



Melhus kommune

ROS-analyse VAO Melhus sentrum

Utgave: 2

Dato: 20.02.2018

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	Melhus kommune
Rapporttittel:	ROS-analyse VAO Melhus sentrum
Utgave/dato:	2/ 20.02.2018
Filnavn:	ROS-analyse VAO Melhus sentrum.docx
Arkiv ID	
Oppdrag:	612804-01–Områdeplan Melhus Planarbeid
Oppdragsleder:	Lene K Nagelhus
Avdeling:	Vann og miljø
Fag	Stedsutvikling, Vann og miljø
Skrevet av:	Marius Møller Rokstad
Kvalitetskontroll:	Knut Trøbak
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Melhus kommune for å utarbeide en områdeplan for Melhus sentrum. I den forbindelse har det blitt utarbeidet en ROS-analyse for vann-, avløps- og overvannssystemet (VAO) innenfor planområdet til denne områdeplanen. For områdeplanen har Lene K. Nagelhus vært oppdragsleder for Asplan Viak, mens Kjersti Dalen Stæhli har vært kontaktperson for Melhus kommune. ROS-analysen har blitt utarbeidet av Marius Møller Rokstad. For arbeidet med VAO i områdeplanen har Knut Trøbak vært fagansvarlig, mens Nina Gjesdahl Bache har vært kontaktperson for Melhus kommune

Trondheim, 20.02.2018

Lene K Nagelhus
Oppdragsleder

Marius Møller Rokstad
Hovedforfatter

Knut Trøbak
Kvalitetssikrer

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	4
2	ROS-analyse vann	5
2.1	Metodikk	5
2.2	Utarbeidelse av ROS-analysen	7
2.3	Resultat	8
2.4	Tiltaksvurdering - prioritering	11
3	ROS-analyse avløp (spillvann og overvann)	15
3.1	Metodikk	15
3.2	Utarbeidelse av ROS-analysen	16
3.3	Resultat	17
3.4	Tiltaksvurdering	21
4	Konklusjon ROS-analyser vann og avløp	25
5	Vedlegg	26

1 INNLEDNING

Asplan Viak AS har fått i oppdrag å utarbeide en områdeplan for Melhus sentrum. En viktig forutsetning for utvikling av et område er at VA-infrastrukturene har tilstrekkelig kapasitet, pålitelighet, tilstand osv. For å avdekke sårbare elementer i VA-infrastrukturen i Melhus sentrum, og identifisere viktige tiltak for å redusere risiko og sårbarhet i systemet, har det blitt utarbeidet ROS-analyser for vann- og avløpssystemene i sentrum.

ROS-analysene er avgrenset til planområdet for områdeplanen, og er i så måte ikke komplette for hele vann- og avløpssystemet i Melhus kommune. For vannforsyningen er ROS-analysen avgrenset til å omhandle kun distribusjonssystem for rentvann, da planområdet ikke inneholder drikkevannskilder eller vannbehandlingsanlegg. På samme måte er ikke avløpsrensaneanlegg vurdert i ROS-analysen for avløpssystemet, da dette ikke inngår i avløpssystemet.

Samtidig har man under arbeidet med områdeplanen vært kjent med at Mattilsynet har gitt vannverket pålegg om å gjennomføre en fullstendig ROS-analyse for vannforsyningssystemet, og at de i tilsynsrapport har kommentert spesifikke mangler i gjeldende ROS-analyse i Melhus kommune. Man har derfor forsøkt å fange opp flest mulig av momentene som har blitt kommentert av Mattilsynet ved gjennomføring av ROS-vurderingene i områdeplanen, slik at resultatet av denne avgrensede ROS-analysen for Melhus sentrum kan brukes som grunnlag for en fullstendig ROS-analyse i etterkant.

ROS-analysene omfatter ikke vurderinger av arbeidsmiljø (HMS).

2 ROS-ANALYSE VANN

2.1 Metodikk

Mattilsynets *Veiledning i økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningene* har blitt brukt som basis for utarbeidelsen av ROS-analysen. Denne veilederen inneholder en liste med basishendelser som skal vurderes ved utarbeiding av en ROS-analyse, samt veiledning til hvordan den kvalitative vurderingen av sannsynlighet og konsekvens bør gjøres.

2.1.1 Avgrensning av ROS-analyse

Mattilsynets veileder anbefaler at en ROS-analyse deles i fire delobjekter:

- I. *Vannkilden (vannressursen), inkludert nedbørfelt/vanntilsigsområder*
- II. *Vanninntak og transportsystemet for råvann*
- III. *Vannbehandlingsanlegget*
- IV. *Distribusjonssystem for rentvann, inkludert overføringsledning, hovedledningsnett, tunneler, høydebasseng, pumpestasjoner, rørbruddsventiler og selve drikkevannet*

Vannforsyningssystemet innenfor planområdet for områdeplanen (inkludert forbindelsene til satellittområdene Gimse, Løvset og Varmbu) inneholder ikke vannkilde, vanninntak, transportsystem for råvann eller vannbehandlingsanlegg (delobjekt I, II og III). Den overordnede ROS-analysen for vannforsyningen vil derfor kun omfatte delobjekt IV, dvs. distribusjonssystemet for rentvann.

2.1.2 Utvalg av relevante basishendelser

Mattilsynets veileder inneholder følgende liste over basishendelser som skal vurderes i fareidentifikasjonssteget av ROS-analysen:

1. Akutt forurensning i tilsigsområde, nedbørfelt, vannkilde mv.
2. Akutt forurensning i bygning
3. Svikt i hygienisk barriere
4. Svikt/overbelastninger pga. dårlig råvannskvalitet
5. Svikt i behandling (kjemisk felling, filter, UV, klor mv)
6. Tilbakestrømning av forurensende stoffer til ledningsnett fra virksomheter
7. Innsug av forurensninger til ledningsnettet fra grøft
8. Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsuttak)
9. Feilkobling i ledningsnett ved utskifting/vedlikehold
10. Kritisk ledningsbrudd (ras/utglidning, sjøledning, broforbindelse mv)
11. Teknisk svikt i pumper
12. Kortvarig svikt i strømforsyning (timer)
13. Langvarig svikt i strømforsyning (dager)
14. Svikt i leveranser (kjemikalier, reservedeler mv)
15. Brann eller eksplosjon i bygning
16. Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon
17. Vanninntrenging i (teknisk) rom
18. Fysisk skade på bygning (innbrudd, hærværk, vind, trefall, snølast mv)
19. Fysisk skade/hærværk (terror eller trussel om dette)
20. Trussel om tilførsel av farlige stoffer (agens)
21. Svikt i PLS
22. IKT anslag mot overvåkings- og styringssystem

- 23. Teknisk svikt i driftskontrollsystem
- 24. Feilhandling ved bruk av driftskontrollsystem
- 25. Regional storulykke (streik, ekstremvær, radioaktivt nedfall)
- 26. Flom (inkl. vanninntrenging i installasjoner)
- 27. Langvarig tørke
- 28. Akutt brist på mannskaper/kompetanse som følge av fravær (sykdom mv)
- 29. Andre hendelser unike for vannverket

Siden ROS-analysen er avgrenset til kun å omhandle distribusjonssystemet, har basishendelser som ikke er relevante for distribusjonssystemet blitt ekskludert fra ROS-analysen. Basishendelsene 1, 3, 4, 5, 15 og 17 har blitt vurdert som ikke relevante for distribusjonssystemet, og er ikke tatt med videre i ROS-analysen.

2.1.3 Klassifisering av sannsynlighet og konsekvens

For ROS-analysen av vannforsyningssystemet legges anbefalingene i Mattilsynets veileder til grunn for vurdering av sannsynlighet og konsekvens. For klassifisering av sannsynlighet angir veilederen følgende:

Tabell 2-1: Klassifisering av sannsynlighetsnivå for ROS-analyse vannforsyning. Hentet fra Mattilsynets veileder

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 i vannverket 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 hendelsen kan oppstå i vannverket i løpet av de neste 1-10 år d: Trusselvurdering tilsier at hendelsen har stor sannsynlighet
S4: Svært stor sannsynlighet	a: Hendelsen forekommer fra tid til annen i vannverket b: Trusselvurdering tilsier at hendelsen har svært stor sannsynlighet
Det er tilstrekkelig at ett kriterium (a-d) er innfridd for å kvalifisere til et S-nivå.	

For klassifisering av konsekvens langs dimensjonene *kvalitet, leveranse og omdømme & økonomi* angir veilederen:

Tabell 2-2: Klassifisering av konsekvensnivå for ROS-analyse vannforsyning. Hentet fra Mattilsynets veileder

K-nivå	Kriterier
K1: Liten konsekvens	a: Kvalitet: Kvalitet påvirkes noe, men krav overholdes b: Leveranse: Ubetydelig påvirkning c: Omdømme & økonomi: Omdømme ikke truet, eller økonomisk tap mindre enn 5 % av årlige driftskostnader
K2: Middels konsekvens	a: Kvalitet: Kortvarig, mindre brudd på gjeldende krav b: Leveranse: Kortvarig (timer) svikt i forsyning til enkelte områder c: Omdømme & økonomi: Omdømme truet, eller økonomisk tap 5-10 % av årlige driftskostnader
K3: Stor konsekvens	a: Kvalitet: Brudd på gjeldende krav, ulempe for helse b: Leveranse: Langvarig svikt (dager) i forsyning til enkelte områder c: Omdømme & økonomi: Omdømme kortvarig tapt, eller økonomisk tap 10-20 % av årlige driftskostnader
K4: Svært stor konsekvens	a: Kvalitet: Alvorlig brudd på gjeldende krav, fare for liv og helse, drikkevannsforskriften § 9 trer i kraft b: Leveranse: Langvarig svikt som rammer flertallet av abonnentene c: Omdømme & økonomi: Omdømme langvarig tapt, eller økonomisk tap større enn 20 %

De samme nivåene for sannsynlighet og konsekvens har blitt brukt for vurdering av basishendelsene i denne ROS-analysen.

2.1.4 Akseptkriterier og risikomatrise

Risikomatrisen og akseptkriteriene fra Mattilsynets veileder er blitt brukt for å klassifisere risiko for de forskjellige hendelsene som er vurdert i ROS-analysen:

Tabell 2-3: Risikomatrise

Sannsynlighet	Konsekvens			
	K1 – liten	K2 – middels	K3 – stor	K4 – svært stor
S4 – svært stor	Gul	Rød	Rød	Rød
S3 – stor	Grønn	Gul	Rød	Rød
S2 – middels	Grønn	Grønn	Gul	Rød
S1 – liten	Grønn	Grønn	Gul	Gul

Tabell 2-4: Risikoakseptkriterier

Nivå	Betydning
Rød	Risiko må reduseres. Forebyggende tiltak skal om mulig iverksettes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen
Gul	Aktiv risikohåndtering. Nye forebyggende tiltak vurderes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen
Grønn	Forenklet risikohåndtering. Eksisterende forebyggende tiltak og drift av barrierer er tilstrekkelig. Nye tiltak vurderes dersom gir betydelig risikoreduserende effekt i forhold til kostnader

2.2 Utarbeidelse av ROS-analysen

ROS-analysen ble gjennomført med basis i en heldags workshop med deltakere fra Melhus kommune og Asplan Viak.

I forkant av workshopen forberedte Asplan Viak en tabell hvor alle de relevante basishendelsene var listet opp, med foreløpige vurderinger og spørsmål til Melhus kommune. Denne tabellen ble oversendt Melhus kommune i forkant av workshopen.

Under selve workshopen ble denne tabellen med hendelser gjennomgått. Arbeidsgruppen vurderte sannsynlighet, konsekvens, eksisterende og nye tiltak, usikkerhet osv. for hver av hendelsene i tabellen. Informasjonen og vurderingene som kom fram i løpet av workshopen er grunnlaget for ROS-analysen

I etterkant av workshopen ble informasjonen som kom fram under workshopen bearbeidet av Asplan Viak, til en renskrevet og endelige ROS-analyse.

Workshopen ble gjennomført 22. august 2017. Nina Gjesdahl Bache, Børge Jønland, Stian Bratlie, Morten Meek, Roger Folstad og Odd Arne Losen var tilstede fra Melhus kommune, mens Knut Trøbak og Marius Møller Rokstad var tilstede fra Asplan Viak. Roger Folstad (Melhus kommune) har også bidratt med skriftlig tilbakemelding på spørsmål fra Asplan Viak i etterkant av workshopen.

2.3 Resultat

Resultatet fra ROS-analysen er gjengitt i tabellen i Vedlegg 1. I denne tabellen er sannsynlighet, konsekvens og eventuelle andre usikkerheter vurdert og begrunnet for hver basishendelse – i tillegg er eksisterende tiltak for å redusere risikoen oppsummert, og nye tiltak for foreslått.

For hendelser med høy (rød) eller middels (gul) risiko skal man forsøke å gjennomføre tiltak som reduserer risikoen for hendelsen, enten gjennom å redusere sannsynligheten eller konsekvensen for dem. For de hendelsene hvor det ikke er økonomisk eller praktisk mulig å sette inn permanente risikoreduserende tiltak, må man ta høyde for denne hendelsen i vannverkets beredskapsplan, slik at skadeomfanget av hendelsen kan begrenses dersom den skulle forekomme. Hendelsene med høy (rød) eller middels (gul) risiko er rangert i Tabell 2-5, med foreslåtte tiltak for å redusere risikoen for hver hendelse.

Tabell 2-5: Liste over hendelser i vannforsyningssystemet med høy eller middels risiko, rangert fra høyeste til lavest, med foreslåtte risikoreduserende tiltak

Hendelse (med oppsummert begrunnelse for vurdering av sårbarhet)	Rang/ Risiko	Foreslåtte tiltak for å redusere risiko og/eller skade av hendelse
6 Tilbakestrømning av forurensende stoffer Vannverket har opplevd én hendelse med innsug (20-30 år siden), dette tilsier at man må vurdere denne hendelsen som moderat sannsynlig. Det regnes som katastrofalt dersom et fremmed stoff som er vanskelig å fjerne fra nettet suges inn.	1 Høy S2-K4	Oppdatere liste over abonnenter med risiko for tilbakeslag, fullføre kartleggings- og kontrollarbeid for disse, sende ut pålegg om tilbakeslagssikringstiltak der det er aktuelt
		Vurdering av tilstand og behov for tilbakeslagssikring på større private ledningsanlegg tilknyttet kommunalt nett (f.eks. ledning på Jaktøya). Vurdere om større private ledninger skal overtas av kommunen.
10 Kritisk ledningsbrudd Det er flere sårbare punkter for forsyningen til Melhus sentrum. Det ligger to ledninger under Gaula som forsyner Melhus sentrum, men kun den ene ledningen har tilstrekkelig kapasitet. Reparasjon av ledningsbrudd i elv vil potensielt ta	2 Høy S3-K3	Sette reduksjonskum på ledningen på østsiden av Gaula, for å gi tosidig forsyning til sentrum (cirka ved Melhus kirke)

lang tid; vil kunne gi større svikt i forsyningen til sentrum På Gimse er en Ø300 asbestsement-ledning eneste forsyningsledning til Melhus sentrum. Dette er et svært upålitelig ledningsmateriale, og ved brudd på denne vil ikke sentrum kunne forsynes med vann.		Legge ny ledning som alternativ forsyning til asbestledning på Gimse/Meradalen.
		Etablere tilkobling til Metro-ledning på Varmbu.
		Etablere ny forbindelse over elva, f.eks. i forbindelse med bygging av gangbru.
<u>28 Akutt brist på mannskap /kompetanse</u> Vannverket har kun to ansatte på drift av vannverket, og vurderer situasjonen sin som svært sårbar. Dersom én er på ferie, og den andre blir syk, har man ingen med tilstrekkelig kompetanse og inngående kjennskap til hvordan systemet fungerer. Alle på vaktlisten for teknisk vakt i kommunen har basisopplæring i drift av vannverket, men de som ikke jobber med driften av vannverket til daglig har i praksis ikke kompetanse til å gjøre større inngrep på systemet.	3 Høy S3-K3	Inngå formelt samarbeid for "utveksling" av driftspersonell fra vannverk i nabokommuner
		Utvide opplæring for alle på vaktlisten for teknisk vakt
		Ansette flere driftsoperatører
<u>19 Fysisk skade/ hærverk/terror</u> Ikke registrert at det har skjedd noen steder i bransjen ennå. Potensielt katastrofale konsekvenser, ved f.eks. sprengning av HB.	4 Medium S1-K4	Alarm / bevegelsessensor tilknyttet driftsovervåking på alle driftspunkt
		Utarbeide av beredskapsinstruks for terrorhandlinger
<u>20 Trussel om tilføring av farlige stoffer</u> Ikke registrert at det har skjedd i bransjen noen gang. Katastrofalt dersom det skjer; f.eks. utslipp av farlige kjemikalier ved råvannsinntak. Et sårbart moment er at det kan gå lang tid før man oppdager kilden/årsaken til et slikt angrep.	5 Medium S1-K4	Alarm / bevegelsessensor på alle driftspunkt
		Utarbeide av beredskapsinstruks for terrorhandlinger
<u>29 Varslingsrutiner – sårbare abonnenter blir ikke varslet i tide ved kritisk hendelse</u> Vannverket har en liste over sårbare abonnenter som er viktig å varsle (helseinstitusjoner, tannlege etc.) ved driftsforstyrrelser, men denne bør oppdateres. Har ikke UMS-funksjon med å varsle alle telefoner innenfor polygon.	6 Medium S1-K4	Oppdatere liste over sårbare abonnenter.
		Beredskapsplan bør inneholde liste over sårbare abonnenter, og instruks om hvem som bør varsles i hvilke situasjoner.
		Utvidelse av funksjonalitet av UMS bør vurderes
<u>8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannuttak)</u> Områder med høy grunnvannstand og felleskummer bidrar til høyt potensiale for innsug. Trykksonen i sentrum strekker seg høyt i lia, og øvre deler kan bli trykkløse ved store uttak i sentrum. Driften erfarer at hydranter av og til blir brukt til å tappe vann (f.eks. ved spyling av oppkjørsel), og at nettet har blitt trykkløst på grunn av dette. For at forurenset vann skal bli sugd inn, må man likevel regne med en viss samtidighet med at det er forurenset vann i grøft/kum.	7 Medium S2-K3	Utarbeide rutine for etterkontroll etter at det har vært brannvannuttak (muligens med kokepåbud, prøvetaking etc.).
		Sette lås på alle hydranter.
		Skifte ut felleskummer
		Tilbakestrømningsvern hos alle abonnenter med risiko for tilbakestrømning.
		Nettmodellsimulering for å avdekke svake punkter med hensyn til brannvannsuttak.
<u>7 Innsug av forurensninger til ledningsnettet fra grøft</u> Vann og spillvann i samme grøft, samt områder der man vet det er defekte pakninger i skjøter	8 Medium S2-K3	Utarbeide rutiner/instruks for kokepåbud, prøvetaking og desinfisering etter reparasjon.

(AAS-ledninger) gir potensiale for innsug av forurenset vann ved ledningsbrudd/trykktap i nettet.		Utskiftning av ledninger AAS-ledninger med defekte pakninger.
<u>16 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon</u> Det vil ta noe tid å gjenopprette vannforsyning til Løvset dersom pumpene blir ødelagte i brann, men man har reservevolum i høydebasseng, og mulighet for å fylle dette. Vannpumpestasjoner med gammelt elektrisk anlegg vil ha større risiko for brann. Vannverket har hatt hendelse der det har vært vann i teknisk rom på HB, som kunne ha utløst kortslutning og brann (utenfor planområdet)	9 Medium S2-K3	Brannvarsling tilknyttet driftsovervåking på alle driftspunkt
		Nærmere vurdering av risiko for brann i vannpumpestasjoner med gammelt teknisk anlegg
<u>18 Fysisk skade på bygning (innbrudd, hærverk, vind, trefall, snølast mv)</u> Et leirskred kan tenkes at kan ødelegge Høyeggen vannpumpestasjon. Ingen bygninger i planområdet ligger spesielt utsatt for flom, trefall, trafikk e.l. Mattilsynet har kommentert at det er mangel på rutiner for kontroll på utlån av nøkler.	10 Medium S2-K3	Innbrudds- og brannalarm tilknyttet driftsovervåking i alle bygninger
		Etablere rutine/sjekkliste for ut- og inn-kvittering av nøkler. Vurdere hvilke situasjoner nøkler skal lånes ut, og i hvilke situasjoner drift skal være med for å låse opp.
<u>23 Teknisk svikt i driftskontrollsystem</u> Ved total, og muligens langvarig, svikt på driftskontrollsystemet, f.eks. hvis kommunikasjonssambandet bryter sammen, kan konsekvensen for leveranse bli stor (man får ikke informasjon om HB fylles eller ikke, om pumper er i drift osv.). Vannverket har ikke noen beredskapsinstruks for hvordan en skal reagere og hvilke oppgaver man skal prioritere i en slik situasjon.	11 Medium S2-K3	Utarbeide beredskapsinstruks for situasjon med svikt i driftskontrollsystem
<u>26 Flom (inkl. vanninntrenging i installasjoner)</u> Dersom man tar høyde for klimaforandringer, må man påregne at en større flom i Gaula vil inntreffe de neste 10-50 år. Det anses ikke som at flom i sidebekker representerer en stor fare for vannforsyningssystemet. Det er ingen pumpestasjoner eller andre sårbare driftspunkt i flomsonen til Gaula, men det kan være en fare for tilbakeslag gjennom drener i vannkummer som ligger i flomsonen, men innsug skal ikke forekomme dersom nettet er trykksatt. Vannledninger under Gaula er nedgravd og forankret, men det er en viss sjanse for at ledningen kan bli dratt med i en storflom (stor konsekvens) - derfor viktig å sikre at tilstanden til forankringsklossene på disse ledningene er intakte.	12 Medium S2-K3	Rutine for tilsyn i vannkummer i flomsonen etter flom
		Jevnlig tilsyn med forankring av sjøledninger i Gaula
<u>25 Regional storulykke</u> Ved en større ulykke som påvirker vannkilden (Benna), vil man kunne få reservevann fra Jonsvatnet. Vannverket har ikke nok vannvogner, og mangler beredskapsrutiner for nødvann. Et moment som kom opp i diskusjonen av denne hendelsen er at Benna vil være eneste vannkilde for Trondheim og Melhus i perioden når det skal bygges ny tunnel fra Jonsvatnet, og at man er usikker på hvordan dette påvirker sårbarheten til systemet.	13 Medium S3-K2	Kjøpe inn nok vannvogner (kommunen opplyser om at dette skal gjøres i 2018)
		Prosedyrer for nødvann bør inngå i beredskapsplan
		Økt sårbarhet som følge av at Jonsvatnet blir koblet ut i perioden når det bygges ny råvannstunnel bør vurderes

I utgangspunktet vurderes ikke tiltak for å redusere risiko og sårbarhet for hendelser med lav (grønn) risiko. Likevel ble det avdekket usikkerhetsmomenter for noen av hendelsene med lav risiko, som kan være verdt å følge opp, fordi relativt enkle avklaringer eller små tiltak vil kunne redusere usikkerheten og risikoen for disse hendelsene:

- Det kom fram at vannverket var usikker på hvilke IKT- og driftskontrollsystemer som er passordbeskyttet og hvilke som ikke er det (gjelder basishendelse *24 Feilhandling ved bruk av driftskontrollsystem* og *22 IKT anslag mot overvåknings- og styringssystem*), og hva man kan endre på i systemet uten å ha tilgang til passord. Mattilsynet har også uttalt i tilsynsrapport at de ønsker at vannverket skal gjennomgå rutiner for passordbeskyttelse. Det bør derfor vurderes tiltak for å kartlegge IKT-sikkerheten bedre, og avklare hvilket beskyttelsesnivå som er tilstrekkelig.
- Det kom fram at det er usikkert hvor grensesnittet mellom Metro-vannledningen og Melhus kommune sitt ledningsnett går, og hvem som har ansvar for tilsyn, vedlikehold og hold av reservedeler i grensesonen. I etterkant av workshopen opplyser Melhus kommune at de har hatt flere møter med Trondheim Bydrift om grensesnittet til Metro-ledningen. Det anses dersom som at denne avklaringen er på plass, men at det gjenstår å prøve det ut i praksis. (Gjelder basishendelse *14 Svikt i leveranser (kjemikalier, reservedeler mv.)*)
- I perioden når det skal bygges ny råvannstunell ved Jonsvatnet kommer Benna til å være eneste råvannskilde til Trondheim og Melhus. Vannverket uttrykte at de er usikre på om systemet er mer sårbart for en langvarig tørke i denne perioden (gjelder basishendelse *27 Langvarig tørke*). Dersom en slik vurdering ikke er gjort i forbindelse med planlegging av råvannstunnelen på Jonsvatnet, bør dette vurderes nærmere.

2.4 Tiltaksvurdering - prioritering

Et viktig mål med en ROS-analyse er å sørge for at ressurser prioriteres på tiltak som reduserer risikoen for hendelsene som har høyest risiko. I henhold til risikoakseptkriteriene for ROS-analysen må man implementere forebyggende tiltak for hendelser med høy (rød) risiko. Likeledes skal man vurdere forebyggende tiltak for hendelser med middels (gul) risiko. Både hendelser med høy (rød) og middels (gul) risiko skal utredes videre i beredskapsanalysen til vannverket.

Tabell 2-6 viser samtlige foreslåtte nye tiltak for å redusere risiko for hendelser med høy og middels risiko. Tiltakene er klassifisert enten som *fysiske tiltak* (investerings- eller driftstiltak) eller som *administrative, kompetanse- og overvåkningstiltak*. Videre er tiltakene prioritert etter risikoen for hendelsen(e) de gjelder. For hvert av disse tiltakene bør det gjøres en vurdering av hvilken forventet effekt de vil ha på risiko og sårbarhet, og hvilken kostnad de vil ha, slik at tiltakene kan prioriteres endelig ut i fra kostnad og nytte, og forankres i vannverkets planer (f.eks. hovedplan eller saneringsplan).

I ROS-analysen for vannforsyningssystemet i Melhus sentrum har det blitt avdekket tre hendelser med høy (rød) risiko (*tilbakestrømning av forurensninger, kritisk ledningsbrudd og akutt brist på mannskap/kompetanse*) - tiltak for å redusere sannsynligheten og/eller skadeomfanget for å disse hendelsene må derfor prioriteres høyest. For å redusere risikoen på disse tre hendelsene må man:

- Fullføre kartleggings-, påleggs- og tilsynsarbeid for å sikre at alle abonnenter med risiko for tilbakestrømning har tilbakestrømningsvern (tiltak AV01 og AV02)
- Etablere tosidig forsyning til Melhus sentrum (tiltak FV01)
- Redusere sårbarheten med hensyn til bemanning i driftsseksjonen (tiltak AV03). Det er foreslått tre alternativer for å redusere denne sårbarheten; vannverket bør vurdere nærmere hvilke(t) tiltak som er mest hensiktsmessig å implementere.

Det viktigste tiltaket for å redusere risikoen for hendelser med middels risiko er revisjon av vannverkets beredskapsplan og utarbeidelse av plan for beredskapsøvelser (tiltak AV03). Skadeomfanget av en rekke av hendelsene med middels risiko kan reduseres ved å inkludere dem i beredskapsplanen. Mattilsynet har i sin tilsynsrapport kommentert at det ikke har blitt gjennomført beredskapsøvelser i tilknytning til vannverkets aktiviteter. Dette tilsier at tiden er moden for å revidere beredskapsplanen, ved å inkludere momentene som har kommet fram i denne ROS-analysen, samt utarbeide å gjennomføre en plan for beredskapsøvelser.

Av de øvrige fysiske tiltakene er tiltak FV02 (alarm tilknyttet driftskontroll på alle driftspunkter) og FV03 (sette lås på alle hydranter) relativt små og enkle tiltak. Tiltak FV04 (utskiftning av felleskummer) og FV5 (utskiftning av asbestsementledninger) er mer omfattende og kostbare, men samtidig viktige tiltak for å redusere risiko for innsug i ledningsnett. Utskiftning av asbestledninger med høy bruddfrekvens vil også bidra til å øke forsyningssikkerheten i vannforsyningsnett, og gi muligheten til å øke hydraulisk kapasitet. Det er derfor viktig at disse tiltakene tas med og prioriteres sammen med andre tiltak saneringsplanen til vannforsyningsnett.

De øvrige administrative tiltakene som er blitt foreslått i tiltakslisten, tiltak AV04 til AV13, er stort sett tiltak som omfatter kartlegging av uavklarte forhold (kartlegging slukkevannskapskapasitet, risiko for brann, IKT-sikkerhet, avklaring av grensesnitt med MetroVann osv.) og etablering av rutiner (rutine for tilsyn av sjøledninger, utlån av nøkler osv.). Det er viktig at det settes av ressurser til å få gjennomført også disse tiltakene, enten ved at vannverkets egne ansatte implementerer tiltakene, eller ved at det settes av økonomiske ressurser for bistand fra rådgiver til å få tiltakene gjennomført.

Tiltak AV12 er tatt med i tiltakslisten, selv om hendelsen har lav (grønn) risiko, fordi det er høy usikkerhet knyttet til hendelsen, som enkelt kan reduseres ved å gjennomføre tiltakene.

Tabell 2-6: Liste over foreslåtte nye tiltak for risiko- og sårbarhetsreduksjon i vannforsyningssystemet, prioritert etter viktighet

Pri.	Tiltak	Reduserer risiko for hendelse
Fysiske tiltak vann (FV)		
FV01	Etablere tosidig forsyning til Melhus sentrum. Et av følgende konkrete tiltak er aktuelle: a) Sette reduksjonskum på ledningen på østsiden av Gaula, for å gi tosidig forsyning til sentrum (cirka ved Melhus kirke) b) Legge ny ledning som alternativ forsyning til eks. asbestledning på Gimse/Meradalen c) Etablere ny tilkobling til MetroVann på Varmbu Dersom alternativ b) eller c) velges, bør man i tillegg vurdere å legge en ny ledning under Gaula.	10 Kritisk ledningsbrudd
FV02	Innbrudds-, brannalarm og bevegelsessensor tilknyttet driftsovervåking på alle driftspunkt	19 Fysisk skade/ hærverk /terror 20 Trussel om tilføring av farlige stoffer 8 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon 18 Fysisk skade på bygning

		(innbrudd, hærverk, vind, trefall, snølast mv)	
FV03	Sette lås på alle hydranter	8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannuttak)	
FV04	Skifte ut felleskummer	8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsutttak)	
FV05	Utskiftning av asbestsementledninger med defekte pakninger	7 Innsug av forurensninger til ledningsnettet fra grøft	
		8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannuttak)	
FV06	Kjøre inn nok vannvogner (for utkjøring av nødvann)	25 Regional storulykke	
Administrative tiltak, kompetansetiltak og overvåkningstiltak (A)			
AV01	Oppdatere liste over abonnenter med risiko for tilbakeslag, fullføre kartleggings- og kontrollarbeid for disse, sende ut pålegg om tilbakeslagssikringstiltak der det er aktuelt.	6 Tilbakestrømning av forurensende stoffer	
		8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsutttak)	
AV02	Vurdering av tilstand og behov for tilbakeslagssikring på større private ledningsanlegg tilknyttet kommunalt nett (f.eks. ledning på Jaktøya). Vurdere om større private ledninger skal overtas av kommunen.	6 Tilbakestrømning av forurensende stoffer	
		8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsutttak)	
AV03	Redusere sårbarhet med hensyn til bemanning. Følgende tiltak er aktuelle, og bør vurderes nærmere: a) Utvide opplæring for alle på vaktlisten for teknisk vakt b) Inngå formelt samarbeid for "utveksling" av driftspersonell fra vannverk i nabokommuner c) Ansette flere driftsoperatører	28 Akutt brist på mannskap /kompetanse	
AV04	Revisjon av beredskapsplan og plan for beredskapsøvelser. Må inneholde instruks og rutiner for blant annet: • Terrorhandlinger • varslingsrutiner og rutiner for håndtering av sårbare abonnenter • svikt i driftskontrollsystem • svikt i bemanning • kritisk ledningsbrudd • Nødvann • Rutine for tilsyn og kontroll av system etter brannslukking eller flom. Liste over sårbare abonnenter må også oppdateres.	8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsutttak)	
		19 Fysisk skade/ hærverk/terror	
		20 Trussel om tilføring av farlige stoffer	
		29 Varslingsrutiner – sårbare abonnenter blir ikke varslet i tide ved kritisk hendelse	
		23 Teknisk svikt i driftskontrollsystem	
		26 Flom (inkl. vanninntrenging i installasjoner)	
		25 Regional storulykke	
AV05	Kjøre utvide UMS-funksjonalitet (varslings innenfor polygon) (overvåkingstiltak)	29 Varslingsrutiner – sårbare abonnenter blir ikke varslet i tide ved kritisk hendelse	
AV06	Nettmodellsimulering for å avdekke svake punkter med hensyn til brannvannsutttak	8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannuttak)	
AV07	Utarbeide rutiner/instruks for kokepåbud, prøvetaking og desinfisering etter reparasjon.	7 Innsug av forurensninger til ledningsnettet fra grøft	
AV08	Kartlegge og vurdere risiko for brann i driftspunkter med gammelt teknisk anlegg	16 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon	

AV09	Etablere rutine/sjekkliste for ut- og inn-kvittering av nøkler	18 Fysisk skade på bygning (innbrudd, hærverk, vind, trefall, snølast mv)	
AV10	Etablere tilsynsrutine for forankring til sjøledninger i Gaula	26 Flom (inkl. vanninntrenging i installasjoner)	
AV11	Evaluere sårbarhet for situasjonen der Jonsvatnet er koblet ut (ved bygging av ny råvannstunell)	25 Regional storulykke	
AV12	Gjennomgang av IKT-sikkerhet. Vurdering av ønsket sikkerhetsnivå, gjeldende passordrutiner, og nødvendige tiltak for å øke sikkerheten til ønsket nivå.	24 Feilhandling ved bruk av driftskontrollsystem	
		22 IKT anslag mot overvåkings- og styringssystem	

3 ROS-ANALYSE AVLØP (SPILLVANN OG OVERVANN)

3.1 Metodikk

Norsk Vann Rapport (NVR) 197/2013 *Avløpsanlegg –vurdering av risiko for ytre miljø* har blitt brukt som basis for utarbeidelse av ROS-analysen.

3.1.1 Avgrensning av ROS-analyse

ROS-analysen omfatter både basishendelser knyttet til spillvann- og overvannssystem. Varmbu avløpsrenseanlegg (RA) er eneste RA som ligger innenfor planområdet til områdeplanen, men dette anlegget skal legges ned, og det anses derfor ikke som nødvendig å inkludere dette i ROS-analysen. ROS-analysen omfatter derfor ikke hendelser knyttet til avløpsrenseanlegg eller slambehandling.

3.1.2 Utvalg av relevante basishendelser

Basishendelser vurdert som relevante for planområdet har blitt valgt fra NVR 197/2013. I tillegg har relevante basishendelser blitt definert ut i fra erfaringer med tidligere utførte ROS-analyser for avløp.

3.1.3 Klassifisering av sannsynlighet og konsekvens

For ROS-analysen for avløpssystemet har følgende nivå for klassifisering av sannsynlighet og konsekvens blitt lagt til grunn, basert på forslag i NVR 197/2013.

Tabell 3-1: Klassifisering av sannsynlighetsnivå for ROS-analyse avløp, basert på NVR 197/2013

S-nivå	Kriterier
S1: Liten sannsynlighet	Hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner/forhold, men det er en teoretisk sjanse. Forventes å skje sjeldnere enn hvert 10. år
S2: Middels sannsynlighet	Kan skje (ikke usannsynlig). Kan forventes at det skjer cirka hvert 5.-10. år
S3: Stor sannsynlighet	Kan skje av og til; periodisk hendelse. Anslått at det skjer hvert 1.-5. år
S4: Svært stor sannsynlighet	Skjer regelmessig; forholdet er kontinuerlig tilstede. Forventes å skje minst én gang per år

For klassifisering av konsekvens har dimensjonene *person* (skade på liv og helse), *miljø* og *materielle verdier/omdømme* blitt vurdert.

Tabell 3-2: Klassifisering av konsekvensnivå for ROS-analyse avløp

K-nivå	Personer	Miljø	Materielle verdier / økonomisk tap / omdømme
K1: Ufarlig	Ubetydelig personskade	Ingen/ubetydelige miljøskader, restitusjonstid < 1 måned	Omdømme ikke truet, eller økonomiske tap mindre enn 20 000 kr
K2: Mindre kritisk	Mindre personskade	Mindre miljøskader. Skade/negativ påvirkning med kortvarige effekter ved utslippsområdet (restitusjonstid 1 måned til 1 år)	Omdømme truet, eller økonomiske tap på 20 000 – 100 000 kr
K3; Kritisk	Betydelig personskade	Betydelige skader på miljøet. Skade/negativ påvirkning med kortvarige effekter ved utslippsområdet (restitusjonstid 1 år til 10 år)	Omdømme kortvarige tapt, eller økonomiske tap på 100 000 til – 2 mill. kr.
K4: Meget kritisk	Kan resultere i død	Alvorlige skader på miljøet. Fare for varig skade (restitusjonstid > 10 år)	Omdømme langvarige tapt, eller økonomiske tap større enn 2 mill. kr.

3.1.4 Akseptkriterier og risikomatrise

Basert på klassifiseringssystemet for sannsynlighet og konsekvens, har følgende risikomatrise blitt definert, med tilhørende risikoakseptkriterier:

Tabell 3-3: Risikomatrise

Sannsynlighet	Konsekvens			
	K1 – liten	K2 – middels	K3 – stor	K4 – svært stor
S4 – svært stor	Gul	Rød	Rød	Rød
S3 – stor	Grønn	Gul	Rød	Rød
S2 – middels	Grønn	Grønn	Gul	Rød
S1 – liten	Grønn	Grønn	Gul	Gul

Tabell 3-4: Risikoakseptkriterier

Nivå	Betydning
Rød	Risiko må reduseres. Forebyggende tiltak skal om mulig iverksettes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen
Gul	Aktiv risikohåndtering. Nye forebyggende tiltak vurderes. Hendelsen utredes videre i beredskapsanalysen
Grønn	Forenklet risikohåndtering. Eksisterende forebyggende tiltak og drift av barrierer er tilstrekkelig. Nye tiltak vurderes dersom gir betydelig risikoreduserende effekt i forhold til kostnader

3.2 Utarbeidelse av ROS-analysen

ROS-analysen ble gjennomført med basis i en heldags workshop med deltakere fra Melhus kommune og Asplan Viak.

I forkant av workshopen forberedte Asplan Viak en tabell hvor alle de relevante basishendelsene var listet opp, med foreløpige vurderinger og spørsmål til Melhus kommune. Denne tabellen ble oversendt Melhus kommune i forkant av workshopen.

Under selve workshopen ble denne tabellen med hendelser gjennomgått. Arbeidsgruppen vurderte sannsynlighet, konsekvens, eksisterende og nye tiltak, usikkerhet osv. for hver av hendelsene i listen. Informasjonen og vurderingene som kom fram i løpet av workshopen er grunnlaget for ROS-analysen

I etterkant av workshopen ble informasjonen som kom fram under workshopen bearbeidet av Asplan Viak, til en renskrevet og endelige ROS-analyse.

Workshopen ble gjennomført 11. september 2017. Stian Bratlie, Morten Meek, Per Kåre Lyngen og Roger Folstad var tilstede fra Melhus kommune, mens Knut Trøbak og Marius Møller Rokstad var tilstede fra Asplan Viak.

3.3 Resultat

Resultatet fra ROS-analysen er gjengitt i tabellen i Vedlegg 2. I denne tabellen er sannsynlighet, konsekvens og eventuelt andre usikkerheter/momenter vurdert og begrunnet for hver basishendelse – i tillegg er eksisterende tiltak for å redusere risikoen oppsummert, og mulige nye tiltak foreslått.

I henhold til risikoakseptkriteriene skal man for hendelser med høy (rød) eller middels (gul) risiko forsøke å gjennomføre tiltak som reduserer risikoen for hendelsen, enten gjennom å redusere sannsynligheten eller konsekvensen av dem, fortrinnsvis gjennom forebyggende tiltak. For de hendelsene hvor det ikke er økonomisk eller praktisk mulig å sette inn permanente risikoreduserende tiltak, må man ta høyde for denne hendelsen i avløpsenhetens beredskapsplan, slik at skadeomfanget av hendelsen kan begrenses dersom den skulle forekomme. Hendelsene med høy (rød) eller middels (gul) risiko er rangert i Tabell 3-6, med foreslåtte tiltak for å redusere risikoen for hver hendelse.

Tabell 3-5: Liste over hendelser i avløpssystemet med høy eller middels risiko, rangert fra høyeste til lavest, med foreslåtte risikoreduserende tiltak

Hendelse (med oppsummert begrunnelse for vurdering av sårbarhet)	Rang/ Risiko	Foreslåtte tiltak for å redusere risiko og/eller skade av hendelse
10 Ekstrem nedbørshendelse OV-system dimensjoneres med basis i IVF-kurver fra Tyholt, men dette er ikke nødvendigvis representativt for Melhus (annerledes topografi enn i Trondheim) - man er derfor usikker på om dimensjoneringsgrunnlaget er godt nok. Det har blitt lagt store overvannsledninger i sentrum, for å ta høyde for klimaendringer, men det er behov for å gjøre en flomvegvrurdering for sentrum. Man må påregne at ekstremnedbørshendelser vil skje oftere pga. klimaforandringer, og sannsynlighet er derfor vurdert som stor (S3). Man må også påregne at en slik hendelse kan medføre betydelig personskade (K3).	1 Høy S3-K3	Nedbørsmåling for bedre dimensjoneringsgrunnlag
		Oppdatere dimensjoneringskrav og krav til fordrøyning/maks påslipp ved ny utbygging
		Simulering av kapasitet og flomveger
		Beredskapsrutine for ekstremnedbørshendelse
8 Feilkobling av overvann på spillvannsnett Kommunen erfarer at det finnes feilkoblinger på eksisterende nett, men også at det gjøres feilkoblinger på nye anlegg (bla. i nye boligfelt på Løvset). De har problemer med at man har lite kapasitet til å følge opp og ha tilsyn med nye anlegg. Man vet også at det finnes en del feilkoblinger i forbindelse med Statens Vegvesen sin anlegg (sandfang koblet til spillvannsledning	2 Høy S4-K2	Avsette mer ressurser til oppfølging ved nyanlegg
		Feilsøkingprogram på eksisterende anlegg

o.l.). Hendelsen medfører moderate økonomiske konsekvenser i form av økte pumpekostnader og økte avgifter for overføring til Trondheim. (Ved overføring til Trondheim må Melhus kommune betale avgift per m ³ som overføres).		
<u>7 Feilkobling av spillvann på overvannsnett – spillvann går urensset på direkteutslipp</u> (Tilsvarende tekst som for hendelse 8)	3 Høy S4-K2	Avsette mer ressurser til oppfølging ved nyanlegg Feilsøkingprogram på eksisterende anlegg
<u>4 Oppsprekking/lekkasje ledningsnett</u> Det finnes et par steder i nettet der man vet at det er oppsprekking og lekkasje på nettet, blant annet i gammel asbest-sementledning (SP) på Gimse/Varmbu (dårlig fall, tilstand, og mye innlekking). Videre mistenkes det at det er mye fremmedvann i nettet på Brekkåsen (som drenerer til Gimse). Siden kommunen mistenker at innlekking er en kontinuerlig hendelse må man regne at denne hendelsen har stor sannsynlighet (S4). Hendelsen vurderes til å kun ha moderat konsekvens.	4 Høy S4-K2	Tilstandsvurdering Saneringstiltak på dårlige ledninger Beredskapsrutine for kritiske ledningsbrudd
<u>20 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon</u> Det har vært registrert en hendelse med brann i yttervegg på APS, på grunn av brann i ei campingvogn som stod tett inntil stasjonen (på Øysand, utenfor planområdet). Brannen førte til skade på bygg, men ikke driftsstans. Ingen av avløpsspumpestasjonene har brannalarm tilknyttet driftskontroll. En brann som medfører driftsstans vil til slutt gi alarm gjennom driftskontroll, men dette vil medføre senere varsling enn dersom man har brannalarm tilknyttet direkte til driftskontrollen. Pumpestasjonene har som regel varmeovn installert, og en del stasjoner har gammelt elektrisk anlegg. Kommunen anser at de kan få satt opp midlertidig pumpeløsning ved en ødelagt APS i løpet av noen få døgn, så den miljømessige konsekvensen vil ikke være stor (S2, forurensning pga. overløp i noen dager). Brann vil ha stor økonomisk konsekvens (K3)	5 Medium S1-K4	Alarm tilknyttet driftskontroll Beredskapsrutine ved brann (fokus på rask reaksjon og begrensnig av skadeomfang) Tilstandsvurdering og sanering elektrisk anlegg i gamle APS
<u>17 Svikt i strømforsyning – lang tid (dager) – pumpestans</u> Kun én stasjon i kommunen (Ler) har fast punkt for tilknytning til mobilt nødstrømsaggregat. Ingen APS har fast nødstrømsaggregat. Da Hølbekken APS ble bygget (ny hovedstasjon som skal pumpe avløpet i Melhus til Trondheim) ble det argumentert for at denne ikke burde ha nødstrøm, pga. at det ville medføre overløp til mer sårbar resipient ved neste APS i serien (på Klett), dersom denne også er uten strøm. De største APS vil kreve svært store aggregat. Noen døgn overløp til Gaula regnes ikke som spesielt kritisk/sårbart for miljø, men mer skadelig for omdømme (f.eks. laksefiskeinteresser).	6 Medium S2-K3	Gjennomføre sårbarhetsvurdering for alle overløpsspunkter Beredskapsrutine for langvarig strømsstans (med fokus på begrensnig av miljøpåvirkning)

<u>3 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – tilbakeslag i kjellere</u> Kommunen kjenner til at det har vært en kjelleroversvømmelse i sentrum, men ledningsnettets ble utbedret etter denne hendelsen. Kommunen kjenner ikke til at det er noen abonnenter som har tilbakeslagssikring på spillvannstilkoblingen sin. SPL fra Løvset har ikke kapasitet til mye mer belastning, og videre utbygging av Løvset-området forutsetter at avløpet fra en del av feltet snus, og føres nordover. Denne type hendelse kan ha en betydelig økonomisk konsekvens.	7 Medium S2-K3	Hydraulisk modellering (alle utbyggingstiltak bør vurderes med hensyn til økt spillvannsbelastning, og om det er tilstrekkelig kapasitet i spillvannsnettets til å ta imot den økte belastningen)
		Kartlegging av sårbare abonnenter mht. tilbakeslag - vurdering av behov for tilbakeslagssikring
<u>2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå</u> For SP-nettet har ikke Melhus kommune opplevd problemer knyttet til denne hendelsen. I forbindelse med renovering av Melhusvegen (miljøgate i sentrum) ble det lagt ny OV-ledning (1000 mm) gjennom gata og ned forbi E6, som har gjort at kapasiteten gjennom sentrum skal være tilstrekkelig i hovedstrekken. Det finnes enkelte punkter som vil få kapasitetsproblemer (bla. OVL fra Løvset ved E-verket er beregnet at vil gi oversvømmelse ved 20-årsnedbør + 20 % klima; vil bli problematisk ved fortetting). I Drammensveien finnes det ei OV-ledning (225 BET 1980) med svært dårlig tilstand (innlekking/utlekking) og dårlig fall. Melhus sentrum er ganske flatt, og sårbart for oversvømmelser i OV-nett. DHIs beregninger viser enkeltområder hvor det potensielt kan bli oversvømmelse, og OV-kapasitet bør derfor simuleres for alle utbyggingstiltak som kan gi økt avrenning i sentrum. Oversvømmelse i OV-nett kan gi betydelig økonomisk/materielt tap.	8 Medium S2-K3	Simulering av alle utbyggingstiltak i overvannsmodell for å vurdere om kapasitet er tilstrekkelig;
		Lokalisere feilkoblinger (f.eks. grunnvarmeanlegg som pumper inn på OV-nett)
		Beredskapsrutine for flomhendelse
<u>21 Flom/springflo – høy vannstand i kritiske komponenter over kort eller lang tid</u> Det er ikke registrert noen kritiske hendelser knyttet til flom i Gaula. Nye Hølbekken APS skal være plassert og dimensjonert for flomhendelse. Avløpspumpestasjoner gir alarm ved høy vannstand. Hendelsen regnes som svært sjelden (sjeldnere enn vært 10. år; S1), men vil potensielt ha store økonomiske konsekvenser (K3), knyttet til erstatning av ødelagt utstyr og opprydding. Man må også anta at det er farlig å jobbe i flomsone.	9 Medium S1-K3	Beredskapsrutine ved flomhendelse
<u>5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering</u> Det finnes en del punkter der ledningsbrudd vil være ganske kritisk, f.eks. brudd på pumpeledning fra Kuhaugen eller Hølbekken APS vil medføre utslipp av spillvann fra hele Melhus sentrum direkte til Gaula. Pumpeledningen under Gaula vil også ta lang tid å reparere, da den ligger under vann. Gammel Ø300 asbestement-ledning på Varmbu er også sårbar, da dette er en	10 Medium S3-K2	Tilsynsrutine på sjøledning under Gula fra Kuhaugen APS (både ledning og forankring)
		Sanering av ledninger i dårlig tilstand
		Tilstandsvurdering på ledninger med usikker tilstand

hovedledning for avløp, med stor sannsynlighet for brudd. Finnes en del dype ledninger i sentrum som er avhengige av at anleggsutførelsen er blitt gjort riktig.		Beredskapsrutine for kritiske ledningsbrudd
9 Kritisk tilførsel av forurensende stoffer til ledningsnettet (olje, kjemikalier fra industri etc.) Det har blitt registrert en hendelse med tilførsel av fyringsolje i nettet (lekkasje fra tank som drenerte til sluk). Man har også hatt hendelse der et malerfirma spylte malingsdunker i sluk ute, slik at det gikk gjennom OV-system til elva (ble observert farge i elva). Man må påregne at denne hendelsen kan forekomme fra tid til annen (S3), og at den har moderat miljø- og økonomisk konsekvens. Kommunen mangler en oversikt over oljeutskillere, oljeavskillere og fettavskillere - det er heller ikke noe tilsyn med disse, og man har dårlig kontroll med om oljeutskillere faktisk fungerer.	11 Medium S3-K2	Registrering, tilsyn og kontroll av oljeutskillere, oljeavskillere og fettavskillere
12 Akuttutslipp via felleskummer med spillvann og overvann i samme kum (SO-kummer) Mange av SO-kommene i sentrum har "Stjørdals-modellen" med stigerør og lokk, men det finnes også en del kummer som ikke bruker denne modellen. Man vet også at det finnes noen kummer der det er lagd overløp med overlegg, for å avlaste kapasitet fra et system til et annet. Man må derfor påregne at denne hendelsen kan skje av og til (S3), men at det vil skje i så små mengder at det ikke vil ha noen miljøpåvirkning av større betydning	12 Medium S3-K2	Tilsynsprogram for SO-kummer Separering av kummer Sanering i kum (nye lokk etc.)
25 Utsatt eller forsinket vedlikehold Kommunen kommenterer at de har jevnlig tilsyn med alle driftspunkter, samt servicekontrakt med avtale om årlig service på alle stasjoner, men at de mangler en tilsynsplan og tilsynsrutine. De har behov for en plan når det skal være tilsyn på APS, og hva som skal gjøres ved tilsyn på de forskjellige stasjonene (det er litt forskjell fra stasjon til stasjon, f.eks. siden nye har automatisk sumpspyling, mens gamle stasjoner ikke har det).	13 Medium S3-K2	Utarbeide tilsynsplan og tilsynsrutine
6 Innlekking ledningsnett Kommunen erfarer at de har en del innlekking i systemet. Problemene med innlekking er størst utenfor planområdet, men effektene av innlekkingen merkes i sentrum, fordi avløpsvannet pumpes gjennom sentrum. Konsekvensene av innlekking regnes likevel ikke som store.	14 Medium S4-K1	Tilstandsvurdering Saneringstiltak på dårlige ledninger Kartlegging av mengder fremmedvann som pumpes gjennom sentrum Beregning av belastning fra nye utbygginger, og simulering av påvirkning fra disse i hydraulisk modell for å vurdere om kapasitet er tilstrekkelig
23 Mangel på kompetent personell (mangel på kunnskap om drift, oppfølging regelverk etc.) Kommunen beskriver det som at de har for mye å gjøre "både ute og inne", og at en del oppgaver stopper opp på grunn av dette. Det er også et generasjonsskifte i staben, og lite overlapp i	15 Medium S4-K1	Bemanningsøkning

personell. Det er vanskelig å få nok tid til å følge opp all utbygging som skjer i kommunen. Det er vanskelig å vurdere hva konsekvensen av dette er. Mangelfull oppfølging av utbyggingsprosjekter kan f.eks. føre til dårlige løsninger, feilkoblinger osv., men ikke nødvendigvis.		
1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett Kommunen erfarer at enkelte deler av spillvannsnettet kan bli overbelastet pga. fremmedvann (asbest-sementledning i selvfallssystem på Gimse/Varmbu blir "trykkledning" når det regner mye). Problemene med fremmedvann er størst utenfor planområdet, men effektene av fremmedvannet merkes i sentrum, fordi avløpsvannet pumpes gjennom sentrum. Økt belastning fra utbygging i sentrum kan føre til overbelastning på ledninger hvor belastningen nærmer seg maksimal kapasitet - derfor viktig å ha kontroll på fremmedvannmengdene som pumpes gjennom sentrum, og hvor kapasiteten begrenses før man tillater ytterligere utbygging. Oppstuvning i ledningsnettet regnes likevel ikke som en hendelse med betydelig konsekvens.	16 Medium S4-K1	Lokalisering av feilkoblinger (taknedløp og drenering på SP-nett) Tilstandsvurdering og sanering av ledninger med mye innlekking Økning av dimensjon på ledninger med overbelastning i sentrum Kartlegging av mengder fremmedvann som pumpes gjennom sentrum Beregning av belastning fra nye utbygginger, og simulering av påvirkning fra disse i hydraulisk modell for å vurdere om kapasitet er tilstrekkelig

3.4 Tiltaksvurdering

På samme måte som for ROS-analyse for vannforsyningssystemet, er et viktig mål med ROS-analyse for avløp å sørge for at ressurser prioriteres på tiltak som reduserer risikoen for hendelsene som har høyest risiko. For hendelser med høy (rød) risiko må man implementere forebyggende tiltak, mens man for hendelser med medium (gul) risiko skal vurdere forebyggende tiltak. Både hendelser med høy (rød) og medium (gul) risiko skal også vurderes i beredskapssammenheng.

Tabell 3-6 viser samtlige foreslåtte nye tiltak for å redusere risiko for hendelser i avløpssystemet med høy og middels risiko. Tiltakene er klassifisert enten som *fysiske tiltak* (investerings- eller driftstiltak) eller som *administrative tiltak, kompetansetiltak og elektroniske tiltak*. Videre er tiltakene prioritert etter risikoen for hendelsen(e) de gjelder. For hvert av tiltakene bør det gjøre en vurdering av hvilken forventet effekt de vil ha på risiko og sårbarhet, og hvilken kostnad de vil ha, slik at tiltakene kan prioriteres endelig ut i fra kost/nytte, og forankres i avløpsvirksomhetens øvrige planer (f.eks. hovedplan eller saneringsplan). Det er også viktig at tiltakene samkjøres med foreslåtte tiltak for vannforsyningssystemet, slik at man oppnår en helhetlig og samkjørt prioritering for vann- og avløpssystemet.

I ROS-analysen for avløpssystemet i Melhus sentrum har fire hendelser blitt klassifisert med høy (rød) risiko (*ekstrem nedbørshendelse, feilkobling av overvann på spillvannsnett, feilkobling av spillvann på overvannsnett og oppsprekking/lekkasje på ledningsnettet*). Tiltak for å redusere sannsynligheten og/eller skadeomfanget for disse hendelsene må derfor prioriteres høyest. De viktigste tiltakene for å redusere disse fire hendelsene er:

- Å sørge for å ha en mest **mulig presis oversikt over hydraulisk kapasitet** på spillvanns- og overvannsnett, gjennom:
 - Simulering av kapasitet på spillvanns- og overvannsnett, samt flomveger, simulering av innvirkning på økt belastning fra alle nye utbyggingstiltak i sentrum, og vurdering om eksisterende nett har tilstrekkelig kapasitet til økt belastning (tiltak AA01).
 - Innstallering av nedbørmåler for å fange opp lokale nedbørshendelser og oppnå bedre dimensjoneringsgrunnlag for overvannsnett (AA02)
- Å **redusere sannsynligheten for kapasitetsproblemer og oversvømmelser** i ledningsnett, gjennom:
 - Økning av dimensjon på ledninger med kapasitetsproblemer, basert på modell-resultat og registrerte oversvømmelseshendelser (FA01)
 - Feilsøkingprogram på eksisterende anlegg, for å identifisere/lokalisere feilkoblinger (FA02)
 - Avsette mer ressurser til oppfølging og kontroll av nyanlegg, for å unngå at nye feilkoblinger etableres i systemet (AA05)
 - Tilstandsvurdering av ledninger med mistanke om mye inn- og/eller utlekking (FA03)
 - Saneringstiltak på ledninger med innlekking/utlekking og/eller stor sannsynlighet for brudd (FA04)
 - Begrense økning i påslipp til eksisterende nett gjennom oppdatering av krav til dimensjonering og krav til fordrøyning/maksimalt påslipp fra nye utbygginger (AA03).
- Å **forebygge skadeomfanget** av ekstremnedbørshendelser, oversvømmelser og kritiske gjennom en oppdatert beredskapsplan og beredskapsøvelser (AA04), som tar høyde for relevante scenarier og kjente svakheter i systemet.

Tabell 3-6: Liste over foreslåtte nye tiltak for risiko- og sårbarhetsreduksjon i avløpssystemet, prioritert etter viktighet

Pri.	Tiltak	Reduserer risiko for hendelse	
Fysiske tiltak avløp (FA)			
FA01	Økning av dimensjon på ledninger med kapasitetsproblemer (basert på modell-resultat og registrerte oversvømmelseshendelser)	10 Ekstrem nedbørshendelse	
		3 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – tilbakeslag i kjellere	
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå	
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett	
FA02	Feilsøkingprogram på eksisterende anlegg	8 Feilkobling av overvann på spillvannsnett	
		7 Feilkobling av spillvann på overvannsnett – spillvann går urensset på direkteutslipp	
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå	
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett	
FA03	Tilstandsvurdering på ledninger med usikker tilstand eller potensielt mye inn/utlekking	4 Oppsprekking/lekkasje ledningsnett	
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå	
		5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering	
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett	

FA04	Saneringstiltak på dårlige ledninger	6 Innlekking ledningsnett	
		4 Oppsprekking/lekkasje ledningsnett	
		5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering	
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett	
		6 Innlekking ledningsnett	
FA05	Tilstandsvurdering og sanering elektrisk anlegg i gamle APS	20 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon	
FA06	Separering av kummer / sanering i kummer	12 Akuttutslipp via felleskummer med spillvann og overvann i samme kum (SO-kummer)	
FA07	Kartlegging av mengder fremmedvann som pumpes gjennom sentrum	6 Innlekking ledningsnett	
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett	
Administrative tiltak, kompetansetiltak og elektroniske tiltak avløp (AA)			
AA01	Simulering av kapasitet SP/OV-nett og flomveger: alle utbyggingstiltak bør vurderes med hensyn til økt spillvanns- og overvannsbelastning, og om det er tilstrekkelig kapasitet til å ta imot den økte belastningen (administrativt/kompetansetiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse	
		3 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – tilbakeslag i kjellere	
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå	
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett	
AA02	Nedbørsmåling for bedre dimensjoneringsgrunnlag (elektronisk tiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse	
AA03	Oppdatere dimensjoneringskrav og krav til fordrøyning/maks påslipp ved ny utbygging (administrativt tiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse	
AA04	Beredskapsrutine for: • Ekstremnedbørshendelse • Brann (fokus på rask reaksjon og begrensnig av skadeomfang) • Langvarig strømstans (med fokus på begrensnig av miljøpåvirkning) • Flomhendelse • Kritiske ledningsbrudd (administrativt tiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse	
		20 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon	
		17 Svikt i strømforsyning – lang tid (dager) – pumpestans	
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå	
		21 Flom/springflo – høy vannstand i kritiske komponenter over kort eller lang tid	
		5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering	
AA05	Avsette mer ressurser til oppfølging ved nyanlegg (administrativt/kompetansetiltak)	8 Feilkobling av overvann på spillvannsnett	
		7 Feilkobling av spillvann på overvannsnett – spillvann går urensset på direkteutslipp	
AA06	Brannalarm tilknyttet driftskontroll (elektronisk tiltak)	20 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon	
AA07	Gjennomføre sårbarhetsvurdering med hensyn til miljøpåvirkning ved overløpsutslipp for alle overløpspunkter (administrativt/kompetansetiltak)	17 Svikt i strømforsyning – lang tid (dager) – pumpestans	
AA08	Kartlegging av sårbare abonnenter mht. tilbakeslag - vurdering av behov for tilbakeslagssikring (administrativt/kompetansetiltak)	3 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – tilbakeslag i kjellere	
AA09	Tilsynsrutine på sjøledning under Gaula fra Kuhaugen APS (både ledning og forankring)	5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering	

	(administrativt tiltak)		
AA10	Registrering, tilsyn og kontroll av oljeutskillere, oljeavskillere og fettavskillere (administrativt tiltak)	9 Kritisk tilførsel av forurensende stoffer til ledningsnett (olje, kjemikalier fra industri etc.)	
AA11	Tilsynsprogram for SO-kummer (administrativt tiltak)	12 Akuttutslipp via felleskummer med spillvann og overvann i samme kum (SO-kummer)	
AA12	Utarbeide tilsyns- og vedlikeholdsplan, med tilsynsrutine for alle driftspunkt (administrativt tiltak)	25 Utsatt eller forsinket vedlikehold	
AA13	Bemanningsøkning (administrativt tiltak)	23 Mangel på kompetent personell (mangel på kunnskap om drift, oppfølging regelverk etc.)	

Det viktigste tiltaket for å redusere risikoen for hendelser med middels risiko er revisjon av beredskapsplanen og utarbeidelse av plan for beredskapsøvelser (tiltak AA04). Beredskapsplanen og beredskapsrutiner er viktig for å redusere skadeomfanget av potensielt katastrofale hendelser slik som ekstremnedbør, flomhendelser, kritiske ledningsbrudd, brann etc.

Videre er tiltak som er viktige for å redusere risikoen for hendelser med medium (gul) risiko i stor grad knyttet til kartlegging, tilsyn og vurdering av sårbarhet. For å redusere risiko for brann i tekniske installasjoner er det foreslått å installere brannalarm tilknyttet driftskontroll i alle avløpspumpestasjoner (AA06), samt gjennomføre en tilstandsvurdering og eventuell sanering av elektrisk anlegg i gamle avløpspumpestasjoner (FA05). For å redusere inn/utlekking og fremmedvann er det foreslått som tiltak å kartlegge de faktiske mengdene fremmedvann som går gjennom sentrum (FA07), å etablere en tilsynsrutine for SO-kummer, for å sikre at disse ikke fungerer som overløp (AA11), samt separering/sanering av SO-kummer (FA06).

For å sørge for en helhetlig tilnærming til tilsyn og vedlikehold, og at nødvendig vedlikehold ikke forsinkes, er det foreslått at det skal utarbeides en tilsyns- og vedlikeholdsplan for alle viktige driftspunkt i systemet (AA12), med tilsynsrutiner tilpasset hvert driftspunkt. Denne tilsyns- og vedlikeholdsplanen kan samkjøres med foreslått tiltak om periodisk tilsynsrutine for kritiske ledninger (f.eks. sjøledninger under Gaula; AA09) og tilsynsrutine/tilsynsplan for SO-kummer (AA11).

Øvrige kartleggings- og tilsynstiltak inkluderer sårbarhetsvurdering (mht. miljøpåvirkning) for alle overløpspunkter (AA07), kartlegging av sårbare abonnenter/lokaliteter som kan ha behov for tilbakeslagssikring (AA08), registrering og tilsyn av olje- og fettutskillere i systemet (AA10).

Som et siste tiltak er bemanningsøkning foreslått (AA13). Dette tiltaket er primært foreslått med basis i at det er mangel på personell til å følge opp nye utbygginger, men en bemanningsøkning vil også avhjelpe framdrift på gjennomføringen av de andre foreslåtte tiltakene som er foreslått i denne ROS-analysen.

4 KONKLUSJON ROS-ANALYSER VANN OG AVLØP

I forbindelse med utarbeidelse av områdeplanen har det blitt utarbeidet overordnede ROS-analyser for vann- og avløpssystemene i Melhus sentrum. ROS-analysene er basert på heldags workshoper og dialog mellom Melhus Kommune og Asplan Viak. I ROS-analysene har viktige sårbarheter og risikomomenter i eksisterende VA-system blitt avdekket, vurdert og diskutert innenfor et strukturert og systematisk rammeverk (basert på Mattilsynets veileder for ROS-analyse vann, og NVR 197/2013 for ROS-analyse avløp).

For ROS-analyse vann har *innsug av forurensende stoffer i ledningsnettet, kritiske ledningsbrudd og akutt brist i bemanning* blitt identifisert som de mest kritiske hendelsene. For ROS-analyse avløp har *ekstrem nedbørshendelse, feilkobling av overvann på spillvannsnett, feilkobling av spillvann på overvannsnett og oppsprekking/lekkasje på ledningsnettet* blitt vurdert som de mest kritiske hendelsene. Tiltak for å redusere risikoen for disse hendelsene har blitt foreslått, og det er viktig at disse tiltakene forankres i VA-etatens øvrige planer, og at det avsettes ressurser til at tiltakene kan gjennomføres.

Videre har en rekke hendelser blitt vurdert til å ha medium risiko, og de foreslåtte tiltakene for å redusere risiko for disse hendelsene bør vurderes.

Et moment som dukket opp både for vann og avløp er at Melhus kommune kun har ett mobilt nødstrømsaggregat, samt at nesten ingen avløpsspumpestasjoner har installert fast opplegg for tilknytning av nødstrømsaggregat. Svikt i strømforsyning ble ikke vurdert som en kritisk hendelse i ROS-analysen, men det vurderes likevel som sårbart at kommunen kun har ett mobilt strømaggregat på deling for både vann og avløp. Det bør derfor gjøres en helhetlig beredskapsvurdering med hensyn til nødstrøm, og hvilket behov kommunen har. I tiltaksvurderingene i ROS-analysene har de foreslåtte tiltakene blitt prioritert med hensyn til risikoen på hendelsene de gjelder (tiltak for å redusere risikoen for hendelser med høyest risiko har blitt prioritert høyest), separat for vann og avløp. Tiltakene har ikke blitt kostnadsberegnet – det er derfor viktig at dette gjøres når tiltakene skal konkretiseres og vurderes nærmere i neste fase, og at tiltak prioriteres både ut i fra nytten de har med hensyn til risikoreduksjon, og kostnaden de har, før de forankres i kommunens øvrige planer.

Videre er det viktig at foreslåtte tiltak i ROS-analyse vann avstemmes og samkjøres med ROS-analyse avløp, og at tiltak i ROS-analysene for Melhus sentrum også samkjøres med eventuelle ROS-tiltak utenfor planområdet, og at alle ROS-tiltakene i sin helhet samkjøres med andre planlagte tiltak i VA-infrastrukturen (fra f.eks. saneringsplaner, hovedplan, reguleringsplan eller planlagte utbygginger), slik at en oppnår en mest mulig effektiv bruk av ressurser.

5 VEDLEGG

Vedlegg	Dato	Skala
Vedlegg 1: Resultat ROS-analyse vannforsyning	03.01.2018	A3
Vedlegg 2: Resultat ROS-analyse avløp	03.01.2018	A3
Vedlegg 3: Tiltakskart vannforsyning	03.01.2018	1:7500 i A1
Vedlegg 4: Tiltakskart avløp (spillvann)	20.10.2017	1:7500 i A1
Vedlegg 5: Tiltakskart avløp (overvann)	20.10.2017	1:7500 i A1

Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Årsaker	Risiko ved analysens start						Eksisterende tiltak	Begrunnelse for vurdering av sannsynlighet og konsekvens	Sårbarhetsvurdering	Forslag nye tiltak
				Sannsynlighet (1-4)	Konsekvens kvalitet (1-4)	Konsekvens leveranse (1-4)	Konsekvens omdømme (1-4)	Risikofaktor	Risiko				
1	Akutt forurensning i tilsigsområde, nedbørfelt, vannkilde mv.										Ikke vurdert, da vannkilde ikke inngår i planområdet.		
2	Akutt forurensning i bygning		Naturkatastrofer (flom, storm etc.), oversvømmelse pga. overbelastning eller blokkering på avløpsnett, skade på bygg som følge av utforkjøring	1	2	1	2	S1-K2		Ukentlig tilsyn	Eneste bygg innenfor planområdet som er knyttet til vannforsyningen er Høyeggen vannpumpestasjon. Bygget er lukket og låst, og ligger i et høybrekk - det er derfor lite sannsynlig at pumpestasjonen vil bli forurenset som følge av ekstremvær, oversvømmelse pga. overbelastning/blokkering på avløpsnett o.l. Vannet er trykksatt i pumpestasjonen, og forurensning av bygget skal derfor ikke kunne gi forurensning av drikkevannet; konsekvensen er derfor vurdert til ikke å kunne medføre ulempe/fare for liv og helse.		Installere innbruddsalarm på alle trykkøkere og HB
3	Svikt i hygienisk barriere										Ikke vurdert, da VBA ikke inngår i planområdet.		
4	Svikt/overbelastninger pga. dårlig råvannskvalitet										Ikke vurdert, da råvannssystem ikke inngår i planområdet.		
5	Svikt i behandling (kjemisk felling, filter, UV, klor mv)										Ikke vurdert, da vannbehandling ikke inngår i planområdet.		
6	Tilbakestrømning av forurensende stoffer til ledningsnett fra virksomheter		Kjemikalier som er i kontakt med vannforsyningsnett (f.eks. ved at det ligger spyleslange i tank) samtidig som det er trykkfall på nett.	2	4	0	4	S2-K4		Alle nye abonnenter får krav om tilbakeslagssikring, i henhold til kommunens sanitærreglement.	Vannverket har opplevd én hendelse med innsug gjennom vannslange som lå i silo på gårdsbruk (20-30 år siden), dette tilsier at man må vurdere denne hendelsen som moderat sannsynlig S2.Det regnes som katastrofalt dersom et fremmed stoff som er vanskelig å fjerne fra nettet suges inn (f.eks. kjemikalium fra verksted/industribedrift). I forbindelse med utarbeiding av IK-håndbok er det laget en oversikt over abonnenter med risiko for tilbakeslag (gårdsbruk, bensinstasjoner, vaskehaller, verksted, etc.). Det er begynt et arbeid for å ettergå denne listen, og avklare status for tilbakeslagsvern hos de aktuelle abonnentene. Kommunens egne avløpspumpestasjoner er ettergått; gårdsbruk og bedrifter er ikke ettergått systematisk. Det har blitt gjort en kartlegging av hvilke stoffer forskjellige virksomheter har på lager, og hvorvidt disse er i tilknytning til vannforsyningsnett. Listen over abonnenter med risiko for tilbakeslag må oppdateres.	Høy sårbarhet; Usikkerhet knyttet til at man ikke har oversikt over hvem som har tilbakestrømningsvern og ikke, og at liste over abonnenter med risiko for tilbakestrømning ikke er oppdatert. Usikkerhet kan reduseres ved kartleggings- og tilsynsarbeid	Oppdatere liste over abonnenter med risiko for tilbakeslag, fullføre kartleggings- og kontrollarbeid for disse, sende ut pålegg om tilbakeslagssikringstiltak der det er aktuelt; vurdering av tilstand på større private ledningsanlegg knyttet til kommunalt nett - vurdering av behov for tilbakeslagssikring og evt. kommunal overtakelse.
7	Innsug av forurensninger til ledningsnett fra grøft		Trykkløst nett, samtidig som det er ligger forurenset vann i grøft.	2	3	0	2	S2-K3		Rutiner ved ledningsbrudd: Spyling etter reparasjon; ikke stenge ledningsnett helt ved reparasjon, men holde et minimumstrykk dersom det er mulig. Nyanlegg vil alltid kloses før bruk. Har mulighet for umiddelbar varsling vha. UMS ved ledningsbrudd	Det er stort potensiale for innsug ved trykkløst nett pga. defekte skjøter i AAS-ledninger. Ofte ligger vann og spillvann i samme grøft, så innsugd vann kan være forurenset. Det anses likevel som sjeldent at potensialet for innsug av forurensning faktisk fører til at man får forurenset drikkevann, da trykktap må skje samtidig som det er en viss vannstand med forurenset vann i grøft, men man vet at det skjer fra tid til annen i bransjen. Dersom denne hendelsen forekommer vil man måtte regne med at det medfører ulempe for helse (diaré etc.), men lite sannsynlig at det fører til fare for helse. Ved ledningsbrudd kan man ikke garantere at høydebasseng vil kunne opprettholde positivt trykk i ledningsnett i hele planområdet.	Litt usikkerhet knyttet til konsekvens. Innsug f.eks. i nærheten av sårbar abonnent (helsesenter, eldrehjem etc.). Medium sårbarhet. Bør vurdere rutiner for kontroll etter trykkløst nett.	Utarbeide rutiner/instruks for kokepåbud, prøvetaking og desinfisering etter reparasjon. Utskiftning av ledninger AAS-ledninger med defekte pakninger.

Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Årsaker	Risiko ved analysens start					Eksisterende tiltak	Begrunnelse for vurdering av sannsynlighet og konsekvens	Sårbarhetsvurdering	Forslag nye tiltak
				Sannsynlighet (1-4)	Konsekvens kvalitet (1-4)	Konsekvens leveranse (1-4)	Konsekvens omdømme (1-4)	Risikofaktor				
8	Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsuttak)		Uttak slukkevann sentrum. "Ikke-autorisert" uttak fra hydranter	2	3	0	2	S2-K3	Har egen type brannventil (Melhuskroken), som reduserer potensiale for innsug på uttakspunktet.	Det finnes en del områder med høy grunnvannstand i sentrum, og det kan bli innsug av vann her. Det finnes en del gamle brannventiler som har høy risiko for innsug ved trykktap, men mange av disse ventilene har blitt skiftet ut. Videre finnes det en del felles vann- og avløpskummer, hvor forurensning kan bli sugd inn ved trykkløst nett. Trykksonen i Melhus sentrum strekker seg opp i lia, og det kan tenkes at det kan bli trykkløst her ved uttak av brannvann i sentrum (man erfarer at det finnes områder som blir trykkløse ved spyling i sentrum). Hydrantene står åpent / i dagen, og man har erfart problemer med at folk som bruker disse til å tappe vann (f.eks. til spyling av oppkjørsel), og at dette har medført at nettet har blitt trykkløst i noen tilfeller. Det anses likevel som sjeldent at potensialet for innsug av forurensning faktisk fører til at man får forurenset drikkevann, da trykktap må skje samtidig som det er en viss vannstand med forurenset vann i grøft eller kum, men man vet at det skjer fra tid til annen i bransjen. Samme konsekvens som forrige hendelse (7)	Høy usikkerhet: Kan være noe vanskeligere å oppdage at dette har skjedd (ikke nødvendigvis noen som blir opplever å bli trykkløse; ikke nødvendigvis abonnenter i trykkløs sone som opplever effekten av innsug av forurensning)	Utarbeide rutine for etterkontroll etter at det har vært brannvannsuttak (muligens med kokepåbud, prøvetaking etc.). Sette lås på alle hydranter. Skifte ut samtlige felleskummer. Tilbakestrømningsvern hos alle abonnenter med risiko for tilbakestrømming. Vurdering av tilstand på større private ledningsanlegg knyttet til kommunalt nett - vurdering av behov for tilbakeslagssikring og evt. kommunal overtakelse.
9	Feilkobling i ledningsnett ved utskifting/vedlikehold			2	2	2	2	S2-K2	Kontrollrutiner på nyanlegg/ved overtakelse	Eventuelle nye feilkoblinger på vann vil som regel bli oppdaget før de får konsekvenser. Annet vedlikehold gjøres primært av kommunens eget personale, som har tilstrekkelig kompetanse. Vannforsyningsnettet er imidlertid fysisk tilknyttet flere private vannverk. Hovin vannverk har egen vannkilde, men kan forsynes fra kommunalt nett når de har problemer med kilden sin. På samme måte er det en stengt tilknytning mellom Gimsøy vannverk og det kommunale nettet. Vannet til Gimsøy vannverk har høyt kalkinnhold, og det er ikke ønskelig at dette vannet skal komme inn på det kommunale nettet, da dette vil forurense kommunalt nett. Feil styring av ventiler i kummer der disse nettene er koblet sammen, vil derfor medføre risiko for forurensning.	Potensiale for å gjøre feilkoblinger i grensesnitt mellom kommunalt og privat nett bør reduseres.	Kontroll/oppfølging av private vannverk som (kan) forsynes fra Melhus kommune. Sette tilbakestrømningsventil på alle tilknytningspunkt til private vannverk. Sette opp skilt/lapp med instruks om hvordan ventiler skal styres i kummer der det er tilknytning til private vannverk. Krav om ADK-kurs for alle som skal jobbe med ledningsnett.
10	Kritisk ledningsbrudd (ras/utglidning, sjøledning, broforbindelse mv)			3	0	3	2	S3-K3		Det finnes noen sårbare ledninger som forsyner Melhus sentrum. Det er to forsyningsledninger under elva (én Ø315 og én Ø160), ved brudd på hovedledningen (Ø315) vil man delvis kunne forsyne sentrum via Ø160-ledningen, men denne vil mest sannsynlig ikke ha tilstrekkelig kapasitet til å tilfredsstille hele forsyningsbehovet. Brudd på hovedledningen under elva vil ta lang tid å reparere, og man må regne med kortvarig svikt i forsyningen til hele sentrum, konsekvensen regnes dersom som stor. Det er i prinsippet mulig å forsyne gjennom Ø315 på østsiden av Gaula, men man må sette inn reduksjonskum på denne for å få det til. Et annet kritisk punkt er Ø300 AAS-ledning på Gimse (eneste forsyningsledning til sentrum); dette er et svært upålitelig ledningsmateriale, og ved brudd på denne vil ikke sentrum kunne forsynes med vann. Støpejernsledning under jernbanen er også et sårbart punkt. Sannsynlighet for hendelsen regnes som stor, da man har registrert brudd på tilsvarende ledninger i vannverket.	Høy sårbarhet knyttet til ledninger som krysser elva, og AAS-ledning som eneste forsyning	Etablering av mulighet til å forsyne gjennom ledning på østsida av Gaula (sette reduksjonskum på ledning ved Melhus kirke). Legge ny ledning som alternativ forsyning til AAS-ledning på Gimsan/Meradalen. Etablere tilkobling til Metro-ledning på Varmbu-banken. Etablere ny forbindelse over elva, f.eks. i forbindelse med bygging av gangbru
11	Teknisk svikt i pumper			2	0	2	1	S2-K2	To alternerende pumper, driftsovervåking	Kun Høyeggen vannpumpestasjon som er aktuell innenfor planområdet. Høyeggen har 2 alternerende pumper. Område som pumpes til er forsynt av HB, så teknisk svikt i pumpe vil kun gi liten konsekvens. Pumpeleverandør har deler for reparasjon på lager.	Lav sårbarhet	Tilsynsrutine på alle trykkøkere

Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Årsaker	Risiko ved analysens start					Eksisterende tiltak	Begrunnelse for vurdering av sannsynlighet og konsekvens	Sårbarhetsvurdering	Forslag nye tiltak
				Sannsynlighet (1-4)	Konsekvens kvalitet (1-4)	Konsekvens leveranse (1-4)	Konsekvens omdømme (1-4)	Risikofaktor				
12	Kortvarig svikt i strømforsyning (timer)			3	1	1	1	S3-K1	Har ett mobilt nødstrømsaggregat	Melhus sentrum forsynes ved selvfall, så ved kortvarig strømbrudd har en vannforsyning fra HB. Kun aktuelt for Høyeggen trykkøker, men her har man reservevolum i HB. Det er ikke tilkoblingsmulighet for nødstrømsaggregat (må ha elektriker hvis nødstrøm skal tilkobles); hvis det er strømbrudd, vil nødstrømsaggregat gjerne stå på Kvammen trykkøker (her er det gårdsbruk med dyrehold, og i så måte mer kritisk med vannforsyningen) - da har man ikke aggregat å sette et annet sted. Etter uværet Ivar erfarte vannverket at det var det vanskelig å få tak i ekstra nødstrømsaggregat.	Noe sårbart med bare ett nødstrømsaggregat	Nødstrømtilkobling på Høyeggen trykkøker; fast nødstrømsaggregat på kritiske trykkøkere; vurdere hvor mange nødstrømsaggregat som er nødvendig
13	Langvarig svikt i strømforsyning (dager)			2	1	2	1	S2-K2	Har ett mobilt nødstrømsaggregat; mulighet for utkjøring av vann, men mangler egne vannvogner.	Langvarig strømskans har inntruffet i bransjen de siste fem år, og man bør påregne at det kan inntreffe i Melhus de neste 10-50 årene (middels sannsynlighet). Melhus sentrum forsynes ved selvfall, og vil i så måte ikke påvirkes nevneverdig ved langvarig strømskans. Kun abonnenter som forsynes fra Høyeggen vannpumpestasjon vil kunne miste tilgang til vann, men ved langvarig strømskans har man mulighet til å kjøre vann med tankbil for å fylle høydebassenget på Løvset. Konsekvensen av hendelsen vurderes derfor som middels. Mattilsynet har kommentert at vannverket mangler rutiner for å sikre tilgang til diesel; det er ikke en egen dieseltank på driftsavdelingen i kommunen, men vannverket opplyser om at man har mulighet til å tappe diesel fra maskiner/kjøretøy som står på driftsavdelingen i kommunen. Det foreligger ikke noen rutine/instruks for beredskap ved langvarig strømskans.	Noe sårbart å kun ha ett nødstrømsaggregat; løsningen med å tappe diesel fra kjøretøy/maskiner på driftsavdelingen vurderes som sårbart da langvarig strømbrudd også vil medføre at diesel vil bli nødvendig til andre formål; vil også ta noe tid å få tak i diesel dersom den skal tappes fra annet utstyr; mangel på beredskapsinstruks gjør at man ikke er sikker på at ressurser blir prioritert riktig i tilfelle langvarig strømskans	Etablere nødstrømtilkobling på Høyeggen vannpumpestasjon; vurdere om egen reservetank for diesel er nødvendig; beredskapsinstruks med prosedyre for prioritering og anskaffelse av diesel ved langvarig strømsvikt bør inngå i beredskapsplan; kjøpe inn vannvogner
14	Svikt i leveranser (kjemikalier, reservedeler mv)	Siden vannbehandling ikke inngår i planområdet, har kun svikt i leveranser for reservedeler på distribusjonsnett blitt vurdert		2	1	2	2	S2-K2	Beredskapslager	Vannverket har et beredskapslager med stort sett 2 stk av hver reparasjonsdel for hver rørdimensjon. De fleste pumpestasjoner har 2 stk alternerende pumper, og vannverket har serviceavtale, med vaktordning, med pumpeleverandører som har reservedeler til pumper på lager. Man har også muligheter for å låne deler hos Trondheim kommune, og pumpeleverandører og rørgrossister har også deler på lager i regionen. Det er likevel kjent at svikt i leveranser kan forekomme i bransjen, og at man bør påregne at det kan forekomme i Melhus de neste 10-50 år (middels sannsynlighet). Det ble bemerkt at det er noe uklart hvor grense mellom Metro-vann og Melhus sitt ledningsnett går, og hvem som har ansvar for å ha reservedeler på lager for disse.	Vurderes som lite sårbart med hensyn til tilgang på reservedeler til eget system. Usikkerhet knyttet til hvor grense mellom Metro-vannledningen og vannverket går, og hvem som har ansvar for dette - dette regnes som sårbart	Avklaring mellom Trondheim og Melhus om hvor grense for ansvar på Metro-ledningen går; opprette skriftlig avtale om lån av utstyr (Trondheim kommune)
15	Brann eller eksplosjon i bygning									Ikke tatt med i vurderingen, da eneste bygning innenfor planområdet er Høyeggen vannpumpestasjon, og denne inngår i vurderingen i neste hendelse (16)		

Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Årsaker	Risiko ved analysens start					Eksisterende tiltak	Begrunnelse for vurdering av sannsynlighet og konsekvens	Sårbarhetsvurdering	Forslag nye tiltak
				Sannsynlighet (1-4)	Konsekvens kvalitet (1-4)	Konsekvens leveranse (1-4)	Konsekvens omdømme (1-4)	Risikofaktor				
16	Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon			2	0	3	2	S2-K3		Eneste relevante tekniske installasjon innenfor planområdet er Høyeggen vannpumpestasjon. Det vil ta noe tid å gjenopprette vannforsyning til Løvset dersom pumpene blir ødelagte i brann, men man har reservevolum i høydebasseng, og mulighet for å fylle dette. Det bemerkes at det finnes noen trykkøkingstasjoner med gammelt elektrisk anlegg på vannverket (f.eks. Kvammen), hvor sannsynligheten er større for at det kan oppstå brann, hvilket vil medføre langvarig svikt i vannforsyning til enkelte områder. Vannverket har hatt hendelse der det har vært vann i teknisk rom på HB, som kunne ha utløst kortslutning og brann (utenfor planområdet)		Gjøre nærmere vurdering av tilstand og risiko for brann i vannpumpestasjoner med gammelt teknisk anlegg; brannvarsling tilknyttet driftsovervåking på alle driftspunkt.
17	Vanninntrenging i (teknisk) rom									Ikke tatt med i vurderingen, da eneste bygning innenfor planområdet er Høyeggen vannpumpestasjon, og denne inngår i vurderingen i neste hendelse (18)		
18	Fysisk skade på bygning (innbrudd, hærverk, vind, trefall, snølast mv)		Innbrudd, hærverk, ekstremvær (vind, trefall, snø), trafikkuhell/utforkjøring	2	0	3	2	S2-K3	Driftsovervåking vil fange opp driftsforstyrrelser/funksjon pumper; bygning er låst (kun driftspersonell har nøkler); alle driftspunkt med vindu har innbruddsalarm; ukentlig tilsyn på bygninger som ikke har alarm.	Eneste relevante bygning innenfor planområdet er Høyeggen vannpumpestasjon. Denne ligger i et leirområde, og det kan tenkes at et leirras kan ødelegge stasjonen. Det ligger ingen store trær i nærheten av pumpestasjonen, og den er ikke flomutsatt. Bygget ligger ved Løvsetveien, men det er rekkverk mellom veien og bygget, så det er lite sannsynlig at en utforkjøring vil skade bygningen. Mattilsynet kommenterer at det er usikkerhet knyttet til utlån av nøkler. Vannverket opplyser at installatører fra Flygt, elektriker og IKT-ansvarlig i kommunen tidvis låner nøkler, men at det ikke er noen rutiner på ut- og innkwittering av nøkler.		Innbrudds- og brannalarm tilknyttet driftsovervåkning i alle bygg. Etablere rutine/sjekkliste for ut- og innkwittering av nøkler. Vurderinger av i hvilke situasjoner man skal låne ut nøkler, og i hvilke situasjoner drift skal være med for å låse opp.
19	Fysisk skade/hærverk (terror eller trussel om dette)			1	1	4	4	S1-K4	Alarm på alle høydebasseng (bevegelsessensor på alle bygninger som har vindu). Alle bygninger låses med nøkkel.	Ikke registrert at det har skjedd noen steder i bransjen ennå. Potensielt katastrofalt ved f.eks. sprengning av HB.		Alarm / bevegelsessenor tilknyttet driftsovervåkning på alle driftspunkt; utarbeiding av beredskapsinstruks for terrorhandlinger (med spesiell fokus på å oppdage hendelser tidlig, og begrense skaden av disse)
20	Trussel om tilførsel av farlige stoffer (agens)			1	4	0	4	S1-K4	Alarm på alle høydebasseng (bevegelsessensor på alle bygninger som har vindu). Innbruddsalarm er tilknyttet NOKAS, som vil rykke ut ved alarm.	Ikke registrert at det har skjedd noen gang. Katastrofalt dersom det skjer; f.eks. utslipp av farlige kjemikalier ved råvannsinntak	Et sårbart moment er at det kan gå lang tid før man oppdager kilden/årsaken til et slikt angrep	Alarm / bevegelsessenor på alle driftspunkt; utarbeiding av beredskapsinstruks for terrorhandlinger (med spesiell fokus på å oppdage hendelser tidlig, og begrense skaden av disse - gjøres i samarbeid med Trondheim kommune/Metro-vann)

Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Årsaker	Risiko ved analysens start					Eksisterende tiltak	Begrunnelse for vurdering av sannsynlighet og konsekvens	Sårbarhetsvurdering	Forslag nye tiltak
				Sannsynlighet (1-4)	Konsekvens kvalitet (1-4)	Konsekvens leveranse (1-4)	Konsekvens omdømme (1-4)	Risikofaktor				
21	Svikt i PLS	Forstås som svikt i elektronikk, sensor og/eller styringssystem e.l. på individuelle aktive komponenter, slik som pumpe, motorstyrt ventil osv.		2	0	2	1	S2-K2	Driftsovervåkning	Svikt i PLS vil normalt gi feilmelding/alarm på driftsovervåkningen. Leverandør Paul Jørgensen har reservedeler til alt PLS-utstyr de har i vannverket - dette kan derfor repareres relativt raskt. Alle pumper kan styres manuelt (ikke alltid mulighet for fjernstyring). For pumper som pumper mot basseng, er det enkelt å styre pumper manuelt, men de som forsyner mot trykk vil ikke kunne reguleres enkelt. Svikt i PLS vil derfor maksimalt gi middels konsekvens (kortvarig svikt for enkeltområder)		
22	IKT anslag mot overvåkings- og styringssystem			1	0	2	2	S1-K2		Vannverket opplyser at noen av IKT-systemene de bruker er passordbeskyttet, mens andre ikke er det. Det er uklart for vannverket hvilke systemer som er beskyttet av passord, og hva man har tilgang til å gjøre i de forskjellige systemene. Det foreligger ikke noen rutiner for utskiftning av passord, og flere personer benytter ofte samme passord. Mattilsynet har uttalt at de savner sporbarhet på innlogging. Har ikke passord på panel-PC i driftsrom. Det anses likevel som lite sannsynlig at noen vil gjøre et anslag på IKT-systemet (ikke registrert en slik hendelse i bransjen ennå), og vannverket anser skadepotensialet/konsekvensene av eventuelle endringer man kan gjøre gjennom driftsovervåknignen som begrenset.	Selv om sannsynligheten for at noen faktisk skal gjøre et anslag mot IKT-systemet til vannverket anslås som liten, er det sårbart at det er så lite oversikt over hva som er passordbeskyttet og ikke, og hva man faktisk kan endre på gjennom driftsovervåkningen. Dersom et anslag faktisk skjer, vil det være veldig lett å trenge gjennom.	Må kartlegges mer nøye. Melhus kommune forespør Paul Jørgensen om hvilket nivå passordbeskyttelsen bør ligge på
23	Teknisk svikt i driftskontrollsystem	Forstås som svikt i sambandet mellom driftspunkt og driftskontrollsystem, eller svikt i selve driftskontrollsystemet (programvare), f.eks. ved at informasjonen fra driftspunktene blir utilgjengelig eller at driftspunktene ikke styres korrekt.	Feil i programvare, elektronikk, brudd på telefon- eller internettforbindelse	2	0	3	1	S2-K3	Alarm ved kommunikasjonssvikt mellom f.eks. pumpestasjon og sentralt driftskontrollsystem; ukentlig tilsyn på alle driftspunkt	Vannverket har ikke opplevd å ha en større svikt i driftskontrollsystemet, og sannsynligheten for dette anslås som middels. De fleste feil på driftskontrollsystemet vil gi en alarm (f.eks. hvis sentralt driftskontrollsystem mister kontakt med en vannpumpestasjon, vil man få en alarm). Dersom en pumpestasjon mister kontakt med driftskontrollsystemet, kan man kjøre ut til denne stasjonen og styre den manuelt. Konsekvensen av at enkeltdeler av driftskontrollen faller ut anslås derfor som kun moderat. Ved total (og muligens langvarig) svikt i driftskontrollsystemet kan konsekvensen for leveranse bli noe større (man får ikke informasjon om HB fylles eller ikke, om pumper er i drift osv.); vannverket har ikke noen beredskapsinstruks/rutine for hvordan en skal reagere og hvilke oppgaver man skal prioritere i en slik situasjon.	Sårbart at man ikke har en beredskapsrutine for total/langvarig svikt på driftskontrollsystemet	Utarbeide beredskapsinstruk for situasjon der det blir total svikt på hele kontrollsystemet

Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Årsaker	Risiko ved analysens start					Eksisterende tiltak	Begrunnelse for vurdering av sannsynlighet og konsekvens	Sårbarhetsvurdering	Forslag nye tiltak
				Sannsynlighet (1-4)	Konsekvens kvalitet (1-4)	Konsekvens leveranse (1-4)	Konsekvens omdømme (1-4)	Risikofaktor				
24	Feilhandling ved bruk av driftskontrollsystem		Vakt-PC tilgjengelig for uvedkommede, driftsoperatør gjør feil pga. tretthet etter lang vakt	2	2	2	2	S2-K2	Passordbeskyttelse; innebygde alarmrutiner i driftskontrollsystemet	Vannverket opplyser om at muligheten for å endre på innstillinger som vil ha vesentlige konsekvenser for vannforsyningen gjennom driftskontrollsystemet er svært begrenset. Eventuelle feil vil som regel føre til at det utløses en alarm i driftskontrollen. F.eks. hvis man skrur av en pumpe som egentlig skal være på for å fylle et høydebasseng, vil man få en alarm når nivået i høydebassenget blir lavt. Alle endringer er i prinsippet beskyttet av passord (men dette passordet trenger å skiftes ut). Det ble uttrykt noe bekymring for at uvedkommende kan gjøre feil på vakt-PCen til vannverket (f.eks. hvis den står åpen hjemme hos den som har vakt og et barn kommer borti knappene på pc-en).	Det er også noe sårbarhet knyttet til denne hendelsen, da vannverket ikke er sikker på hva som er passordbeskyttet og ikke	Opplæring. Passord-rutiner.
25	Regional storulykke (streik, ekstremvær, radioaktivt nedfall)			3	2	2	2	S3-K2	Har mulighet for å kjøre ut nødvann i vannvogner til områder som er rammet av ulykker, men mangler egne vannvogner. Mulighet for forsyning av vann både fra Jonsvatnet og Benna. Har også mulighet til å få vann fra Fremo vannverk (2. reservevannskilde).	Vannverket har opplevd at det har blitt streik; viktig driftspersonell har da fått dispensasjon fra streiken. En slik situasjon vil medføre at man har reduserte beredskapsressurser, men i en krise- eller beredskapsituasjon vil man kunne få trukket ut nødvendig personell fra streiken. Ved en større ulykke som påvirker vannkilden (Benna), vil man kunne få reservevann fra Trondheim/Jonsvatnet. Et moment som kom opp i diskusjonen av denne hendelsen er at Benna vil være eneste vannkilde for Trondheim og Melhus i perioden når det skal bygges ny tunnell fra Jonsvatnet; systemet er mer sårbart for en storulykke i denne perioden, og dette momentet bør vurderes nærmere. Andre ekstremhendelser er behandlet i tidligere basishendelser. Forøvrig har Melhus kommune en krisestab ved storulykker.		Kjøpe inn egne vannvogner; prosedyrer for nødvann bør inngå i beredskapsplan; økt sårbarhet som følge av at Jonsvatnet blir koblet ut i perioden når det bygges ny råvannstunnell bør vurderes
26	Flom (inkl. vanninntrenging i installasjoner)			2	3	0	2	S2-K3		Man bør påregne at en flom i Gaula vil inntreffe de neste 10-50 år (middels sannsynlighet)- Ingen pumpestasjoner / driftspunkt står i flomsone. Kan være noe fare for tilbakeslag i dreng på vannkummer i flomsone; innsug vil ikke forekomme dersom nettet er trykksatt. Det anses ikke at flom i sidebekker vil kunne påvirke vannforsyningssystemet i stor grad. Vannledninger under Gaula er nedgravd og forankret, men det er en viss sjanse for at ledningen kan bli dratt med i en storflom (stor konsekvens) - derfor viktig å sikre at tilstanden til forankringsklossene på disse ledningene er inntakte. Det er også en viss sjanse for at ledninger som ligger i nærheten av elva kan bli vasket bort ved storflom.		Rutine for tilsyn i vannkummer i flomsone etter flom; jevnlig tilsyn med forankring av sjøledninger i Gaula
27	Langvarig tørke			1	0	2	1	S1-K2		Langvarig tørke vurderes som lite sannsynlig med det aktuelle klimaet. Råvannskilden Benna skal har mer enn tilstrekkelig volum for å takle en sommertørke. Det bemerkes imidlertid at i perioden der Jonsvatnet er koblet ut, og det blir tørke, kan det være fare for at man når konsesjonsgrense for uttak fra Benna. Noen HB har muligens litt lite kapasitet dersom det blir mye hagevanning, men dette vil samtidig kreve at vanntilførselen til HB også blir redusert før dette blir et problem.	Noe usikkerhet knyttet til hvordan sårbarheten vil påvirkes som følge av at Jonsvatnet kobles ut i en periode	Restriksjoner på hagevanning; økt sårbarhet som følge av at Jonsvatnet kobles ut i en periode

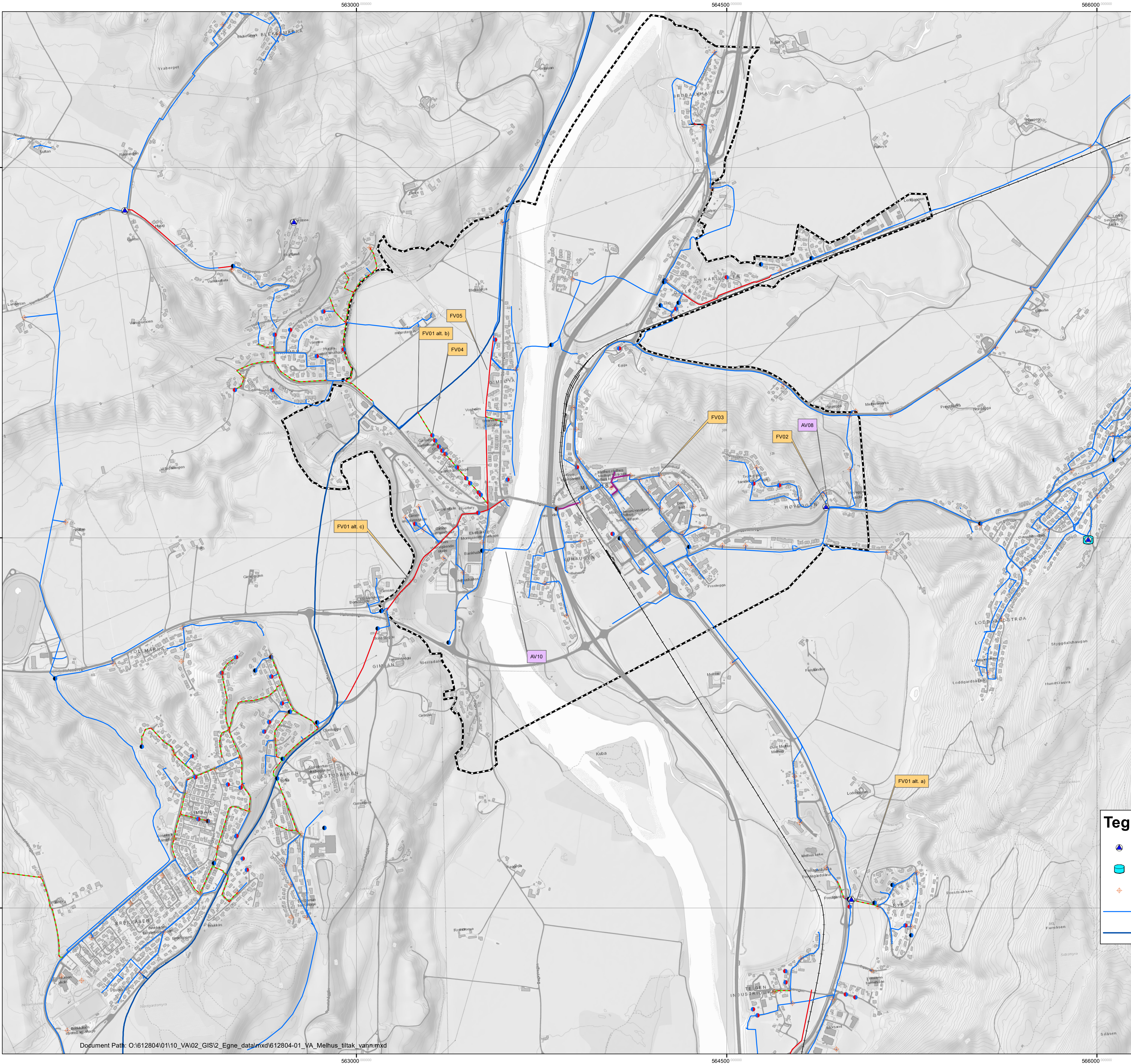
Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Årsaker	Risiko ved analysens start					Eksisterende tiltak	Begrunnelse for vurdering av sannsynlighet og konsekvens	Sårbarhetsvurdering	Forslag nye tiltak
				Sannsynlighet (1-4)	Konsekvens kvalitet (1-4)	Konsekvens leveranse (1-4)	Konsekvens omdømme (1-4)	Risikofaktor				
28	Akutt brist på mannskaper/kompetanse som følge av fravær (sykdom mv)			3	3	3	2	S3-K3	Kan be om hjelp fra driftsoperatører i Trondheim; kan også få hjelp fra rørleggere som har kjennskap til vannforsyningssystemet; pumpeleverandører av pumper kan også avhjelpe ved mangel på personell	Vannverket opplyser om at man før kun hadde én person som jobbet ute med driften av anlegget - nå har man to personer. Vannverket er i så måte sårbare: Dersom én er på ferie, og den andre blir syk, har man ingen med tilstrekkelig kompetanse og inngående kjennskap til hvordan systemet fungerer. Vannverket vurderer det slik at to personer i utgangspunktet er for få. Alle på vaktlisten for teknisk vakt i kommunen har basisopplæring i drift av vannverket, men de som ikke jobber med driften av vannverket til daglig har i praksis ikke kompetanse til å gjøre større inngrep på systemet.		Utvidet opplæring for alle på vaktlisten for teknisk vakt; inngå formelt samarbeid for "utveksling" av driftspersonnel fra vannverk i nabokommuner; ansette flere driftsoperatører
29	Varslingsrutiner - sårbare abonnenter blir ikke varslet i tide ved driftsforstyrrelse/forurensning av drikkevannet	Tatt med som følge av kommentar i Mattilsynets tilsynsrapport	Liste over sårbare abonnenter er ikke oppdatert	1	4			S1-K4	Liste over sårbare abonnenter; varsling vha. UMS	Vannverket har en liste over sårbare abonnenter/abonnenter som er viktig å varsle (helseinstitusjoner, tannlege etc.) ved driftsforstyrrelser, men denne bør oppdateres. Har ikke UMS-funksjon med å varsle alle telefoner innenfor polygon.		Oppdatere liste over sårbare abonnenter. Beredskapsplan bør inneholde liste over sårbare abonnenter, og instruks om hvem som bør varsles i hvilke situasjoner. Utvidelse av funksjonalitet av UMS bør vurderes

Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Sårbare lokaliteter	Mulige årsaker	Risiko ved analysens start						Eksisterende tiltak	Begrunnelse	Sårbarhetsvurdering	Nye tiltak
					Sannsynlighet (1-4)	Konsek. person (1-4)	Konsek. ytre miljø (1-4)	Konsek. økonomi/materiel (1-4)	Risikofaktor	Risiko				
1	Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning - oppstuvning ledningsnett		Kapasitet på eksisterende AAS-ledning på Varmbu	Underdimensjonering (f.eks. pga. mange ny påkoblinger), svanker, innlekking, feilkoblinger, gjentetting, korrosjon, inntrenging av røtter	4	1	1	1	S4-K1			Kommunen erfarer at enkelte deler av spillvannsnettet kan bli overbelastet pga. fremmedvann (asbest-sementledning i selvfallssystem på Gimse/Varmbu blir "trykkledning" når det regner mye). Problemene med fremmedvann er størst utenfor planområdet, men effektene av fremmedvannet merkes i sentrum, fordi avløpsvannet pumpes gjennom sentrum. Oppstuvning i ledningsnettet regnes likevel ikke som en hendelse med betydelig konsekvens.	Økt belastning fra utbygging i sentrum kan føre til overbelastning på ledninger hvor belastningen nærmer seg maksimal kapasitet - derfor viktig å ha kontroll på fremmedvannmengdene som pumpes gjennom sentrum, og hvor kapasiteten begrenses før man tillater ytterligere utbygging.	Lokalisering av feilkoblinger (taknedløp og drenering på SP-nett); tilstandsvurdering og sanering av ledninger med mye innlekking; økning av dimensjon på ledninger med overbelastning i sentrum; kartlegging av mengder fremmedvann som pumpes gjennom sentrum; beregning av belastning fra nye utbygginger, og simulering av påvirkning fra disse i hydraulisk modell for å vurdere om kapasitet er tilstrekkelig
2	Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning - oversvømmelse på bakkenivå		DHIs simuleringer viser enkelte områder med potensiale for oversvømmelse fra OV-nett i sentrum. Det finnes grunnvarmeanlegg i sentrum som pumper restvannet sitt inn på OV-nett, og dermed "stjeler kapasitet" på OV-nettet	Store nedbørsmengder /snøsmelting /fremmedvann, tilstopping i ledning	2	1	1	3	S2-K3			For spillvannsnettet har ikke Melhus kommune opplevd problemer knyttet til denne hendelsen. I forbindelse med renovering av Melhusvegen (miljøgate i sentrum) ble det lagt ny OV-ledning (1000 mm) gjennom gata og ned forbi E6, so har gjort at kapasiteten gjennom sentrum skal være tilstrekkelig i hovedstrekken. Det finnes enkelte punkter som vil få kapasitetsproblemer (bla. OVL fra Løvset ved E-verket er beregnet at vil gi oversvømmelse ved 20-årsnedbør + 20 % klima; vil bli problematisk ved fortetting). I Drammensveien finnes det ei OV-ledning (225 BET 1980) med svært dårlig tilstand (innlekking/utlekking) og dårlig fall. Kommunen har opplevd en hendelse på OVL ved E-verket for noen år siden, der ei treplate var gjenglemt i kum etter bygging av anlegg, og platene hadde blitt vasket inn i OVL, og dermed fungerte som ei tilstopping. Oversvømmelse i OV-nett kan gi betydelig økonomisk/materielt tap.	Melhus sentrum er ganske flatt, og sårbart for oversvømmelser i OV-nett. DHIs beregninger viser enkeltområder hvor det potensielt kan bli oversvømmelse, og OV-kapasitet bør derfor simuleres for alle utbyggingstiltak som kan gi økt avrenning i sentrum.	Simulering av alle utbyggingstiltak i overvannsmoell for å vurdere om kapasitet er tilstrekkelig; lokalisere feilkoblinger (f.eks. grunnvarmeanlegg som pumper inn på OV-nett); beredskapsrutine for flomhendelse
3	Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning - tilbakeslag i kjellere		Kapasitet i SPL fra Løvset	Store nedbørsmengder /snøsmelting /fremmedvann, tilstopping i ledning	2	1	1	3	S2-K3		Har områder med fast spyling/i spyleplan, men det er ikke mye behov for spyling i sentrum (kun ved Rema mot Gimse bro)	Kommunen kjenner til at det har vært en kjelleroversvømmelse i sentrum, men ledningsnettet ble utbedret etter denne hendelsen. Kommunen kjenner ikke til at det er noen abonnenter som har tilbakeslagssikring på spillvannstilkoblingen sin. SPL fra Løvset har ikke kapasitet til mye mer belastning, og videre utbygging av Løvset-området forutsetter at avløpet fra en del av feltet snus, og føres nordover. Hendelsen kan ha betydelig økonomisk konsekvens.		Alle utbyggingstiltak bør vurderes med hensyn til økt spillvannsbelastning, og om det er tilstrekkelig kapasitet i spillvannsnettet til å ta imot den økte belastningen; kartlegging av sårbare abonnenter mht. tilbakeslag - vurdering av behov for tilbakeslagssikring
4	Oppsprekking/lekkasje ledningsnett		Ø300 AAS på Gimse/Varmbu (dårlig tilstand, fall og mye innlekking); dårlig nett på Brekkåsen (mye fremmedvann), som drenerer mot Gimse.	Slitasje (pga. alder, stein, grus osv.), korrosjon, dårlig materialkvalitet, manglende pakninger, setninger/ras/utglidninger, feil anleggsutførelse	4	1	1	2	S4-K2			Det finnes et par steder i nettet der man vet at det er oppsprekking og lekkasje på nettet, blant annet i gammel asbest-sementledning (SP) på Gimse/Varmbu (dårlig fall, tilstand, og mye innlekking). Videre mistenkes det at det er mye fremmedvann i nettet på Brekkåsen (som drenerer til Gimse). Kommunen bemerker også at de har opplevd en hendelse knyttet til dårlig anleggsutførelse på en Ø600-ledning, hvor stor deformasjon ble oppdaget ved TV-inspeksjon kort tid etter anleggsutførelse - feil skyldtes at det var brukt feil type grus (naturgrus i kombinasjon med veldig dyp grøft). Siden kommunen mistenker at innlekking er en kontinuerlig hendelse må man regne at denne hendelsen har stor sannsynlighet (S4). Hendelsen vurderes til å kun ha moderat konsekvens.		Tilstandsvurdering; saneringstiltak på dårlige ledninger
5	Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering	Kan føre til oppstuvning av overvann eller spillvann, oversvømmelser, utgravning, utslipp til grøft	Pumpeledning under Gaula, Ø300 asbest-sementledning på Gimse/Varmbu. Nylagt Ø400 GRP på Varmbu tåler ikke høyt spyletrykk, og har visstnok blitt noe ødelagt og oppsprukket ifbm. med anleggsfasen; pågående tvist om ansvar/skyld, overføring av avløp videre mot Klett forsinket på grunn av dette	Slitasje (pga. alder, stein, grus osv.), korrosjon, dårlig materialkvalitet, manglende pakninger, setninger/ras/utglidninger, feil anleggsutførelse, overgravning	3	1	2	2	S3-K2			Det finnes en del punkter der ledningsbrudd vil være ganske kritisk, f.eks. brudd på pumpeledning fra Kuhaugen eller Hølbekken APS vil medføre utslipp av spillvann fra hele Melhus sentrum direkte til Gaula. Pumpeledningen under Gaula vil også ta lang tid å reparere, da den ligger under vann. Gammel Ø300 asbestsement-ledning på Varmbu er også sårbar, da dette er en hovedledning for avløp, med stor sannsynlighet for brudd. Finnes en del dype ledninger i sentrum som er avhengige av at anleggsutførelsen er blitt gjort riktig.	Pumpeledning under Gaula er en sårbar lokalitet, da brudd her vil ta lang tid å utbedre. Mange strekk med upålitelige ledninger kan utbedres	Tilsynsrutine på sjøledning under Gaula fra Kuhaugen APS (både ledning og forankring); sanering av ledninger i dårlig tilstand; tilstandsvurdering på ledninger med usikker tilstand; beredskapsrutine for kritiske ledningsbrudd

Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Sårbare lokaliteter	Mulige årsaker	Risiko ved analysens start						Eksisterende tiltak	Begrunnelse	Sårbarhetsvurdering	Nye tiltak
					Sannsynlighet (1-4)	Konsek. person (1-4)	Konsek. ytre miljø (1-4)	Konsek. økonomi/materiel (1-4)	Risikofaktor	Risiko				
6	Innlekking ledningsnett		AAS-ledning på Gimse/Varmbu overbelastet ved mye nedbør	Slitasje (pga. alder, stein, grus osv.), korrosjon, dårlig materialkvalitet, manglende pakninger, setninger/ras/utglidninger, feil anleggsutførelse, overgraving	4	1	1	1	S4-K1			Kommunen erfarer at de har en del innlekking i systemet. Det er typisk at belastning inn til APS doubles ved nedbør, sammenlignet med normal tilrenning. Problemene med innlekking er størst utenfor planområdet, men effektene av innlekkingen merkes i sentrum, fordi avløpsvannet pumpes gjennom sentrum. Asbest-sement-ledning på Varmbu blir "trykkledning" når det regner mye/lenge. Konsekvensene av innlekking regnes likevel ikke som store.	Økt belastning fra utbygging i sentrum kan føre til overbelastning på ledninger hvor belastningen nærmer seg maksimal kapasitet - derfor viktig å ha kontroll på fremmedvannmengdene som pumpes gjennom sentrum, og hvor kapasiteten begrenses før man tillater ytterligere utbygging.	Tilstandsvurdering; saneringstiltak på dårlige ledninger; kartlegging av mengder fremmedvann som pumpes gjennom sentrum; beregning av belastning fra nye utbygginger, og simulering av påvirkning fra disse i hydraulisk modell for å vurdere om kapasitet er tilstrekkelig
7	Feilkobling av spillvann på overvannsnett - spillvann går til urensset direkteutslipp			Feilkobling ved nyanlegg, eksisterende anlegg eller sanering av ledningsnett. Utførende rørlegger gjør feil som ikke blir oppdaget	4	1	2	1	S4-K2			Kommunen erfarer at det finnes feilkoblinger på eksisterende nett, men også at det gjøres feilkoblinger på nye anlegg (bla. i nye boligfelt på Løvset). De har problemer med at man har lite kapasitet til å følge opp og ha tilsyn med nye anlegg. Hendelsen må derfor regnes som kontinuerlig (S4). Man anslår at hendelsen maksimalt vil ha mindre/moderate miljøskader pga. direkteutslipp (S1-S2).		Avsette mer ressurser til oppfølging ved nyanlegg; feilsøkningsprogram på eksisterende anlegg
8	Feilkobling av overvann på spillvannsnett	Gir redusert kapasitet på SP-nett, "tynt" avløpsvann, økte kostnader for rensning etc.		Feilkobling ved nyanlegg, eksisterende anlegg eller sanering av ledningsnett. Utførende rørlegger gjør feil som ikke blir oppdaget	4	1	1	2	S4-K2			Kommunen erfarer at det finnes feilkoblinger på eksisterende nett, men også at det gjøres feilkoblinger på nye anlegg (bla. i nye boligfelt på Løvset). De har problemer med at man har lite kapasitet til å følge opp og ha tilsyn med nye anlegg. Man vet også at det finnes en del feilkoblinger i forbindelse med Statens Vegvesen sin anlegg (sandfang koblet til spillvannsledning o.l.). Hendelsen medfører moderate økonomiske konsekvenser i form av økte pumpekostnader og økte avgifter for overføring til Trondheim. (Ved overføring til Trondheim må Melhus kommune betale avgift per m3 som overføres).		Avsette mer ressurser til oppfølging ved nyanlegg; feilsøkningsprogram på eksisterende anlegg
9	Kritisk tilførsel av forurensende stoffer til ledningsnett (olje, kjemikalier fra industri etc.)	Kan gi forgiftning og stopp i rensprosess; avleiring i ledning; forurensning av resipient, fauna eller flora		Utslipp fra industri, tankbilvelt etc.	3	1	2	2	S3-K2			Det har blitt registrert en hendelse med tilførsel av fyringsolje i nettet (lekkasje fra tank som drenerte til sluk). Man har også hatt hendelse der et malerfirma spylte malingsdunker i sluk ute, slik at det gikk gjennom OV-system til elva (ble observert farge i elva). Man må påregne at denne hendelsen kan forekomme fra tid til annen (S3), og at den har moderat miljø- og økonomisk konsekvens. Kommunen mangler en oversikt over oljeutskillere, oljeavskillere og fettavskillere - det er heller ikke noe tilsyn med disse, og man har dårlig kontroll med om oljeutskillere faktisk fungerer.		Registrering, tilsyn og kontroll av oljeutskillere, oljeavskillere og fettavskillere
10	Ekstrem nedbørshendelse	Oversvømmelser, tilbakeslag, skade på annen infrastruktur		Klimaendringer	3	3	2	3	S3-K3			Kommunen kommenterer at OV-system dimensjoneres med basis i IVF-kurver fra Tyholt, men at denne ikke nødvendigvis er representativ for Melhus (annerledes topografi enn i Trondheim) - man er derfor usikker på om dimensjoneringsgrunnlaget er godt nok. Det har blitt lagt store overvannsledninger i sentrum, for å ta høyde for klimaendringer, men det er behov for å gjøre en flomvegvrdering for sentrum. Man må påregne at ekstremnedbørshendelser vil skje oftere, og sannsynlighet er derfor vurdert som stor (S3). Man må også påregne at en slik hendelse kan medføre betydelig personskaade (K3)	Usikkerhet knyttet til om dimensjoneringsgrunnlag er tilstrekkelig, hvor flomveger går, og hva konsekvensene av oversvømmelse i OV-nett blir	Nedbørsmåling for bedre dimensjoneringsgrunnlag; oppdatere dimensjoneringskrav og krav til fordrøyning/maks påslipp ved ny utbygging; simulering av kapasitet og flomveger; beredskapsrutine for ekstremnedbørshendelse
11	Tilbakeslag av elvevann/bekk i utslippsledninger uten tilbakeslagsventil	Kan gi uønsket vann inn på ledningsnett, fortynnet vann til RA etc.		Flom/høyvann	2	1	1	2	S2-K2			Kommunen driver arbeid med å sette tilbakeslagsventiler på stasjoner som ligger i flomsonen. Kuhaugen og Hølbekken APS, som begge er stasjoner i hovedoverføringssystemet, har installert tilbakeslagssikring (manuell sluse på Kuhaugen), Strandvegen APS har ikke tilbakeslagssikring. Kummer langs elva har stigerør med tett lokk/pakning; som avhjelper situasjonen dersom det blir tilbakeslag fra utslippsledning. Regnes som en relativt sjelden hendelse (S2), med mindre/moderat økonomisk konsekvens dersom den forekommer (K2).		Tilbakeslagsventil på alle utslipp
12	Akuttutslipp via felleskummer med spillvann og overvann i samme kum (SO-kummer)			"Overløp" i felleskummer	3	1	2	1	S3-K2			Mange av SO-kommene i sentrum har "Stjørdals-modellen" med stigerør og lokk, men det finnes også en del kummer som ikke bruker denne modellen. Man vet også at det finnes noen kummer der det er lagd overløp med overlegg, for å avlaste kapasitet fra et system til et annet. Man må derfor påregne at denne hendelsen kan skje av og til (S3), men at det vil skje i så små mengder at det ikke vil ha noen miljøpåvirkning av større betydning		Tilsynsprogram for SO-kummer; separering av kummer; sanering i kum (nye lokk etc.)

Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Sårbare lokaliteter	Mulige årsaker	Risiko ved analysens start						Eksisterende tiltak	Begrunnelse	Sårbarhetsvurdering	Nye tiltak
					Sannsynlighet (1-4)	Konsek. person (1-4)	Konsek. ytre miljø (1-4)	Konsek. økonomi/materiell (1-4)	Risikofaktor	Risiko				
13	Luktutslipp			F.eks. H2S i ledningsnett fra sigevann, i dype kummer, eller hvor lav O2-konsentrasjon kan oppstå	2	1	1	2	S2-K2			Kommunen har hatt ett tilfelle på Gåsbakken (ikke i planområde), med lukt fra APS. Det finnes en del kummer i planområdet som er veldig dype (opptil 11 m); her lukter det en del når man går ned i kummen, men ikke på overflaten. Man har også registrert at lukt har kommet opp takrenne pga. feilkobling av OV på SPL. De fleste klager som kommer inn til kommunen skyldes feil på de privates anlegg. Denne hendelsen regnes som middels sannsynlig (S2), med potensielt mindre kritisk skade på omdømme (K2).		Feilsøkningsprogram for å avdekke feilkoblinger
14	Overskridelse av kapasitet i pumpestasjon	Kan gi økning i overløpsmengde, lokal forurensning, lukt etc.		Tilstopping i pumpestasjon (vaskefille eller skrot), underdimensjonering, slitasje, økende mengder fremmedvann	1	1	2	2	S1-K2			Avløpssystemet har veldig lite overløpsdrift (ca. 30 timer i året totalt for hele kommunen?), selv om det er en del fremmedvann i system. Man er av og til avhengig av at begge pumper går samtidig for å ta unna avløpsmengdene når det regner. Viktige/kritiske avløpspumpestasjoner, slik som Kuhaugen og Hølbekken APS, skal ha god kapasitet for framtidig belastning.		Driftskontroll (alarm og respons ved overløp); redusere innlekking og feilkoblinger
15	Pumpestopp	Kan gi økning i overløpsmengde, lokal forurensning, lukt etc.		Flom, brann, havari, tilstopping i pumpe	3	1	1	1	S3-K1		Driftskontroll (alarm og kontroll ved stopp); serviceavtale for alle APS	Stans på pumpe gir alarm på driftskontrollsystem og alarmtelefon, som vil føre til respons/utrykning. Kommunen vurderer det slik at de er mest sårbare for strømtans, men man registrerer tidvis pumpestopp på grunn av tilstopping i pumpe (vaskefiller, tekstiler o.l.), spesielt i de små pumpestasjonene. Det er sjelden systemet går i overløp pga. av denne type stans, da man har to pumper i parallell. Pumpestasjoner i flomsoner har alarm tilknyttet driftskontroll dersom vann-nivået blir høyt - Kuhaugen har manuell stenging på overløpsledning, mens Hølbekken har aut. tilbakestrømningsventil. Kommunen har servicekontrakt med et firma, og krav om at de skal ha reservedeler på lager, samt krav til responstid ved feil - feil på pumpestasjoner skal derfor kunne utbedres raskt. Alle APS i planområdet er i god funksjonell tilstand. Strandvegen APS har litt dårlige tilstand, men på denne stasjonen må det uansett gjøres tiltak når retningen på avløpssystemet på Brubakkuhaugen skal snus og pumpes i retning Klett.	Man må regne med at denne hendelsen skjer fra tid til annen (S3), men kommunen regner seg som robuste med hensyn til å få reparert slike feil raskt; konsekvensene vil derfor ikke bli store (K1)	Tilsynsrutine på alle APS; sanering av APS med dårlig tilstand
16	Svikt i strømforsyning - kort tid (timer) - pumpestans	Kan gi økning i overløpsmengde, lokal forurensning, lukt etc.			3	1	1	1	S3-K1			Kort svikt i strømforsyning vil man måtte regne med at skjer fra tid til annen (S3). Konsekvens av strømsvikt vil være at APS går i overløp, men noen timer nødoverløp vil ikke ha noen miljøkonsekvens av betydning for de aktuelle resipientene innenfor planområdet (K1)		
17	Svikt i strømforsyning - lang tid (dager) - pumpestans	Kan gi økning i overløpsmengde, lokal forurensning, lukt etc.			2	1	2	3	S2-K3		Ett mobilt strømaggregat	Kun én stasjon i kommunen (Ler) har fast punkt for tilknytning til mobilt nødstrømsaggregat. Ingen APS har fast nødstrømsaggregat. Da Hølbekken APS ble bygget (ny hovedstasjon som skal pumpe avløpet i Melhus til Trondheim) ble det argumentert for at denne ikke burde ha nødstrøm, pga. at det ville medføre overløp til mer sårbar resipient ved neste APS i serien (på Klett), dersom denne også er uten strøm. De største APS vil kreve svært store aggregat (70-100 kW). Noen døgn overløp til Gaula regnes ikke som spesielt kritisk/sårbart for miljø, men mer skadelig for omdømme (laksefiskeinteresser) etc.. Man kan muligens vurdere andre tiltak for å redusere mengde avløpsøppel - kommunen har dårlige erfaringer med bruk av filter og gitter. Må kanskje vurdere sårbarhet av utslipp til Gaula?		Gjennomføre sårbarhetsvurdering for alle overløpsspunkter; beredskapsrutine for langvarig strømtans, med fokus på begrensnig av miljøpåvirkning
18	Styringssvikt / svikt i PLS	Kan gi pumpestans, overløp, lokal forurensning etc.		Strømtans, feil i elektronikk / PLS, sambandsfeil, strømbrudd	2	1	2	2	S2-K2		Tilknytning driftskontroll, med automatisk alarm til teknisk vakt	Feil på styring eller brudd på samband til et driftspunkt skal gi alarm til alarmtelefon, som fører til utrykning. Kommunen har avtale med firma, som rykker ut på kort varsel, dersom det skulle bli feil på PLS. Dette vurderes som en forholdsvis sjelden hendelse (S2), som kan gi moderat miljøpåvirkning (K2) i verste tilfelle (kontinuerlig overløp i et par døgn). Kommunen bemerket at det er litt forskjellig hvor mye informasjon man kan få fra hver APS, og hvilken rekkefølge alarmer kommer i for de forskjellige stasjonene (det kan være litt forvirrende, og vanskelig å skjønne hva som er feil når oppsettet for type og rekkefølge av alarm er forskjellig for hver stasjon). Man har derfor påbegynt et arbeid for å gjennom hvilke alarmer som kommer gjennom driftskontrollen og hvilken rekkefølge de har, men man har ikke kommet helt i mål med denne kartleggingen ennå.	Usikkerhet knyttet til typer og rekkefølge på alarmer for hver APS.	Beredskapsrutine

Nr.	Basishendelse	Beskrivelse	Sårbare lokaliteter	Mulige årsaker	Risiko ved analysens start						Eksisterende tiltak	Begrunnelse	Sårbarhetsvurdering	Nye tiltak
					Samsynlighet (1-4)	Konsek. person (1-4)	Konsek. ytre miljø (1-4)	Konsek. økonomi/materiel (1-4)	Risikofaktor	Risiko				
19	Luktutslipp			Luktanlegg svikter eller fungerer ikke, langvarig tørke/lav hydraulisk belastning	2	1	1	2	S2-K2			Alle nye avløppspumpestasjoner har luftfjerningsanlegg hvis de står i nærheten av bebyggelse; en del av de gamle stasjonene har ikke luftfjerningsanlegg, og heller ikke plass til å ettermontere luftfjerning. Kuhaugen APS har ikke luftfjerning, men Hølbekken og Sørreggen APS har kullfilter. Det har ikke blitt registrert noen klager på lukt fra APS innenfor planområdet, da de fleste stasjonene i sentrum har god gjennomstrømning, og derfor lite potensial for luktdannelse. Det er planlagt at avløpet fra Brubakkhaugen skal snus, og pumpes i retning Klett (i stedet for at det pumpes mot Varmbo RA, som er tilfelle i dag), i den forbindelse bør man vurdere om det er behov for luftfjerning på avløppspumpestasjonene Behov for luftfjerning bør revurderes når avløpet på Brubakkhaugen skal snus (når dette skal skje må man vurdere om Trav, Brubakken og Rathbekken APS, som er eldre stasjoner, skal bygges om, skal flyttes, saneres, eller om man skal bygge nye pumpestasjoner osv.)		Luftfjerningsanlegg på alle nye stasjoner (også ved renovering/sanering av eksisterende APS)
20	Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon				1	4	2	3	S1-K4			Det har vært registrert en hendelse med brann i yttervegg på APS, på grunn av brann i ei campingvogn som stod tett inntil stasjonen (på Øysand, utenfor planområdet). Vegg ble skadet, men det det førte ikke til driftsstans på pumpene. Ingen av avløppspumpestasjonene har brannalarm. Pumpestasjonene har som regel varmeovn installert, og en del stasjoner har gammelt elektrisk anlegg. Kommunen anser at de kan få satt opp midlertidig pumpeløsning ved en ødelagt APS i løpet av noen få døgn, så den miljømessige konsekvensen vil ikke være stor (S2, forurensning pga. overløp i noen dager). Brann vil ha stor økonomisk konsekvens (K3)	Ingen av APS har brannalarm tilknyttet driftskontroll. Driftsforstyrrelse vil til slutt gi alarm gjennom driftskontrollen, men dette vil medføre senere varsling enn dersom man har brannalarm knyttet direkte til driftskontrollen. Brannalarm bør derfor vurderes som tiltak.	Alarm tilknyttet driftskontroll; beredskapsrutine ved brann (fokus på rask reaksjon og begrensnig av skadeomfang); tilstandsvurdering og sanering elektrisk anlegg i gamle APS
21	Flom/springflo - høy vannstand i kritiske komponenter over kort eller lang tid				1	3	2	3	S1-K3		Driftskontroll	Det er ikke registrert noen kritiske hendelser knyttet til flom i Gaula. Nye Hølbekken skal være plassert og dimensjonert for flomhendelse. Avløppspumpestasjoner gir alarm ved høy vannstand. Hendelsen regnes som svært sjelden (sjeldnere enn vært 10. år; S1), men vil potensielt ha store økonomiske konsekvenser (K3), knyttet til erstatning av ødelagt utstyr og opprydding. Man må også anta at det er farlig å jobbe i flomsone.		Beredskapsrutine ved flomhendelse
22	Sabotasje, fysisk skade/hærverk - pumpestasjoner eller kummer				1	1	2	2	S1-K2			Det har ikke blitt registrert noen tilfeller av denne hendelsen (S1). Det er ikke innbruddsalarmer på noen APS eller RA, men hendelse som medfører driftsforstyrrelse vil medføre at det går alarm på driftskontroll. Man regner det derfor som at denne hendelsen maks. vil gi moderat økonomisk og miljø-konsekvens (K2).		Innbruddsalarmer med bevegelsessensor tilknyttet driftskontrollsystem på alle APS; tilsynsrutine
23	Mangel på kompetent personell (mangel på kunnskap om drift, oppfølging regelverk etc.)				4	1	1	1	S4-K1			Kommunen beskriver det som at de har for mye å gjøre "både ute og inne", og at en del oppgaver stopper opp på grunn av dette. Det er også et generasjonsskifte i staben, og lite overlapp i personell. Det er vanskelig å få nok tid til å følge opp all utbygging som skjer i kommunen.	Det er vanskelig å vurdere hva konsekvensen av dette er. Mangelfull oppfølging av utbyggingsprosjekter kan f.eks. føre til dårlige løsninger, feilkoblinger osv., men ikke nødvendigvis. Manglende ressurser til vedlikehold av driftspunkter kan f.eks. føre til flere driftsavbrudd, men ikke nødvendigvis	Bemanningsøkning
24	Akutt mangel på personell pga. sykdom, ferie, streik etc.				2	1	2	2	S2-K2		Ferieliste satt opp slik at to alltid er tilstede samtidig;	Kommunen har fire ansatte på drift av avløpssystemet. Ferielisten blir satt opp slik at det alltid er minst to stk. tilgjengelig til enhver tid (kun to på ferie samtidig). Det er også rullering på arbeidsoppgaver, slik at alle har kompetanse/erfaring til å gjøre alle oppgaver. Mangel på personell pga. sykdom og ferie regnes derfor ikke som spesielt kritisk (S2/K2). Ved streik vil man måtte forvente at daglige driftsoppgaver ikke blir fulgt opp, men ved kritisk driftsstans som medfører fare for helse, miljø eller materielle skader, bør det kunne søkes om dispensasjon fra streik.		Avklare hvilke forhold/situasjoner som gir grunnlag for dispensasjon for streik.
25	Utsatt eller forsinket vedlikehold				3	1	1	2	S3-K2			Kommunen kommenterer at de har jevnlig tilsyn med alle driftspunkter, samt servicekontrakt med avtale om årlig service på alle stasjoner, men at de mangler en tilsynsplan og tilsynsrutine. De har behov for en plan når det skal være tilsyn på APS, og hva som skal gjøres ved tilsyn på de forskjellige stasjonene (det er litt forskjell fra stasjon til stasjon, f.eks. siden nye har automatisk sumpspyling, mens gamle stasjoner ikke har det).		Lage tilsynsplan og tilsynsrutine



Pri.	Tiltak	Reduserer risiko for hendelse
Fysiske tiltak vann (FV)		
FV01	Etablere tosidig forsyning til Melhus sentrum. Et av følgende konkrete tiltak er aktuelle: a) Sette reduksjonskum på ledningen på østsiden av Gaula, for å gi tosidig forsyning til sentrum (cirka ved Melhus kirke) b) Legge ny ledning som alternativ forsyning til eks. asbestledning på Gimse/Meradalen c) Etablere ny tilkobling til MetroVann på Varmbu Dersom alternativ b) eller c) velges, bør man i tillegg vurdere å legge en ny ledning under Gaula.	10 Kritisk ledningsbrudd
FV02	Innbrudds-, brannalarm og bevegelsessensor tilknyttet driftsovervåking på alle driftspunkt	19 Fysisk skade/ hærverk /terror 20 Trussel om tilføring av farlige stoffer 8 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon 18 Fysisk skade på bygning (innbrudd, hærverk, vind, trefall, snølast mv)
FV03	Sette lås på alle hydranter	8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsuttak)
FV04	Skifte ut felleskummer	8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsuttak)
FV05	Utskiftning av asbestsementledninger med defekte pakninger	7 Innsug av forurensninger til ledningsnett fra grøft 8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsuttak)
FV06	Kjøpe inn nok vannvogner (for utkjøring av nød vann)	25 Regional storulykke

Pri.	Tiltak	Reduserer risiko for hendelse
Administrative tiltak, kompetansetiltak og overvåkingstiltak (A)		
AV01	Oppdatere liste over abonnenter med risiko for tilbakeslag, fullføre kartleggings- og kontrollarbeid for disse, sende ut pålegg om tilbakeslagssikringstiltak der det er aktuelt.	6 Tilbakestrømning av forurensende stoffer 8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsuttak)
AV02	Vurdering av tilstand og behov for tilbakeslagssikring på større private ledningsanlegg tilknyttet kommunalt nett (f.eks. ledning på Jaktøya). Vurdere om større private ledninger skal overtas av kommunen.	6 Tilbakestrømning av forurensende stoffer 8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsuttak)
AV03	Redusere sårbarhet med hensyn til bemanning. Følgende tiltak er aktuelle, og bør vurderes nærmere: a) Utvide opplæring for alle på vaktlisten for teknisk vakt b) Inngå formelt samarbeid for "utveksling" av driftspersonell fra vannverk i nabokommuner c) Ansette flere driftsoperatører	28 Akutt brist på mannskap /kompetanse
AV04	Revisjon av beredskapsplan og plan for beredskapsøvelser. Må inneholde instruks og rutiner for blant annet: • Terrorhandlinger • varslingsrutiner og rutiner for håndtering av sårbare abonnenter • skift i driftskontrollsystem • skift i bemanning • kritisk ledningsbrudd • Nød vann • Rutine for tilsyn og kontroll av system etter brannslukking eller flom. Liste over sårbare abonnenter må også oppdateres.	8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsuttak) 19 Fysisk skade/ hærverk/terror 20 Trussel om tilføring av farlige stoffer 29 Varslingsrutiner – sårbare abonnenter blir ikke varslet i tide ved kritisk hendelse 23 Teknisk skift i driftskontrollsystem 26 Flom (inkl. vanninntrenging i installasjoner) 25 Regional storulykke
AV05	Kjøpe utvide UMS-funksjonalitet (varsling innenfor polygon) (overvåkingstiltak)	29 Varslingsrutiner – sårbare abonnenter blir ikke varslet i tide ved kritisk hendelse
AV06	Nettmodellsimulering for å avdekke svake punkter med hensyn til brannvannsuttak	8 Innsug av forurensninger som følge av undertrykk (brannvannsuttak)
AV07	Utarbeide rutiner/instruks for kokepåbud, prøvetaking og desinfisering etter reparasjon.	7 Innsug av forurensninger til ledningsnett fra grøft
AV08	Kartlegge og vurdere risiko for brann i driftspunkter med gammelt teknisk anlegg	16 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon
AV09	Etablere rutine/sjekkliste for ut- og inn-kvittering av nøkler	18 Fysisk skade på bygning (innbrudd, hærverk, vind, trefall, snølast mv)
AV10	Etablere tilsynrutine for forankring til sjøledninger i Gaula	26 Flom (inkl. vanninntrenging i installasjoner)
AV11	Evaluerer sårbarhet for situasjonen der Jonsvatnet er koblet ut (ved bygging av ny råvannstunell)	25 Regional storulykke
AV12	Gjennomgang av IKT-sikkerhet. Vurdering av ønsket sikkerhetsnivå, gjeldende passordrutiner, og nødvendige tiltak for å øke sikkerheten til ønsket nivå.	24 Feilhandling ved bruk av driftskontrollsystem 22 IKT anslag mot overvåknings- og styringssystem

Tegnforklaring

	Felleskummer vann/avløp	Materialklasser - saneringsbehov
	VF	Asbest-sement, høyt saneringsbehov
	VO	PVC før 1977, høyt saneringsbehov
	VS	SJG før 1960, variabelt/ofte høyt saneringsbehov
	VSO	SJK 1970-1990, variabelt/ofte høyt saneringsbehov

ROS-analyse VAO Melhus sentrum
Vedlegg 3: Tiltak vannforsyningsssystem

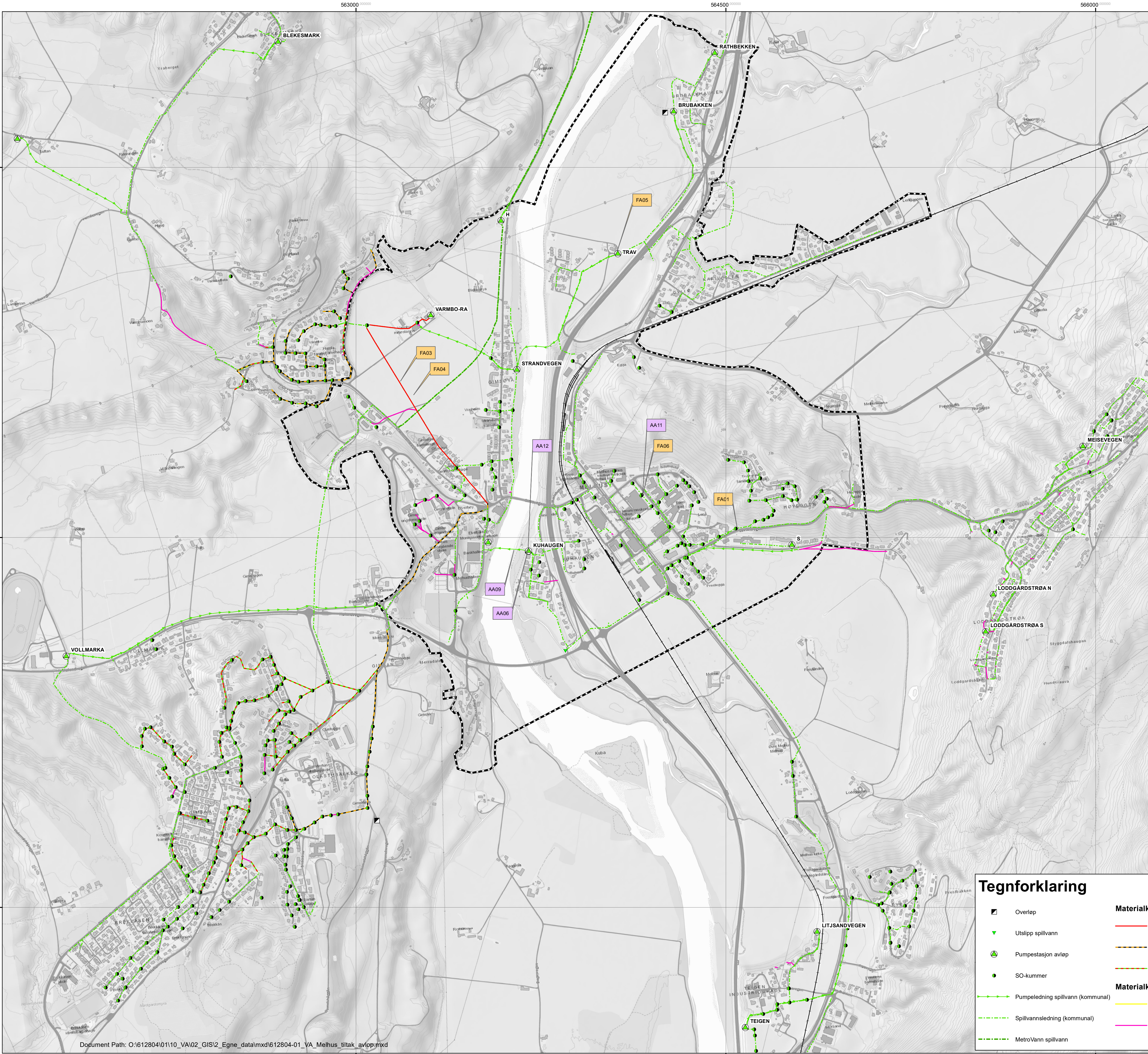
Sign.: MMR
Kontr.: KT
Dato: 03.01.2018

N

asplan vick

Skala i A1:
1:7 500

MELHUS KOMMUNE



Pri.	Tiltak	Reduserer risiko for hendelse
Fysiske tiltak avløp (FA)		
FA01	Økning av dimensjon på ledninger med kapasitetsproblemer (basert på modell-resultat og registrerte oversvømmelseshendelser)	10 Ekstrem nedbørshendelse
		3 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – tilbakeslag i kjellere
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett
		8 Feilkobling av overvann på spillvannnett
FA02	Feilsøkningsprogram på eksisterende anlegg	7 Feilkobling av spillvann på overvannsnett – spillvann går urensset på direkteutslipp
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett
		4 Oppsprekking/lekkasje ledningsnett
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå
FA03	Tilstandsvurdering på ledninger med usikker tilstand eller potensielt mye inn/utlekking	5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett
		6 Innlekking ledningsnett
		4 Oppsprekking/lekkasje ledningsnett
		5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering
FA04	Saneringstiltak på dårlige ledninger	1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett
		6 Innlekking ledningsnett
		20 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon
FA05	Tilstandsvurdering og sanering elektrisk anlegg i gamle APS	12 Akuttutslipp via felleskummer med spillvann og overvann i samme kum (SO-kummer)
FA06	Separering av kummer / sanering i kummer	6 Innlekking ledningsnett
FA07	Kartlegging av mengder fremmedvann som pumper gjennom sentrum	1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett

Pri.	Tiltak	Reduserer risiko for hendelse
Administrative tiltak, kompetansetiltak og elektroniske tiltak avløp (AA)		
AA01	Simulering av kapasitet SP/OV-nett og flomveger: alle utbyggingstiltak bør vurderes med hensyn til økt spillvanns- og overvannsbelastning, og om det er tilstrekkelig kapasitet til å ta imot den økte belastningen (administrativt/kompetansetiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse
		3 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – tilbakeslag i kjellere
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett
		10 Ekstrem nedbørshendelse
AA02	Nedbørsmåling for bedre dimensjoneringsgrunnlag (elektronisk tiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse
AA03	Oppdatere dimensjoneringskrav og krav til fordrøyning/maks påslipp ved ny utbygging (administrativt tiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse
AA04	Beredskapsrutine for: • Ekstremnedbørshendelse • Brann (fokus på rask reaksjon og begrensnig av skadeomfang) • Langvarig strømstans (med fokus på begrensnig av miljøpåvirkning) • Flomhendelse • Kritiske ledningsbrudd (administrativt tiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse
		20 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon
		17 Svikt i strømforsyning – lang tid (dager) – pumpestans
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå
		21 Flom/springflo – høy vannstand i kritiske komponenter over kort eller lang tid
AA05	Avsette mer ressurser til oppfølging ved nyanlegg (administrativt/kompetansetiltak)	8 Feilkobling av overvann på spillvannsnett
AA06	Brannalarm tilknyttet driftskontroll (elektronisk tiltak)	7 Feilkobling av spillvann på overvannsnett – spillvann går urensset på direkteutslipp
AA07	Gjennomføre sårbarhetsvurdering med hensyn til miljøpåvirkning ved overløpsutslipp for alle overløpspunkter (administrativt/kompetansetiltak)	20 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon
AA08	Kartlegging av sårbare abonnenter mht. tilbakeslag - vurdering av behov for tilbakeslagssikring (administrativt/kompetansetiltak)	17 Svikt i strømforsyning – lang tid (dager) – pumpestans
AA09	Tilsyns rutine på sjøledning under Gaula fra Kuhaugen APS (både ledning og forankring) (administrativt tiltak)	3 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – tilbakeslag i kjellere
AA10	Registrering, tilsyn og kontroll av oljeutskillere, oljeavskillere og fettavskillere (administrativt tiltak)	5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering
AA11	Tilsynsprogram for SO-kummer (administrativt tiltak)	9 Kritisk tilførsel av forurensende stoffer til ledningsnett (olje, kjemikalier fra industri etc.)
AA12	Utarbeide tilsyns- og vedlikeholdsplan, med tilsyns rutine for alle driftspunkt (administrativt tiltak)	12 Akuttutslipp via felleskummer med spillvann og overvann i samme kum (SO-kummer)
AA13	Bemanningsøkning (administrativt tiltak)	25 Utsatt eller forsinket vedlikehold (mangel på kunnskap om drift, oppfølging regelverk etc.)

Tegnforklaring

- Overløp

Utslipp spillvann

Pumpestasjon avløp

SO-kummer

Pumpeledning spillvann (kommunal)

Spillvannsledning (kommunal)

MetroVann spillvann

Materialklasser spillvann - saneringsbehov

Asbest-sement, høyt saneringsbehov

BET 1970-1979, noe saneringsbehov

PVC før 1977, høyt saneringsbehov

Materialklasser spillvann - usikker tilstand

Variabel tilstand, begynnende saneringsbehov

Ukjent

ROS-analyse VAO Melhus sentrum

Vedlegg 4: Tiltak avløpssystem (spillvannskart)

Sign.: MMR

Kontr.: KT

Dato: 20.10.2017

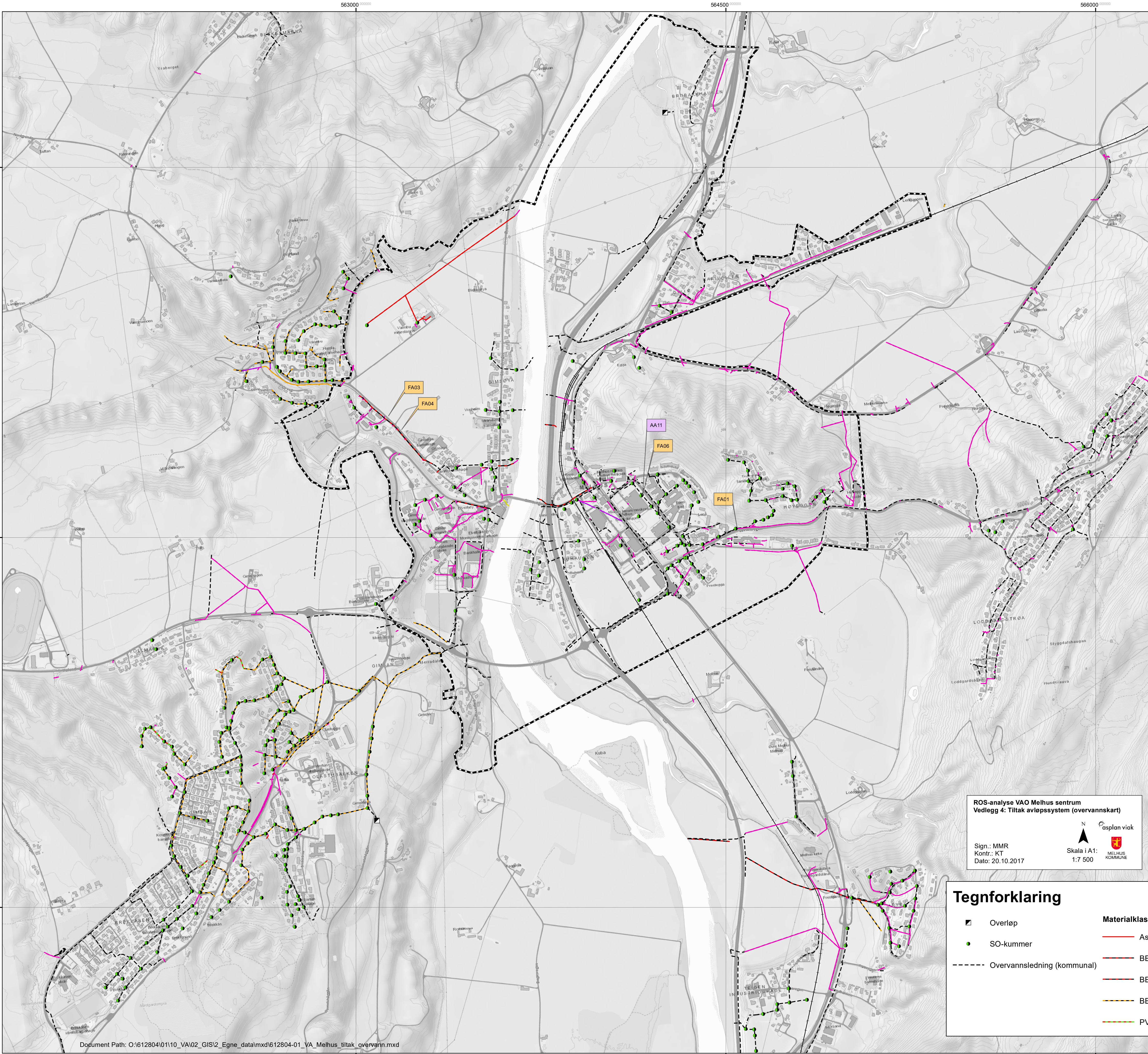
N

Skala i A1:

1:7 500

Gasplan viak

MELHUS KOMMUNE



Pri.	Tiltak	Reduserer risiko for hendelse
Fysiske tiltak avløp (FA)		
FA01	Økning av dimensjon på ledninger med kapasitetsproblemer (basert på modell-resultat og registrerte oversvømmeshendelser)	10 Ekstrem nedbørshendelse
		3 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – tilbakeslag i kjellere
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett
		8 Feilkobling av overvann på spillvannnett
FA02	Feilsøkningsprogram på eksisterende anlegg	7 Feilkobling av spillvann på overvannsnett – spillvann går urensset på direkteutslipp
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett
		4 Oppsprekking/lekkasje ledningsnett
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå
FA03	Tilstandsvurdering på ledninger med usikker tilstand eller potensielt mye inn/utlekking	5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett
		6 Innlekking ledningsnett
		4 Oppsprekking/lekkasje ledningsnett
		5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering
FA04	Saneringstiltak på dårlige ledninger	1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett
		6 Innlekking ledningsnett
		20 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon
FA05	Tilstandsvurdering og sanering elektrisk anlegg i gamle APS	12 Akuttutslipp via felleskummer med spillvann og overvann i samme kum (SO-kummer)
FA06	Separering av kummer / sanering i kummer	6 Innlekking ledningsnett
FA07	Kartlegging av mengder fremmedvann som pumper gjennom sentrum	1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett

Pri.	Tiltak	Reduserer risiko for hendelse
Administrative tiltak, kompetansetiltak og elektroniske tiltak avløp (AA)		
AA01	Simulering av kapasitet SP/OV-nett og flomveger: alle utbyggingstiltak bør vurderes med hensyn til økt spillvanns- og overvannsbelastning, og om det er tilstrekkelig kapasitet til å ta imot den økte belastningen (administrativt/kompetansetiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse
		3 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – tilbakeslag i kjellere
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå
		1 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oppstuvning ledningsnett
		10 Ekstrem nedbørshendelse
AA02	Nedbørsmåling for bedre dimensjoneringsgrunnlag (elektronisk tiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse
AA03	Oppdatere dimensjoneringskrav og krav til fordrøyning/maks påslipp ved ny utbygging (administrativt tiltak)	10 Ekstrem nedbørshendelse
AA04	Beredskapsrutine for: • Ekstremnedbørshendelse • Brann (fokus på rask reaksjon og begrensnig av skadeomfang) • Langvarig strømstans (med fokus på begrensnig av miljøpåvirkning) • Flomhendelse • Kritiske ledningsbrudd (administrativt tiltak)	20 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon
		17 Svikt i strømforsyning – lang tid (dager) – pumpestans
		2 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – oversvømmelse på bakkenivå
		21 Flom/springflo – høy vannstand i kritiske komponenter over kort eller lang tid
		5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering
AA05	Avsette mer ressurser til oppfølging ved nyanlegg (administrativt/kompetansetiltak)	8 Feilkobling av overvann på spillvannsnett
AA06	Brannalarm tilknyttet driftskontrolli (elektronisk tiltak)	7 Feilkobling av spillvann på overvannsnett – spillvann går urensset på direkteutslipp
AA07	Gjennomføre sårbarhetsvurdering med hensyn til miljøpåvirkning ved overløpsutslipp for alle overløpspunkter (administrativt/kompetansetiltak)	20 Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon
AA08	Kartlegging av sårbare abonnenter mht. tilbakeslag - vurdering av behov for tilbakeslagssikring (administrativt/kompetansetiltak)	17 Svikt i strømforsyning – lang tid (dager) – pumpestans
AA09	Tilsynrutine på sjøledning under Gaula fra Kuhaugen APS (både ledning og forankring) (administrativt tiltak)	3 Overskridelse av hydraulisk kapasitet i ledning – tilbakeslag i kjellere
AA10	Registrering, tilsyn og kontroll av oljeutskillere, oljeavskillere og fettavskillere (administrativt tiltak)	5 Ledningsbrudd eller tilstopping/blokkering
AA11	Tilsynsprogram for SO-kummer (administrativt tiltak)	9 Kritisk tilførsel av forurensende stoffer til ledningsnett (olje, kjemikalier fra industri etc.)
AA12	Utarbeide tilsyns- og vedlikeholdsplan, med tilsyns rutine for alle driftspunkt (administrativt tiltak)	12 Akuttutslipp via felleskummer med spillvann og overvann i samme kum (SO-kummer)
AA13	Bemanningsøkning (administrativt tiltak)	25 Utsatt eller forsinket vedlikehold (mangel på kunnskap om drift, oppfølging regelverk etc.)

ROS-analyse VAO Melhus sentrum
Vedlegg 4: Tiltak avløpssystem (overvannskart)

Sign.: MMR
Kontr.: KT
Dato: 20.10.2017

Skala i A1:
1:7 500

MELHUS KOMMUNE

Tegnforklaring

■ Overløp

● SO-kummer

----- Overvannsledning (kommunal)

Materialklasser overvann - saneringsbehov

Asbest-sement, høyt saneringsbehov

BET før 1945, høyt saneringsbehov

BET 1945-1970, høyt saneringsbehov

BET 1970-1979, noe saneringsbehov

PVC før 1977, høyt saneringsbehov

Materialklasser overvann - usikker tilstand

Variabel tilstand, begynnende saneringsbehov

Variabel tilstand. Noe saneringsbehov

Ukjen tilstand, antatt lavt saneringsbehov

Ukjent tilstand

Document Path: O:\612804\01\110_VA\02_GIS\2_Egne_data\mxd\612804-01_VA_Melhus_tiltak_overvann.mxd

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS