

ROS-analyse

Detaljregulering Kongens dam, alternativ 1 og 2.

05.03.2021

1 Bakgrunn

Bamble kommune ønsker å regulere området rundt Kongens dam for å kunne ivareta friluft- og rekreasjonsverdiene i området samt naturverdier og kulturminner.

Hensikten med analysen er å identifisere og analysere risiko knyttet til aktuelle hendelser og sårbarhetsforhold i planområdet. Et mål med ROS-analysen er å avklare behov for utredninger og risikoreducerende tiltak.

1.1 Metode

ROS- analysen er utført i henhold til DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» fra 2017.» Analysen er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet.

ROS-analysen er basert på offentlig tilgjengelig materiale som databaser, grunnlagsinformasjon fra oppdragsgiver og utredninger gjennomført i forbindelse med planarbeidet og prosjekteringen. Det foreløpige reguleringsplanforslaget er lagt til grunn for arbeidet. Analysen retter seg mot uønskede hendelser som kan oppstå pr i dag og ved utbygging og drift av det planlagte området. Risiko uttrykker den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø, økonomiske verdier og samfunnsviktige funksjoner.

Risiko er et resultat av sannsynligheten (frekvensen) og konsekvensene for uønskede hendelser.

Sårbarhet vurderer motstandsevnen til nybyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer og evnen til gjenopprettelse.

Sannsynligheten vurderes slik:

Lite sannsynlig	Mindre enn en gang i løpet av 50 år
Mindre sannsynlig	En gang i løpet av 10 - 50 år
Sannsynlig	En gang i løpet av 1 - 10 år
Meget sannsynlig	Mer enn en gang i løpet av 1 år

Konsekvensene vurderes slik:

Ufarlig	Ingen person- eller miljøskader
En viss fare	Få/små personskader. Mindre og lokale miljøskader
Kritisk	Alvorlige personskader. Omfattende miljøskader, regionale konsekvenser med restitusjon < 1år

Farlig Alvorlige personskader/en død. Alvorlige skader, regionale konsekvenser med restitusjonstid > 1 år

Katastrofalt En eller flere døde. Svært alvorlige og langvarige skader, uopprettelig miljøskader

Risikoen vurderes slik:

Sannsynlighet x Konsekvens = Risiko

Risikomatrise:

Konsekvens:	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Sannsynlighet:					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig					
Lite sannsynlig					

Rødt felt: Uakseptabel risiko. Tiltak må iverksettes for å redusere denne ned til gul og grønn.

Gult felt: Risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko

Grønt felt: Akseptabel risiko

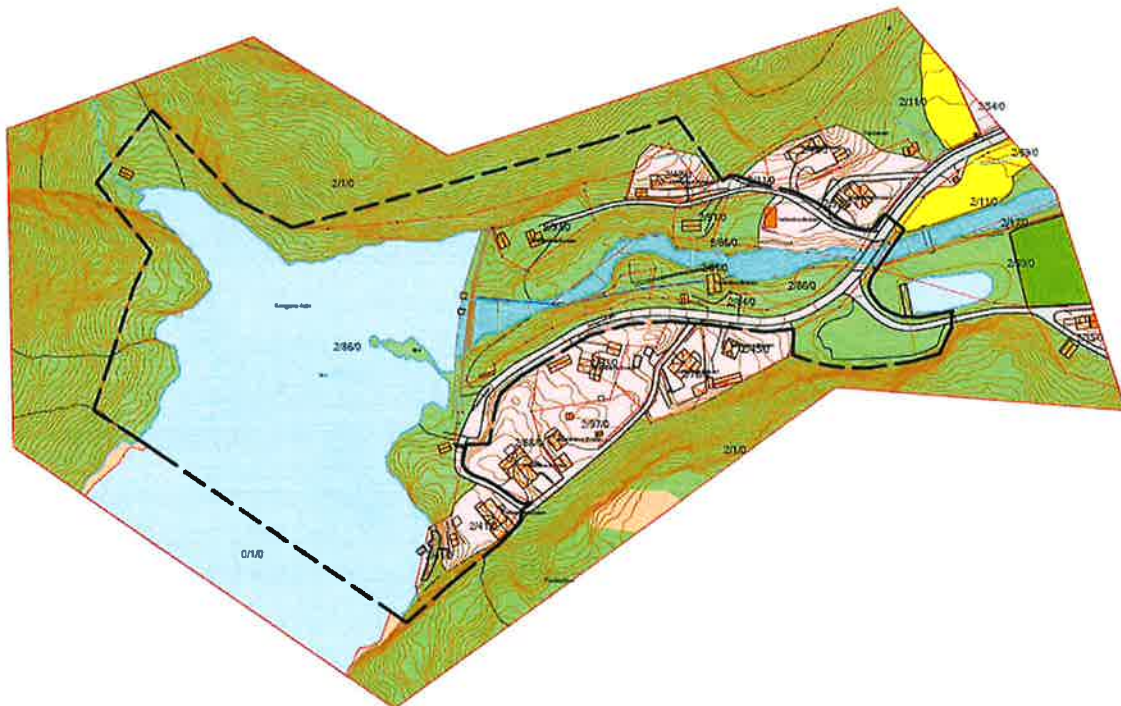
2 Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet

2.1 Planområdet

Planområdet ligger ved Hellestvdvannet og Gyteelva/ Herreelva i Bamble kommune. Beliggenhet og avgrensning vises i illustrasjonene nedenfor.



Figur 1: Planområdets beliggenhet markert med rød ring.



Figur 2: Kartutsnitt som viser planavgrensning, planområdet har et areal på ca. 65 daa.

Planområdet omfatter blant annet boliger, mindre veier, innsjø, elv, demning, badeplass, parkeringsplass og skogsterreng samt kulturminner fra blant annet tømmerdrift og kraftproduksjon. Planområdet er mye brukt som friluftsområde.

Sentralt i planområdet ligger Kongens dam med en gammel sperredam/ nåledam ovenfor. Kongens dam har demt opp Hellestvedtvann til ca. 31 moh ved HRV. Vannet har vært demt opp siden sekelskiftet 1400-1500 og vi kjenner ikke den opprinnelige vannstanden nøyaktig. Men den gamle nåledammen demte opp vannet til ca. 26 moh og den opprinnelige vannstanden er en del lavere. Utløpet ved nåledammen er i dag slik at ved eventuell fjerning av alle demninger vil ny vannstand bli ca. 22,5 moh.

Kongens dam er i henhold til damsikkerhetsforskriften klassifisert som konsekvensklasse 2, se tabell nedenfor.

Konsekvens-klasse	Boenheter	Infrastruktur og samfunnsfunksjoner	Miljø og eiendom
4	> 150		
3	21 - 150	Skade på sterkt trafikkert veg eller jernbane, eller annen infrastruktur med spesielt stor betydning for liv og helse	Stor skade på spesielt viktige miljøverdier eller spesielt stor skade på fremmed eiendom
2	1 - 20	Skade på middels trafikkert veg eller jernbane, eller annen infrastruktur med stor betydning for liv og helse	Stor skade på viktige miljøverdier eller stor skade på fremmed eiendom
1	Midlertidig oppholdssted tilsvarende < 1 permanent boenhet	Skade på mindre trafikkert veg eller annen infrastruktur med betydning for liv og helse	Skade på miljøverdier eller fremmed eiendom
0	Ubetydelige konsekvenser		

Figur 2: klassifiseringskriterier ihht. kapittel 4 i damsikkerhetsforskriften

NVE har besluttet at bunnluka i Kongens dam må stå åpen da konstruksjonen i dag ikke er vurdert som sikker nok. Etter søknad fra dameier har NVE også gitt tillatelse til riving av dammen, men denne avgjørelsen er påklaget.

Utenfor planområdet er det store skogsområder i nord og i sør. I vest strekker Hellestvedtvann seg innover i skogene. I øst renner Gyteelva/ Herreelva nedover mot fjorden med bebyggelse, noe jordbruk og aktivitet langs elva.

2.2 Utbyggingsformålet – alternativ 1 mellomnivå og alternativ 2 høy vannstand

Hensikten med planarbeidet er å utvikle et regionalt friområde og å sikre allmennhetens bruk.

Formålet vil være å tilrettelegge for allmennhetens bruk av området, bla ved at vannspeilet i Hellestvedtvann beholdes på et nivå som sikrer områdets vernestatus samt natur- og friluftsmål. Det er utredet to alternative vannstands nivå for Hellestvedtvann og det legges fram to ulike planforslag knyttet til de to ulike nivåene.

Alternativ 1: Høy vannstand

Alternativ 1 innebærer at vannstanden i Hellestvedtvann holdes på ca. 31 moh., omtrent som ved HRV. Dette medfører blant annet:

- Kongens dam rehabiliteres og vedlikeholdes
- Vannstandssvingninger vil bli omtrent som tidligere
- Isforhold og sikkerhet vil bli omtrent som tidligere
- Vannføring omtrent som før
- Friområde og aktiviteter omtrent som tidligere, men videreutvikles noe.
- Flomvannføring omtrent som før

Alternativ 2: Mellomnivå

Alternativ 2 innebærer at vannstanden i Hellestvedtvann senkes til ca. 26,5 moh. Dette medfører blant annet:

- Kongens dam rives helt eller delvis
- Sperredam rives
- Det etableres en terskel omtrent ved dagens sperredam.
- Det etableres en lone (stille vann), et kunstig elveløp og erosjonssikre elvebredder mellom terskelen og Herreelva ved Kongens dam
- Terskelen konstrueres slik at vannstands nivået blir stabilt og området blir trygt for opphold og bading.
- Hellestvedtvann får noe mindre vannspeil i utstrekning.
- Vannstandssvingninger vil bli omtrent som tidligere (ved HRV)
- Isforhold og sikkerhet vil bli omtrent som tidligere (ved HRV)
- Friområdet blir større, får flere bruksmuligheter og større kapasitet og kan videreutvikles betydelig.
- Flomvannføringen vil mest sannsynlig ikke øke, hvis den øker vil det være helt ubetydelig. (se faktaboks med info fra NVE og Terrateknikk AS.)

I forbindelse med søknaden om fullstendig nedleggelse av dammen og senkning av Hellestvedtvann til nivå med det naturlige utløpet (22,5moh) har NVE beregnet en økning av flomvannføring på inn til 8%. Med et mellomnivå vil økningen bli endra mindre.

«..... NVE har beregnet at en maksimal flomvannføring trolig kan øke med inntil 8 % som følge av nedleggelse av dammene i Hellestvedtvann. Samtidig har det ikke vært noen form for aktiv regulering av vannet, og NVE mener derfor at endringen i flomvannføring ikke er av en slik karakter at den vil ha særskilte konsekvenser lenger ned i vassdraget. NVE vurderer at tiltaket ikke vil endre de hydrologiske forholdene nevneverdig.» (kilde: NVE, bakgrunn for konsesjonsvedtak om nedleggelse av dammen.)

Kongens dam har flatt flomoverløp, noe som gir plutselig økt flomvannføring når normalløpet er oversteget. Dersom det derimot blir bygd en terskel som foreslått i planforslagets alt.2, vil terrenget rundt terskelen gi et gradvis bredere flomtverrsnitt. Dette vil gi en gradvis økende flomvannføring i stedet for det som er tilfelle med dagens dam. Som gir en brå flomvannøkning. Dette vil motvirke en eventuell mindre økning i flomvannføring som følger av andre hydrologiske forhold. (kilde: Terrateknikk AS)

3 Identifisere mulige uønskede hendelser

3.1 Uønskede hendelser som er vurdert

Tabellen nedenfor viser hvilke uønskede hendelser som er vurderte.

Hendelsestyper	Uønsket hendelse	Relevans i plansaken	Analyseres i kap. 4 og 5
Naturhendelser	Ekstrem vind	Kan føre til nedfall av store trær. I de opparbeidede friområdene vil vegetasjonen bli skjøttet. I naturområdene må en være forberedt på at trær kan ramle ned.	
	Is og tele	Kan sammen med variasjon i vannstand gi stor slitasje på damkonstruksjoner og liknende. Kan i verste fall føre til dambrudd eller brudd på terskel. Behandles videre under punktene om dambrudd og terskelbrudd.	
	Flom	Vassdraget er flomutsatt	X
	Snøskred	Det er bratt terreng innenfor planområdet, men det er skogkledt og liten fare for snøskred. Kjentfolk med lokalkunnskap bekrefter at det ikke er erfaring med snøskred i planområdet og temaet regnes derfor som lite relevant.	
	Skogbrann	Skogbrann kan forekomme	
	Steinsprang	Bratt terreng kan forårsake mindre steinsprang i utkanten av planområdet men området er skogkledt og fjellsidene er ikke spesielt høye. Derfor vurderes temaet som lite relevant for planområdet.	
	Leiskred	Det er registrert aktsomhetsområde for marin leire helt i den østre delen av planområdet, ved p-plassen.	
	Erosjon langs elv	«Øvre del av elva er elvbredden stort sett bestående av et dekklag og fjell. Rasfaren er liten. I den nedre flate del av elva er det marine masser og fare for ras kan være stor. I dette området har det imidlertid blitt utført omfattende sikringsarbeid under NVE sitt oppsyn og faren for ras anses å være liten.» Kilde: Rameko/ NVE	X
Andre hendelser	Dambrudd	Relevant for alternativ 1	X
	Terskelbrudd	Relevant for alternativ 2	X
	Risiko ved anleggsarbeid v. dam	Riving av dam og bygging av ny terskel kan medføre noe risiko i anleggsfasen.	X
	Stengt kommunal vei	Området rundt Kongens dam har kun en veg ut.	X
	Ulykke i forbindelse med friluftslivsaktiviteter	Badeulykker, fallulykker, utrygg is.	X
	Akutt forurensning	Kan oppstå ved anleggsarbeid	X
	Større ulykker vei/bane/luft/sjø	Ikke relevant risikofaktor i planområdet	
	Strømbrydd	Ikke relevant risikofaktor i planområdet	
	Brudd i annen teknisk infrastruktur	Ikke relevant risikofaktor i planområdet	
	Virksomhetsfarer som brann, eksplosjon mm i industri eller anlegg	Ikke relevant i planområdet	

Andre kilder for utvalg av tema og uønskede hendelser som er benyttet er:

- Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Bamble kommune (fra 2014)
- Kommuneplanens samfunnsdel og arealdel
- NVE dambruddberegninger fra 2007
- NVE dokumenter vedr. konsesjonsvedtak om nedleggelse av dammen.

3.3 Potensielle uønskede hendelser som er analysert

Naturhendelser:

1. Kraftig nedbør og flom (kan føre til 5 og 3 og 4)
2. Skred strandsonen Gyteelva/ Herreelva

Andre uønskede hendelser:

3. Dambrudd (alternativ 1), terskelbrudd (alternativ 2)
4. Risiko ved anleggsarbeid
5. Stengt vei
6. Ulykke i forbindelse med bading og friluftsliv
7. Fare for akutt forurensning av elvene.

4 Vurdere risiko og sårbarhet for alternativ 1, høy vannstand.

4.1 Analyse av uønskede hendelser

Uønsket hendelse	
1	Kraftig nedbør og flom
Årsak: Kraftig nedbør over lengre tid samt snøsmelting. Kan skje hyppigere i framtida pga klimaendringer.	
Eksisterende barrierer: Eksisterende Kongens dam er flomdempende opp til maksimalkapasitet av overløpet. Over dette vannivået stiger vannføringen i elva meget rask ved ytterligere økt vannivå i Hellestvedtvannet.	
Sårbarhetsvurdering: de øvre delene av planområdet tåler å bli oversvømt. Nedre deler av planområdet og nedstrøms planområdet er det dyrka mark som er sårbar for flom.	
Sannsynlighet: sannsynlig	Forklaring: Skjer oftere enn hvert 10. år i dag og kan skje hyppigere i framtida pga klimaendringer.
Konsekvens: en viss fare	Forklaring: noe miljøskader på dyrka mark.
Risiko: Risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko.	
Forslag til tiltak: eventuelle nye bygg eller konstruksjoner må tilpasses flomnivå.	
Oppfølging: Kommunens planavdeling og byggesaksavdeling	

Uønsket hendelse	
2	Skred i strandsonen Gyteelva/ Herreelva
Årsak: Flom og/eller stor vannføring over lengre tid som fører til erosjon og skredfare.	
Eksisterende barrierer: Tidligere etablerte sikringsanlegg langs Herreelva skal være tilstrekkelig for å motså erosjon (kilde: NVE) (sannsynlighetsreducerende barriere)	
Sårbarhetsvurdering: Hvis hendelsen inntreffer vil områder langs Herreelva (utenfor planområdet) være sårbart da det er registrert kvikkleireforekomster i området.	
Sannsynlighet: lite sannsynlig	Forklaring: gode barrierer
Konsekvens: Farlig	Forklaring: kan i verste fall utløse skred i kvikkleireområde der boliger er berørt.
Risiko: Risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko	
Forslag til tiltak: overvåking av tilstanden i strandsonen ved de kritiske punktene. Hva blir gjort i dag?	
Oppfølging: kommunen? NVE?	

Uønsket hendelse	
3	Dambrudd
Årsak: Vedvarende slitasje på damkonstruksjonen, dårlig vedlikehold og oppfølging. Flom og høyt press på konstruksjonen.	
Eksisterende barrierer: Strengt regler og kontrollrutiner for damsikkerhet. Nylig rehabilitert dam.	
Sårbarhetsvurdering: Dammen er svært sårbar dersom en slik hendelse inntreffer da evnen til gjenopprettelse er svært liten.	
Sannsynlighet: lite sannsynlig	Forklaring: strenge regler for damsikkerhet. Rehabiliteret dam skal være sikker.
Konsekvens: farlig	Forklaring: flombølgen vil ramme flere hus og installasjoner på veien ut mot Frierfjorden. Fare for liv og helse. Materielle skader. Fare for tilslamming til dels langvarige miljøskader i elva.
Risiko: Risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko	
Forslag til tiltak: oppgradering av damkonstruksjonen og jevnlig vedlikehold. Tett oppfølging og kontroll.	
Oppfølging: Dameier, NVE, kommunen. Kommunen har en vassdragsteknisk ansvarlig som ivaretar oppsyn av kommunens dammer som er høye nok/stort nok magasinvolumentil at de er underlagt damansvar.	

Uønsket hendelse	
4	Risiko ved anleggsarbeid
Årsak: fare for fallende stein, masser og redskaper vil utgjøre fare for folk som befinner seg innenfor restriksjonsområdet (adgangsbegrenset område) på opp- og nedstrøms side av dam under arbeidet.. Videre vil ferdsel på damkronen være beheftet med fare (for å falle: gjerder fjernet/fare for ras) under riving enn i dag. Bemerk at også i dag er ferdsel på damkronen forbudt. Arbeidene ved terskelen vil bety at et område vil være tørrlagt nedenfor nåledammen og dette vil utgjøre et farlig område - når vann går gjennom; farlig og hurtig elveløp. Når slik situasjon er gjeldende, vil det aktuelle området utgjøre adgangsbegrenset område.	
Eksisterende barrierer: Strengt regler for sikkerhet på byggeplasser/ anleggsarbeid	
Sårbarhetsvurdering: Dersom ulykke først skjer er sårbarheten stor.	
Sannsynlighet: lite sannsynlig	Forklaring: Strengt sikkerhetsregler
Konsekvens: Farlig	Forklaring: En ulykke vil kunne forårsake alvorlig personskade eller død
Risiko: Risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko	
Forslag til tiltak: Tett oppfølging av entreprenør i anleggsfasen	
Oppfølging: Tiltakshaver, Bamble kommune	

Uønsket hendelse	
5	Stengt vei samtidig med annen hendelse som f. eks skogbrann.
Årsak: Det er kun en veg opp til Kongens dam. Kan bli stengt som følge av naturhendelse eller ulykke.	
Eksisterende barrierer: ?	
Sårbarhetsvurdering: Planområdet er sårbart i forhold til eventuell utrykning eller evakuering dersom den eneste vegen blir stengt.	
Sannsynlighet: lite sannsynlig	Forklaring: veier blir stengt av og til men det er sjelden at det skjer samtidig som en annen hendelse
Konsekvens: en viss fare	Forklaring: forsinket utrykning kan være kritisk ved ulykke eller kritisk sykdom. Det bor ikke mange folk i området men kan bli mye besøkt som regionalt friområde.
Risiko: Akseptabel risiko	
Forslag til tiltak: godt veivedlikehold. Avklare bruk av Kongens dam for nødvendig transport dersom kjørevei faller ut: Avtagbare gjerder og enkel kjørerampe kan gjøre at en ATV kan kjøre over dammen og medbringe ex, brannpumper etc ved behov og når vei er stengt.	
Oppfølging: Bamble kommune	

Uønsket hendelse	
6	Alvorlig ulykke i forbindelse med bading og friluftsliv
Årsak: fallulykke, badeulykke båtulykke, mm	
Eksisterende barrierer:	
Sårbarhetsvurdering: Dersom ulykke først skjer er sårbarheten stor.	
Sannsynlighet: mindre sannsynlig (eller lite sannsynlig?)	Forklaring: Konstruksjoner og vannreguleringsanlegg som innebærer en viss risiko for ulykker. Aktivt friluftsliv ved/ på vann.
Konsekvens: farlig	Forklaring: fare for liv og helse
Risiko: uakseptabel risiko?	
Forslag til tiltak: Sikring etter lovverket. Ny og bedre merket (røde plastdubber) samt sikrere lense lenger oppstrøms kan være aktuelt: brukes oppstrøms dagens vannkraftanlegg.	
Oppfølging: Dameier, grunneier og/eller tilrettelegger i friområdet	

Uønsket hendelse	
7	Fare for akutt forurensning i Gyteelva/ Herreelva
<p>Årsak: Kan oppstå ved anleggsarbeid. Fare for lekkasje av diesel fra anleggsmaskiner og riggområde til vassdrag og til grunnen: skade på biologi. Fare for partikkelforurensning av steinmel fra bruddstein og kult dersom dette ikke er (regn-) vasket før bruk i/ved elv: kan gi skade på rogn, fiskunger, bunndyr. Fare for pH sjokk ved betongforurensning ved betongarbeider, kombinasjon av betongforurensning og ammoniumnitrat i vann gir ammoniakkdannelse: akutt giftig for fisk.</p>	
Eksisterende barrierer: Strengt regelverk for bygge- anleggsarbeid	
Sårbarhetsvurdering: Betongforurensning kan i verste fall ta knekken på all fauna i elva. Vil gradvis bygge seg opp etterpå. Årstiden for arbeidet har stor betydning – om noe skjer på høsten vil en kunne miste 3 generasjoner fisk.	
Sannsynlighet: lite sannsynlig	Forklaring: Strengt regler og god kontroll på vannstrømmen.
Konsekvens: kritisk	Forklaring: omfattende miljøskader, lang restitusjonstid
Risiko: Akseptabel risiko	
Forslag til tiltak: Tett oppfølging av planer for og gjennomføring av tiltakene.	
Oppfølging: kommunen, dameier, tiltakshaver	

4.2 Samlet risikovurdering og analyse for alternativ 1 høy vannstand.

Risikomatrise:

Konsekvens:	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Sannsynlighet:					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig		1			
Mindre sannsynlig				6	
Lite sannsynlig		5	7	2, 3, 4	

Den største risikoen er knyttet til det faktum at en tilrettelegger for økt bruk av et friområde som har en del faremomenter. Dette kan til en viss grad motvirkes ved god sikring og god detaljplanlegging av området. Ellers er det en del farer som det er lite sannsynlig vil kunne skje men som vil ha store konsekvenser dersom det oppstår. Dette gjelder dambrudd, leirskred og anleggsarbeid. De to førstnevnte er risikofaktorer som har eksistert lenge i området og faren for leirskred vil gjelde uansett om tiltaket blir gjennomført eller ikke. Det finnes imidlertid gode barrierer mot alle disse

hendelsene i form av regelverk og rutiner – flere etater har ansvar for at dette følges opp. Når det gjelder risiko ved flom er også dette en utfordring både med og uten tiltak i planområdet.

5 Vurdere risiko og sårbarhet for alternativ 2 mellomnivå.

5.1 Analyse av uønskede hendelser

Uønsket hendelse	
1	Kraftig nedbør og flom
Årsak: Kraftig nedbør over lengre tid samt snøsmelting. Kan skje hyppigere i framtida pga klimaendringer.	
Eksisterende barrierer: Ny terskel og tilgrensende terreng vil gi samme flomavløp som for Kongens dam, men ved større vannføringer vil mellomnivået gi gradvis økende flomvannføring, ikke plutselig sterkt øket vannføring som ved flomvannføring over full bredde av Kongens dam.	
Sårbarhetsvurdering: de øvre delene av planområdet tåler å bli oversvømt. Nedre deler av planområdet og nedstrøms planområdet er det dyrka mark som er sårbar for flom.	
Sannsynlighet: sannsynlig	Forklaring: Skjer oftere enn hvert 10. år i dag og kan skje hyppigere i framtida pga klimaendringer.
Konsekvens: en viss fare (litt mindre konsekvens enn alt1)	Forklaring: noe miljøskader på dyrka mark.
Risiko: Risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko	
Forslag til tiltak: Utforming av ny terskel og terrenget rundt må avveie mellom å ta hensyn til vannivåsvingninger i Hellestvedtvann og flomsituasjonen nedstrøms utløpet. eventuelle nye bygg eller konstruksjoner må tilpasses flomnivå. eventuelle nye bygg eller konstruksjoner må tilpasses flomnivå.	
Oppfølging: Detaljplanlegging av ny terskel: Bamble kommune som byggesaksmyndighet og eventuelt som tiltakshaver. NVE som konsesjonsmyndighet.	

Uønsket hendelse	
2	Skred i strandsonen Gyteelva/ Herreelva
Årsak: Flom og/eller stor vannføring over lengre tid som fører til erosjon og skredfare.	
Eksisterende barrierer: Tidligere etablerte sikringsanlegg langs Herreelva skal være tilstrekkelig for å motså erosjon (kilde: NVE) (sannsynlighetsreduserende barriere)	
Sårbarhetsvurdering: Hvis hendelsen inntreffer vil områder langs Herreelva (utenfor planområdet) være sårbart da det er registrert kvikkleireforekomster i området.	
Sannsynlighet: lite sannsynlig	Forklaring: gode barrierer
Konsekvens: Farlig	Forklaring: kan i verste fall utløse skred i kvikkleireområde der boliger er berørt.
Risiko: Risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko	
Forslag til tiltak: overvåking av tilstanden i strandsonen ved de kritiske punktene. Hva blir gjort i dag?	
Oppfølging: kommunen? NVE?	

Uønsket hendelse	
3	Terskelbrudd
Årsak: Vedvarende slitasje på terskelkonstruksjonen	
Eksisterende barrierer: Regelverk: Som alle nye vassdragskonstruksjoner skal det være tett oppsyn de første år, og ved hver flomepisode den første tiden.	
Sårbarhetsvurdering: middels sårbarhet fordi et brudd på deler av anlegget ikke vil føre til at resten av anlegget umiddelbart bryter sammen.	
Sannsynlighet: lite sannsynlig	Forklaring: med rett konstruksjon vil terskelen tåle belastningen.
Konsekvens: Ufarlig	Forklaring: Skader på terskel vil skje gradvis og vil ikke gi et plutselig brudd med flombølge slik som et dambrudd vil kunne gi.
Risiko: akseptabel risiko	
Forslag til tiltak: Riktig konstruksjon av terskelen	
Oppfølging: Tiltakshaver, Bamble kommune, NVE	

Uønsket hendelse	
4	Risiko ved anleggsarbeid
Årsak: Riving utløser behov for å ta ned stein fra stor høyde (>10m) og hvor damveggen vil få redusert stabilitet under arbeidene og hvor fare for fallende stein, masser og redskaper vil utgjøre fare for folk som befinner seg innenfor restriksjonsområdet (adgangsbegrenset område) på opp- og nedstrøms side av dam under rvingen. Videre vil ferdsel på damkrone være beheftet med større fare (for å falle: gjerder fjernet/fare for ras) under riving enn i dag. Bemerk at også i dag er ferdsel på damkrone forbudt. Arbeidene ved terskelen vil bety at en relativt dyp (>6m) fjellkløft hvor elva går (v/nåleløpet) i anleggsperioden vil være tørrlagt ig utgjøre farlig område (stup) eller – når vann går gjennom; farlig og hurtig elveløp. Når slik situasjon er gjeldende, vil det aktuelle området utgjøre adgangsbegrenset område	
Eksisterende barrierer: Strenge regler for sikkerhet på byggeplasser/ anleggsarbeid	
Sårbarhetsvurdering: Dersom ulykke først skjer er sårbarheten stor.	
Sannsynlighet: lite sannsynlig	Forklaring: Strenge sikkerhetsregler
Konsekvens: Farlig	Forklaring: En ulykke vil kunne forårsake alvorlig personskade eller død
Risiko: Risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko	
Forslag til tiltak: Tett oppfølging av entreprenør i anleggsfasen	
Oppfølging: Tiltakshaver, Bamble kommune	

Uønsket hendelse	
5	Stengt vei samtidig med annen hendelse som f. eks skogbrann.
Årsak: Det er kun en veg opp til Kongens dam. Kan bli stengt som følge av naturhendelse eller ulykke.	
Eksisterende barrierer: ?	
Sårbarhetsvurdering: Planområdet er sårbart i forhold til eventuell utrykning eller evakuering dersom den eneste vegen blir stengt.	
Sannsynlighet: lite sannsynlig	Forklaring: veier blir stengt av og til men det er sjelden at det skjer samtidig som en annen hendelse
Konsekvens: en viss fare	Forklaring: forsinket utrykning kan være kritisk ved ulykke eller kritisk sykdom. Det bor ikke mange folk i området men kan bli mye besøkt som regionalt friområde.
Risiko: Akseptabel risiko	
Forslag til tiltak: godt veivedlikehold. Dersom de anbefalte tiltak med gangbro over elva ved terskeln etableres, vil denne utvilsomt gi plass for kjøring med ATV = atkomst til området også fra nordsiden av elva, og dersom broa bygges for universell utforming, så vil enkeltkjørende personvogn (ambulans < 3 tonn) kunne kjøres kontrollert over broa tilsvarende; dette kan hensynstas ved planlegging av turvei til nordsiden av terskelen som sikringsvei ved behov.	
Oppfølging: Bamble kommune	

Uønsket hendelse	
6	Alvorlig ulykke i forbindelse med bading og friluftsliv
Årsak: fallulykke, badeulykke båtulykke, mm	
Eksisterende barrierer: ?	
Sårbarhetsvurdering: Dersom ulykke først skjer er sårbarheten stor.	
Sannsynlighet: lite sannsynlig	Forklaring: Aktivt friluftsliv ved/ på vann. Konstruksjoner og vannreguleringsanlegg som ikke utgjør noen fare ut over det vanlig badeliv innebærer.
Konsekvens: farlig	Forklaring: fare for liv og helse
Risiko: Risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko	
Forslag til tiltak: Sikring etter lovverket. Terskel og området nedstrøms terskelen utformes slik at det ikke er farlig for badelivet.	
Oppfølging: Dameier, grunneier og/eller tilrettelegger i friområdet	

Uønsket hendelse	
7	Fare for akutt forurensning i Gyteelva/ Herreelva
<p>Årsak: Kan oppstå ved anleggsarbeid. Fare for lekkasje av diesel fra anleggsmaskiner og riggområde til vassdrag og til grunnen: skade på biologi. Fare for partikkelforurensning av steinmel fra bruddstein og kult dersom dette ikke er (regn-) vasket før bruk i/ved elv: kan gi skade på rogn, fiskunger, bunndyr. Fare for pH sjokk ved betongforurensning ved betongarbeider, kombinasjon av betongforurensning og ammoniumnitrat i vann gir ammoniakkdannelse: akutt giftig for fisk. Fare for tilslamming av elveløpet nedstrøms Kongens Dam med avsatte løsmasser som har samlet seg opp bak dammen.</p>	
Eksisterende barrierer: Strengt regelverk for bygge- anleggsarbeid	
Sårbarhetsvurdering: Betongforurensning kan i verste fall ta knekken på all fauna i elva. Vil gradvis bygge seg opp etterpå. Årstiden for arbeidet har stor betydning – om noe skjer på høsten vil en kunne miste 3 generasjoner fisk. Det biologiske livet i elva er sårbart ved tilslammin. Evnen til gjenopprettelse er til stede men det vil ta lang tid.	
Sannsynlighet: mindre sannsynlig	Forklaring: Strengt regler og god kontroll på vannstrømmen.
Konsekvens: kritisk	Forklaring: omfattende miljøskader, lang restitusjonstid
Risiko: Risiko som bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko	
Forslag til tiltak: Tett oppfølging av planer for og gjennomføring av tiltakene.	
Oppfølging: kommunen, dameier, tiltakshaver	

5.2 Samlet risikovurdering og analyse alternativ 2 mellomnivå.

Risikomatrise

Konsekvens:	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Sannsynlighet:					
Meget sannsynlig					
Sannsynlig		1			
Mindre sannsynlig			7		
Lite sannsynlig	3	5		2, 4, 6	

Risikoen i området er for det meste knyttet til hendelser som det er lite sannsynlig vil kunne skje men som vil ha store konsekvenser dersom det oppstår. Dette gjelder leirskred, anleggsarbeid og ulykker i forbindelse med bading og friluftsliv. Faren for leirskred vil gjelde uansett om tiltaket blir

gjennomført eller ikke. Videre er det en viss sannsynlig het for akutt forurensning i forbindelse med anleggsarbeid. To av hendelsene på gult nivå er knyttet til anleggsvirksomhet og avbøtende tiltak må håndteres i oppfølgingen av byggevirkomheten. Dette er spesielt viktig i et verna vassdrag Det finnes gode barrierer mot alle disse hendelsene i form av regelverk og rutiner – flere etater har ansvar for at dette følges opp. Når det gjelder risiko ved flom er også dette en utfordring både med og uten tiltak i planområdet. Risiko for ulykker i forbindelse med bading og friluftsliv er knyttet til at en med økt tilrettelegging vil tiltrekke seg flere bruker av området. Risikoen kan motvirkes med en gjennomtenkt utforming av området.

6 Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

De viktigste tiltakene for begge alternativ for å minimere risiko vil være tett oppfølging i anleggsfasen for å hindre ulykker og forurensning. God utforming av friområdet for å unngå farlige situasjoner er også viktig for begge alternativ og for alternativ 1 vil sikring av farlige konstruksjoner være ekstra viktig.

Kilder:

ROS analyse for kommuneplanens arealdel

Kommuneplanens arealdel

Kommuneplanens samfunnsdel

NVE

