

Vågå kommune

► Risiko- og sårbarhetsanalyse for nytt Lalm vassverk

Forprosjekt-fasen

Oppdragsnr.: 5198189 Dokumentnr.: ROS_2 Versjon: J02 Dato: 2023-07-11



Oppdragsgiver: Vågå kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Hallvard Wangen
Rådgiver: Norconsult AS, Bryggerigata 1, NO-2609 Lillehammer
Oppdragsleder: Fred Morten Kolden
Fagansvarlig: Tonje Grini
Andre nøkkelpersoner: Tore Fossum

J02	2023-07-11	For bruk	ToGri	FrMKo	FrMKo
B01	2023-05-30	For gjennomgang av kommunen	ToGri	FrMKo	FrMKo
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

I forbindelse med forprosjekt for nytt Lalm vannverk er det gjort en farekartlegging og risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). ROS-analysen er utført mhp. å avdekke hvilke tiltak som er nødvendige for å kunne levere tilstrekkelige mengder helsemessig trygt vann fra vannverket. Kartleggingen og analysen omfatter vannverket med vannkilde, planlagt vannbehandling og planlagt ny overføring over Otta-elva. Mattilsynets veileder «Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen» (april 2017) er lagt til grunn for arbeidet.

Gjennom ROS-analysen er følgende tiltak identifisert som aktuelle for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet i vannforsyningen:

Vannkilde og brønner:

- Beskyttelse/oppfølging av vannkilden
 - Inngjerding av sone 1 ved vannkilden, mhp. å holde beitedyr ute
 - Inkl. endring av klausuleringsbestemmelse for sone 1 til at beitedyr/landbruksaktivitet ikke tillates
 - Oppfølging av grunneieravtaler og vilkår i disse
 - Sikring av kloakkanlegg i vannverksbygget for å forhindre utlekking i grunnen
 - Trafo for nytt vannverk plasseres utenfor sone 1 (mhp. oljeforurensning) og sikres mot forurensning
- Flomsikring av brønntopper mhp. 1000-årsflom, inkl. erosjonssikring
- Oppfølging av tiltak oppstrøms vannkilde/vannverk mhp. potensielt økt skredfare
- 2 råvannsbrønner som alene kan forsyne maks kapasitet
- Adgangskontroll på brønnhus
- Slukkeampuller i elektriske tavler i brønnhus, samt temperaturføler for deteksjon av brann
- Evt. skilting av vannkilde langs Sjørdalsvegen kan vurderes

Vannbehandlingsanlegget:

- UV-desinfeksjon med klor i beredskap
- To pumper og UV-er i parallell, hvorav én linje har tilstrekkelig kapasitet alene
- Flomsikre anlegget mhp. 1000-årsflom
- Trafo plasseres i trygg avstand fra vannverket (utenfor sone 1) mhp. brann
- Fysiske og driftsmessige sikringstiltak i vannbehandlingsanlegget
 - F.eks. ift. styring av UV, stopp i pumping ved lav UV-transmisjon, mulighet for manuell drift av kritiske funksjoner, tetting/sikring av luker, lufteventiler og overløpsledninger mm.
 - Adgangskontroll med brannvarsling
 - Slukkeampuller i tekniske tavler
- Permanent nødstrømsaggregat som både kan drifte vannverk og brønner.
- Sprinkleranlegg vurderes

Ny overføring over Ottaelva er i seg selv et tiltak som vil bedre forsyningssikkerheten betraktelig til største del av Lalm. Det forutsettes at denne utføres på en måte som gjør at den tåler større flommer og erosjon i Ottaelva.

- Det vil være behov for geotekniske og ingeniørgeologiske vurderinger av stabilitet og skredfare i langs traseen hvor ny overføringsledning etableres
- Det må foretas bl.a. bunnkartlegging av Otta for å vurdere trasé for elvekryssing.

For uønskede hendelser som har uakseptabelt risikonivå, og hvor det ikke er mulig eller hensiktsmessig med fysiske eller driftsmessige tiltak for å gi tilstrekkelig reduksjon av risiko, bør hendelsen inngå i en beredskapsanalyse og evt. beredskapsplan.

Vågå kommune har beredskapstiltak som gjør det mulig å relativt raskt gjenopprette forsyning ved større hendelser slik som flom og skred. Blant annet kan det forsynes direkte fra tanker eller indirekte via tankbil som fyller opp høydebassenget på Lalm.

I forbindelse med forprosjektet er det foreslått en mindre justering av beskyttelsessone 1 når sonen nå skal gjerdes inn. Dette er gjort i samråd med hydrogeolog, og er ikke vurdert å gi endret beskyttelsesnivå ved vannkilden. Totalt sett vil foreslåtte tiltak for sone 1 og nye brønner gi bedre beskyttelse enn for de eksisterende brønnene.

Sikkerhetsklasse ift. Skred iht. TEK17 er ikke endelig avklart og må avklares ifm. reguleringsplanen for vannverket.

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Nøkkeldata om vannverket	6
1.3	Forutsetninger	7
2	Fareidentifikasjon	8
2.1	Inndeling i analyseobjekter	8
2.1.1	<i>Vannkilden</i>	8
2.1.2	<i>Vannbehandlingsanlegget</i>	8
2.1.3	<i>Overføring over Otta</i>	8
2.2	Basisliste over uønskede hendelser	9
2.3	Identifiserte farer	10
3	Risikoanalyse – rammeverk og metodikk	11
3.1	Innledning	11
3.2	Forutsetning og gjennomføring	11
3.3	Kriterier for sannsynlighet og konsekvens	11
3.3.1	<i>Sannsynlighet</i>	11
3.3.2	<i>Konsekvens</i>	12
3.4	Akseptkriterier og risikomatrise	12
3.5	Resultat av risikoanalysen	13
3.5.1	<i>Vannkilde og brønner (A)</i>	13
3.5.2	<i>Vannbehandling (B)</i>	15
3.5.3	<i>Overføring over Otta (C)</i>	16
3.6	<i>Vurdering av sikkerhetsnivå ift. Norsk Vann rapport 229/2017</i>	17
4	Beredskapstiltak for større hendelser som setter vannverket ut av drift i lengre tid	18

Vedlegg 1 – ROS-analyse (Excel)

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Vågå kommune planlegger nytt vannverk på Lalm med løsmassebrønner langs Otta som vannkilde (samme som eksisterende vannkilde). Nytt vannverk og brønner skal plasseres i nærheten av eksisterende vannverk og brønner på vestsiden av elva. For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet i vannforsyningen og et robust vannverk gjennomføres det nå en ROS-analyse, slik at man i videre planlegging og prosjektering kan ta høyde for risikoreduserende tiltak.

ROS-analysen inkluderer vannkilden, vannbehandlingsanlegget og overføringsanlegget over Otta. ROS-analysen gjennomføres på et stadium hvor vannbehandlingsmetode og plassering av brønner og vannverk er bestemt. Det er gjort råvannsanalyser og kapasitetstester i nye brønner. Det foreligger også en utredning av sikringssoner fra 2009 som fortsatt gjelder for ny brønnplassering. Endelig trase og utførelse av ny overføring over Ottaelva er ikke avklart.

1.2 Nøkkeldata om vannverket

Tabell 1 oppsummerer noen nøkkeldata om vannverket. Det er et lite forsyningsområde med få sårbare abonnenter (kun Lalm barnehage).

Tabell 1: Nøkkeldata om nye Lalm vassverk.

Abonnenter i forsyningsområdet (dagens)	Ca. 125 boliger (ca. 330 fastboende) Ca. 12 andre abonnenter (oppvekstsenter med barnehage, samfunnshus, dagligvarehandel, virksomheter og renseanlegg). Uttak til vann på skøytebane og annen drift av ledningsnett.
Framtidige abonnenter i forsyningsområdet	Skolen skal legges ned i 2023 Det er regulert for flere virksomheter langs Kvennbergvegen <ul style="list-style-type: none">- Brannvannskapasitet er ikke undersøkt- Mulig datalagringssenter (svært usikkert)- Evt. vann til kjøling må ordnes utenom kommunalt nett
Vannkilde	Løsmassebrønner, nyetablerte 2022
Vannproduksjon	Nytt vannverk dimensjoneres for 700 m ³ /d
Vannbehandling	Lufting, UV + nødklor
Høydebassenger, antall, Samlet volum	1 (Lalm HB), Ca. 450 m ³
Antall trykksoner	2 Sentrum forsynes fra HB, øvre områder forsynes fra trykkøker i HB.
Ledningsnett vann (km)	Ca. 6 km
Reservevannkilde	Ingen
Sårbare abonnenter	Lalm barnehage Det kan bli etablert omsorgsboliger i fremtiden i gamle skolen.
Kritiske ledninger	Ledningen over Otta

1.3 Forutsetninger

ROS-analysen bygger på metodikken beskrevet i Mattilsynets veileder «Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen – Fra ROS til operativ beredskap». ROS-analysen er overordnet og tar for seg de farer som kan påvirkes av prosjekteringen av nytt vannverk og overføring over Otta.

2 Fareidentifikasjon

2.1 Inndeling i analyseobjekter

Farekartleggingen er utført mhp. tre analyseobjekter som omfattes av forprosjektet:

- Vannkilde med råvannsbrønner (A)
- Vannbehandlingsanlegg (B)
- Overføringsledning over Otta (C)

Distribusjonssystemet og andre stasjoner i vannforsyningen er ikke behandlet i denne ROS-analysen. Forsyningssystemet skal ikke endres foruten det som er i umiddelbar tilknytning til vannverket og brønner.

2.1.1 Vannkilden

Vannkilden er grunnvannsforekomsten som den eksisterende vannforsyningen også har i dag. To nye brønner erstatter de gamle, og vil ligge sør for disse. Forekomsten er beskrevet i hgr1_2008 Hydrogeologiske undersøkelser – Forlag til sikringssoner (Norconsult, 12. juni 2019), og undersøkelser som er gjort ifm. etablering av nye brønner er beskrevet i Hgeo_2022_r1 Datarapport: Produksjonsbrønner 213 og 214 (Norconsult, 25. oktober 2022).

2.1.2 Vannbehandlingsanlegget

Det skal bygges et nytt vannbehandlingsanlegg i nærheten av eksisterende vannverk. Vannverket dimensjoneres for en betydelig økt kapasitet i forhold til i dag, med vesentlig høyere standard mhp. å sikre stabil leveranse og kvalitet. Vannverket skal bl.a. ha:

- Doble UV-aggregater og pumper
- Tilrettelagt for kloring med kontaktbasseng, ved behov
- Lufting for CO₂-avdriving i tette tanker
- Tette lavtrykkstanker for rentvann

Det vil ikke være åpent vannspeil i vannbehandlingsanlegget, men deler av anlegget vil være trykkløst.

2.1.3 Overføring over Otta

Det er i dag kun én transportlinje fra vestsiden til østsiden av Lalm over Otta-elva. Vannledningen er festet på en gangbru og rehabiliteres i 2023. Ved en eventuell hendelse der brua kollapser er det ingen reserveløsning for forsyning til den største delen av Lalm. Derfor planlegges det en ny transportledning som skal bores/graves under elva. Kapasitet på denne ledningen vil være tilstrekkelig for å kunne håndtere hele forsyningsmengden, dvs. 8 l/s, og vil sørge to-sidig forsyning til størsteparten av Lalm. Det foreligger kun skissemessig plassering av traseen, som vil gå langs Otta-elva fra det nye vannbehandlingsanlegget og krysse over elva omtrent ved dagens renseanlegg. Det er ikke gjort grunnundersøkelser på land eller i elva.

2.2 Basisliste over uønskede hendelser

Det er utarbeidet en basisliste over uønskede hendelser med angivelse av hvilke hendelser som er relevante for forprosjektet for vannverket, og hva som evt. er mer relevant å vurdere i en generell farekartlegging og ROS-analyse for vannforsyningen i Lalm. Basislisten er basert på Mattilsynets veileder.

Tabell 2: Basisliste over uønskede hendelser som er relevante for vannforsyninger. Hendelser som er relevante å vurdere i denne fasen av prosjekteringen av nytt Lalm vassverk er markert.

Hendelse	Relevant for forprosjektet
Akutt forurensning i tilsigsområde, nedbørfelt, vannkilde.	x
Akutt forurensning i bygning/basseng	x
Svikt i hygienisk barriere	x
Svikt/overbelastninger pga. dårlig råvannskvalitet	x
Svikt i behandling	x
Tilbakestrømming av forurensende stoffer til ledningsnett fra virksomheter	Generell vann-ROS
Innsug av forurensninger til ledningsnettet fra grøft	Generell vann-ROS
Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (trykkstøt i forbindelse med pumpeanlegg/ ventilmanøvrering, brannvannsuttag, ledningsbrudd)	Generell vann-ROS
Feilkobling i ledningsnett ved utskifting/vedlikehold	Generell vann-ROS
Brudd på ledninger med lang reparasjonstid eller brudd på kritiske vannledninger	x
Svikt i råvannspumper eller rentvannspumper/trykkøkere	x
Kortvarig svikt i strømforsyning (timer)	x
Langvarig svikt i strømforsyning (dager)	x
Svikt i leveranser (kjemikalier eller reservedeler)	x
Brann i bygning eller teknisk installasjon	x
Teknisk svikt i reduksjonsventiler	Generell vann-ROS
Vanninntrenging i (teknisk) rom	x
Fysisk skade på bygning eller inntaksanlegg (innbrudd, hærverk, vind, trefall og snølast mv)	x
Fysisk skade/hærverk (terror eller trussel om dette)	x
Trussel om tilførsel av farlige stoffer (agens)	x
Svikt i PLS	x
IKT anslag mot overvåkings- og styringssystem	x
Teknisk svikt i driftskontrollsystem	x
Feilhandling ved bruk av driftskontrollsystem	Generell vann-ROS
Regional storulykke (f.eks. ekstremvær og radioaktivt nedfall) eller streik,	Beredskapsplan
Flom (inkl. vanninntrenging i installasjoner)	x
Langvarig tørke	x
Akutt brist på mannskaper/kompetanse som følge av fravær (sykdom mv)	Generell vann-ROS
Elektronisk kommunikasjon ute av drift (Tele, internett mv.)	x

2.3 Identifiserte farer

De ulike farene som er identifisert som relevante er videre fordelt på de ulike analyseobjektene. Disse er vist i Tabell 3.

Tabell 3: Identifiserte farer som er relevante for prosjekteringen av nytt Lalm vannverk.

ID	Hendelse	Vannkilde (A)	Vannbehandling (B)	Overføring (C)
1	Svikt i hygienisk barriere (vannkilde)	X		
2	Akutt forurensning i tilsigsområde/vannkilde	X		
3	Forurensning i rentvannstanker/basseng		X	
4	Svikt i vannbehandling (lufting, dosering lut/klor mv.)		X	
5	Svikt i desinfeksjon (vannbehandling)		X	
6	Svikt/overbelastning på grunn av dårlig råvannskvalitet		x	
7	Svikt i råvannspumper	X		
8	Svikt i rentvannspumper		X	
9	Innbrudd/sabotasje (påvist eller mistanke)	x	X	
10	Jord- og flomskred	X	X	X
11	Brann	X	X	
12	Flom	X	X	X
13	Stans i strømforsyning	X	X	
14	Langvarig tørke	x		
15	Ledningsbrudd kritisk ledning			x
16	Svikt i leveranser (kjemikalier eller reservedeler)		x	
17	Vanninntrenging i teknisk rom		x	
18	Kommunikasjon mellom stasjoner ute av drift		x	
19	IKT anslag mot overvåkings- og styringssystem		x	

3 Risikoanalyse – rammeverk og metodikk

3.1 Innledning

ROS-analysen har som formål å gi en overordnet, representativ og beslutningsrelevant fremstilling av virksomhetens risiko for tap av verdier knyttet til avbrudd i vannforsyningen, helse (forringet vannkvalitet) og økonomi/omdømme. ROS-analysen identifiserer behov for risikoreduserende tiltak, i denne omgang i forbindelse med videre prosjektering av Lalm vassverk, og senere som en del av grunnlaget for å utarbeide beredskapsanalyse og beredskapsplan.

3.2 Forutsetning og gjennomføring

Følgende forutsetninger og avgrensinger er lagt til grunn for denne ROS-analysen:

- ROS-analysen er overordnet og kvalitativ (grovanalyse)
- ROS-analysen gjelder kun vannkilde, vannbehandlingsanlegg og ny overføringsledning over Otta.
- ROS-analysen omhandler risiko for abonnenter (3. person) og samfunn, ikke personrisiko for vannverkets ansatte.
- Utgangspunktet for vurderinger er løsninger skissert i forprosjektet som utarbeides i 2022/2023. ROS analysen skal gjennomgås og oppdateres i detaljprosjekteringen og når vannverket er bygget og satt i drift.

ROS-analysen er utført av Norconsult basert på det som er planlagt i forprosjektet. Analysen er oversendt til kommunen og gjennomgått på felles prosjektmøte.

3.3 Kriterier for sannsynlighet og konsekvens

For å kunne vurdere risiko for hendelsene identifisert i kapittel 2 skal hver hendelse bli tildelt en sannsynlighet for at hendelsen kan oppstå, og en konsekvens av at hendelsen oppstår. Tiltak som er planlagt etablert gjennom forprosjektet vil bidra til å redusere sannsynlighet og konsekvens. Det er altså den resterende sannsynligheten og konsekvensen som her vurderes. Resulterende risiko vil avdekke om det evt. er behov for ytterligere tiltak i prosjekteringen eller om hendelser må håndteres som del av beredskapen i kommunen.

3.3.1 Sannsynlighet

Følgende kriterier er benyttet for sannsynlighet, jfr. Mattilsynets veiledning:

S-NIVÅ	KRITERIER
S1 Liten sannsynlighet	a Hendelsen er ukjent i bransjen b Faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke helt kan utelukkes c Trusselvurdering tilsier at hendelsen er lite sannsynlig
S2 Middels sannsynlighet	a Bransjen kjenner til at hendelsen har inntruffet de siste 5 år b Faglig skjønn og føre-var hensyn tilsier at det er riktig å ta høyde for at hendelsen kan oppstå ved vannverkene de neste 10-50 år c Trusselvurdering tilsier at hendelsen er middels sannsynlig
S3 Stor sannsynlighet	a Det er kjent i bransjen at hendelsen forekommer årlig b Vannverket har selv opplevd enkeltstående tilfeller eller hendelsen har nesten inntruffet c Faglig skjønn og føre-var hensyn tilsier at det er riktig å ta høyde for at hendelsen kan oppstå ved vannverkene de neste 1-10 år d Trusselvurdering tilsier at hendelsen har stor sannsynlighet
S4 Svært stor sannsynlighet	a Hendelsen forekommer fra tid til annen ved vannverkene b Trusselvurdering tilsier at hendelsen har svært stor sannsynlighet

3.3.2 Konsekvens

Følgende kriterier er benyttet for konsekvens, jfr. Mattilsynets veiledning:

K-NIVÅ	KRITERIER
K1 Liten konsekvens	a <u>Kvalitet</u> : Kvalitet påvirkes ubetydelig, gjeldende krav overholdes b <u>Leveranse</u> : Ubetydelig påvirkning c <u>Omdømme og økonomi</u> : Omdømme ikke truet eller økonomisk tap mindre enn 2,5 % av årlige kostnader (< ca 0,20 mill kr.)
K2 Middels konsekvens	a <u>Kvalitet</u> : Kortvarig, mindre brudd på gjeldende krav b <u>Leveranse</u> : Kortvarig svikt i enkelte områder c <u>Omdømme og økonomi</u> : Omdømme truet eller økonomisk tap 2,5-10 % av årlige kostnader (< ca 0,8 mill kr.)
K3 Stor konsekvens	a <u>Kvalitet</u> : Brudd på gjeldende krav, ulempe for helse b <u>Leveranse</u> : Langvarig svikt i forsyning til enkelte områder c <u>Omdømme og økonomi</u> : Omdømme kortvarig tapt eller økonomisk tap 10-25 % av årlige kostnader (< 2,0 ca mill kr.)
K4 Svært stor konsekvens	a <u>Kvalitet</u> : Alvorlig brudd på gjeldende krav, fare for liv og helse. Drikkevannsforskriftens § 18 trer i kraft b <u>Leveranse</u> : Langvarig svikt som rammer flertallet av abonnentene c <u>Omdømme og økonomi</u> : Omdømme langvarig tapt eller økonomisk tap større enn 25 % av årlige kostnader (> ca 2,0 mill kr.)

3.4 Akseptkriterier og risikomatrise

Risikoanalysen baseres på del B i Mattilsynets veiledning: "Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen".

Begrepet risiko står sentralt og er generelt definert slik (NS 5814):

- Uttrykk for den fare som en hendelse representerer for helse, ytre miljø og økonomi/samfunn. Risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for- og konsekvensene av hendelsen.

Risiko relateres til uønskede hendelser. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen inntreffer (sannsynlighet) og omfanget (konsekvens) av hendelsen dersom den har inntruffet. I vurderingen plasseres hendelsen inn i et diagram bestemt av sannsynlighet og konsekvens, der det finnes tre soner som representerer akseptkriterier for tiltak:

- Grønn sone** Forenklet risikohåndtering - eksisterende forebyggende tiltak og drift av barrierer er tilstrekkelig. Nye tiltak vurderes dersom de gir betydelig risikoreducerende effekt i forhold til kostnader.
- Gul sone** - Aktiv risikohåndtering - nye forebyggende tiltak vurderes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen.
- Rød sone** - Risiko må reduseres - forebyggende tiltak skal om mulig iverksettes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS			
	K1 - Liten	K2 - Middels	K3 - Stor	K4 - Svært stor
S4 - Svært stor	grønn	gul	rød	rød
S3 - Stor	grønn	gul	rød	rød
S2 - Middels	grønn	grønn	gul	rød
S1 - Liten	grønn	grønn	gul	gul

Risikoreducerende tiltak kan deles inn i to kategorier:

- sannsynlighetsreducerende tiltak (forebyggende) - bevegelse langs vertikal akse i risikomatriksen
- konsekvensreducerende tiltak (beredskap) - bevegelse langs horisontal akse i risikomatriksen

Fysiske tiltak og styringssystem (prosedyrer o.l.) omtales ofte som sannsynlighetsreducerende (forebyggende) tiltak, mens beredskap bidrar til å redusere konsekvens etter at en uønsket hendelse har inntruffet.

Vurdering av risiko tar hensyn til effekten av planlagte forebyggende (sannsynlighetsreducerende) tiltak og konsekvensreducerende tiltak (beredskap). Dette sikrer at analysen fokuserer på behovet for risikoreduksjon gjennom nye tiltak/beredskap.

For hendelser med uakseptabel risiko (gule og røde) må beredskapsrutiner for hendelsene vurderes.

3.5 Resultat av risikoanalysen

Risikoanalyse av hver enkelt av de uønskede hendelsene er gjengitt i vedlegg 1.

3.5.1 Vannkilde og brønner (A)

Tabell 4 viser en oppsummering av hendelser og planlagte tiltak ved vannkilde og brønner. Eksisterende tiltak er ikke beskrevet her, men inngår i vurderingen av risiko. Blant eksisterende tiltak er f.eks. sikringssoner med klausuleringsbestemmelser.

Det er vurdert om det å beholde eksisterende brønner som reservebrønner/krisevannkilde kan redusere risiko ved f.eks. forurensning av vannkilden eller pumpehavari i nye brønnpumper. Det er konkludert med at eksisterende og nye brønner ligger så nært hverandre, og i samme grunnvannskilde, at sannsynligheten er stor for at begge brønnområder påvirkes samtidig ved forurensning. Eksisterende brønner er også dårligere beskyttet ved f.eks. flom, og det må derfor gjøres betydelig tiltak også ved disse for at de skal ha status som fullgode reservebrønner. Kost/nytte-vurdering tilsier derfor at å beholde eksisterende brønner som reserver er lite hensiktsmessig.

Det foreslås inngjerding av sone 1 mhp. å holde beitedyr ute, og dette vil gi en betydelig bedre beskyttelse av vannkilden sammenlignet med i dag. Beskyttelsesbestemmelsene for sone 1 er dermed skjerpet ift. landbruksvirksomhet og beiting. Det er også ifm. forprosjektet vurdert å justere sonегrensa for sone 1, slik at man unngår beslag på dyrka mark med inngjerdingen. Dette medfører en mindre justering av sonегrensa mot vest. Justeringen er gjort i samråd med hydrogelog og medfører ikke økt risiko for forurensning. Totalt sett vil beskyttelsen av kilden bli bedre enn tidligere med foreslåtte tiltak. For øvrig foreslås det å overvåke nitrat-innholdet i råvannet i større grad enn tidligere for å avdekke evt. påvirkning fra landbruksvirksomhet.

Tabell 4: Oppsummering av risikovurdering for vannkilde med brønner, samt planlagte tiltak i prosjekteringen og driften. Det henvises til vedlegg med fullstendig oversikt over tiltak og kommentarer.

Risiko / ID (etter tiltak)	Hendelse	Planlagte risikoreduserende tiltak i prosjekteringen	Planlagte risikoreduserende driftstiltak	Kommentar
A1a	Svikt i hygienisk barriere (vannkilde) F.eks. forurensning fra landbruk og beitedyr, evt. annen menneskelig aktivitet.	<ul style="list-style-type: none"> Tiltak for beskyttelsessone 1 med bl.a. inngjerding (se også vedlegg). UV-anlegg med klor i beredskap Sikring av kloakkløsning i vannverksbygg Trafo med olje plasseres utenfor sone 1 eller sikres mot utlekking til grunn. 	<ul style="list-style-type: none"> Oppfølging av beskyttelsesbestemmelser og grunneieravtaler Det er aktuelt med hyppigere prøvetaking mhp. nitrat, for å avdekke evt. påvirkning fra landbruk. 	Grunnvannsbrønner med stort sett god og stabil bakteriologisk kvalitet gjør at risiko for forurenset drikkevann er liten selv om UV faller ut. Erfaring fra eksisterende brønner tilsier behov for desinfeksjon.
A1b	Svikt i hygienisk barriere (vannkilde) F.eks. pga. innlekking av overvann eller grunnvann med for kort oppholdstid	<ul style="list-style-type: none"> Brønner sikres mot 1000-årsflom med tette brønntopper og brønnhus, samt tette masser mot Ottaelva. UV-anlegg med klor i beredskap 	Eksisterende observasjons- og peilebrønner, samt eksisterende produksjonsbrønner sikres for å unngå «kortslutning» i råvannskilde.	
A2	Akutt forurensning i tilsigsområde/vannkilde F.eks. pga. tankbilvelt langs Sjørdalsvegen eller akutt utslipp fra landbruk	<ul style="list-style-type: none"> UV-anlegg med klor i beredskap (ved mikrobiologisk forurensning) Evt. Skilting langs Sjørdalsvegen (kan vurderes) 		Det eksisterer handlingsplaner for hendelse med akutt forurensning i tilsigsområder, slik som tankbilvelt og tilsv. Gul hendelse fordi konsekvensen av en slik hendelse kan bli langvarig svikt i forsyning. Restrisiko håndteres i beredskapsplanen.
A7	Svikt i råvannspumper pga. teknisk svikt, slitasje eller havari	- To råvannsbrønner med kapasitet til maks vannproduksjon alene		HB med inntil 3 dager reservekapasitet
A9	Innbrudd/sabotasje (påvist eller mistanke/trussel)	- Adgangskontroll med alarm/bevegelsessensor		
A10	Jord- og flomskred fra ovenforliggende områder	<ul style="list-style-type: none"> Brønner plassert i område med sannsynlighet for skred < 1/1000 Erosjonssikring av brønnområde. 	<ul style="list-style-type: none"> Oppfølging av tiltak som kan endre forhold oppstrøms, slik som drenering, hogst etc. 	Beredskapsrutiner og rutiner for nødvannforsyning
A11	Brann i brønnhus som følge av ildpåsettelse eller brann i elektrisk anlegg, lynnedslag e.l.	<ul style="list-style-type: none"> Slukkeampuller i elektriske/tekniske tavler 1 brønn kan forsyne alene Temperaturføler eller brannvarsling med alarm til driftskontroll 	- Jevnlig tilsyn med el. anlegg	Lite sannsynlig at brann i ett brønnhus sprer seg til det andre.
A12	Flom i Otta	- Brønner etableres med brønntopp over nivå for 1000-årsdrom		Beredskapsrutiner og rutiner for nødvannforsyning
A13	Strømstans som følge av ekstremvær, linjebrydd, brann i trafo, lynnedslag o.l.	- Permanent nødstrømsaggregat for brønner og vannverk		Aggregat kan ikke plasseres i nærheten av trafo
A14	Langvarig tørke	- Dype brønner (13 m)		

3.5.2 Vannbehandling (B)

Tabell 5 viser en oppsummering av hendelser og planlagte tiltak ved vannbehandlingsanlegget.

Det er per juli 2023 ikke endelig avklart hvilken sikkerhetsklasse for skred som skal gjelde for vannverket. Norconsult har drøftet dette i notat ROS_1 Sikkerhetsklassifisering og tiltak mot skred for nytt Lalm vannverk (2021-03-25) hvor det foreslås å sette sikkerhetsklasse til S2 iht. TEK 17. Dette på bakgrunn av at bygget ikke er beregnet på varig personopphold, vannverket har få sårbare abonnenter, forsyningsområdet er lite og mulighetene for å etablere provisoriske løsninger for forsyning anses som gode. Det forutsettes at Vågå kommune har rutiner og utstyr for nødvannforsyning til Lalm.

Tabell 5: Oppsummering av risikovurdering for vannbehandlingsanlegget, samt planlagte tiltak i prosjekteringen og driften.

Risiko / ID (etter tiltak)	Hendelse	Planlagte risikoreduserende tiltak i prosjekteringen	Planlagte risikoreduserende driftstiltak	Kommentar
B3	Forurensning i rentvannstanker/ basseng pga. manglende renhold/kontroll, innlekking i tank eller inntrenging av dyr	<ul style="list-style-type: none"> - Tette luker på tanker - Rutiner for renhold - Tilbakeslagssikring på overløpsledning - Sikring av lufteventiler 		Kan ha avløpspumpestasjon (for kloakk fra vannverksbygget) innenfor sikkerhetssone 1 så lenge det er tett kar rundt pumpekum
B4	Svikt i vannbehandling (lufteanlegg)		Overvåking av pH	Råvannskvaliteten er god og lufting er ikke strengt nødvendig til enhver tid
B5	Svikt i desinfeksjon (hygienisk barriere) pga. teknisk svikt i UV-aggregater, funksjonsfeil på UV eller svikt i klordosering	<ul style="list-style-type: none"> - Parallell UV-linje med tilstrekkelig kapasitet med 1 linje i drift - Styring av UV slik at kapasitet ikke overskrides - Råvannspumper stopper når UV stopper - Hypokloritt i reserve - Motorventiler 		Grunnvannsbrønner med god og stabil bakteriologisk kvalitet gjør at risiko for forurenset drikkevann er liten selv om UV faller ut.
B6	Svikt/overbelastning pga. dårlig råvannskvalitet (f.eks. høy turbiditet/mikroorganismer)	<ul style="list-style-type: none"> - Klor i beredskap - UV-transmisjon overvåkes - UV stopper når transmisjon blir for lav. 		Det er lite sannsynlig at endringen i råvannskvalitet vil bli betydelig
B8	Svikt i rentvannspumper pga. slitasje/havari eller annen teknisk feil	<ul style="list-style-type: none"> - To pumper i parallell som har tilstrekkelig kapasitet 		HB med inntil 3 dagers reservekapasitet
B9	Innbrudd/sabotasje (noen bryter seg inn og det er uklart om forurensning har forekommet)	<ul style="list-style-type: none"> - Overvåkingssystem og alarm ved vannverk og brønnhus - Lukket vannspeil - Lås på luker 		Anlegget vil ligge godt synlig.
B10	Jord- og flomskred som følge av erosjon fra elva	<ul style="list-style-type: none"> - Vannverket plasseres utenfor flomsone og utenfor område med størst sannsynlighet for skred - Erosjonssikring av evt. skråninger elva. 	<ul style="list-style-type: none"> - Muligheter for provisoriske løsninger vurderes som gode - Skriftlig avtale om leie av mobile anlegg for vannbehandling/desinfeksjon og pumping ut på nett. - Beredskapsrutiner 	Skredfare er kartlagt, men ikke endelig avklart ifm. Forprosjektet. Sikkerhetsklasse for vannverksbygget må endelig avklares ifm. reguleringsplan.

Risiko / ID (etter tiltak)	Hendelse	Planlagte risikoreduserende tiltak i prosjekteringen	Planlagte risikoreduserende driftstiltak	Kommentar
B11	Brann i vannverksbygg som følge av påsatt brann eller brann i elektriske tavler / trafo	<ul style="list-style-type: none"> - Trafo plasseres i trygg avstand fra vannverket - Slukkeampuller i tavler. - Brannvarsling med direktekobling til brannvesen 	<ul style="list-style-type: none"> - Beredskapsrutiner - Muligheter for provisoriske løsninger vurderes som gode - Skriftlig avtale om leie av mobile anlegg for vannbehandling/ desinfeksjon og pumping ut på nett. 	<p>Vurdere sprinkleranlegg dersom tradisjonelt bindingsverk i konstruksjonen</p> <p>Bruk av betong som konstruksjonsmetode er vurdert ifm. forprosjektet. Tradisjonelt bindingsverk er mest aktuelt (se kap. 3.6).</p>
B12	Flom i Otta	<ul style="list-style-type: none"> - Vannverk plasseres over nivå for 1000-årsflom 		Vurdere sikkerhetspåslag/ fribord på beregnet flomnivå. Anbefaling er min. 30 cm jf. flomvurdering utført ifm. forprosjektet.
B13	Stans i strømforsyning pga. ekstremvær, lynnedslag, linjebrydd	<ul style="list-style-type: none"> - Permanent nødstrømsaggregat for vannverk og brønner - Vurdere behov for lynavleder - Fokus på dimensjonering og utførelse av jordingsanlegg 		
B16	Svikt i leveranser	<ul style="list-style-type: none"> - Dublerte løsninger for UV og pumping, klor i beredskap - Rutiner for reservedeler hos leverandørene - Kritiske reservedeler på lager 	<ul style="list-style-type: none"> - Vedlikeholdsrutiner på utstyr 	Kriterie i leveransen om tilgjengelighet og leveringstid for reservedeler. Responstid for leverandørens servicepersonell. Kan settes opp som et krav som vektlegges i en tilbudskonkurranse.
B17	Vanninntrenging i teknisk rom pga. rørbrudd	<ul style="list-style-type: none"> - Tilbakeslagsventil rett utenfor veggen på vannverket - Overløp for større vannmengder som leder til Ottaelva 	Røntgenkontroll på sveiseskjøter	
B18	Kommunikasjon mellom stasjoner ute av drift, pga. svikt i PLS el.I.	<ul style="list-style-type: none"> - Mulighet for manuell drift av kritiske funksjoner - Klor i reserve 	Rutiner i IKS for manuell drift	Unngå at råvann blir pumpet forbi UV dersom kommunikasjonen faller ut.
B19	IKT-anslag mot overvåking- og styringssystem pga. hackerangrep	<ul style="list-style-type: none"> - Mulighet for manuell drift av kritiske funksjoner 	<ul style="list-style-type: none"> - Oppdatert programvare - To-faktur autorisering 	Det bør tas en gjennomgang med IT-avdeling i kommunen samt leverandør av driftskontrollanlegg for å bekrefte at tilstrekkelig sikkerhet oppnås.

3.5.3 Overføring over Otta (C)

Tabell 6 viser en oppsummering av hendelser og planlagte tiltak ved vannbehandlingsanlegget.

Tabell 6: Oppsummering av risikovurdering for overføringsanlegget over Otta, samt planlagte tiltak i prosjekteringen og driften.

Risiko / ID (etter tiltak)	Hendelse	Planlagte risikoreduserende tiltak i prosjekteringen	Planlagte risikoreduserende driftstiltak	Kommentar
C10	Jord- og flomskred som følge av f.eks. erosjon fra elva	Geotekniske og ingeniørgeologiske vurderinger av stabilitet og skredfare i aktuelle traseer for ny ledning	To ledninger over elva (ved etablering av ny)	
C12	Flom pga. ekstremvær	Bunnkartlegging og tiltak for å forankre ledninger	To ledninger over elva (ved etablering av ny)	
C15	Ledningsbrudd på overføring over Ottaelva	Det etableres ny overføringsledning over Otta-elva. Det vil dermed være to ledninger som kan forsyne østsiden og høydebassenget.		

3.6 Vurdering av sikkerhetsnivå ift. Norsk Vann rapport 229/2017

Norsk Vann rapport 229/2017 gir veiledning til etablering av sikkerhetstiltak mot tilskitete uønskede hendelser. For vannverk er det blant annet foreslått perimetersikring med høyt sikkerhetsgjerde- og porter, samt vegger/tak av plasstøpt betong. Rapporten er veiledende, og vurdering av nødvendig sikkerhetsnivå ved Lalm er gjort gjennom denne risikoanalysen.

Ettersom risikonivået ved Lalm vassverk er lavt mhp. tilskitete hendelser er det vurdert at det er tilstrekkelig med gjerde og låste porter, adkomstkontroll på inngangsdører på vannverk og brønnhus, samt overvåkingskamera med evt. bevegelsessensorer og alarm.

Med hensyn på brann og evt. innbrudd har vannverksbygg av betong vært vurdert. Argumenter for å i stedet benytte treverk som konstruksjonsmateriale er følgende:

- Lokal byggeskikk
- Det er behov for stor takhøyde (taksperrer mest aktuelt)
- Rimeligere og mer miljøvennlig enn betong
- Mulighet for provisorisk anlegg/beredskapstiltak ved evt. brann anses som gode
- Forsyningsområdet er relativt lite med få sårbare abonnenter
- Sannsynlighet for brann er lite med foreslåtte tiltak i ROS
 - o Kan evt. benytte sprinkelanlegg for ytterligere brannsikring

Det er ut fra dette vurdert å benytte treverk som konstruksjonsmateriale.

4 Beredskapstiltak for større hendelser som setter vannverket ut av drift i lengre tid

Vannbehandlingsanlegget er noe utsatt for naturfarer, slik som flom og skred. Sammen med brann regnes dette som de hendelsene med størst konsekvenser for leveranse av vann. Iht. drikkevannsforskriften skal vannverkseiere kunne levere vann til abonnentene til enhver tid.

- Det vil være mulig med nødvannforsyning av drikkevann fra tanker kombinert med krisevannforsyning via kommunalt nett for sanitært bruk f.eks. vha. provisoriske inntak i Ottaelva og pumper som lånes fra Sivilforsvaret. Dette vil kunne opprettes i løpet av 1- 2 døgn.
- Provisorisk forsyning av drikkevann til barnehagen vha. tank med pumpe vil la seg etablere i løpet av 1- 2 døgn.
- Tilnærmet normal forsyning via vannledningsnettet kan gjenopprettes vha. provisorisk pumpeanlegg fra grunnvannsbrønner med pumper og UV-anlegg i container innen én uke. Dette vil levere fullt ut tilfredsstillende drikkevann etter drikkevannsforskriften
- Det kan være mulig å leie det mobile vannbehandlingsanlegget som Lesja kommune eier.
- I kortere perioder vil det være mulig å kjøre vann fra Vågåmo vannverk til høydebassenget i Lalm med tankbiler (brannvesenet sin tankbil har kapasitet på ca. 12 m³).

Det bør i detaljprosjekteringen vurderes hvorvidt eksisterende brønner skal opprettholdes som reserver i tilfellet bortfall/forurensing av forsyning fra nye brønner, samt evt. nødvendige tiltak ved disse. Med mulighet for desinfeksjon med både UV og klor vil det være mulig å levere helsemessig trygt drikkevann fra disse brønnene. Om de skal bestå som reservebrønner må de tests og pumpes til avløp regelmessig både mhp. funksjon/kapasitet og vannkvalitet. Om råvann fra reservebrønner skal ledes inn på vannbehandlingsanlegget må trykket kunne reduseres.

Sannsynlighetsklasser

Konsekvensklasser

Akseptkriterier

A1
A2
A3

Sannsynlighets-klasse	Beskrivelse	Frekvens
		Ikke vurdert
S4 - Svært stor sannsynlighet	a: Hendelsen forekommer fra tid til annen i vannverket, b: Trusselvurdering tilsier at hendelsen har svært stor sannsynlighet	S4 Svært stor
S3 - Stor sannsynlighet	a: Det er kjent i bransjen at hendelsen forekommer årlig, b: Vannverket har selv opplevd enkeltstående tilfeller, eller hendelsen har nesten inntruffet, c: Faglig skjønn og føre-var hensyn tilsier at hendelsen kan oppstå i vannverket i løpet av deneste 1-10 år, d: Trusselvurdering tilsier at hendelsen har stor sannsynlighet	S3 Stor
S2 - Middels sannsynlighet	a: Bransjen kjenner til at hendelsen har intruffet de siste 5 år, b: Faglig skjønn og føre- var hensyn tilsier at det er riktig å ta høyde for at hendelsen kan oppstå i vannverket de neste 10-50 år, c: Trusselvurdering tilsier at hendelsen er middels sannsynlig	S2 Middels
S1 - Liten sannsynlighet	a: Hendelsen er ukjent i bransjen, b: Faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke helt kan utelukkes, c: Trusselvurdering tilsier at hendelsen er lite sannsynlig	S1 Liten

Kvalitet	Beskrivelse
1	K1 Noe, krav overholdes
2	K2 Kortvarig, mindre brudd
3	K3 Brudd på krav, ulempe helse
4	K4 Alvorlig brudd på krav, fare for liv og helse
-	Ikke vurdert

Leveranse	Konsekvensklasse
1	K1 Ubetydelig påvirkning
2	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder
3	K3 Langvarig svikt til enkelte områder
4	K4 Langvarig svikt til flertallet av abonnenter
-	Ikke vurdert

Økonomi og omdømme	Konsekvensklasse
1	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%
2	K2 Truet, tap 5-10%
3	K3 Kortvarig tapt, tap 10-20%
4	K4 Langvarig tapt, tap >20%
-	Ikke vurdert

Kvalitet	K1 Noe, krav overholdes	K2 Kortvarig, mindre brudd	K3 Brudd på krav, ulempe helse	K4 Alvorlig brudd på krav, fare for liv og helse
Ikke vurdert	Ikke funnet	Ikke funnet	Ikke funnet	Ikke funnet
S4 Svært stor	A1	A2	A3	A3
S3 Stor	A1	A2	A3	A3
S2 Middels	A1	A1	A2	A3
S1 Liten	A1	A1	A1	A2

Leveranse	K1 Ubetydelig påvirkning	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K3 Langvarig svikt til enkelte områder	K4 Langvarig svikt til flertallet av abonnenter
Ikke vurdert	Ikke funnet	Ikke funnet	Ikke funnet	Ikke funnet
S4 Svært stor	A1	A2	A3	A3
S3 Stor	A1	A2	A3	A3
S2 Middels	A1	A1	A2	A3
S1 Liten	A1	A1	A1	A2

Økonomi og omdømme	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	K2 Truet, tap 5-10%	K3 Kortvarig tapt, tap 10-20%	K4 Langvarig tapt, tap >20%
Ikke vurdert	Ikke funnet	Ikke funnet	Ikke funnet	Ikke funnet
S4 Svært stor	A1	A2	A3	A3
S3 Stor	A1	A2	A3	A3
S2 Middels	A1	A1	A2	A3
S1 Liten	A1	A1	A1	A2

Risikoanalyse

Oppdrag: ROS Forprosjekt Lalm VV

Objekt: Vannkilde og brønner- A

Id nr	Hendelses- beskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Konsekvensbeskrivelse	Planlagte sannsynlighetsbegrensende tiltak	Planlagte konsekvensbegrensende tiltak	Sann- synlighet	Kvalitet	Leveranse	Økonomi/ Omdømme	Kommentar
A1a	Svikt i hygienisk barriere (vannkilde)	Forurensning fra landbruksvirksomhet eller beitedyr Forurensning fra annen menneskelig aktivitet (camping, forsøpling etc.)	Forurenset råvann	Sikkerhetssoner/hensynssoner med beskyttelsesbestemmelser for eksisterende grunnvannskilde kan videreføres ved etablering av nye grunnvannsbrønner. Sone 1 gjerdes inn mhp. å begrense beiting. Plassering av vannverk utenfor sone 1 Plassering av trafo (med olje) utenfor sone 1. Reguleringsplan for vannverket, brønnområdet og sikringssoner. Grunneieravtaler og oppfølging av vilkår i disse Sikring av kloakkløsning i vannverksbygg med tett tank og grube med lensepumpe.	UV-desinfeksjon med klor i beredskap	S2 Middels	K2 Kortvarig, mindre brudd	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K2 Truet, tap 5-10%	Råvannet er muligens påvirket av jordbruksvirksomhet (noe forhøyet nitrat-innhold). Fôringsplass for beitedyr begrenses i Sone II Det er vurdert å beholde eksisterende brønner som reservekilde, men funnet lite aktuelt pga. høye kostnader/driftstiltak for å sikre/holde vedlike. De ligger også så nært nye brønner (og i samme grunnvannskilde) at sannsynligheten er stor for at begge brønnområder påvirkes samtidig av forurensninger.
A1b	Svikt i hygienisk barriere (Vannkilde)	Innlekking av overvann eller grunnvann med for kort oppholdstid	Forurenset vann som ikke er filtrert eller har hatt kort oppholdstid i løsmasser trenger ned i brønnen.	Bygger flomtopper over flomnivå for 1000-årsflom, med tette brønntopper og brønnhus. Tette masserundt brønner ut mot Ottaelva. Sikre eksisterende brønner i området for å forhindre "kortslutning".	UV-desinfeksjon	S2 Middels	K2 Kortvarig, mindre brudd	K1 Ubetydelig påvirkning	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	Det er lite sannsynlig med forurensning via eksisterende peilebrønner og observasjonsbrønner (gitt at disse er sikret og tette. Bør sjekkes) Det er vurdert å beholde eksisterende brønner som reservekilde (se kommentar på A1a)
A2	Akutt forurensning i tilsigsområde/ vannkilde (akutt)	Tankbilvelt el. tilsv. langs Sjørdalsvegen eller på landbruksområde	Forurensning av petroleumsprodukter, kjemikalier eller evt. gjødselvarer innenfor sone II.		Evt. skilting langs Sjørdalsvegen for å opplyse om at brannvesenet må kontaktes umiddelbart ved tankbilvelt UV + Klor i beredskap	S1 Liten	K3 Brudd på krav, ulempe helse	K4 Langvarig svikt til flertallet av abonnenter	K3 Kortvarig tapt, tap 10-20%	Beredskapsplanen har handlingsplan for akutt forurensning. Høydebasseng med reserve for 3 dager. Bruk av eksisterende brønner som reserve er vurdert (se kommentar på A1a)

Risikoanalyse

Oppdrag: ROS Forprosjekt Lalm VV

Objekt: Vannkilde og brønner- A

Id nr	Hendelses- beskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Konsekvensbeskrivelse	Planlagte sannsynlighetsbegrensende tiltak	Planlagte konsekvensbegrensende tiltak	Sann- synlighet	Kvalitet	Leveranse	Økonomi/ Omdømme	Kommentar
A7	Svikt i råvannspumper	Teknisk svikt, slitasje eller havari	Stans i pumping av råvann til vannbehandling og HB.	To råvannsbrønner som har tilstrekkelig kapasitet alene		S2 Middels	K1 Noe, krav overholdes	K1 Ubetydelig påvirkning	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	Høydebasseng som kan forsyne inntil 3 dager
A9	Innbrudd/sabotasje (påvist eller mistanke/trussel)				Adgangskontroll med alarm/bevegelsessensor	S2 Middels	K1 Noe, krav overholdes	K1 Ubetydelig påvirkning	K2 Truet, tap 5-10%	
A10	Jord- og flomskred	Skred fra ovenforliggende områder	Skade på brønnhus, brønner ute av drift	Brønner er plassert i område med sannsynlighet for skred > 1/5000, og < 1/1000 Erosjonssikring av oppfylling rundt brønner. -Flatehogst av skog eller andre tiltak (f.eks. nye stikkrenner) i fjellsiden over planområdet bør unngås. I tilfelle dette planlegges bør det utføres en ny skredfarekartlegging.	Nødvannforsyning. Beredskapsrutiner	S1 Liten	K3 Brudd på krav, ulempe helse	K4 Langvarig svikt til flertallet av abonnenter	K3 Kortvarig tapt, tap 10-20%	Kommunen bør følge opp tiltak som kan medføre endrede forhold oppstrøms, f.eks. endring av vannveger/stikkrenner, hogst/avskoging osv. F.eks. ifm. vegger som krysser dreneringsretninger oppstrøms (fylkesveger).
A11	Brann i brønnhus	Påsatt brann eller brann i elektriske tavler, lynnedslag o.l.	Brønnhus brenner ned med teknisk anlegg som gjør at pumper slutter å levere	Slukkeampuller i elektriske/tekniske tavler. Tilsyn med el.-anlegg	En brønn som kan forsyne alene Temperaturføler eller brannvarsling med alarm til driftskontroll	S1 Liten	K1 Noe, krav overholdes	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K3 Kortvarig tapt, tap 10-20%	Avstand mellom brønner på 13 meter
A12	Flom	Flom i Otta	Flom over nivå for brønner Erosjon medfører lavere oppholdstid i grunnen for vann fra elva	Brønner etableres med brønntopp over nivå for 1000-årsflom	Nødvannforsyning/beredskapsrutiner	S1 Liten	K1 Noe, krav overholdes	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	Det bør vurderes hydrogeologiske vurderinger dersom det oppstår større erosjonsskader i sone I.
A13	Strømstans	Ekstremvær, linjebrydd, brann i trafo, lynnedslag o.l.	Stans i pumping av råvann		Det etableres permanent nødstrømsaggregat for brønner og vannverk	S2 Middels	K1 Noe, krav overholdes	K1 Ubetydelig påvirkning	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	Se på plassering av aggregat i sammenheng med evt. trafo, plasseres ikke sammen
A14	Langvarig tørke		Lavt nivå i brønner som gir redusert kapasitet	13 meter dype brønner		S1 Liten	K1 Noe, krav overholdes	K3 Langvarig svikt til enkelte områder	K2 Truet, tap 5-10%	

Risikoanalyse

Oppdrag: ROS Forprosjekt Lalm VV

Objekt: Vannbehandlingsanlegg - B

Id nr	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Konsekvensbeskrivelse	Planlagte sannsynlighetsbegrensende tiltak	Planlagte konsekvensbegrensende tiltak	Sannsynlighet	Kvalitet	Leveranse	Økonomi/Omdømme	Kommentar
B3	Forurensning i rentvannstanker/basseng	Utsiltrekkelig renholdsrutiner etter kontroll med basseng/tank Innlekking i topp av basseng/tank Inntrenging av dyr gjennom overløpledning eller lufting	Forurenset drikkevann sendes ut på distribusjonsnett	Tette luker. Rutiner for vedlikehold. Tilbakeslagssikring på overløpsledning Sikring av lufteventiler Evt. tett kar rundt luttank		S2 Middels	K2 Kortvarig, mindre brudd	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K2 Truet, tap 5-10%	Kan ha avløpspumpestasjon (for kloakk) innenfor sikkerhetssonene så lenge det er tett kar rundt pumpekum
B4	Svikt i vannbehandling	Svikt i lufteanlegg (Svikt i lutdosering)	Leveranse av vann som ikke har gjennomgått CO2-avdriving eller pH-justering	Overvåking av pH		S2 Middels	K1 Noe, krav overholdes	K1 Ubetydelig påvirkning	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	Råvannskvaliteten er god og lufting er ikke strengt nødvendig til enhver tid.
B5	Svikt i desinfeksjon (hygienisk barriere)	Teknisk svikt i UV-aggregater Funksjonsfeil på UV Svikt i klordosering Gjennomstrømning av vann uten at UV er på.	Distribusjon av vann som ikke tilfredsstiller drikkevannsforskriftens krav	Doble UV-linjer Styring av UV slik at kapasitet ikke overskrides (Europeisk godkjenning)	Hypokloritt i reserve Råvannspumper stopper når UV stopper. Motorventiler	S2 Middels	K2 Kortvarig, mindre brudd	K1 Ubetydelig påvirkning	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	Grunnvannsbørnner med god og stabil bakteriologisk kvalitet gjør at risiko for forurenset drikkevann er liten selv om UV faller ut.
B6	Svikt/overbelastning pga. dårlig råvannskvalitet	Periode med forhøyet turbiditet eller innhold av mikroorganismer	Kan gi redusert vannproduksjon eller redusert hygienisk barriere	Klor i beredskap UV-transmisjon og UV overvåkes. Stopper UV når transmisjon blir for lav.		S1 Liten	K3 Brudd på krav, ulempe helse	K3 Langvarig svikt til enkelte områder	K2 Truet, tap 5-10%	Det er lite sannsynlig at endringen i råvannskvalitet vil bli betydelig.
B8	Svikt i rentvannspumper	Teknisk svikt, slitasje eller havari	Stans i forsyning av drikkevann	To-tre pumper i parallell som har tilstrekkelig kapasitet med kun 1 i drift		S2 Middels	K1 Noe, krav overholdes	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K2 Truet, tap 5-10%	Høydebasseng som kan forsyne inntil 3 dager
B9	Innbrudd/sabotasje (påvist eller mistanke/trussel)	Noen bryter seg inn på vannverket og det er uklart om det kan ha forekommet forurensning	Usikkerhet mhp. drikkevannskvalitet med behov for forhøyet beredskap, ekstra prøvetaking og dialog med myndigheter	Det etableres overvåkingssystem og alarm ved vannverket (og brønnhus) for å forhindre sabotasje og kunne avdekke innbrudd.	Lukket vannspeil Lås på luker til basseng	S2 Middels	K1 Noe, krav overholdes	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K2 Truet, tap 5-10%	Ligger synlig i terrenget

Risikoanalyse

Oppdrag: ROS Forprosjekt Lalm VV

Objekt: Vannbehandlingsanlegg - B

Id nr	Hendelses- beskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Konsekvensbeskrivelse	Planlagte sannsynlighetsbegrensende tiltak	Planlagte konsekvensbegrensende tiltak	Sannsynlighet	Kvalitet	Leveranse	Økonomi/ Omdømme	Kommentar
B10	Jord- og flomskred	Erosjon fra elva medfører utrasing av fyllingen vannverket er bygget på, og evt. grunnen under.	Vannverket ødelegges og må gjenoppbygges før det kan tas i bruk.	Erosjonssikring av evt. skråninger mot elva. Vannverket plasseres utenfor flomsone og utenfor område med størst sannsynlighet for skred.	Muligheter for provisoriske løsninger vurderes som gode, og dette er estimert å kunne være opprettet ila. 1-2 dager. HB kan fylles med tankbiler/nødvann fra Vågåmo (beredskapsplan). Skriftlig avtale om leie av mobilt vannbehandlingsanlegg fra Lesja kommune (evt. annen kommune som har dette) bør inngås.	S1 Liten	K2 Kortvarig, mindre brudd	K4 Langvarig svikt til flertallet av abonnenter	K4 Langvarig tapt, tap >20%	Skredfaren er kartlagt i Lalm. Ang. mobilt vannbeh.anlegg på Lesja: Mattilsynet har påpekt sårbarhet ved at flere er avhengig av samme reserveanlegg. Flere kommuner har mobile vannbehandlingsanlegg. Endelig skredfare i området og sikkerhetsklasse for skred er ikke avklart per juli 2023 (blir vurder ifm. utarbeidelse av reguleringsplan for Lalm vassverk)
B11	Brann i vannverksbygning	Påsatt brann eller brann i elektriske tavler/trafo	Vannverket ødelegges og må gjenoppbygges før det kan tas i bruk.	Trafo plasseres i trygg avstand fra vannverket mhp. brann Slukkeampuller i tavler	Muligheter for provisoriske løsninger vurderes som gode, og dette er estimert å kunne være opprettet ila. 1-2 dager. Skriftlig avtale om leie av mobilt vannbehandlingsanlegg fra Lesja kommune (evt. annen kommune som har dette) bør inngås. Slukkeampuller i elektriske tavler /vurdere sprinkleranlegg ved tradisjonelt bindingsverk Brannvarsling med direktekobling til brannvesen ifm. adgangskontroll HB kan fylles med tankbiler/nødvann fra Vågåmo (beredskapsplan).	S2 Middels	K2 Kortvarig, mindre brudd	K3 Langvarig svikt til enkelte områder	K4 Langvarig tapt, tap >20%	Kan evt. vurdere reservebrønnpumper som kan løfte helt til høydebassenget (utenom VV). Må i så fall tilrettelegges for strømforsyning. Samme funksjon oppnås med mobilt vannbehandlingsanlegg med trykkøkere (må kontrollere tilstrekkelig løftehøyde). Ang. anlgget på Lesja: Mattilsynet har påpekt sårbarhet ved at flere er avhengig av samme reserveanlegg. Bruk av betong som konstruksjonsmateriale er vurdert i forprosjekt, og vurdert som mindre aktuelt enn tradisjonelt bindingsverk (lokal byggeskikk, behov for takhøyde/taksperrer mm.).

Risikoanalyse

Oppdrag: ROS Forprosjekt Lalm VV

Objekt: Vannbehandlingsanlegg - B

Id nr	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Konsekvensbeskrivelse	Planlagte sannsynlighetsbegrensende tiltak	Planlagte konsekvensbegrensende tiltak	Sannsynlighet	Kvalitet	Leveranse	Økonomi/Omdømme	Kommentar
B12	Flom	Flom i Otta	Flom over nivå for innvendig gulv Vanskelig adkomst til anlegget da vegen ligger under vann.	Vannbehandlingsanlegget planlegges over nivå for 1000-års flom	Beredskapsrutiner	S1 Liten	K3 Brudd på krav, ulempe helse	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K3 Kortvarig tapt, tap 10-20%	Vurdere behov for sikkerhetspåsag/fribord på vannlinjeberegninga. Anbefales min. ca. 30 cm jf. flomvurdering utført ifm. forprosjektet.
B13a	Kortvarig stans i strømforsyning	Ekstremvær, lynnedslag, linjebrydd	Stans i vannproduksjon og pumping inntil en dag	Vurdere behov for lynavleder -Fokus på dimensjonering og utførelse av jordingsanlegg	Permanent nødstrømsaggregat	S3 Stor	K1 Noe, krav overholdes	K1 Ubetydelig påvirkning	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	HB med reservekapasitet
B13b	Langvarig stans i strømforsyning	Ekstremvær, lynnedslag, linjebrydd	Stans i vannproduksjon og pumping flere dager	Vurdere behov for lynavleder. -Fokus på dimensjonering og utførelse av jordingsanlegg	Permanent nødstrømsaggregat	S1 Liten	K2 Kortvarig, mindre brudd	K3 Langvarig svikt til enkelte områder	K3 Kortvarig tapt, tap 10-20%	Høydebasseng med reservekapasitet
B16	Svikt i leveranser	Svikt i leveranse av pumper og pumpedeler, deler til UV	Lang leveringstid på kritiske komponenter	Kriterie i leveransen om at leverandør kan stille med reservedeler (Store og anerkjente leverandører)	Dublerte løsninger for UV og pumping. Klor i beredskap. Rutiner for reservedeler hos leverandørene Kritiske reservedeler på lager	S3 Stor	K1 Noe, krav overholdes	K1 Ubetydelig påvirkning	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	Mer usikre tider nå enn tidligere. Viktig med vedlikeholdsrutiner og økt fokus på tilgang på reservedeler.
B17	Vanninntrenging i teknisk rom	Rørbrudd etter rentvannpumper	Det fylles opp med vann i vannverket	Røntgenkontroll på sveiseskjøter	Tilbakeslagsventil rett innenfor vegg Overløp for større hendelser som leder til Ottaelva	S1 Liten	K1 Noe, krav overholdes	K1 Ubetydelig påvirkning	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	
B18	Kommunikasjon mellom stasjoner ute av drift	Svikt i PLS Elektronisk kommunikasjon ute av drift Teknisk svikt i driftskontrollsystem	Ingen kommunikasjon mellom stasjoner. Behov for manuell styring.		Mulighet for manuell drift av kritiske funksjoner. Rutiner i IKS for manuell drift. Driftsinstruks fra leverandør. Klor i reserve	S3 Stor	K1 Noe, krav overholdes	K1 Ubetydelig påvirkning	K1 Ikke truet, økonomisk tap < 5%	Unngå at råvann blir pumpet forbi UV dersom kommunikasjon er borte. Høydebassenget har reservekapasitet.
B19	IKT anslag mot overvåkings- og styringssystem	Hackerangrep			Mulighet for manuell drift av kritiske funksjoner Viktig med oppdatert programvare	S2 Middels	K3 Brudd på krav, ulempe helse	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K3 Kortvarig tapt, tap 10-20%	To-faktorautorisering

Risikoanalyse

Oppdrag: ROS Forprosjekt Lalm VV

Objekt: Overføringsledning - C

Id nr	Hendelses- beskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Konsekvensbeskrivelse	Planlagte sannsynlighetsbegrensende tiltak	Planlagte konsekvensbegrensende tiltak	Sann- synlighet	Kvalitet	Leveranse	Økonomi/ Omdømme	Kommentar
C10	Jord- og flomskred	Erosjon fra elva	Utrasing av løsmasser der vannledning ligger nedgravd	Geotekniske og ingeniørgeologiske vurderinger av stabilitet og skredfare i aktuelle traseer for ny ledning.	Doble ledninger over elva.	S2 Middels	K1 Noe, krav overholdes	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K3 Kortvarig tapt, tap 10-20%	
C12	Flom	Ekstremvær	Erosjon i elvekant eller bunn elv med påfølgende brudd på ledning som krysser elva	Bunntkartlegging og tiltak for å forankre ledninger	Doble ledninger over elva.	S2 Middels	K1 Noe, krav overholdes	K2 Kortvarig svikt til enkelte områder	K3 Kortvarig tapt, tap 10-20%	
C15	Ledningsbrudd på eksisterende overføring over Otta	Flom, sabotasje, brukollaps	Stans i forsyning til østsida av Otta og høydebassenget		Planlagt ny ledning over elva (nedgravd/boret) skal kunne forsyne hele vestsiden av Lalm alene.	S2 Middels	K1 Noe, krav overholdes	K1 Ubetydelig påvirkning	K2 Truet, tap 5-10%	