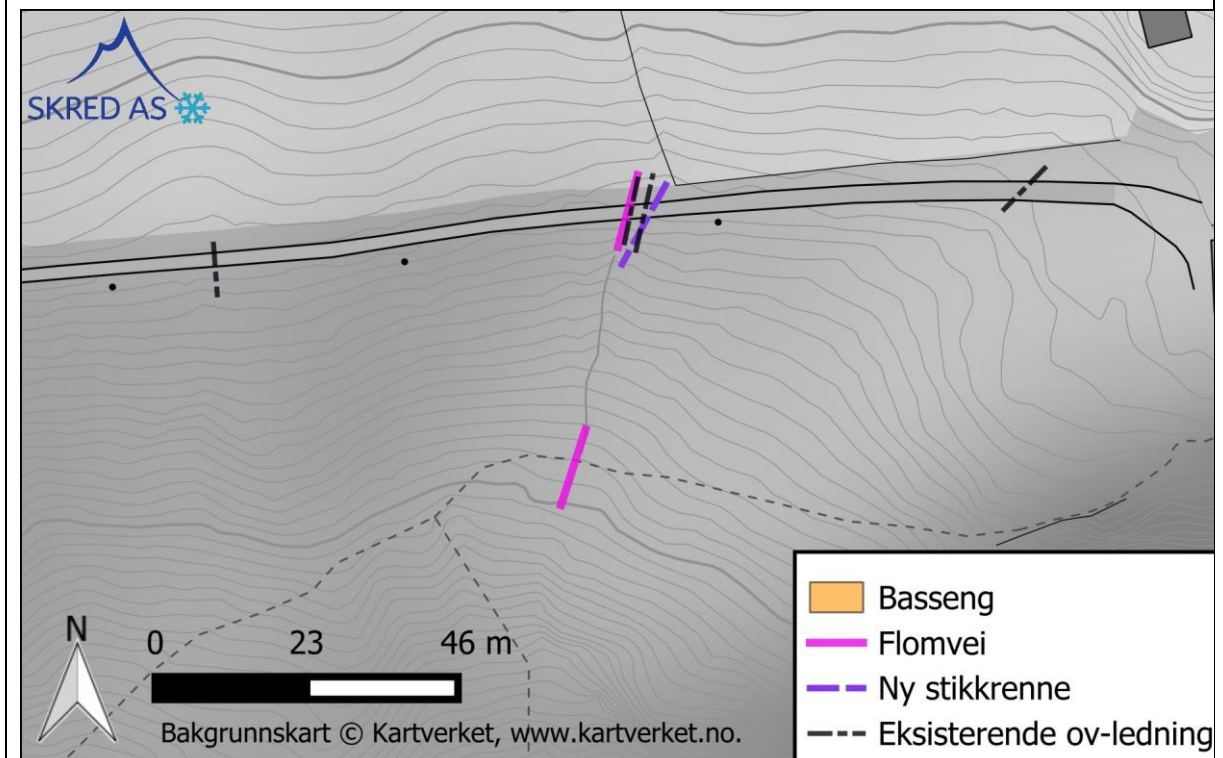
Figur



8.4 2D - Kryssing Øvre Ålsvegen 156

Navn	Øvre Ålsvegen 156
Beskrivelse	Kryssing av traktorveg med liten kapasitet
Flomvei	Vann drar over veien i løsnemråde for jordskred
Tiltak	Øke inntakskapasitet og anlegge lavbrekk over veien.
Prioritet	Høy

Figur



8.5 2E – Kryssing Trolldalsvegen

Navn	Trolldalsvegen
Beskrivelse	Inntak under adkomstvei. Steinsatt kanal mellom hus. Ikke befare
Flomvei	Over vei tilbake i bekk eller østover mot garasje.
Tiltak	Øke dimensjon og sikre flomvei vest for garasje tilbake mot bekk.
Prioritet	Middels

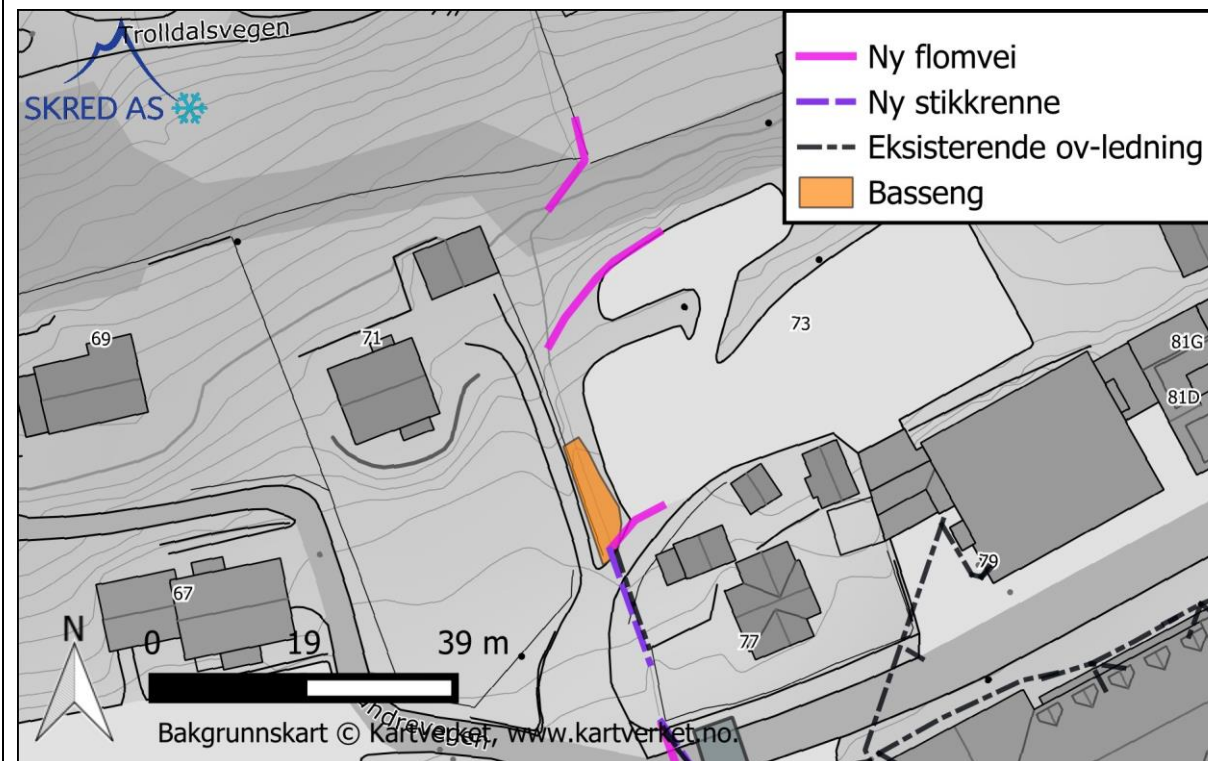
Figur



8.6 2F – Inntak ved Sundrevegen 27

Navn	Sundrevegen 27
Beskrivelse	Inntak under adkomst til parkering. Anlagt avskjærende grøft i nordre del av p-plass.
Flomvei	Flomvei mot Sundrevegen
Tiltak	Forlenge/utvide avskjærende grøft. Renske bekkeløp oppstrøms parkeringsplass. Utvide bekkeløp i nedre del foran inntak og øke overhøyde hvis mulig eller legge ny stikkrenne under adkomst.
Prioritet	Middels

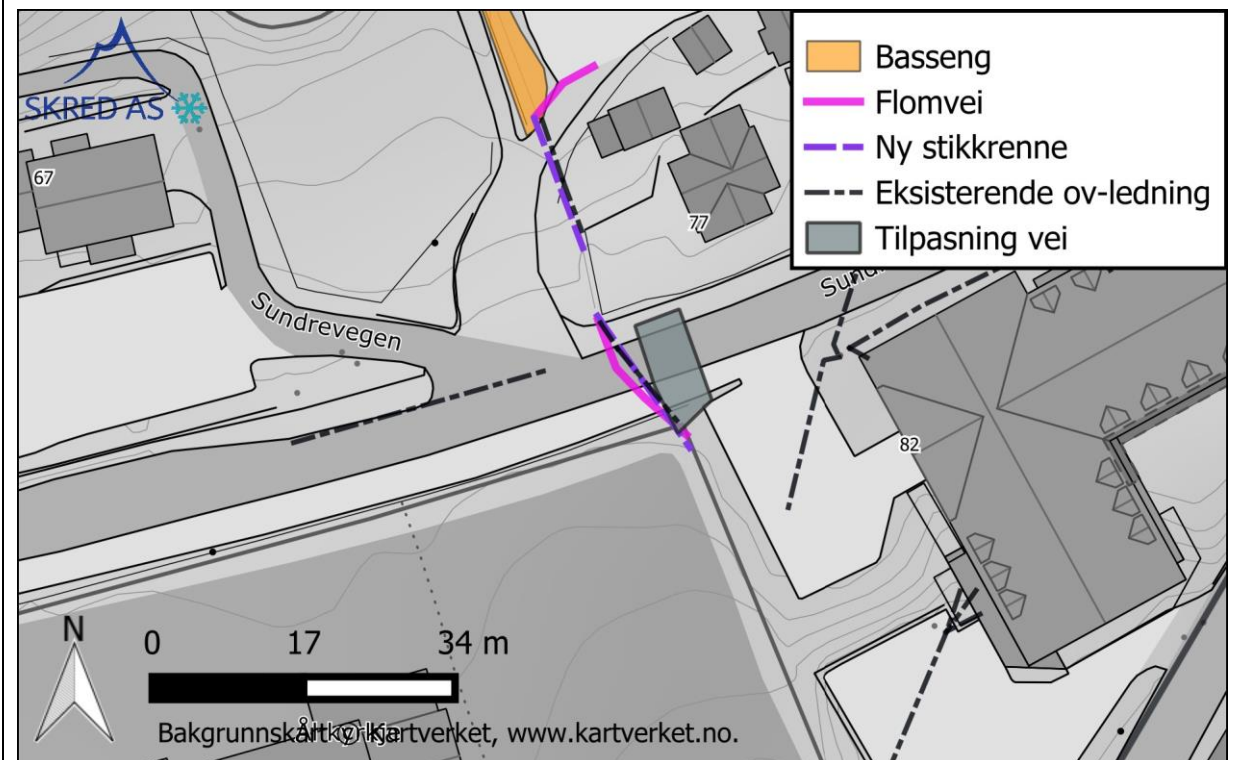
Figur



8.7 2G – Kryssing Sundrevegen

Navn	Sundrevegen ved Ål kirke / hotellet
Beskrivelse	Inntak under Sundrevegen med liten kapasitet. Bekkeløp langs kirkegård har liten kapasitet og kan dra ut både inn mot kirkegård i øvre del og mot parkeringsplass i nedre del.
Flomvei	Flomvei fra inntak kan dra mot hotellet.
Tiltak	Øke dimensjon og overhøyde. Anlegge lavbrekk over vei og voll på hjørnet mot kirkegård. Renske bekkeløp for å utvide kapasiteten, vurdere voll mot kirkegård i øvre del.
Prioritet	Middels

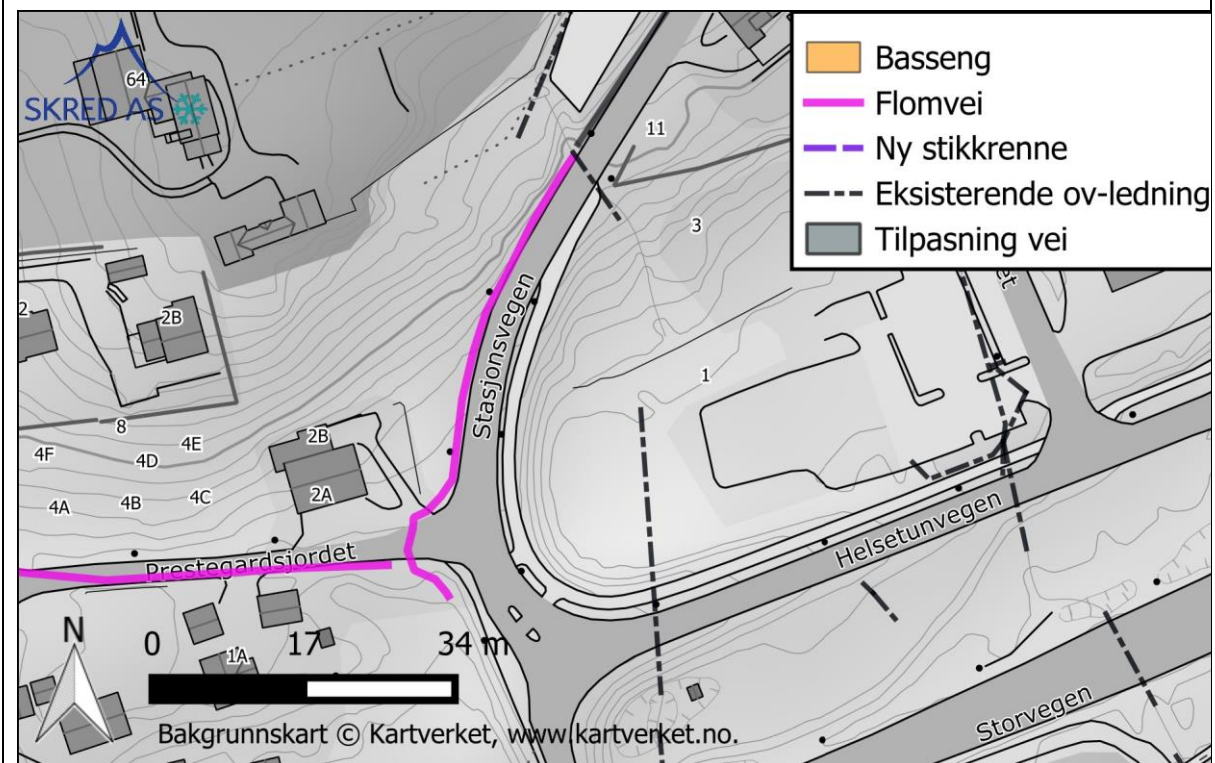
Figur



8.8 2H - Kryssing Stasjonsvegen

Navn	Stasjonsvegen
Beskrivelse	Inntak med liten kapasitet som går lukket helt ut i Hallingdalselva. Ny bekkelukking og lavbrekk sørøst for Stasjonsvegen er bygget igjen uten naturlig flomvei, som gjør denne kritisk.
Flomvei	Flomvei er sørover langs Stasjonsvegen, men noe kan også dra rett over veien inn mot den nye utbyggingen. Vannet drar over Prestegardsjordet og ned i kratt mot Storvegen.
Tiltak	Utbedre veigrøft og øke overhøyde ved inntak for å få mest mulig gjennom eksisterende rør. Sikre at laveste punkt er til veigrøft langs Stasjonsvegen. Kan definere tydeligere lavbrekk over Prestegardsjordet og steinsette skråning på sørsiden hvor vann har gravd ut litt.
Prioritet	Middels

Figur



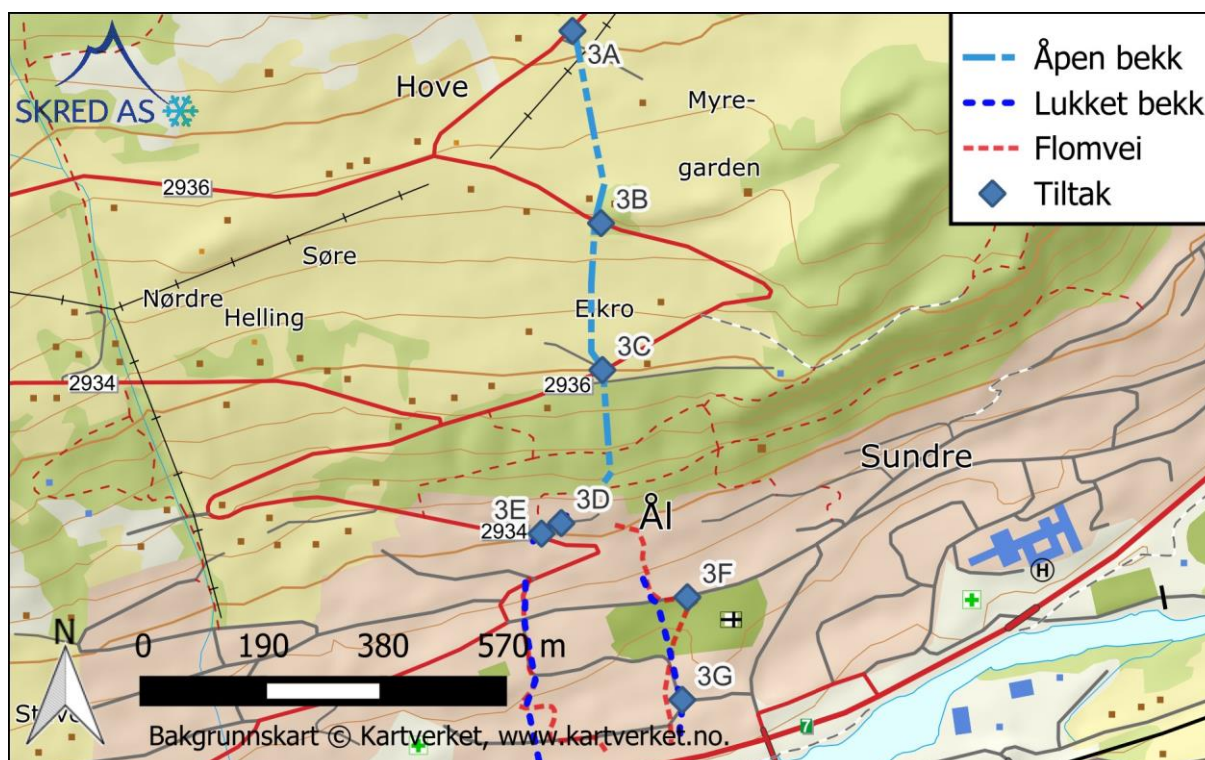
9 Bekk 3: Hove – Orelivegen

I øvre del av bekken er det viktig å ha tilstrekkelig dimensjon på stikkrennene slik at vannet holder seg i sitt bekkeløp. Bekken renner i hovedsak åpent over jordene og bratt ned skråningen ovenfor bebyggelsen. Det er etablert en avskjæring av bekken langt tilbake i tid, trolig i forbindelse med utbygging av boligene nedenfor. Grøfta avskjærer bekken mot vest slik at den dras inn mot Orelivegen og bekk 4 nedstrøms Øvre Ålsveg.

Den vil følge samme flomvei som bekk 4 i nedre del dersom den beholdes i dagens løp. Bekkens opprinnelige løp er trolig rett sørover, men ettersom omledningen har skjedd før utbyggingen er det ingen infrastruktur, hverken lukket eller åpne bekkeløp, som kan ta imot vannet i denne traseen. Det er likevel foreslått tiltak for å sikre en flomvei i nedre del for å ta høyde for avrenning herfra.

Tabell 10: Oppsummering av foreslåtte tiltak og prioritering.

Punkt	Type tiltak	Prioritet
3A Kryssinger Nersetvegen	Nye stikkrenner	Middels
3B Kryssing Øvre Ålsvegen 220	Nye stikkrenne og flomvei	Høy
3C Kryssing Øvre Ålsvegen v/Håvestad	Ny stikkrenne	Høy
3D Avskjæring Orelivegen	Ny stikkrenne og flomvei	Høy
3E Kryssing Øvre Ålsveg / Orelivegen	Ny stikkrenne og flomvei	Høy
3F Flomvei Sundrevegen	Flomvei	Lav
3G Flomvei Prestegardsjordet	Flomvei	Lav

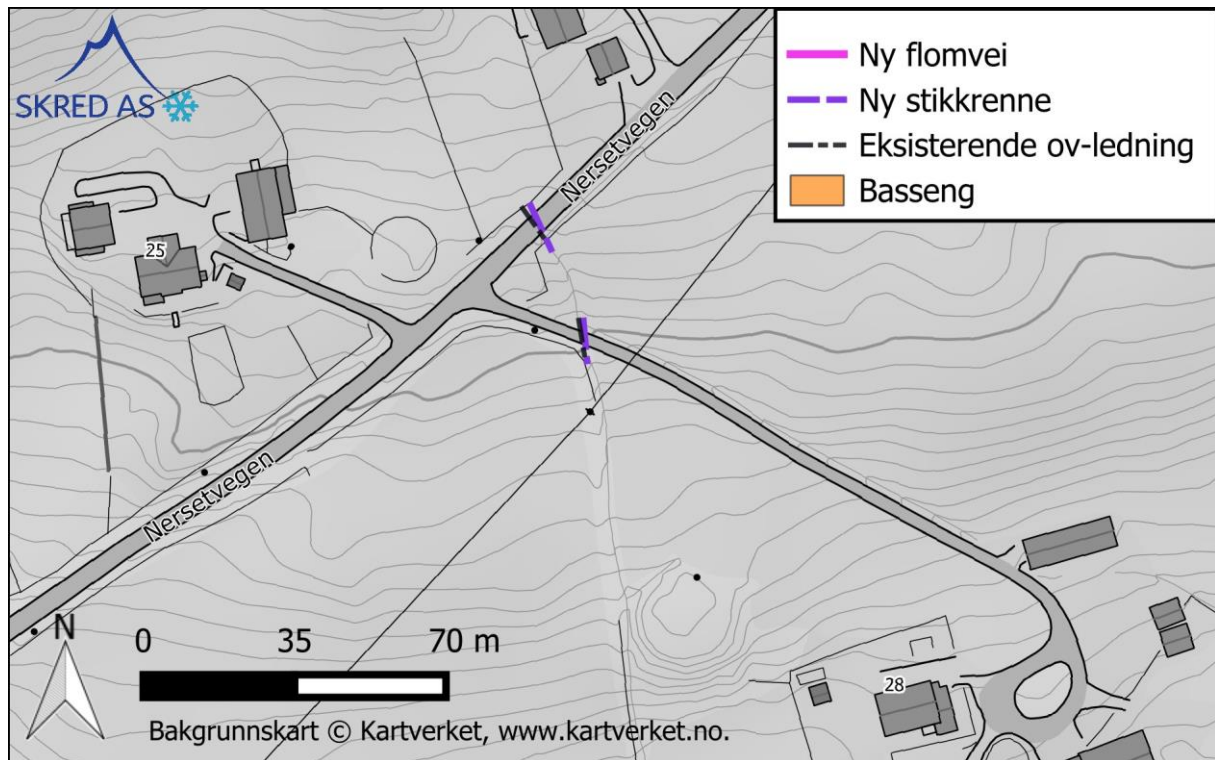


Figur 10: Vurdert strekning med oversikt over plassering av tiltak.

9.1 3A – Kryssinger Nerasetvegen

Navn	Nerasetvegen og adkomstvei
Beskrivelse	Inntak under hovedveg og adkomstvei med liten dimensjon
Flomvei	Flomvei fra hovedvei langs veien til bekk 4. Flomvei fra adkomstvei går langs veien mot øst og ut på jordet øst for Myregarden ned til bekk 2.
Tiltak	Nye stikkrenner. Trolig vanskelig med flomvei over adkomstveien, så bør øke dimensjon også under adkomstvei.
Prioritet	Middels

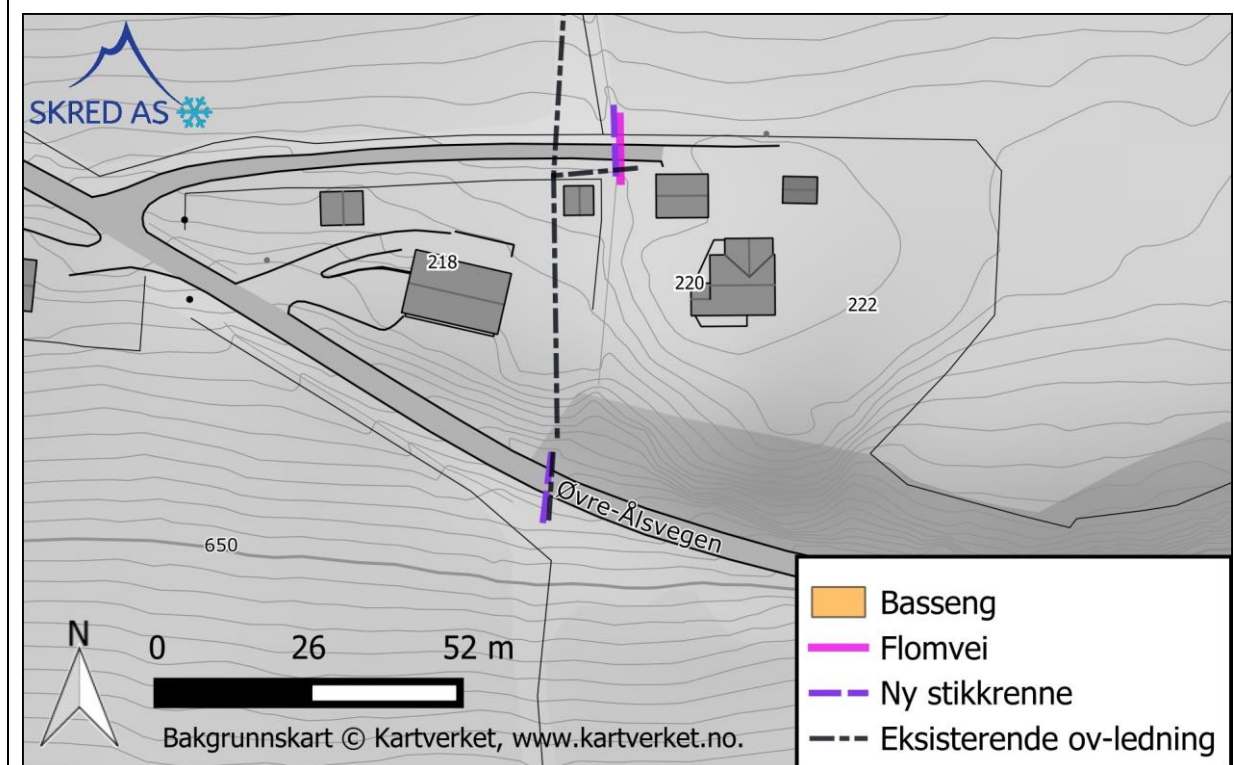
Figur



9.2 3B – Kryssing ved Øvre Ålsvegen 220

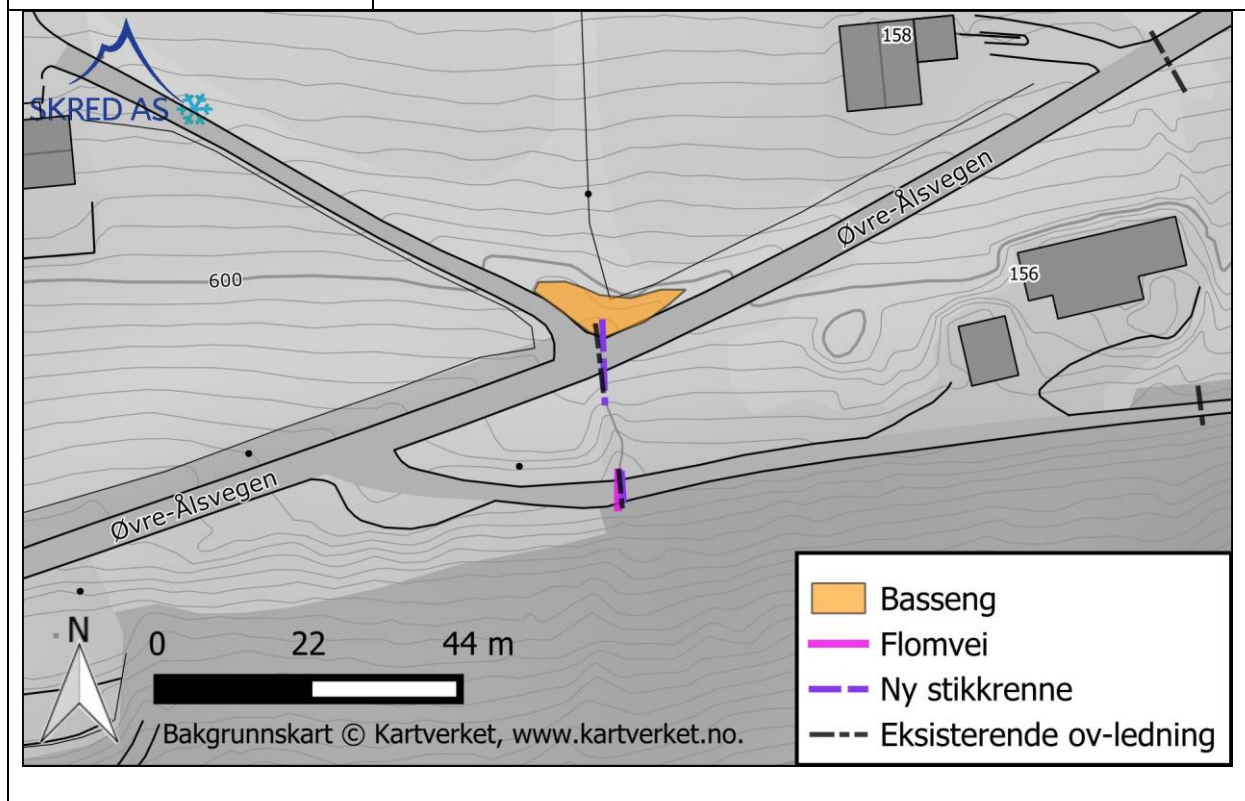
Navn	Øvre Ålsvegen 220
Beskrivelse	Inntak under adkomstvei og Øvre Ålsveg har liten dimensjon.
Flomvei	Flomvei fra adkomstvei kan dra inn mot bolig.
Tiltak	Utbedre inntak Kan anlegge mindre dimensjon og steinsatt lavbrekk over adkomstvei
Prioritet	Høy

Figur



9.3 3C – Kryssing ved Øvre Åsvegen v/ Håvestad

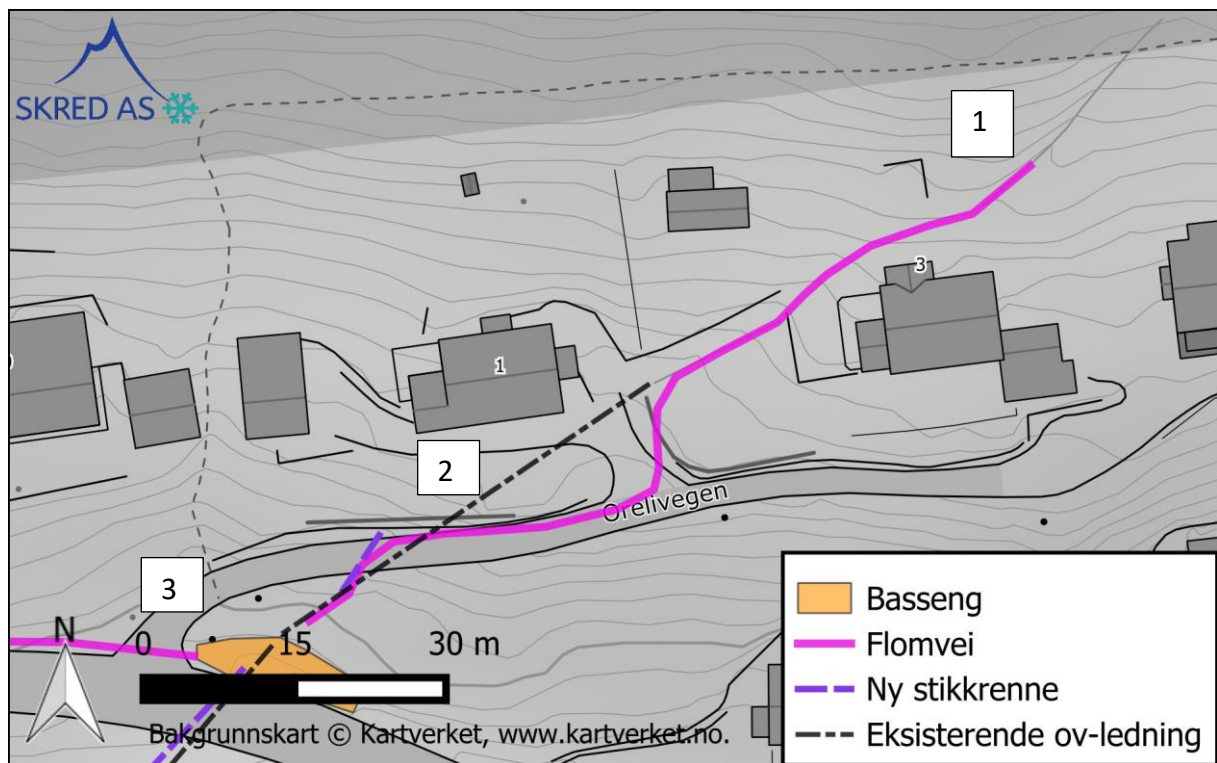
Navn	Øvre Åsvegen v/Håvestad
Beskrivelse	Inntak under Øvre Åsvegen og adkomstvei har liten dimensjon.
Flomvei	Vestover langs Øvre Åsvegen fra hovedinntak. Over vei i utsatt terreng fra adkomstvei.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Utbedre inntak, øke dimensjon.2. Kan anlegge mindre dimensjon og steinsatt lavbrekk over adkomstvei
Prioritet	Høy



9.4 3D – Avskjæring ovenfor Orelivegen

Navn	Orelivegen
Beskrivelse	Avskjærende grøft og flomvei ved Orelivegen 3. Det er i forbindelse med tidligere utbygginger laget en avskjærende grøft lenger oppe i lia som leder bekken inn hit. Bekkens opprinnelige hovedtrase har i dag ikke noe definert løp (mer omtalt i Kap. 14.2)
Flomvei	Flomvei drar inn mot flere boliger og ned Øvre Ålsveg.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Nytt inntak med vingemur/masseoppsamling og rør gjennom hage. Bør ha flomvei på toppen.2. Steinsette veigrøft langs nordre side av Orelivegen og legge ny stikkrenne under veien.3. Tverrfall mot sørøst ved avkjørsel for å lede flomvei tilbake til inntak eller samle opp i bunn mot inntak.
Prioritet	Høy

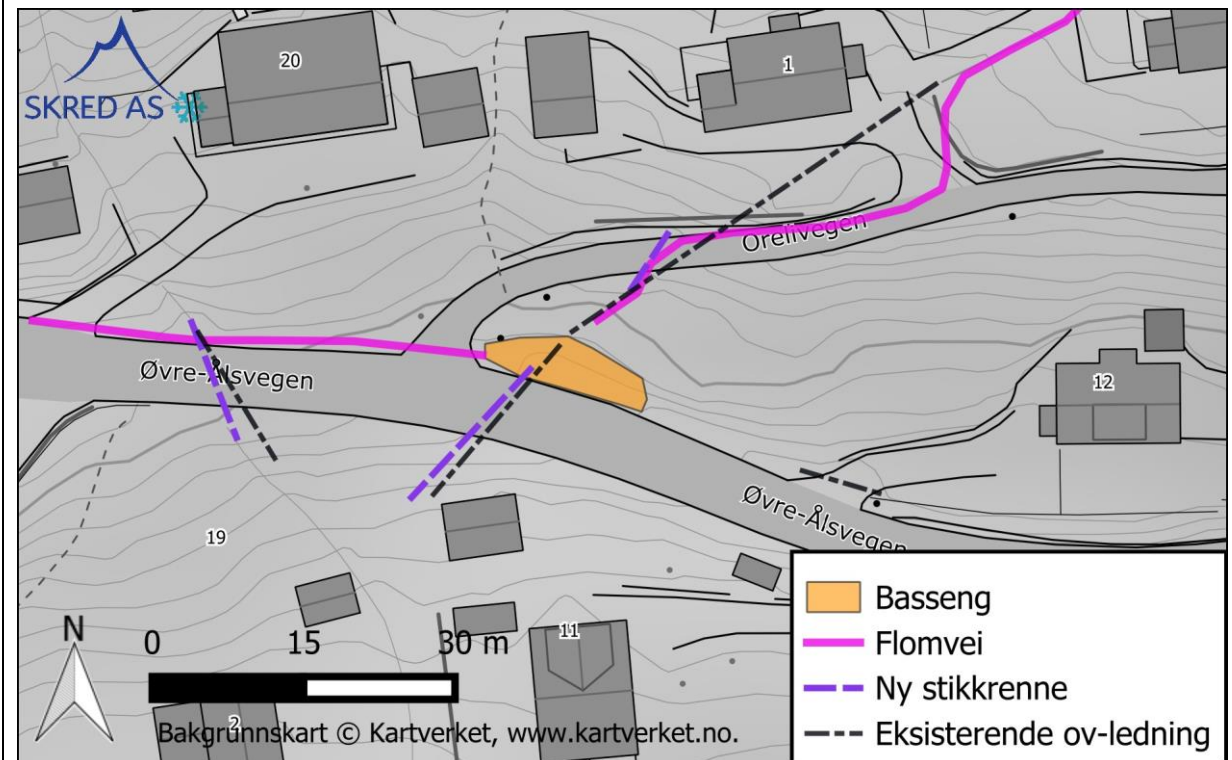
Figur



9.5 3E - Kryssing Øvre Ålsvegen

Navn	Inntak under Øvre Ålsveg
Beskrivelse	Inntak under Øvre Ålsveg med liten dimensjon. Mye masser i bekkeløp etter utgraving i Orelivegen.
Flomvei	Østover ned Øvre Ålsveg.
Tiltak	Øke dimensjon og overhøyde, anlegge masseavlagringsbasseng og oppsamling for langsgående veigrøft/flomvei fra Øvre Ålsveg 20.
Prioritet	Høy

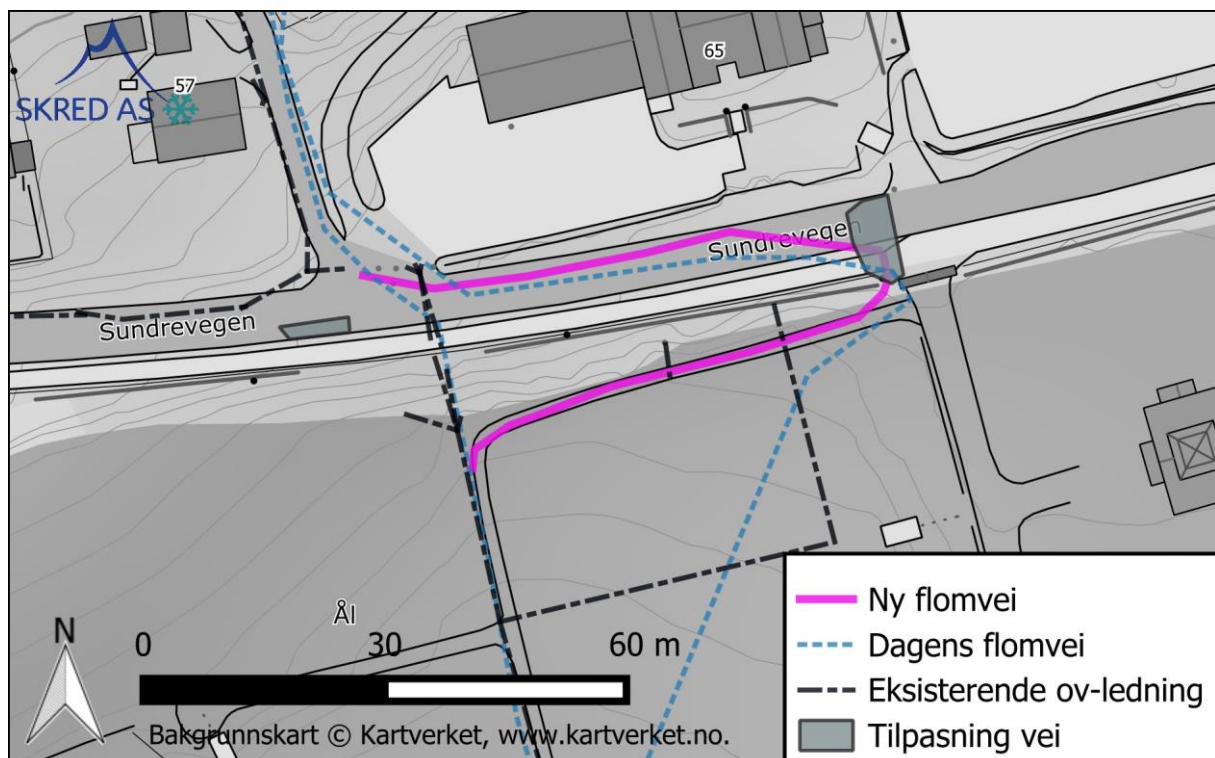
Figur



9.6 3G - Flomvei langs Sundrevegen

Navn	Sundrevegen ved Ål kirke
Beskrivelse	Flomvei fra Øvre Ålsveg/Orelivegen (3E) samles i Sundrevegen. Blokkering av flomvei fra Øvre Ålsveg (4E) vil redusere vann hit, men man må påregne overvann fra tidligere bekkeløp som er ledet mot Orelivegen. Lite inntak/kum ved nr 61 hvor det renner vann. Garasje på nordsiden er flomutsatt.
Flomvei	Flomvei fra tidligere bekkeløp som nå ledes mot Orelivegen. Vannet vil dra over Sundrevegen inn på kirkegården flere steder.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Flytte åpning i jerseyblokker ca. 10 m mot øst, så vil vannet dra øst langs Sundrevegen.2. Anlegge lavbrekk på Sundrevegen og åpning i gjerdet til kirkegården.3. Voll eller grøft langs gangvei på kirkegården for å lede vannet mot vest. Vil følge gangvei sørover derfra.
Prioritet	Lav

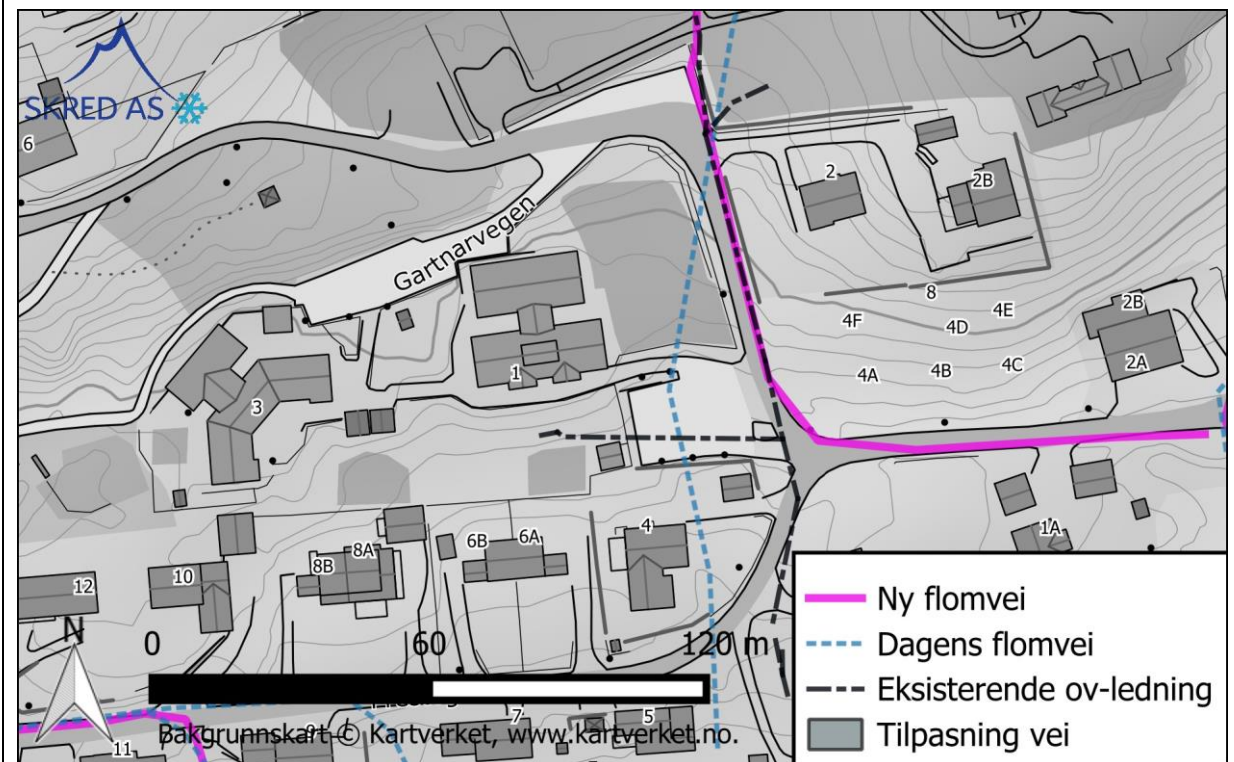
Figur



9.7 3H – Flomvei ved Gartnarvegen/Prestegardsjordet

Navn	Prestegardsjordet
Beskrivelse	Flomvei fra Øvre Ålsveg/Orelivegen kommer ut fra kirkegården og ned Gartnarvegen.
Flomvei	Flomvei drar trolig i flere retninger mot barnehagens uteområde og bolighus.
Tiltak	Lede flomvei mot øst langs Prestegardsjordet. Krever en grøft langs østsiden av Gartnarvegen og betydelig avskjæring i svingen, er utfordrende grunnet fall og manglende plass. Kan eventuelt la det gå som i dag, da er det to boliger som kan påvirkes.
Prioritet	Lav

Figur



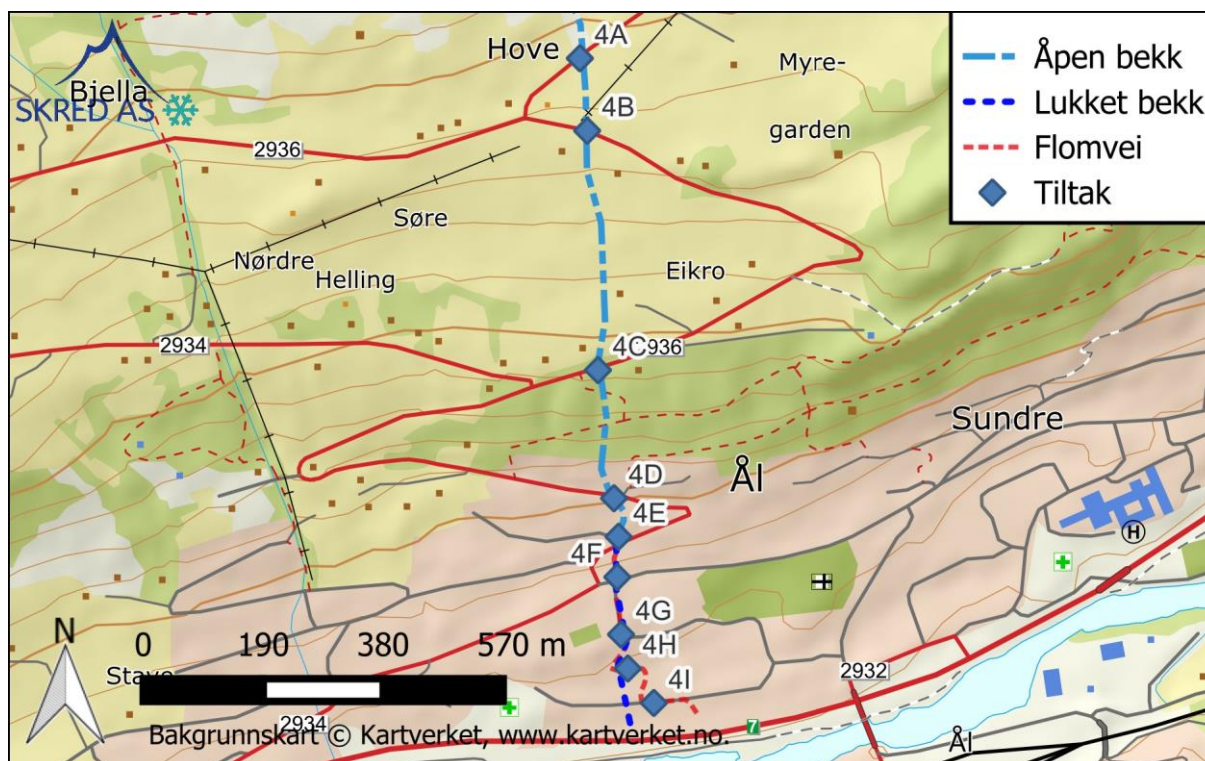
10 Bekk 4: Hove - Prestegardsbakkan

I øvre del av bekken er det viktig å ha tilstrekkelig dimensjon på stikkrennene slik at vannet holder seg i sitt bekkeløp. Bekken renner i hovedsak åpent over jordene og bratt ned skråningen ovenfor bebyggelsen. Det er viktig at kryssingene over turstiene er godt definert slik at bekken ikke finner nye veier ovenfor bebyggelsen.

I nedre del av Øvre Ålsveg går bekken åpent gjennom hager med liten overhøyde og potensiale for at den drar ut av bekkeløpet. Fra krysset mellom Øvre Ålsveg og Sundrevegen går bekken lukket helt til utløpet i Hallingdalselva, og det er derfor viktig å sikre en trygg flomvei ettersom eksisterende ledningsnett ikke vil klare å ta unna en dimensjonerende flom.

Tabell 11: Oppsummering av foreslåtte tiltak og prioritering.

Punkt	Type tiltak	Prioritet
4A Kryssing Nersetvegen	Ny stikkrenne	Høy
4B Kryssing Øvre Ålsveg /Hove	Ny stikkrenne	Middels
4C Kryssing Øvre Ålsveg / Håvestad	Ny stikkrenne	Høy
4D Kryssing Øvre Ålsveg 20	Ny stikkrenne, flomvei	Høy
4E Kryssing Klokkarbakken	Nye stikkrenner, flomvei	Høy
4F Flomvei Øvre Ålsveg / Sundrevegen	Flomvei	Middels
4G Gangvei – Prestegardsjordet - Storvegen	Flomvei	Middels



Figur 11: Vurdert strekning med oversikt over plassering av tiltak.

10.1 4A – Kryssing Nersetvegen

Navn	Nersetvegen
Beskrivelse	Inntak med liten kapasitet.
Flomvei	Vann drar vestover langs veien og potensielt mot bolighus.
Tiltak	Legge større stikkrenne.
Prioritet	Høy

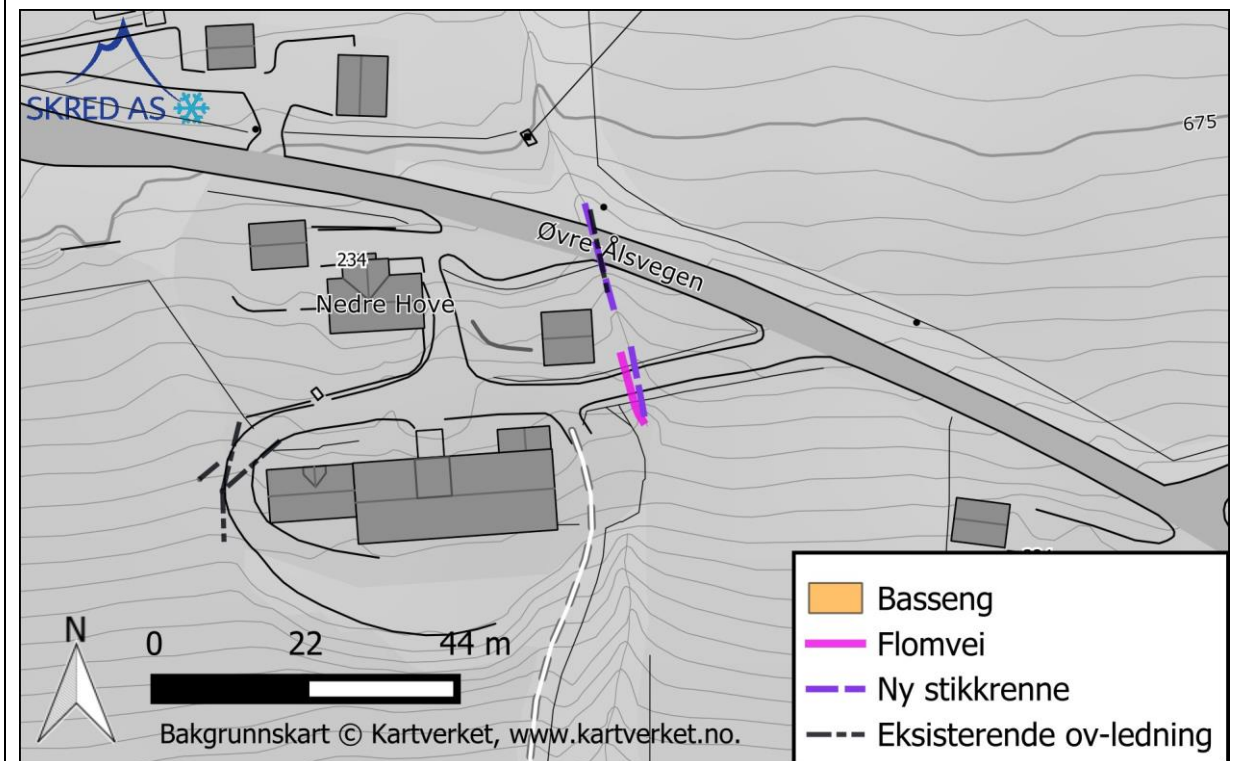
Figur



10.2 4B – Kryssinger Øvre Åsvegen v/Nedre Hove

Navn	Øvre Åsvegen / Nedre Hove
Beskrivelse	Inntak under Øvre Åsvegen og adkomstvei har lite kapasitet.
Flomvei	Adkomstvei graves ut og drar med masser ned til inntak. Flomvei østover langs Øvre Åsvegen til neste bekk.
Tiltak	Legge større stikkrenner. Kan anlegge mindre dimensjon og steinsatt lavbrekk over adkomstvei.
Prioritet	Middels

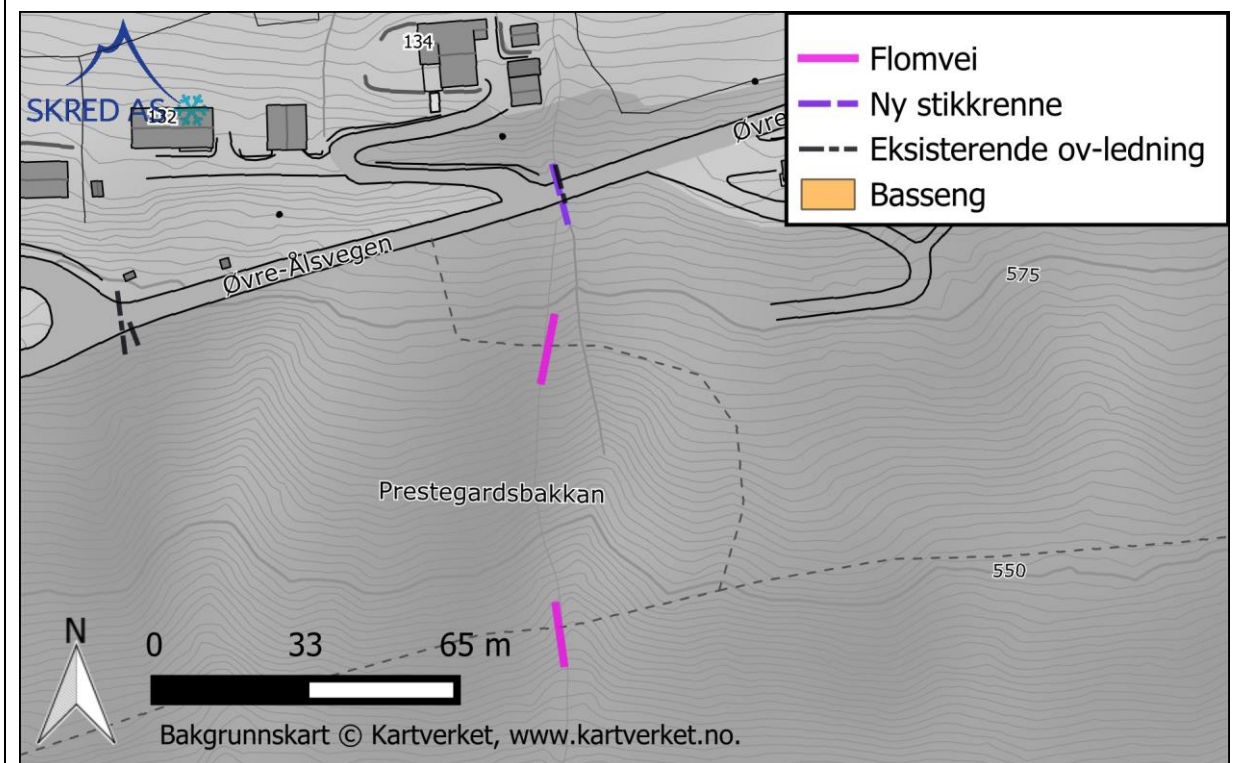
Figur



10.3 4C – Kryssing og turstier Øvre Ålsveg 134

Navn	Øvre Ålsveg 134
Beskrivelse	Stikkrenne under Øvre Ålsveg med liten dimensjon. Kryssing over turstier ned mot bebyggelse.
Flomvei	Vestover langs Øvre Ålsveg fra inntak. Flomvei fra turstier kan dra ut i terreng med jordskredfare.
Tiltak	Legge ny stikkrenne og definere lavbrekk over turstier.
Prioritet	Høy

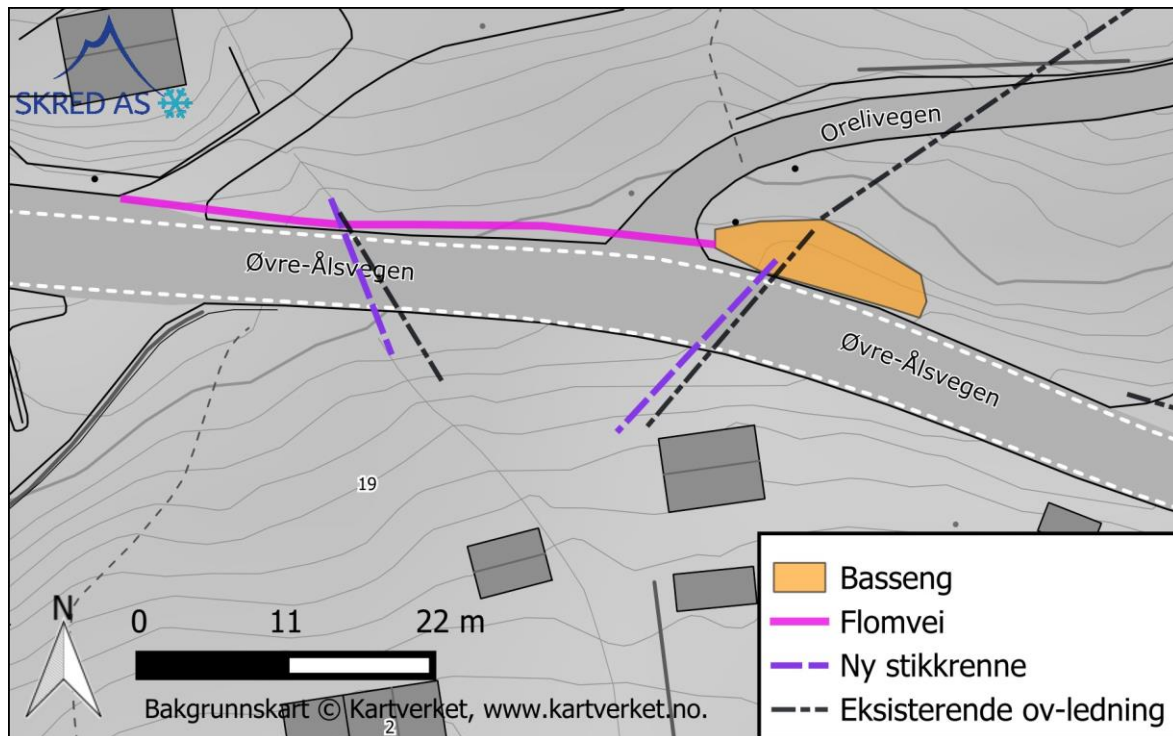
Figur



10.4 4D – Kryssing Øvre Ålsvegen 20

Navn	Øvre Ålsvegen 20
Beskrivelse	Kryssing under adkomstvei og Øvre Ålsveg har liten dimensjon. Bekkeløpet er en smal kanal, men bratt.
Flomvei	Flomvei fra adkomst tilbake til inntak eller østover langs veien. Noe kan også dra over veien ned boligfelt.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Bør bytte stikkrenne og sikre flomvei i veigrøft ned til neste inntak (3E).2. Utvide bekkeløp/anlegge voller for å øke kapasitet nedstrøms Øvre Ålsveg. Uthus vil være utsatt for erosjon.
Prioritet	Høy

Figur



10.5 4E – Kryssing Klokkarbakken

Navn	Klokkarbakken
Beskrivelse	Inntak under Klokkarbakken og Øvre Ålsveg er for små. Bekken oppstrøms inntaket har liten kapasitet og vann graver ut skråningen oppstrøms inntak. Flomvei fra inntakene lengre opp drar ut gjennom boligfelt i svingen.
Flomvei	Vannet drar både over veien rett sørover og vestover til krysset. Flomvei fra inntak lengre opp kommer ned Øvre Ålsvegen mens noe drar gjennom boligfelt. Bekken er lukka herfra og ned til utløp i Hallingdalselva.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Øke dimensjon og bedre inntak under Klokkarbakken2. Sikre definert veigrøft til inntak i krysset som anlegges med basseng og nytt rør mot inntak 3.3. Øke inntakskapasitet under Øvre Ålsveg ved å øke overhøyde. Vurdere å legge et «flomvei-rør» for å lede det mot sør før overtopping.4. Legge Jerseyblokker e.l. istedenfor autovern i svingen og høybrekk på innkjørsel for å unngå at vann drar ned gjennom boligfelt.
Prioritet	Høy

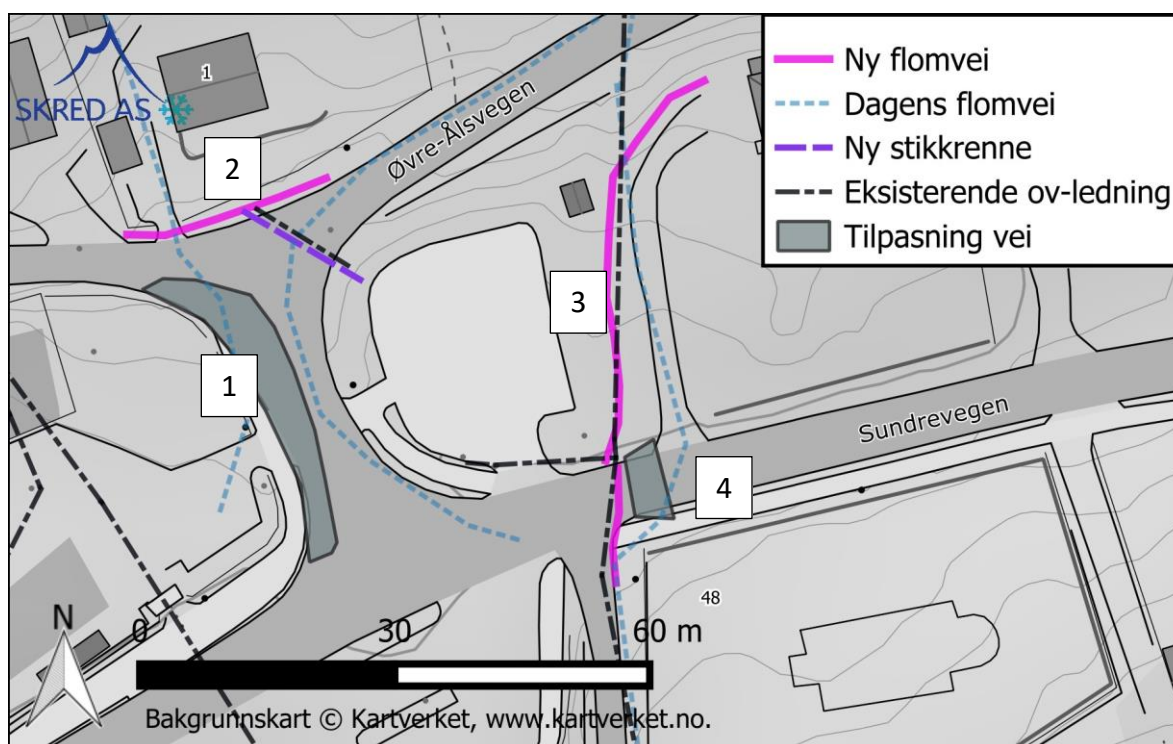
Figur



10.6 4F – Flomveier Øvre Ålsveg/Sundrevegen

Navn	Øvre Ålsveg / Sundrevegen
Beskrivelse	Flomvei fra 4E og flere inntak lengre opp, må regne med at det kan komme vann nedover veien i en flomsituasjon. Krysset bør fungere under en flom.
Flomvei	Vannet kan ta flere retninger fra inntakene, men ender i hovedsak sørover mot Gartnarvegen. Flomvei bør styres mot grøft langs Gartnarvegen.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Endre dosering på vei i krysset dersom mulig, for å sikre vannet mot øst.2. Legge større stikkrenne og grøft i krysset sør for Stavevegen som kan samle opp flomvei fra Klokkarbakken 4 i tillegg til inntak 4E.3. Lage grøft/lavbrekk for å lede vann kontrollert langs adkomstveien til nr 47 og over Sundrevegen.4. Fartshump/høybrekk bør ligge vest for adkomstvei for å lede vann mot Gartnarvegen.
Prioritet	Middels

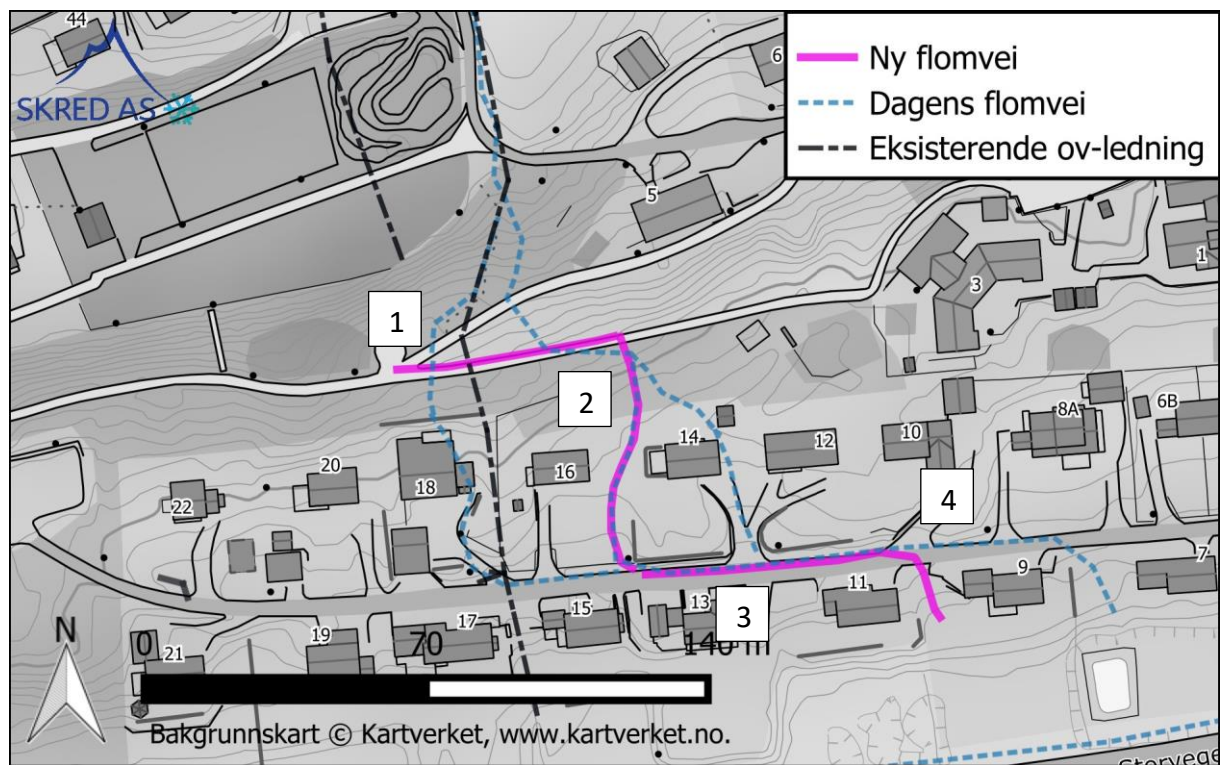
Figur



10.7 4G – Flomvei Gartnarvegen - Storvegen

Navn	Gangvei – Prestegardsjordet - Storvegen
Beskrivelse	Flomvei fra bekkelukking i Øvre Ålsveg og et inntak i Gartnarvegen.
Flomvei	Flomvei drar over gangvei og mellom hus flere steder, følger Prestegardsjordet østover før overløp til Storvegen.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Anlegge grøft langs gangvei for å avskjære og samle flomvei.2. Lede avslutning av grøft i lavbrekk til flomvei mellom hus. Naturlig lavbrekk i dag, men bør defineres bedre.3. Følge dagens trase, oppruste veigrøft og avkjørsler.4. Definere lavbrekk og sikre innkjørsel der vannet skal over veien, enten mellom 11 og 9 eller 7 og 9.
Prioritet	Middels

Figur



11 Bekk 5: Hellinggrove

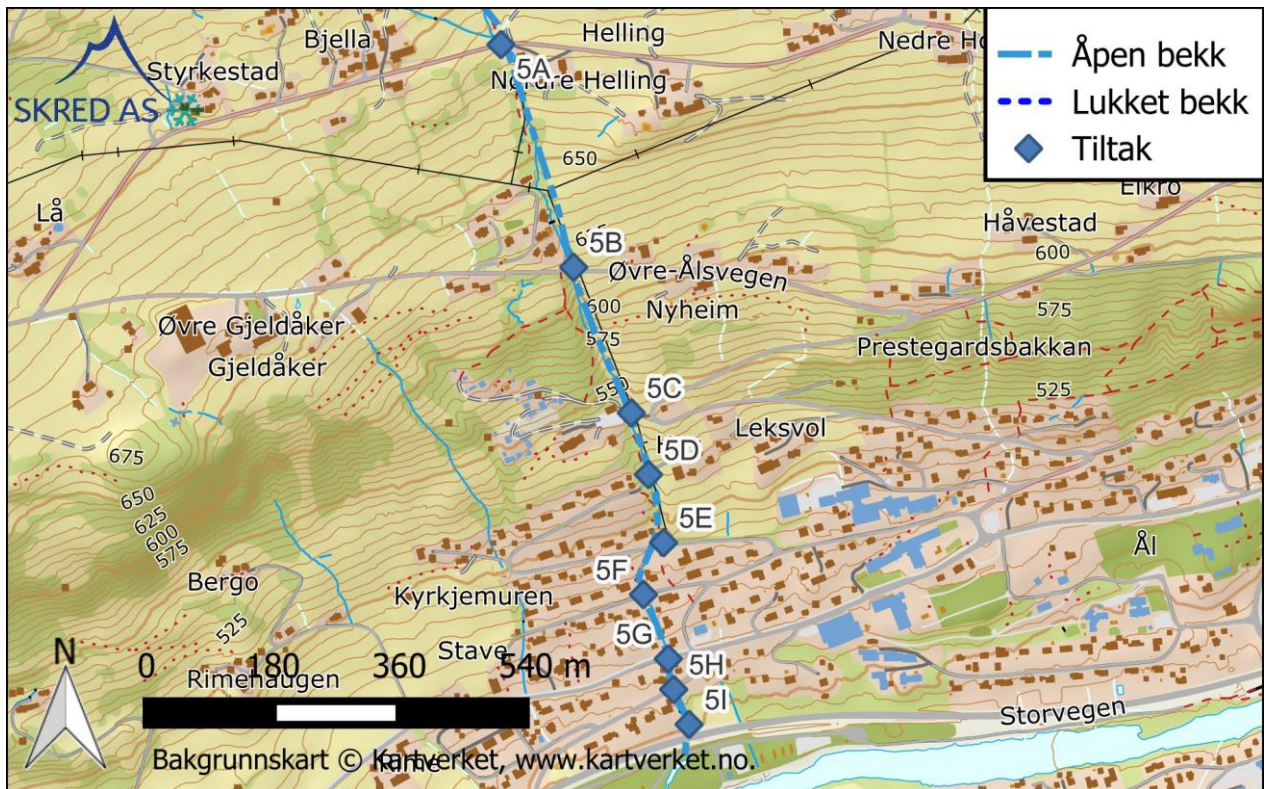
Hellinggrove er den største bekken som kommer ned gjennom Ål sentrum og den samler mye vann og masser, ettersom den opprinnelig er en skredvifte. Bekken renner stort sett åpent, men har mange kritiske kryssinger hvor vann på avveie påvirker boliger.

Anbefalte tiltak er i hovedsak å øke dimensjon samt anlegge masseavlagringsbasseng med adkomst for uttak. Der det er mulig bør veier heves/senkes slik at man får trygge flomveier tilbake i bekkeløpet.

De mest kritiske kryssingene er ved Øvre Ålsveg, Leksvolvegen, Stavevegen og Sundrevegen hvor vann på avveie kan påvirke flere bolighus. I tillegg er det mye massetransport bla. ved museet som gjør at vannet kan ta nye veier. Rist på inntakene bør unngås, da det er svært grove masser som dras nedover, men det kan med fordel anlegges fangrist/stengsler i tilknytning til masseavlagringsbassengene.

Tabell 12: Oppsummering av foreslåtte tiltak og prioritering.

Punkt	Type tiltak	Prioritet
5A Kryssing Øvre Ålsveg / Nørdre Helling	Stikkrenne	Middels
5B Kryssing Øvre Ålsveg / Teigengutu	Massebasseng	Høy
5C Kryssing Museet	Stikkrenne og massebasseng	Høy
5D Kryssing Leksvolvegen 29	Stikkrenne og flomvei	Høy
5E Kryssing Leksvolvegen 4	Stikkrenne, flomvei og massebasseng	Høy
5F Kryssing Stavevegen	Stikkrenne og flomvei	Høy
5G Kryssing Sundrevegen	Stikkrenne, massebasseng og erosjonssikring	Høy
5H Kryssing Myrovegen	Stikkrenne og flomvei	Middels
5I Kryssing Storvegen	Stikkrenne og massebasseng	Høy

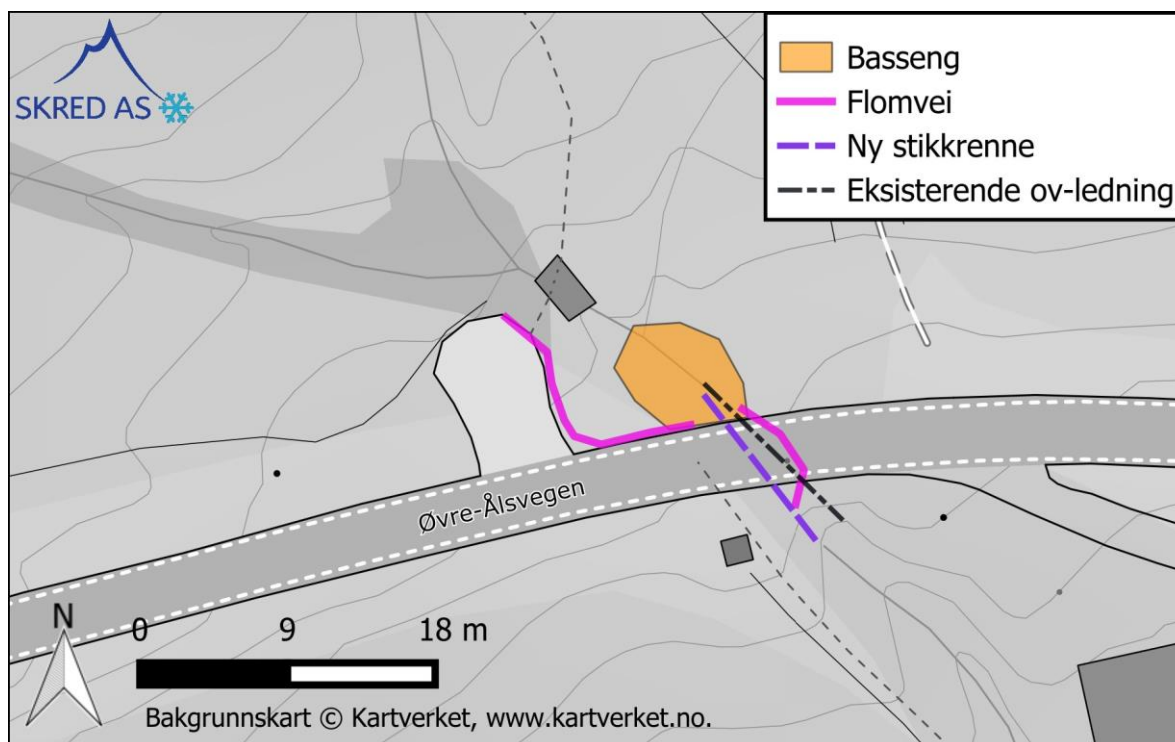


Figur 12: Vurdert strekning med oversikt over plassering av tiltak.

11.1 5A – Kryssing Øvre Ålsveg v/Nørdre Helling

Navn	Øvre Ålsveg v/Nørdre Helling og oppstrøms bekkeløp
Beskrivelse	Øverste kryssing av Øvre Ålsveg. Det er anlagt nytt inntak her, men ikke stor nok dimensjon. Murt opp basseng for masseavlagring, kunne med fordel vært noe større da det allerede er delvis fylt opp og er vanskelig å renske maskinelt. Bekken har erodert inn mot skogholt lengre opp, bekymring for at vannet kan ta nytt løp nedover jordet
Flomvei	Flomvei fra tursti går rett sørover ut på jordet. Flomvei fra inntak kan dra øst mot garasje og bolig. Flomvei fra utgraving lengre opp vil trolig havne nedover jordet og avskjæres av drenggrøft inn mot inntak.
Tiltak	Legge større rør eller et ekstra i tillegg til eksisterende. Lage høybrekk på veien på østsiden for å hindre flomvei inn mot bolighus. Sikre flomvei fra tursti tilbake til inntak. Man kan anlegge et steinlag for å hindre videre utgraving i øvre del av bekkeløp, men en eventuell flomvei herfra vurderes å ikke påvirke bebyggelse nedstrøms.
Prioritet	Middels

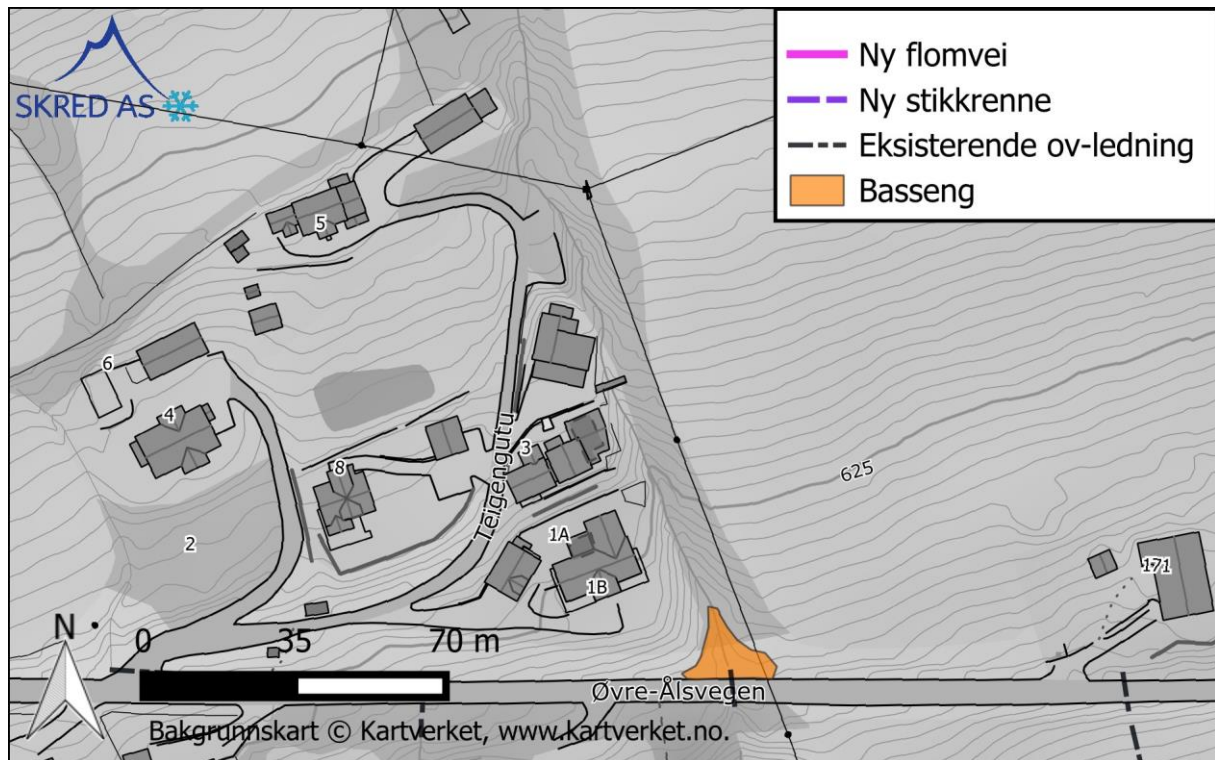
Figur



11.2 5B – Kryssing Øvre Ålsveg v/Teigengutu

Navn	Øvre Ålsveg - Teigengutu
Beskrivelse	Nytt inntak med teoretisk god kapasitet, men rist er ødelagt og røret delvis fylt av masser. Mye pågående erosjon og masser i bekkeløpet oppstrøms. Lite overdekning ved parkeringsplass der bekken gjør en brå sving. Se bilder under.
Flomvei	Østover langs Øvre Ålsvegen, drar over veien lengre øst. Flomvei fra parkeringsplass kan dra inn mot boliger.
Tiltak	Etablere masseavlagringsbasseng foran inntak. Rist og masser foran inntak må fjernes. Ta ut litt masser av bekkeløpet og plastre den bratteste delen. Skråning langs hus oppstrøms bør erosjonssikres og øke overdekning ved parkeringsplass – er ikke befarat.
Prioritet	Høy

Figur



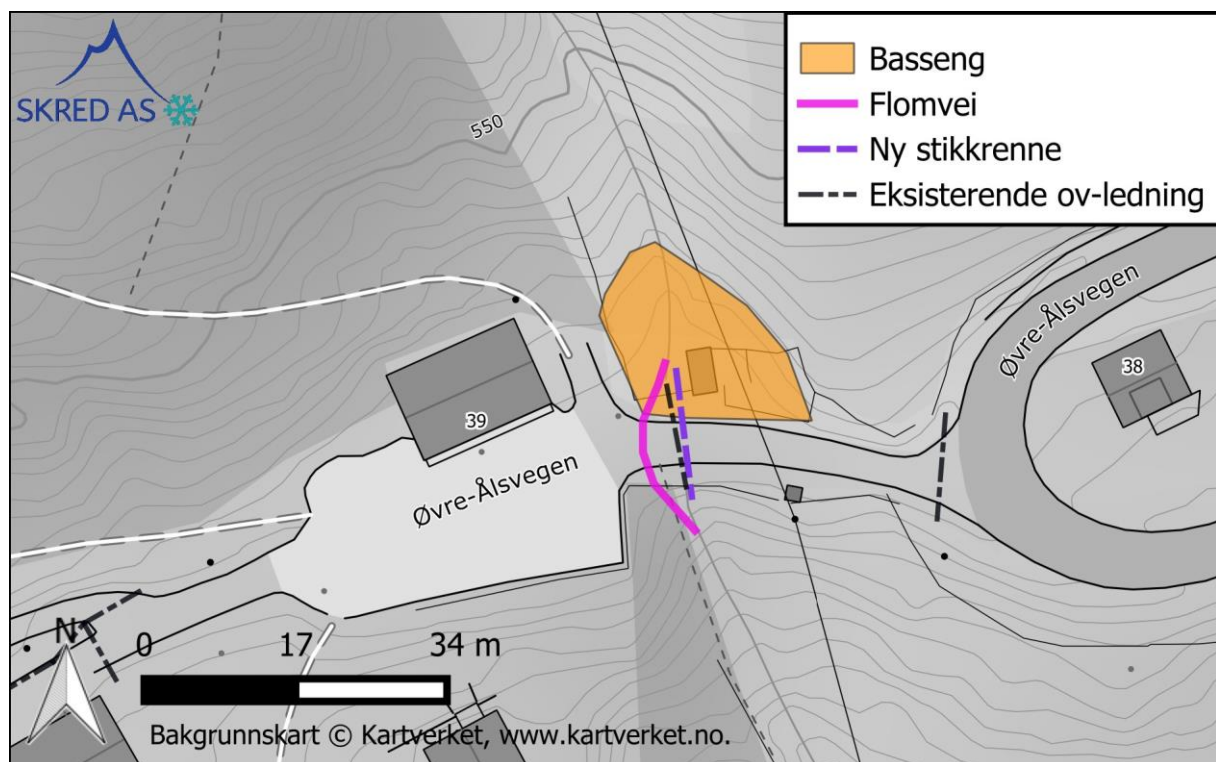


Figur 13: Bilde fra punkt 5B ved Teigengutu/Øvre Ålsveg.

11.3 5C - Kryssing v/Hallingdal museum

Navn	Hallingdal Museum
Beskrivelse	Inntak ved museet er for liten. Mye masser i bekkeløpet oppstrøms som gjør at den går tett. Godt egnet lokasjon for et større masseavlagringsbasseng.
Flomvei	Over veien eller inn mot museet.
Tiltak	Etablere masseavlagringsbasseng foran inntak, med adkomst for tømming. Lage lavbrekk over veien – steinsatt eller asfalt. Det er mye masser i bekkeløpet oppstrøms som kan bli aktivert under flom, så man må påregne å ta ut masser under en hendelse.
Prioritet	Høy

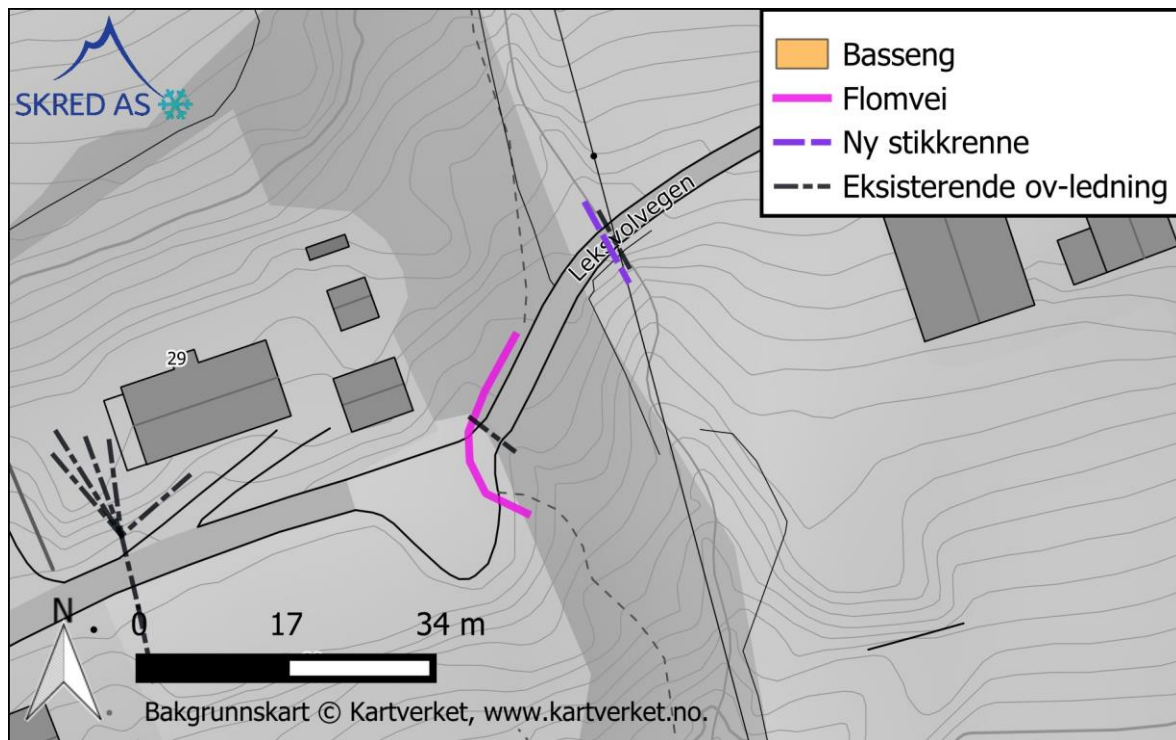
Figur



11.4 5D - Kryssing Leksvolvegen 29

Navn	Leksvolvegen 29
Beskrivelse	Kryssing under adkomstvei er for liten og det går mye vann i flomvei.
Flomvei	Flomvei aktiveres under flom, fare for at denne graver seg vekk fra bekkeløp og ned mot boliger.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Øke dimensjon på inntak.2. Anlegge lavbrekk for flomvei i overgang gårds plass/vei hvor dagens flomløp går eller lage en forhøyning. Må sikre at vann ikke graver seg mot vest og drar rett ned mot bolighus.
Prioritet	Høy

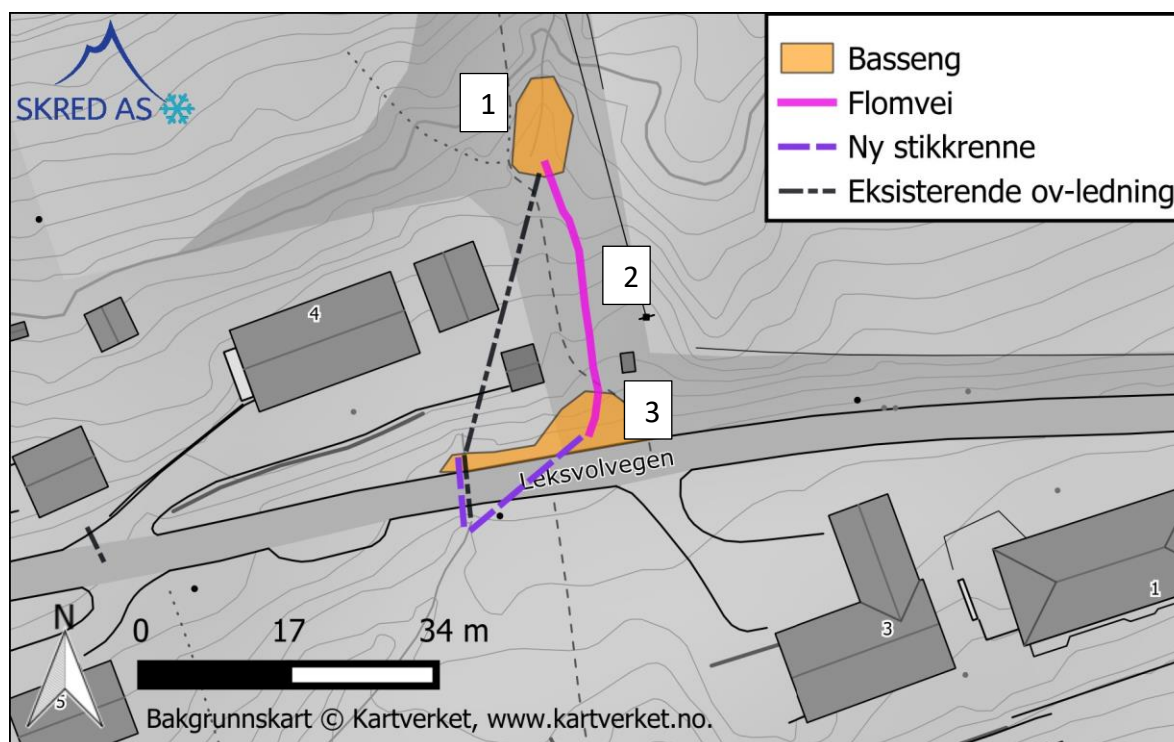
Figur



11.5 5E – Kryssing Leksvolvegen 4

Navn	Leksvolvegen 4
Beskrivelse	Inntak og rør som går under garasje er for lite og frontmuren er gravd ut. Det er anlagt steinsatt flomvei ned mot inntak under Leksvolvegen med for liten steinstørrelse som trolig vil vaskes ut ved neste flomhendelse. Se bilder under.
Flomvei	Flomvei fra øverste inntak drar ned tursti og inn i boligfelt.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Oppruste rundt inntak oppstrøms garasje for å få mest mulig gjennom dagens rør som går under garasje/gårdsplass. Kommer noe masser hit som bør kunne avsettes.2. Flomvei vil aktiveres under flom – må steinsettes med stor stein.3. Avskjærende grøft/basseng i bunn med nytt inntak og flomvei mot dagens inntak under Leksvolvegen som også oppdimensjoneres.4. I tillegg bør man forsøke å justere fall på veien slik at overskytende vann drar mot inntak. Hvis det ikke er mulig må man lage midlertidig voll under flomhendelser, slik som under Hans.
Prioritet	Høy

Figur



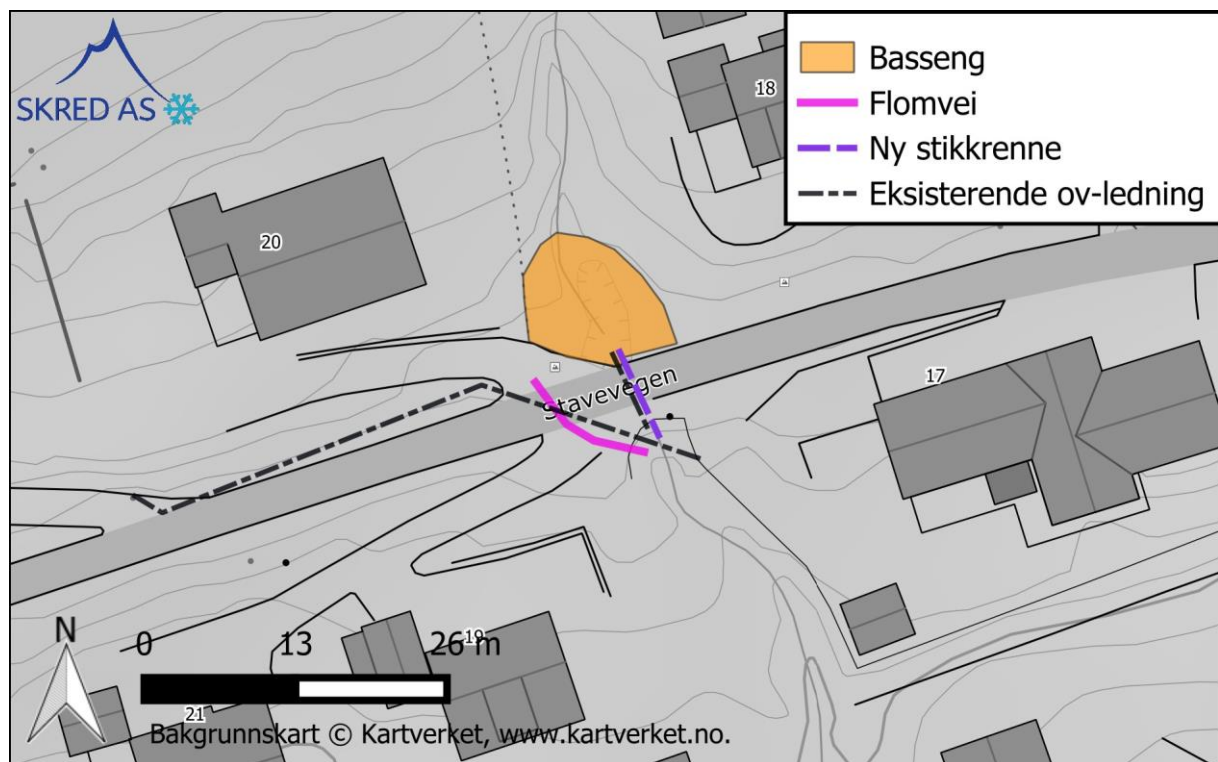


Figur 14: Bilder fra punkt 5E Leksvolvegen.

11.6 5F – Kryssing Stavevegen

Navn	Stavevegen
Beskrivelse	Inntak med liten dimensjon. Røret er delvis gjentettet. Skråning ved utløp har erodert.
Flomvei	Flomvei ned innkjørsel mot bolighus, har vært aktiv.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Bytte inntak og anlegge basseng.2. Anlegge høybrekk på vei foran innkjørsel slik at flomveien går tilbake til bekk - vil kreve heving av privat avkjørsel.3. Steinsette skråning vest for utløp hvor flomveien ledes tilbake i bekken.
Prioritet	Høy

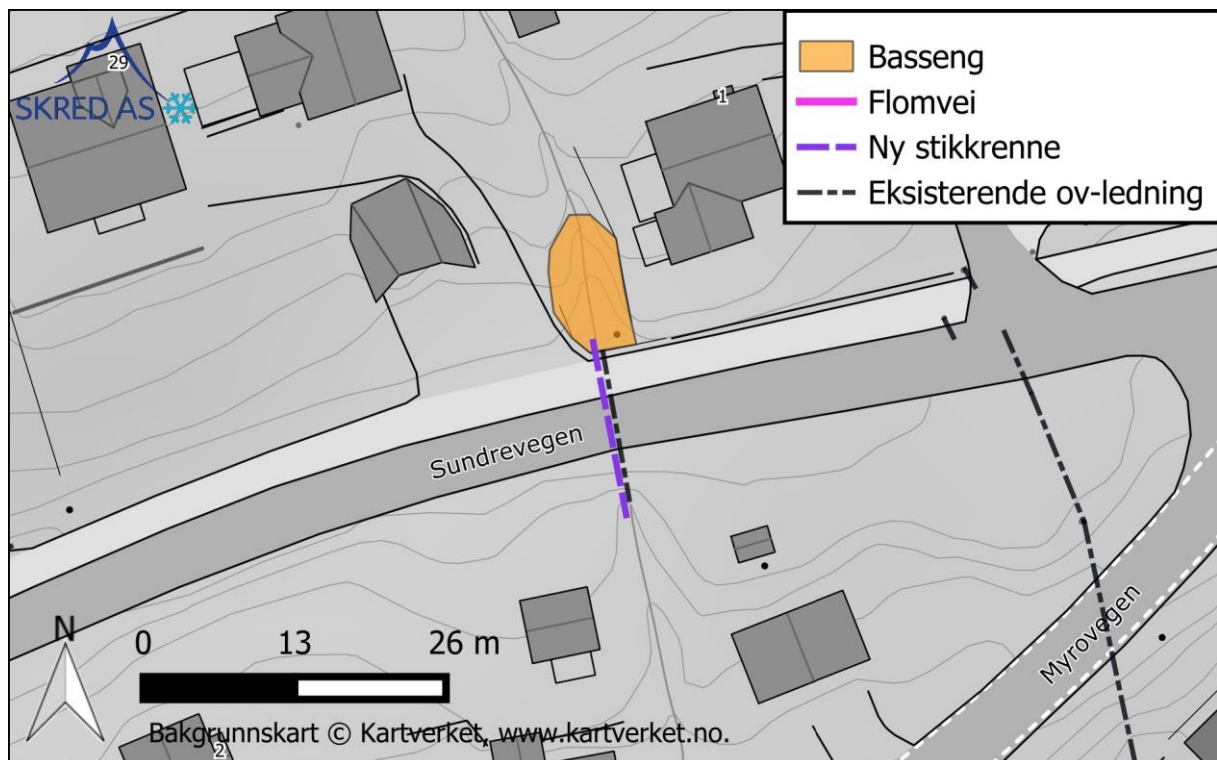
Figur



11.7 5G – Kryssing Sundrevegen

Navn	Sundrevegen
Beskrivelse	Inntak med lite kapasitet. Mye erosjon og masser ved inntak.
Flomvei	Vestover langs Sundrevegen.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Øke dimensjon, plastre sidekanter og nedløp med stor stein (murplastring). Ta ut noe masser og anlegg basseng foran inntak med adkomst for tømming.2. Erosjonssikre bekkeløp langs bebyggelse.3. Sikre flomvei over veien med høybrekk vest for inntak.
Prioritet	Høy

Figur



11.8 5H – Kryssing Myrovegen

Navn	Myrovegen
Beskrivelse	Stikkrenne med liten kapasitet. Lite skader i bekkeløp her, kan bli mer ved økt dimensjon lengre opp.
Flomvei	Flomvei langs Myrovegen mot undergang.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Øke dimensjon på stikkrenne.2. Sikre flomvei ned Myrovegen så den ikke drar over veien ved å justere noen adkomstveier med lavbrekk mot nord og evt. langsgående stikkrenner.
Prioritet	Middels

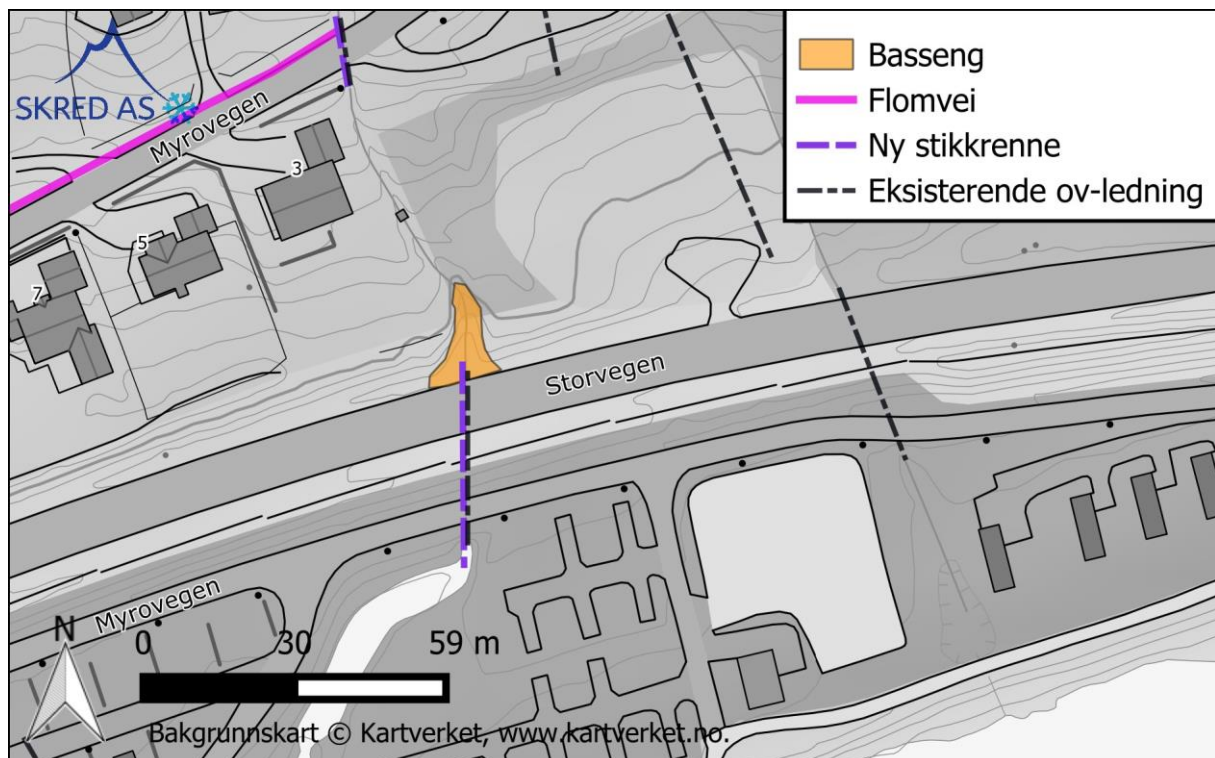
Figur



11.9 5l Kryssing Storvegen

Navn	Storvegen
Beskrivelse	Inntak gikk tett under Hans pga. mye masser, og har for liten dimensjon. Mye aktiv erosjon og masser i skråning. Inntak er ikke befart.
Flomvei	Flomvei østover langs vei og over veien.
Tiltak	Anlegge masseavlagringsbasseng og ny stikkrenne. Stor oppsamling av flere bekker langs veien, så man bør ha flere/større kryssinger bortover og mer definert grøft for å sikre funksjon av veien.
Prioritet	Middels

Figur



12 Bekk 6: Stavegrove

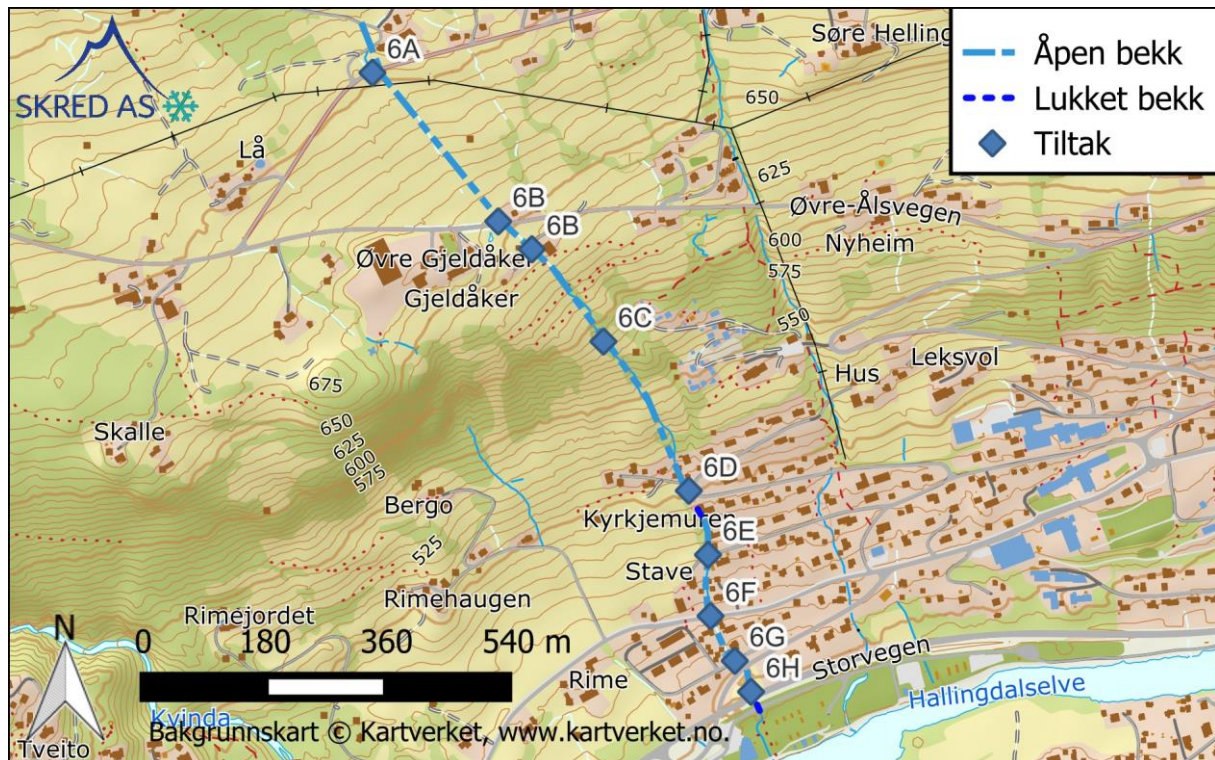
I øvre del er det viktig å ha tilstrekkelig dimensjon på stikkrennene og gode løsninger for masseuttak/avlagring slik at vann ikke havner på avveie, ettersom fylkesveien er bratt og drar vannet med seg på tvers over i andre bekkeløp. Ned mot bebyggelsen bør det sikres trygge flomveier.

Ved Leksvolvegen må det gjøres flere tiltak for å utbedre kapasiteten til kryssingene samtidig som man sikrer en trygg flomvei som ikke drar inn i boligfeltet. Tiltak på Sundrevegen kan avskjære flomveien tilbake i bekkeløpet slik at den ikke drar videre inn i bebyggelsen.

Bekken har liten kapasitet gjennom boligfeltene og renner tett på bebyggelsen. Her må det gjøres tiltak for å utbedre kapasitet og hindre erosjon mot bygg, men dette er ikke vurdert i detalj.

Tabell 13: Oppsummering av foreslåtte tiltak og prioritering.

Punkt	Type	Prioritet
6A Kryssing Øvre Ålsvegen v/Styrkestad	Stikkrenne	Middels
6B Kryssing Øvre Ålsveg v/ Gjeldåker	Stikkrenne og flomvei	Middels
6C Bekkeløp	Rensk av bekk	Lav
6D Kryssing Leksvolvegen	Stikkrenner og flomveier	Høy
6E Kryssing Stavevegen	Stikkrenne og bekkeløp	Høy
6F Kryssing Sundrevegen	Flomvei og inntak	Høy
6G Kryssing Stavin	Stikkrenne	Lav
6H Kryssing Storvegen	Flomvei	Lav

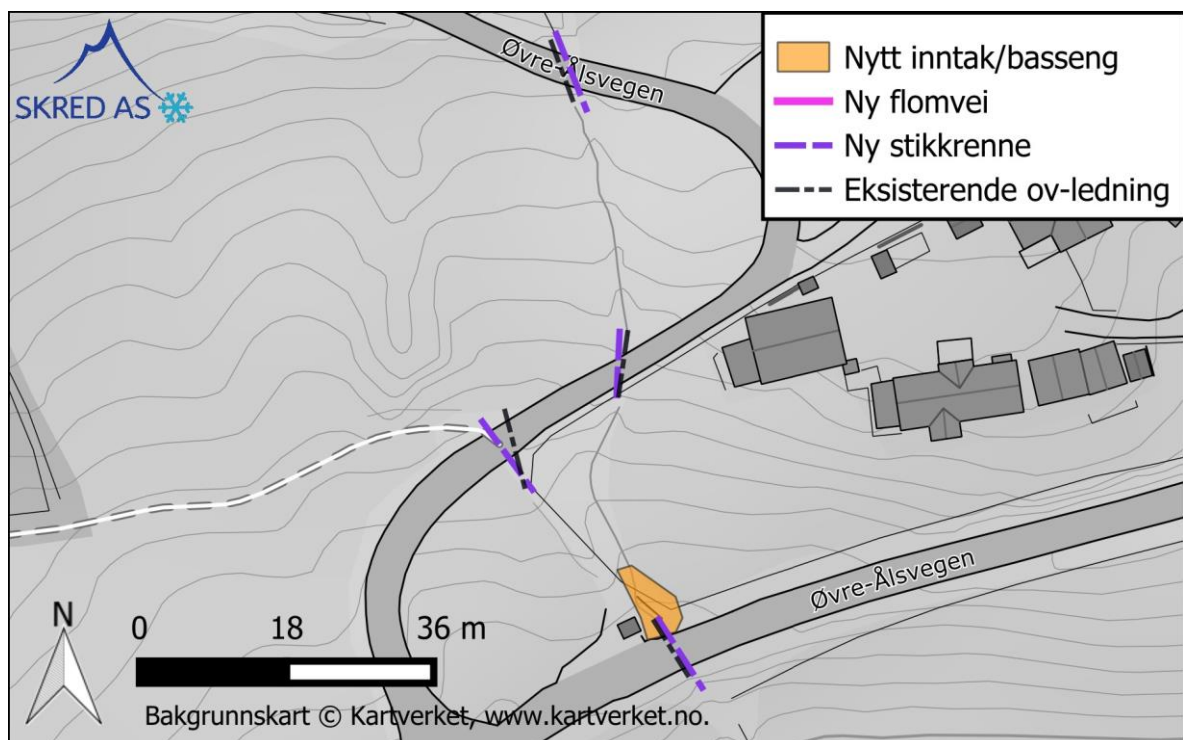


Figur 15: Vurdert strekning med oversikt over plassering av tiltak.

12.1 6A - Kryssing Øvre Ålsvegen v/Styrkestad

Navn	Øvre Ålsvegen /Styrkestad
Beskrivelse	Stikkrenner under adkomstveg og hovedveg har liten kapasitet.
Flomvei	Noe vann vil dra over veien tilbake i bekk, men også i veigrøft ned mot Laakrysset.
Tiltak	Utvide inntak under hovedvei med basseng. Bør legge større rør under adkomstvei for å sikre at vann holder seg i bekkeløp. Mye småstein på jordet som kan dras med til inntak, disse kan med fordel fjernes.
Prioritet	Middels

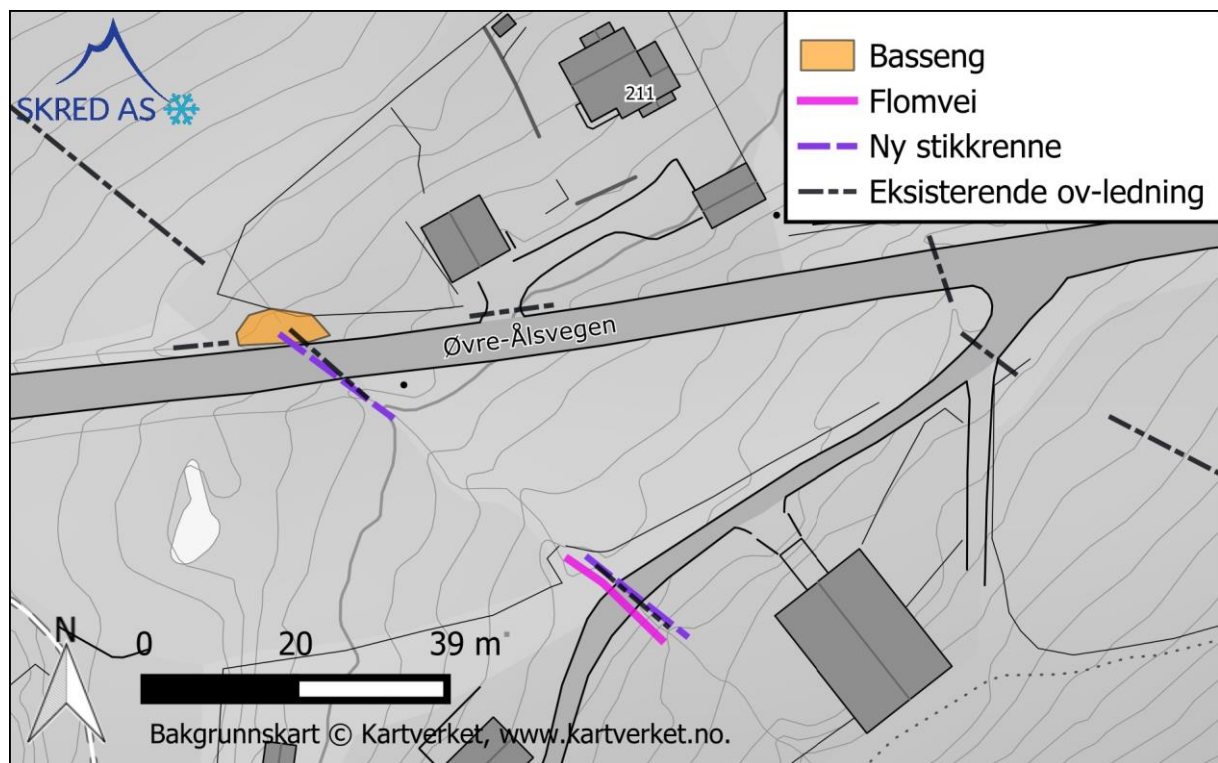
Figur



12.2 6B Kryssing Øvre Ålsveg v/ Gjeldåker

Navn	Øvre Ålsveg v/ Gjeldåker
Beskrivelse	Stikkrenne under Øvre Ålsvegen har for liten dimensjon. Adkomstvei til Gjeldåker må også oppgradere inntak/flomvei.
Flomvei	Flomvei fra hovedveg drar østover langs Øvre Ålsveg og nedover jordet lengre øst. Flomvei fra adkomstvei drar langs med og over veien.
Tiltak	Inntak bør skiftes under hovedveg og anlegge et mindre basseng ved inntak. Kan legge mindre dimensjon under adkomstvei og anlegge lavbrekk over veien for å sikre flomvei tilbake i bekk.
Prioritet	Middels

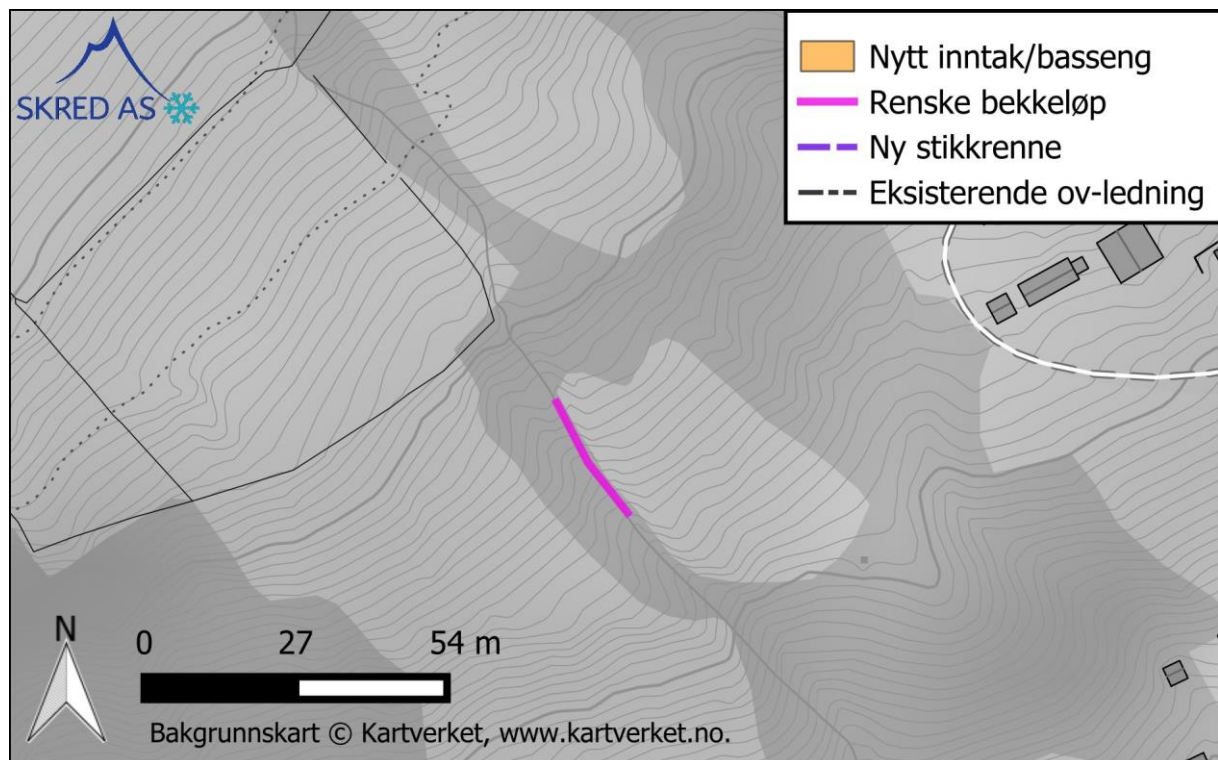
Figur



12.3 6C - Bekkeløp mellom Øvre Ålsvegen og Leksvolvegen

Navn	Bekkeløp mellom Øvre Ålsvegen og Leksvolvegen
Beskrivelse	Vann drar ut av bekkeløp over i flomløp. Ikke befarbart.
Flomvei	Over til mindre bekk/flomløp mot Leksvolvegen.
Tiltak	Renske bekk eller anlegge liten voll. Det vil havne vann i flomløpet uansett, da den drenerer et mindre område i dag.
Prioritet	Lav

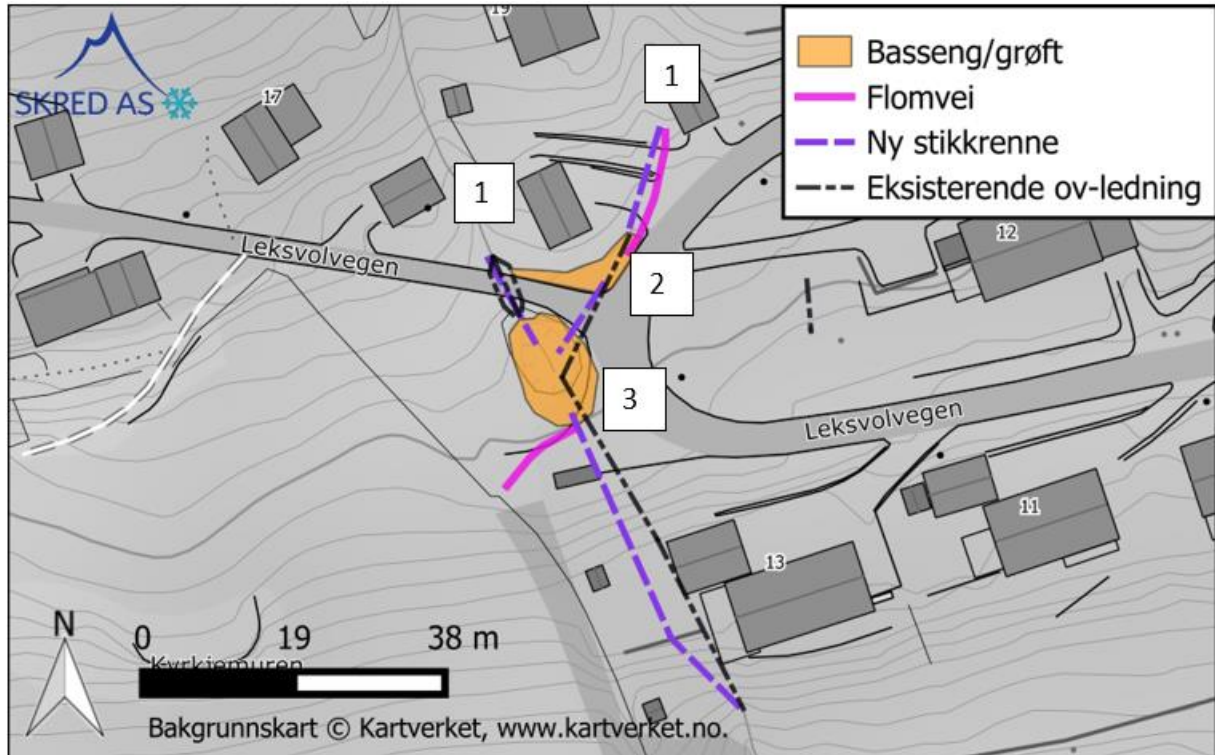
Figur



12.4 6D - Kryssing Leksvolvegen

Navn	Leksvolvegen
Beskrivelse	Tre inntak med dårlig kapasitet. Inntakene til bekken og flomveien har for liten dimensjon. Rør videre går under garasje og har gått tett.
Flomvei	Potensielt mange hus som kan bli påvirket, flomvei drar østover inn i boligfelt samt nedover jordet og påvirker bebyggelse lengre ned.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Øke kapasitet på inntakene ved nr 17 og 19, vann bør ikke havne på avveie herfra.2. Flomvei ved nr 19 må ha større rør under adkomst samt lavbrekk, og veigrøft på innsiden ned til neste inntak nord for adkomst til nr 17. Vann må holdes langs yttersving av Leksvollveien.3. Utvide basseng og anlegge nytt inntak med mye oppstuvning og kontrollert flomvei mot jordet. Sikre at flomvei drar ut mot jordet med mindre terrengtilpasninger. Det vurderes hensiktsmessig å la flomveien fordele seg på jordet fremfor å anlegge en egen steinsatt kanal. Ledes til Sundrevegen, enten øst eller vest for låve (se tiltak 6F).
Prioritet	Høy

Figur



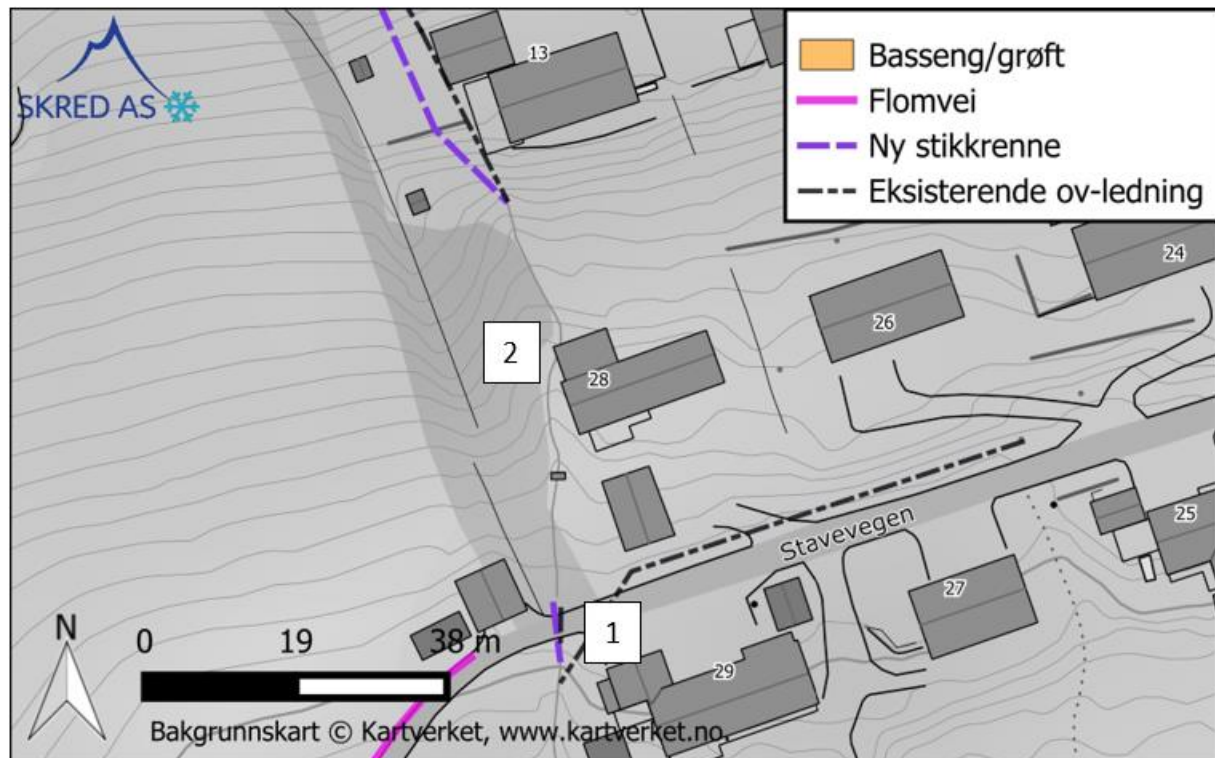


Figur 16: Inntaket til Stavegrove ved Leksvolvegen punkt 6D.

12.5 6E – Kryssing Stavevegen

Navn	Stavevegen
Beskrivelse	Inntak med liten kapasitet. Vannmengde vil avhenge av kapasitet lengre opp.
Flomvei	Over vegen eller vestover mot Stavevegen 31.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Øke inntak tilsvarende kapasitet lengre opp.2. Bekkeløp mellom Leksvollvegen og Stavevegen bør utvides og erosjonssikres langs bygg.
Prioritet	Høy

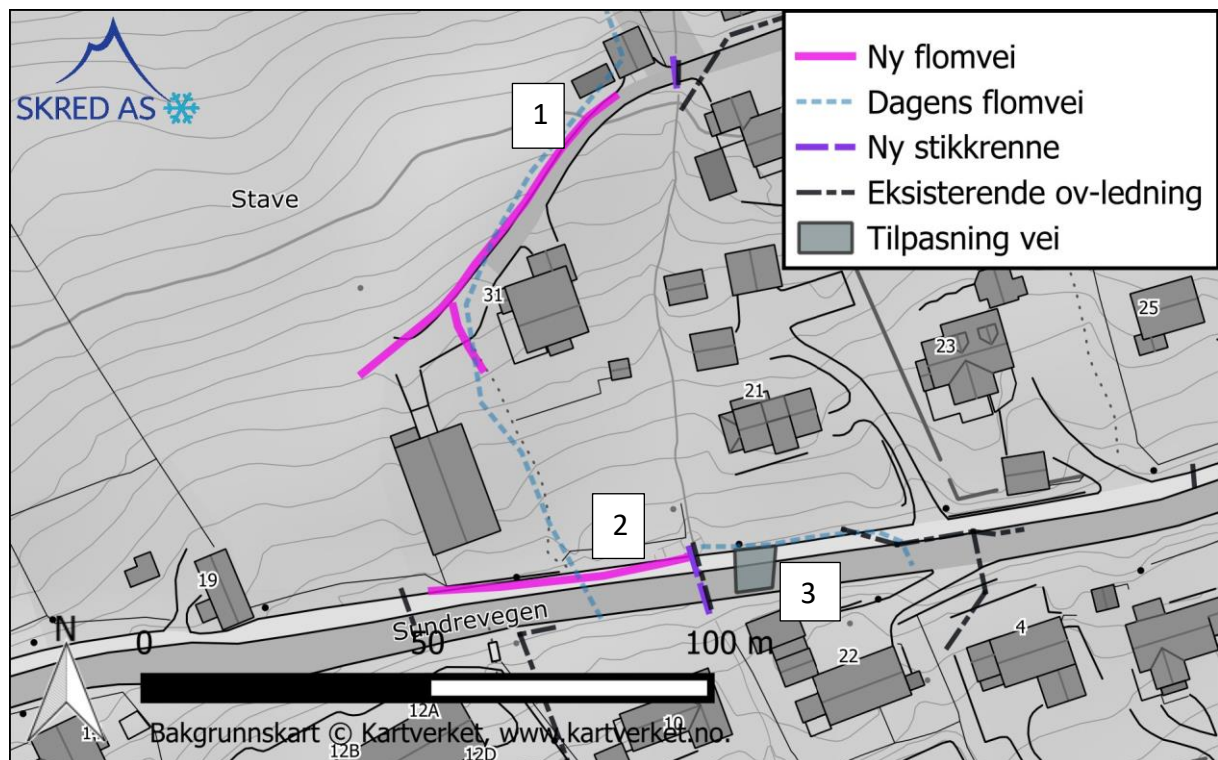
Figur



12.6 6F – Kryssing Sundrevegen

Navn	Sundrevegen – Utføres samtidig med 6D
Beskrivelse	Inntak under Sundrevegen bør utbedres med større dimensjon. Avskjære flomvei fra 6D.
Flomvei	Flomvei fra drar gjennom bebyggelsen
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Utvide veigrøft oppstrøms nr 31 for å samle opp flomvei over jordet. Må ha flomvei enten øst eller vest for låve.2. Anlegge/utvide veigrøft for å samle opp flomvei og legge jerseyblokker e.l. mellom vei og gangvei, slik at vann ledes tilbake til inntak via gangvei. Utstrekning avhenger av hvor flomvei fra 6D ledes ned.3. Høybrekk eller fartshump for å stoppe flomvei mot øst.
Prioritet	Høy

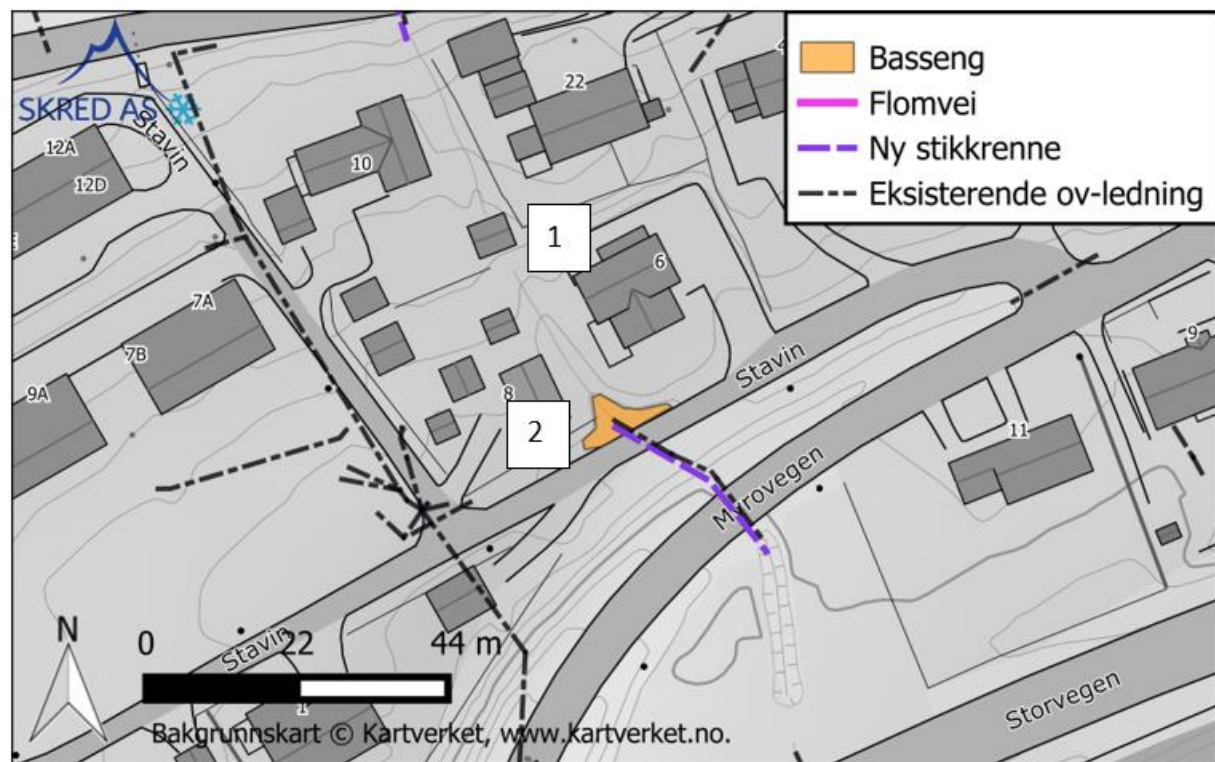
Figur



12.7 6G Kryssing Stavin/Myrovegen

Navn	Stavin
Beskrivelse	Stikkrenne med for liten dimensjon under Stavin/Myrovegen og bekkeløp med dårlig kapasitet.
Flomvei	Bekken kan dra inn mot hus da det er liten overdekning flere steder. Flomvei fra inntak går ned til Myrovegen og undergang.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Utvide og renske bekkeløp mellom Sundrevegen og Stavin.2. Øke dimensjon og utbedre inntak med basseng for masseavlagring.
Prioritet	Middels

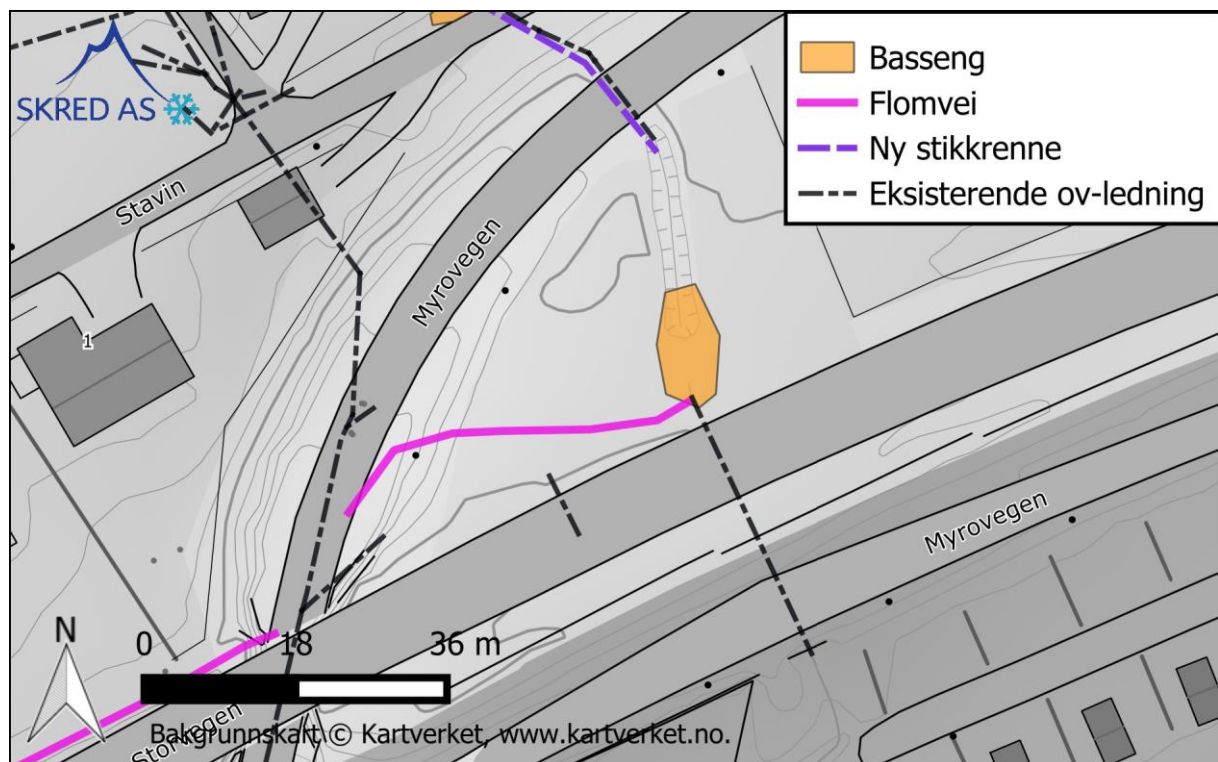
Figur



12.8 6H Kryssing Storvegen

Navn	Storvegen
Beskrivelse	Stikkrenne under Riksveg 7 med liten dimensjon. Bekken er også delvis lukket i grøntområdet oppstrøms inntaket.
Flomvei	Trolig østover langs Storvegen mot Hellinggrove. Nokså flatt rundt inntak, så det kan dra i begge retninger.
Tiltak	Åpne lukking i grøntdrag med masseavlagringsbasseng og tilrettelegge for oppstuvning foran inntak for å øke kapasitet. Senke terreng mot vest sånn at flomvei går mot Myrovegen og ikke mot øst.
Prioritet	Lav

Figur

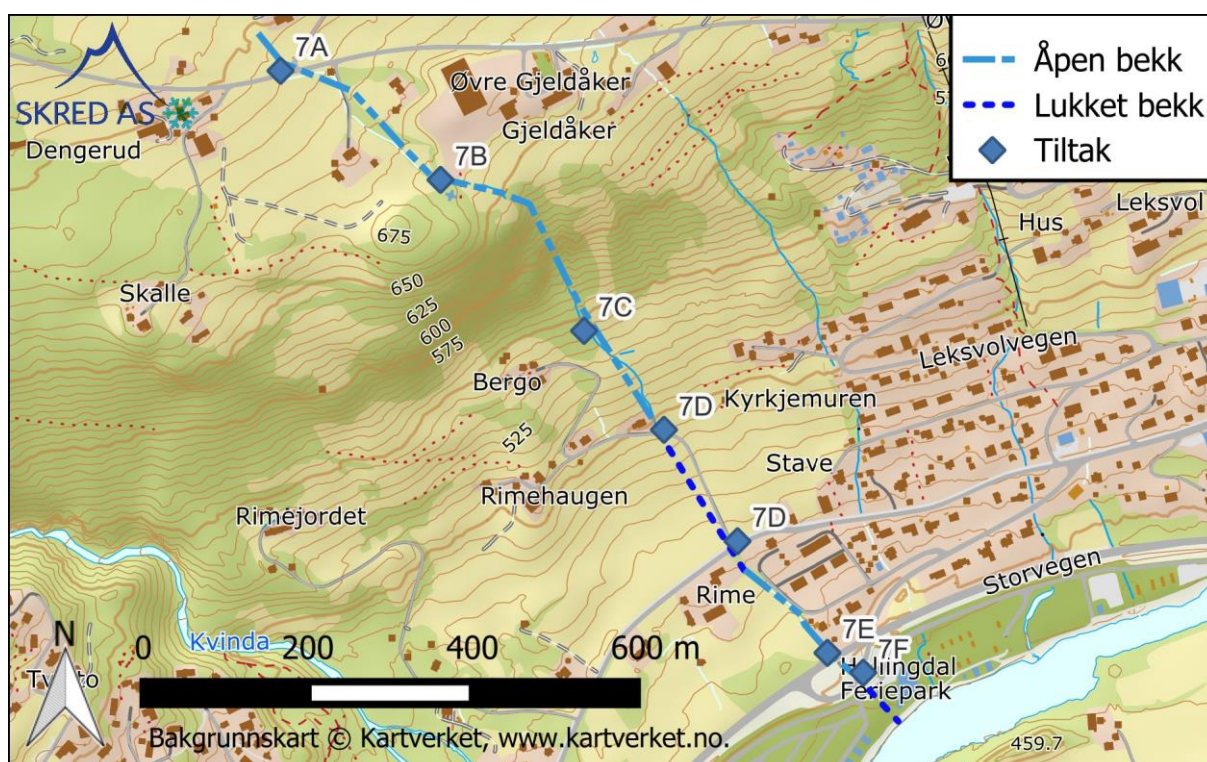


13 Bekk 7: Laakrysset – ferieparken

Denne bekken renner stort sett utenom bebyggelsen og åpent i store deler. I øvre del bør stikkrenner sikres tilstrekkelig kapasitet for å hindre vann over i nabobekken. I midtre del foreslår vi å anlegge åpen flomvei i grøft langs veien og en ny stikkrenne på østsiden av Bergoveien der bekken krysser Sundrevegen. I nedre del bør man tilrettelegge for uttak av masser, oppstuvning og sikker flomvei istedenfor å legge ny stikkrenne under riksvegen. I en flomsituasjon vil undergangen ved Myrovegen måtte stenge, ettersom denne samler opp flomvann fra flere bekker. Ved å tilrettelegge parkeringsplassen til ferieparken slik at flomvann avledes mot utløpet av Stavegrove vil man kunne sikre adkomst til ferieparken via Storvegen i en flomsituasjon.

Tabell 14: Oppsummering av foreslåtte tiltak og prioritering.

Punkt	Type tiltak	Prioritet
7A Kryssing Øvre Ålsveg -Laakrysset	Stikkrenne	Høy
7B Kryssing adkomstvei til 247 og sør for 225	Stikkrenne	Høy
7C Bekkeløp oppstrøms Bergovegen	Rensk av bekk	Lav
7D Kryssing Bergovegen 1	Flomvei og stikkrenne	Høy
7E Kryssing Storvegen/Stavin 5	Flomvei og stikkrenne	Middels
7F Kryssing Myrovegen og ferieparken	Flomvei	Høy

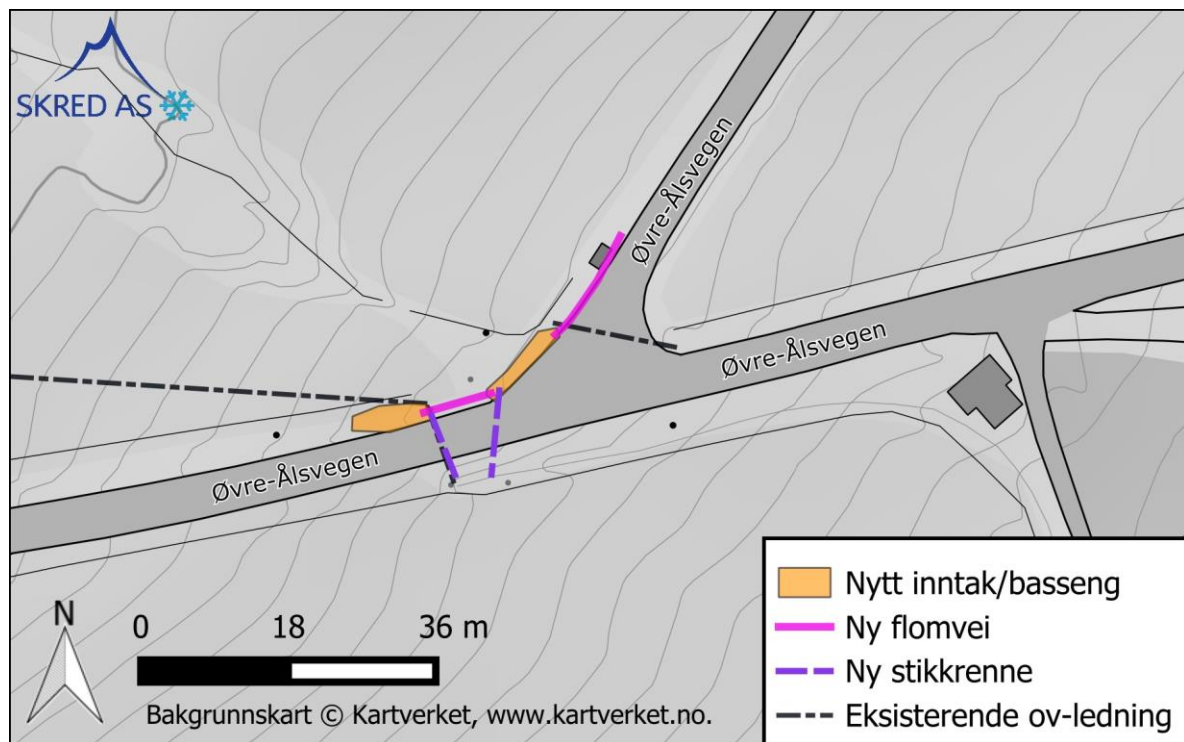


Figur 17: Vurdert strekning med oversikt over plassering av tiltak.

13.1 7A - Kryssing Øvre Ålsvegen v/Laakrysset

Navn	Laakrysset
Beskrivelse	Inntak under Øvre Ålsveg med liten kapasitet og veigrøft/flomvei fra nordøst.
Flomvei	Flomvei østover langs Øvre Ålsvegen til nabobekk. Veigrøft/flomvei fra nordøst drar over veien mot øst ved Laarampa/postkassestativ.
Tiltak	Legge to nye stikkrenner for å samle opp vann fra vest og nordøst. Øke dimensjon på inntak og anlegge inntaksbasseng for å fange opp vann fra veigrøft i vest og bekkelukking under jordet. For å hindre at flomvei går ut i veien og østover må man sikre flomvei fra inntak over traktoradkomst til nytt inntak i krysset, som også samler vann fra nordøstre veigrøft og leder mot bekken. Veigrøfta fra nordøst må defineres helt fram til krysset.
Prioritet	Høy

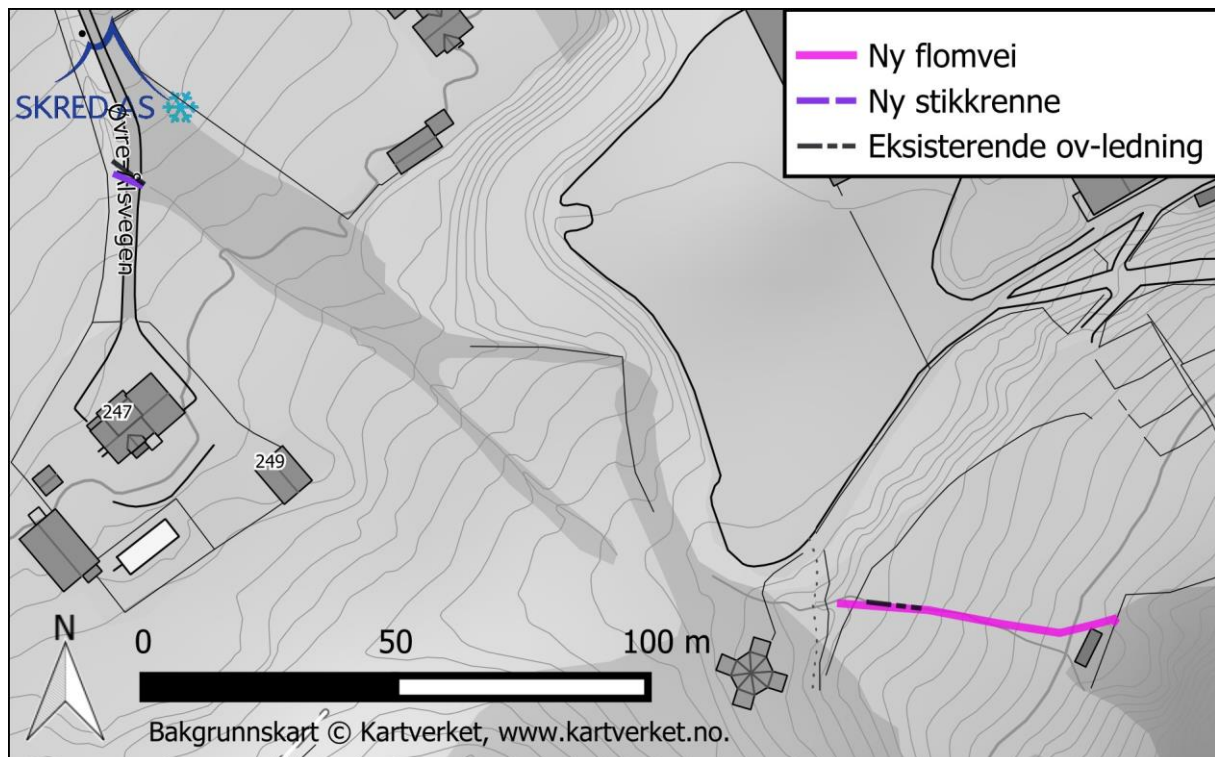
Figur



13.2 7B - Kryssinger v/Øvre Ålsveg 247 og 225

Navn	Adkomstvei til 247 og kryssinger sør for 225
Beskrivelse	Lite inntak under adkomstvei og kryssinger/lite definert vannvei sør for 225. Ikke befart.
Flomvei/konsekvens	Flomvei over adkomstvei går tilbake i bekk. Fare for vann på avveie ut i løsnemråde for jordskred.
Tiltak	Øke dimensjon og steinsette lavbrekk for flomvei tilbake til bekkeløp ved adkomstvei til 247 og nedstrøms kryssing ved traktorvei.
Prioritet	Høy

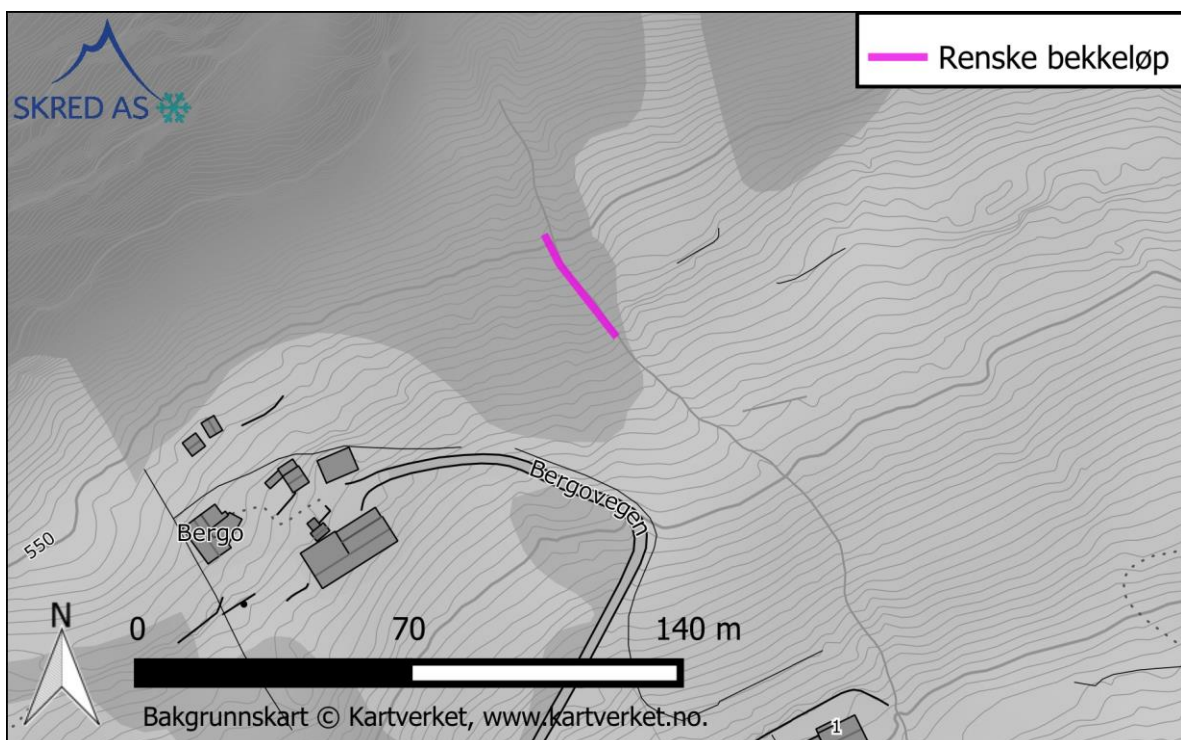
Figur



13.3 7C - Bekkeløp v/ Bergovegen

Navn	Bekkeløp oppstrøms Bergovegen
Beskrivelse	Bekk kan dra ut av løp. Ikke befart.
Flomvei/konsekvens	Bekk kan dra ut av bekkeløp ned mot Bergovegen 3 og 1.
Tiltak	Renske bekkeløp, evt. anlegge mindre voll.
Prioritet	Lav

Figur

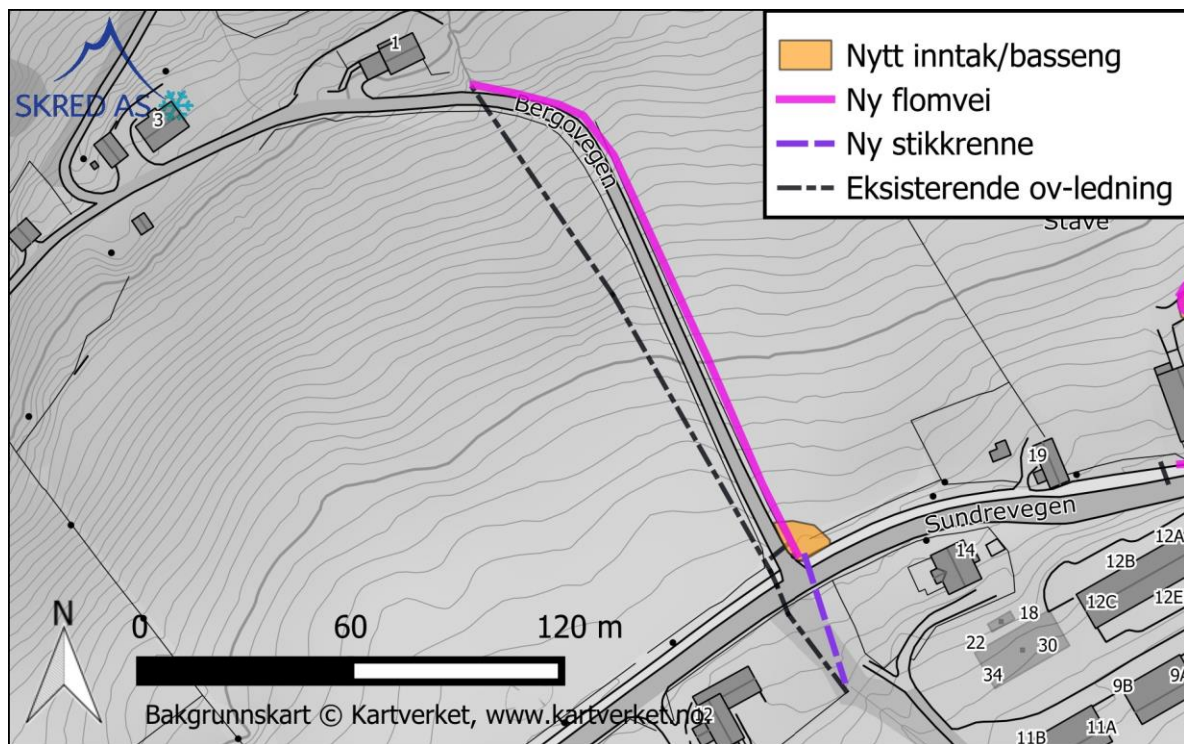


Markering av område hvor terrenganalysen tilsier at bekken kan dra ut av løpet sitt. Merk at dette ikke er befart.

13.4 7D - Kryssing Bergovegen

Navn	Bergovegen 1 - Sundrevegen
Beskrivelse	Stikkrenne under Bergovegen med lav kapasitet og lang lukket strekning under jorden.
Flomvei/konsekvens	Adkomstvei graves ut, vann og masser over Sundrevegen og potensielt inn mot boliger sør for Sundrevegen.
Tiltak	Anlegge flomvei fra eks. stikkrenne på utsiden av Bergovegen, enten kun ved forhøyning/mur langs vei eller grøft. Legge nytt inntak under Sundrevegen med lite massebasseng. Sikre at flomvei går tilbake i bekkeløp over Sundrevegen ved f.eks. å anlegge fartshump på østsiden av nytt inntak.
Prioritet	Høy

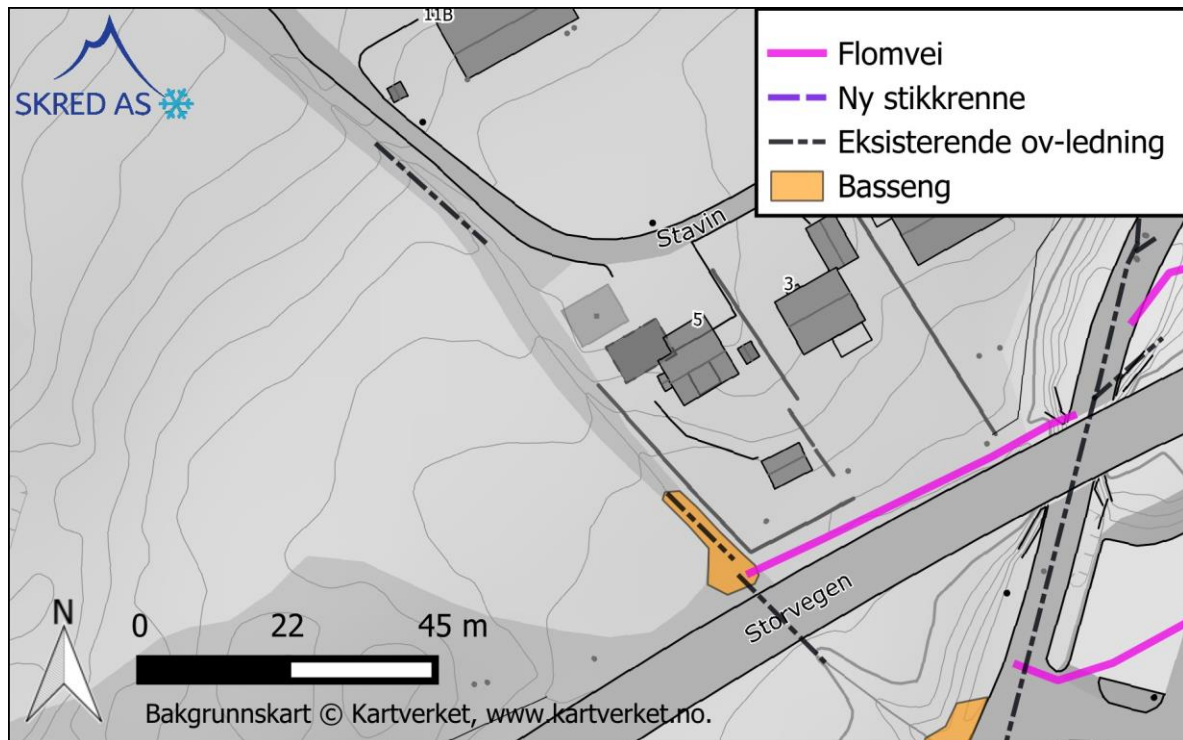
Figur



13.5 7E - Kryssing Storvegen

Navn	Storvegen/Stavin 5
Beskrivelse	Inntak under jordet og under Storvegen, samler mye masser og går i flomvei mot undergang ved Myrovegen.
Flomvei	Oversvømmer søndre del av hage.
Tiltak	Fjerne første rør og anlegge basseng for uttak av masser med tømme plass, tilrettelegge med mer definert lavbrekk mot Myrovegen. Kan vurdere nytt inntak, men kan også bygge opp med mest mulig overdekning for å øke eksisterende kapasitet. Må sikre overhøyde mot hage.
Prioritet	Middels

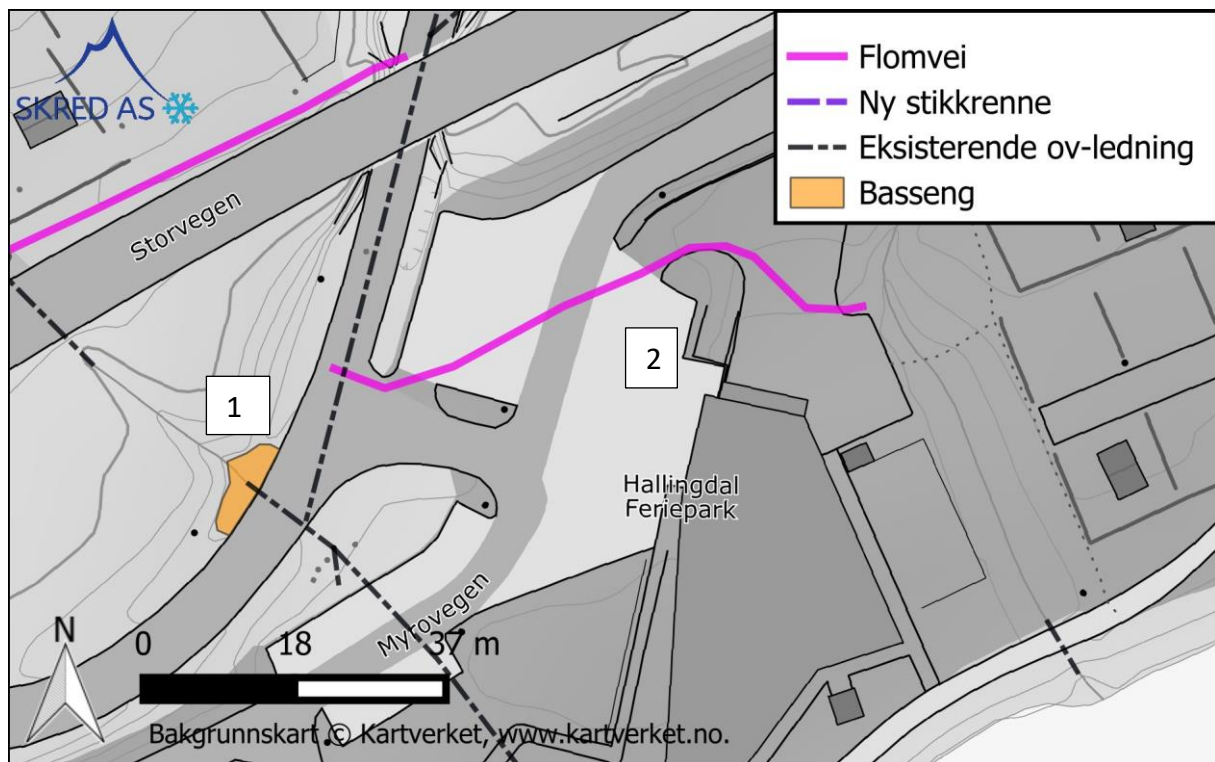
Figur



13.6 7F - Myrovegen

Navn	Kryssing under Myrovegen og flomvei fra undergang
Beskrivelse	Flomvei fra undergangen til Myrovegen ved Hallingdal feriepark. Mye vann og masser som ledes hit via undergangen.
Flomvei	Oversvømmelse av parkeringsplass og adkomst til ferieparken.
Tiltak	<ol style="list-style-type: none">1. Kan utbedre inntak med basseng og mer oppstuvning for å få mest mulig gjennom eksisterende rør.2. Terrengtilpasning på p-plass for å lede vann tilbake mot bekkeløp ved bruk av kantstein og dosering på vei.
Prioritet	Høy

Figur

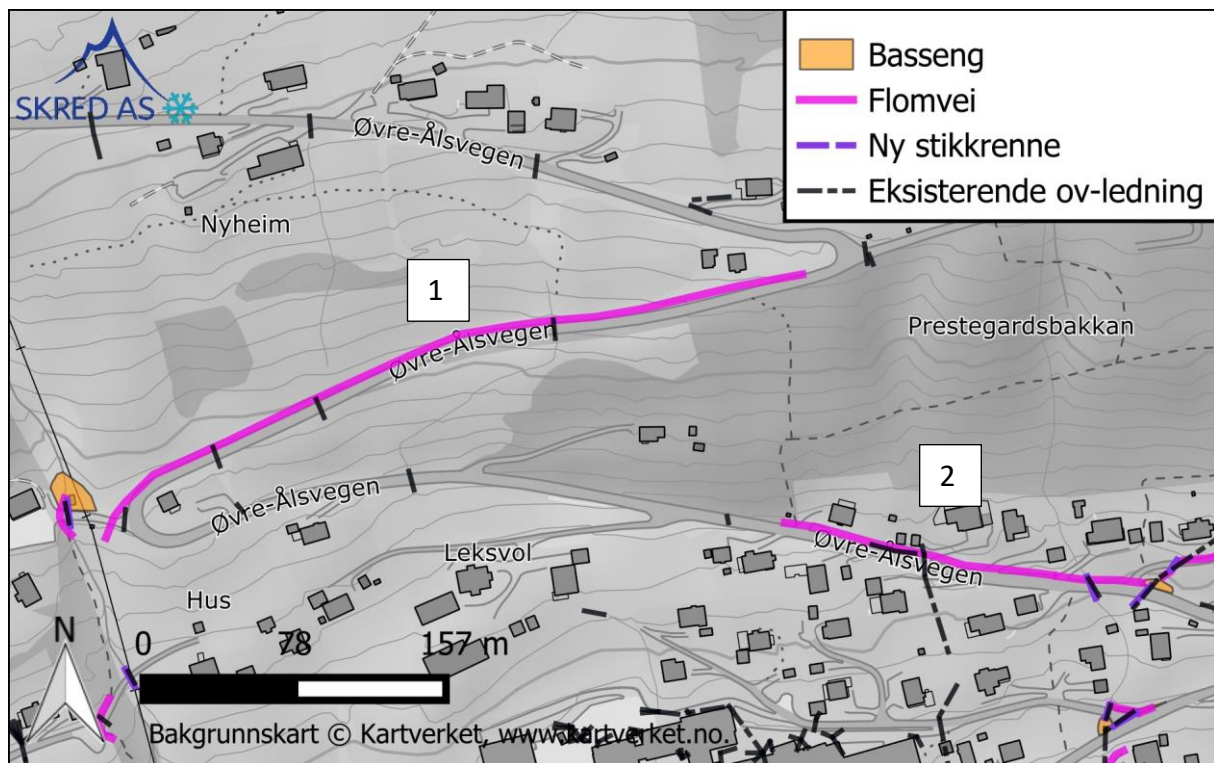


14 Andre tiltak

14.1 Flomveier langs nedre del av Øvre Ålsveg

Det er flere mindre småbekker og jordbruksdrenering som kommer ned mellom Hellinggrove og bekk nr 4 (se Figur 5 tidligere i rapporten). Feltgrensene her er uklare og vannet fordeles over flere mindre stikkrenner. Sør for Øvre Ålsveg ledes vannet inn i lange lukkede strekninger, blant annet under barneskolen, og det er få åpne traseer for å få vannet forbi på en god måte.

Det foreslås derfor å anlegge flomveier fra eksisterende stikkrenner ut mot Hellinggrove (1) i Figur 18 og mot bekk nr 4 (2) i veigrøft for å håndtere restrisiko ovenfor de mest tettbygde områdene som ikke er håndtert i de øvrige tiltakene. Det er ikke meningen at man skal fjerne eksisterende stikkrenner, og disse bør være minimum 600mm iht. krav i håndbok N200, men heller at man håndterer overskytende vannmengder i traseer som er opprustet for å tåle en større flomhendelse. For punkt 2 kan man alternativt anlegge en flomvei eller lage nytt bekkeløp langs VA-traseen sør for Øvre Ålsveg, men dette må ledes inn i samme flomvei som bekk 4 fra skolekrysset.



Figur 18: Foreslått tiltak for nedre del av Øvre Ålsvegen.

14.2 Bekkesplitt nord for Orelivegen

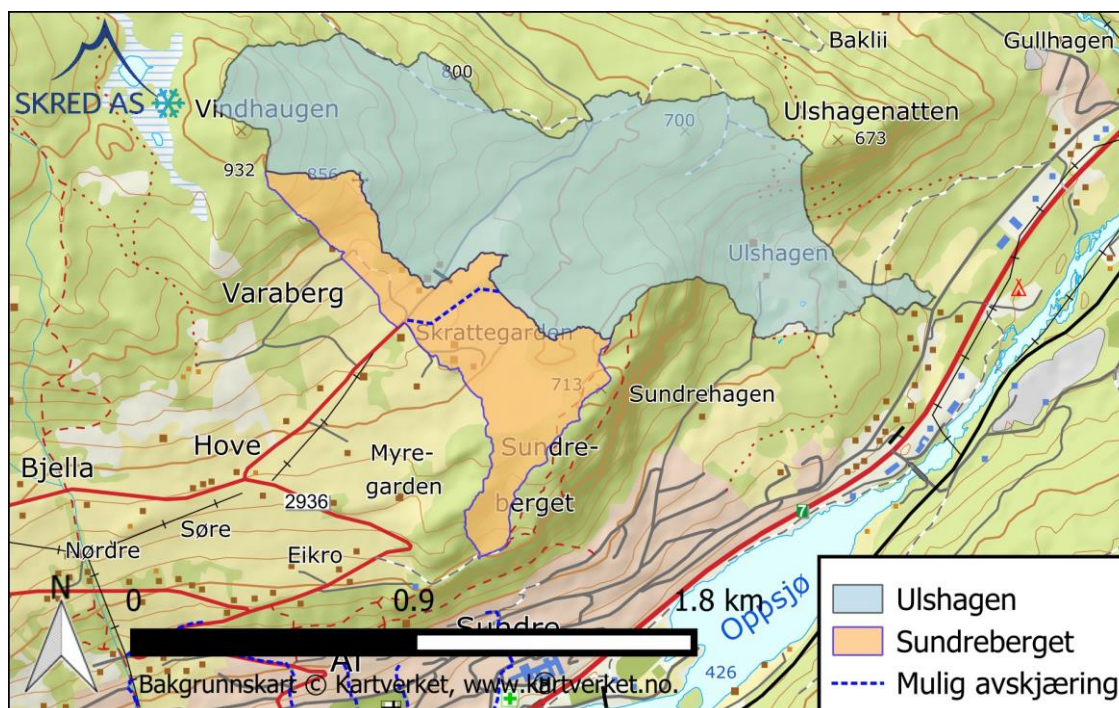
Det er etablert en avskjæring av bekken langt tilbake i tid, trolig i forbindelse med utbygging av de første boligene nedenfor. Grøfta avskjærer bekken mot vest slik at den dras inn mot Orelivegen og bekk 4 nedstrøms Øvre Ålsveg.

Den vil følge samme flomvei som bekk 4 i nedre del dersom den beholdes i dagens løp. Bekkens opprinnelige løp er trolig rett sørover, men ettersom avskjæringen trolig har skjedd før utbyggingen er det ingen infrastruktur, hverken lukkede eller åpne bekkeløp, som kan ta imot vannet i denne opprinnelige traseen.

Man må derfor enten oppruste vannvei langs Orelivegen hele veien til Øvre Ålsveg (og derfra oppruste flomvei for bekk 4) eller så må man anlegge nytt løp i opprinnelig trase gjennom eksisterende bebyggelse ned til kritisk punkt 3G og videre helt ned til Hallingdalselva.

14.3 Avskjære deler av nedbørfelt fra bekk 1

For å redusere avrenning fra Varaberg ned mot sentrum, kan man avskjære noe av nedbørfeltet og lede det mot Ulshagen, som vist i Figur 19. Ved å anlegge en avskjærende grøft kan man i teorien lede nesten 40% av nedbørfeltet til Bekk 1 bort fra Sundreberget og over mot Ulshagen, selv om noe av dette feltet ledes mot Ulshagen i dagens situasjon via lukket drens-system og stikkrenner under Nerasetvegen.



Figur 19: Nedbørfeltene til de to bekkene og foreslått avskjæring ved eksisterende drensgrøft.

Avrenningen fra Sundreberget ned mot sentrum kan reduseres fra ca. 1,2 m³/s til 0,7 m³/s, ved en 200-årsflom med 40 % klimapåslag, som reduserer fare for vann på avveie gjennom Ål sentrum hvor bekken går i rør med lite kapasitet.

Feltkarakteristikk for begge feltene er vist i Tabell 15. Feltene har nokså lik karakteristikk og består i hovedsak av skog i øvre del, og dyrka mark i nedre del. Den delen av feltet til bekk 1 som potensielt kan ledes mot Ulshagen består av noe skog, og en del dyrka mark. Et slikt tiltak gir en teoretisk økning på 12,5 % i tilrenningsareal og vannmengde til Ulshagen (ikke hensyntatt endring i konsentrasjonstid).

Det er flere kritiske punkter i Ulshagen som har liten kapasitet i dag, og som må utbedres for å kunne ta imot mer vann. Ettersom feltet til bekk 1 består av dyrka mark vil det også kunne komme mer næringsrikt vann i denne bekken som gir potensiell tilslamming og algevekst. Det bør derfor også gjøres tiltak for å rense vannet før det renner ut i bekken, for eksempel med fangdammer eller vegetasjon for å holde igjen sedimenter.

Tabell 15: Feltkarakteristikk og beregnet 200-årsflom for Bekk 1 og Ulshagenbekken.

Målestasjon	Feltareal [km ²]	q _N [l/s*km ²]	Eff. Sjø [%]	Skog [%]	Dyrka mark [%]	Høydeint. [moh]	Q _{200 + klima} [m ³ /s]
Bekk 1 ved Sundreberget	0,37	16	0	41	50	470 - 900	1,2
Ulshagen	1,12	16	0	81	16	427 - 930	3,7

14.4 Tiltak for å redusere avrenning ned mot sentrum

Det er mye dyrka mark i hellende terreng ovenfor sentrum, og lite naturlig fordrøyning i nedbørfeltene med unntak av skog i øvre del. Ettersom det er lite tilgjengelig kapasitet i bekkesystemene i nedre del, er det derfor svært viktig at endring i arealbruk oppstrøms ikke forverrer situasjonen nedstrøms ved å føre til økt avrenning. For eksempel om man hogger ned skog eller dyrker et areal som tidligere har fordrøyd overvann, så vil dette gi økt ulempe nedstrøms og man bør gjøre avbøtende tiltak. Avbøtende tiltak vil for eksempel være fordrøyning og infiltrasjon av overvann lokalt, eller å ruste opp systemet nedstrøms for å tåle en økt vannmengde. Andre tiltak som kan redusere avrenning fra jorder og bedre vannkvalitet:

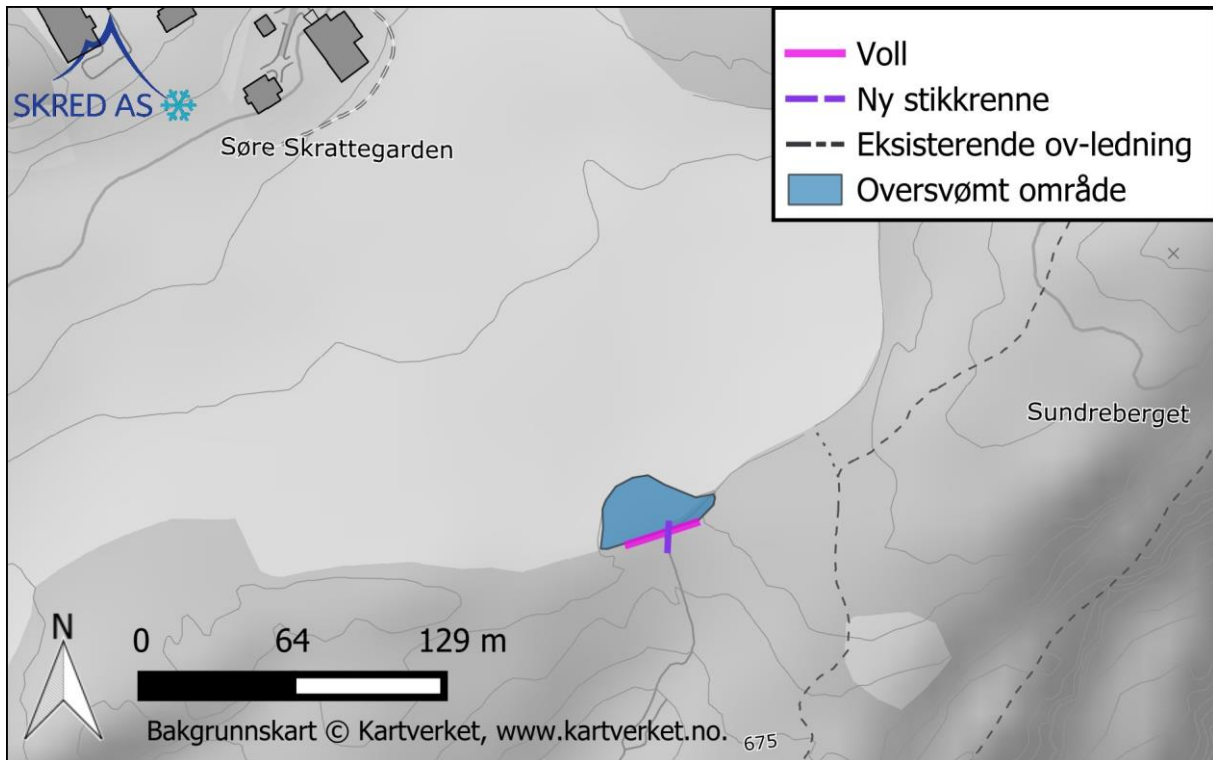
- Grasdekke i vannveier/kantsoner, permanent vegetasjon, fangvekster
- Redusert pløying, ingen jordbearbeiding om høsten, spesielt i flomutsatte områder
- Kummer, avskjæringsgrøfter, drenering (og vedlikehold av disse)
- Fangdammer

14.4.1 Fordrøyning ovenfor Sundreberget

Deler av jordbruksområdene ved Skrattegard har tidligere vært myr og er nå drenert, som gir økt avrenning mot sentrum. For å redusere spissavrenningen mot sentrum og ha kontroll på

hvor mye som kommer ned Sundreberget, kan man demme opp nedre del av jordet med en voll. Den må ha et kontrollert utløp og overløp.

Det er gjort en enkel betraktning i GIS-verktøyet Scalgo som tilsier at man kan fordrøye inntil ca 200 m³ ved å anlegge en voll på maks 2 m som oversvømmer et areal på ca. 400 m² som skissert i Figur 20. Et tiltak med største høyde på 4 m vil kunne gi fordrøyning av ca. 5000 m³. Dette må utredes mer i detalj hvis det er aktuelt, men tiltak i sentrum bør prioriteres først.



Figur 20: Mulig plassering av tiltak for fordrøyning av overvann ned mot sentrum.

15 Oppsummering og konklusjon

Vi har vurdert ulike tiltak og prioritering for kritiske punkt i syv bekker gjennom Ål sentrum. Dette er ment som et verktøy for kommunen for å planlegge tiltak og se sammenhengen av ulike tiltak. Mange av tiltakene vil være fordelaktig å gjøre samtidig.

Ved hvert tiltak er det skissert opp mulig plassering av trase for flomvei, stikkrenne eller andre inngrep i terrenget. Utstrekning av basseng eller tilpasninger på lavbrekk/høybrekk eller flomveier er ikke nøyaktig målt opp. Spesielt ved foreslåtte høybrekk eller lavbrekk kan det være behov for større eller mindre utstrekning enn det som er skissert.

En oppsummering av bekkene med antall vurderte punkter og prioritering er vist i Tabell 16. Hellinggrove er den som har flest punkter med høy prioritet, da det på nåværende tidspunkt er store skader etter «Hans» samtidig som det er denne bekken som har størst vannføring og dermed størst konsekvens om vann havner på avveie. I Stavegrove er det også en del kritiske punkt som prioriteres nokså raskt, som kryssingen ved Leksvolvegen og bekkeløpene gjennom bebyggelsen.

Tabell 16: Vurderte bekker med beregnede vannmengder og tiltakspunkter for hver strekning.

Vassdrag	Feltstørrelse [km ²]	Q _{200+kl}	Antall kritiske punkt/områder	Antall kritiske punkt med høy prioritet
Bekk 1	0.4	1.2	10	4
Bekk 2	0.4	1.5	8	2
Bekk 3	0.4	1.4	7	4
Bekk 4	0.5*	1.7*	7	4
Bekk 5 – Hellinggrove	2	5.4	9	7
Bekk 6 - Stavegrove	0.8	2.6	8	3
Bekk 7	0.6	1.9	6	4

* Før samløp med bekk 3

16 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, 2023. Høydedata [WWW Document]. URL <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>

Meteorologisk institutt, 2023. METinfo Hendelsesrapport - Ekstremværet "Hans."

NGU, 2023. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase [WWW Document]. URL

https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

Statens vegvesen, 2022. V240 Vannhåndtering.

17 Vedlegg

Vedlegg 1: Kart over flomveier og tiltakspunkter