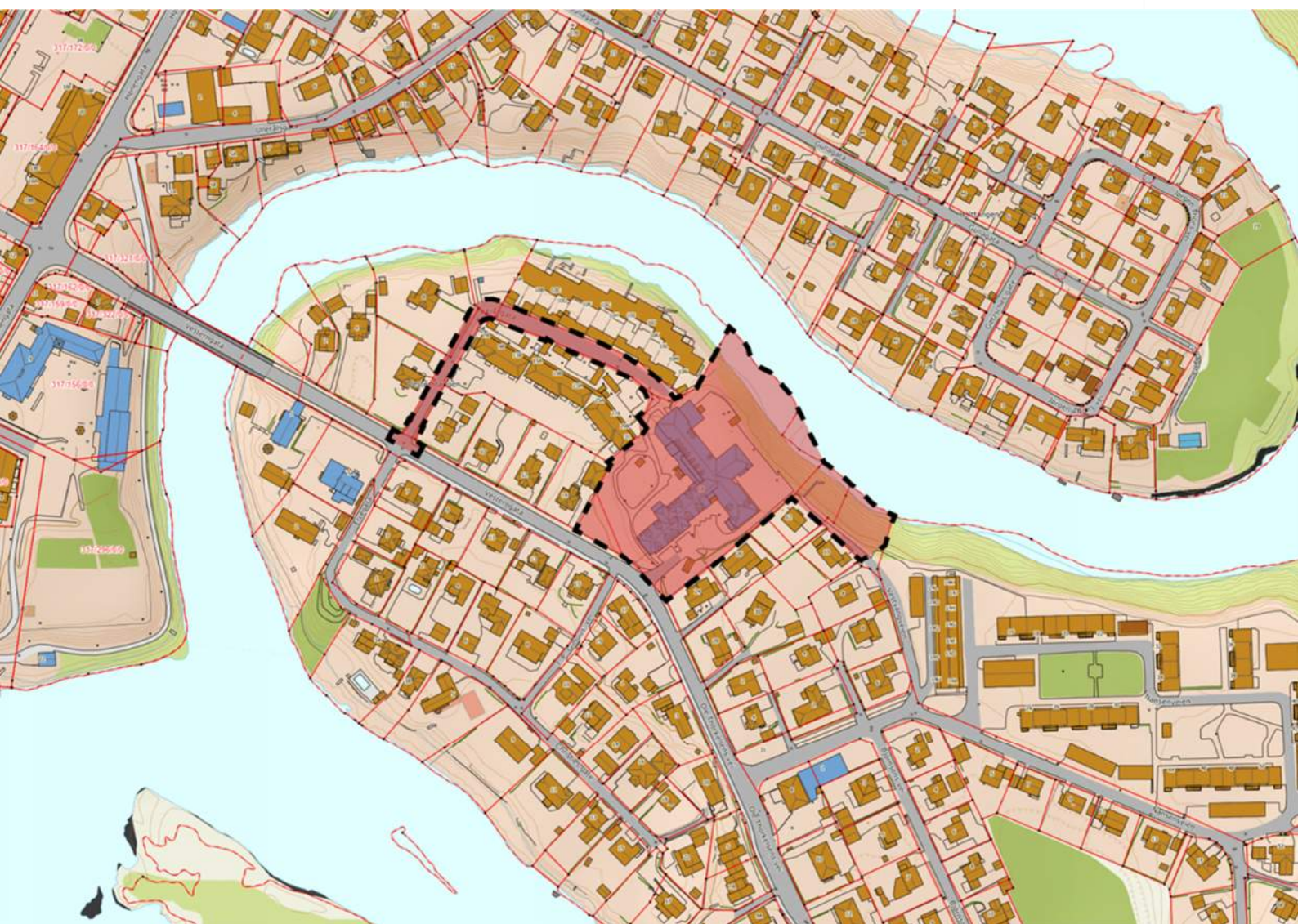


MAI 2024  
RINGERIKE KOMMUNE

# TEMARAPPORT – VANN OG SPILLVANN

VEDLEGG TIL DETALJREGULERING FOR VESTERTUNET



MAI 2024  
RINGERIKE KOMMUNE

# TEMARAPPORT – VANN OG SPILLVANN

VEDLEGG TIL DETALJREGULERINGSPLAN FOR VESTERNTUNET

OPPDAGSNR.

A253626

DOKUMENTNR.

RAP-RIVA-002

VERSJON

1.0

UTGIVELSESdato

08.05.2024

BESKRIVELSE

Vann og avløp

UTARBEIDET

ERDU

KONTROLLERT

GEK

GODKJENT

SAHS

# INNHold

1	Innledning	4
2	Dagens situasjon	5
3	Ny situasjon	9
3.1	Vann	9
3.2	Spillvann	11
3.3	Overvann	11
4	Utbedringer av offentlig VA-nett	12
4.1	Alternativ A	12
4.2	Alternativ B	14
4.3	Ny vannledning i Elvegata/Vesterngata	15
4.4	Sammendrag	17
5	Vedlegg	18
5.1	Vedlegg A – Vannforbruk	18
5.2	Vedlegg B – Kapasitet spillvann	19
5.3	Vedlegg C – Uttak slukkevann (simulering)	19
5.4	Vedlegg D – Kostnader	20

# 1 Innledning

Denne rapporten er utarbeidet i forbindelse med reguleringsplan for Vesterntunet omsorgssenter. Planområdet ligger på Vesterntangen i Hønefoss. Hovedhensikten med planarbeidet er å legge til rette for etablering av Vesterntunet omsorgssenter.

Hønefoss sykehjem ble opprinnelig bygget i 1921 og ombygd og utvidet i 1991. Sykehjemmet var i bruk frem til 2021 men har siden stått tomt. Reguleringsplanforslaget innebærer riving av eksisterende bygg (Hønefoss sykehjem, Vesterngata 18) og bygging av nytt moderne omsorgssenter med inntil 90 senger.

Planområdet omfatter Elvegata fra Vesterngata og frem til omsorgssenteret. Elvegata skal brukes som adkomst for varer og renovasjon til Vesterntunet. Deler av to eiendommer mellom omsorgssenteret og Vestvangveien inngår i planområdet, for å legge til rette for å bygge en ny gangvei.

I denne rapporten er tilknytning til offentlig vann og avløpsnett fra nytt sykehus behandlet. I tillegg ses det på nødvendige utbedringer på eksisterende offentlig VA-nett. Arbeidet er basert på Ringerike kommunes VA-norm og overvannsveileder.

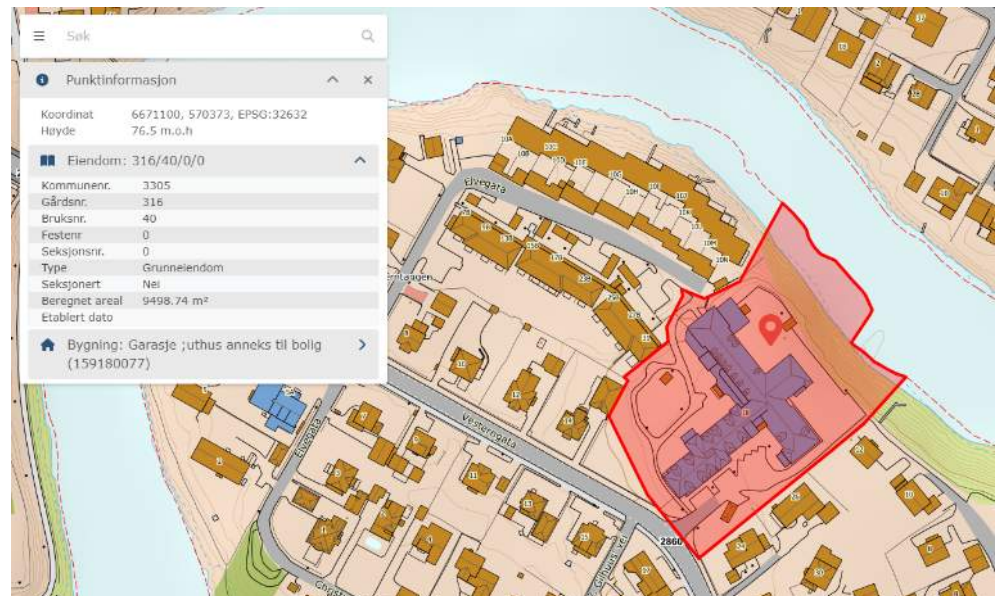
Ringerike kommune er forslagsstiller for reguleringsplanen. COWI, i samarbeid med Arkitema, er fagkyndig plankonsulent.

Rapporten er utarbeidet av COWI AS ved prosjektingeniør Erling Desserud.



## 2 Dagens situasjon

Dagens sykehjem befinner seg på en eiendom på ca. 9,5 daa på Vesterntangen i Hønefoss. Terrenget på Vesterntangen er flatt og skråner svakt mot Randselva, som bukker seg rundt og møter Storelva sørvest av Vesterntangen. Eiendommen er oppgitt i grunnkart til ca. kote +74,0 – 77,0. Randselva er i samme kart-grunnlag oppgitt med kote +64,0.



Figur 1 Eiendomsinformasjon og kart fra Ringerike kommunes kartløsning.

Sykehjemmet er tilknyttet offentlig vann og spillvann i Vesterngata. Gemini VA (kommunalt VA-kart) viser at det ligger offentlig VL150 og AF300 i Vesterngata sør av eiendom. VL150 er vannledning i støpejern, 150 mm i diameter. AF300 er avløp felles (spillvann og overvann) og 300 mm i diameter. Vannledningen er oppgitt å være fra 1938. Basert på alder er eksisterende vannledning moden for utskiftning. Figur 2 viser redusert tverrsnitt i eksisterende vannledning som følge av rustknoller. Avløp felles-ledningen antas å være av tilsvarende alder, men ble rehabilitert i 1997 med strømpe. Det skal ikke være kjente driftsproblemer med avløpsledningen i etterkant av rehabiliteringen.



*Figur 2 Vannledning i Vesterngata. Eldre rør viser redusert tverrsnitt som følge av dannelse av rustknoller*

Det kommunale VA-kartet viser tilknyttet stikkledninger fra dagens sykehjem til ledninger i Vesterngata. Spillvann er tilknyttet med SP 160. Vann er tilknyttet med VL 100. Spillvannsledning er oppgitt med anleggsår 1993. Vannledning er ikke oppgitt med anleggsår, men forventes å være gammel da vannledning i Vesterngata (som er svært gammel) ble i sin tid etablert for å forsyne eksisterende sykehjem.

I Elvegata, vest av eiendommen ligger AF150 P og OV P. AF 150 P er en avløpfelles ledning av dimensjon 150 mm. P indikerer at ledningen er privat. OV indikere overvannsledning. Dimensjon ikke oppgitt. Også denne markert som privat. AF150 P er sannsynligvis oppgitt som private fordi de en gang har tilhørt sykehjemmet (Magne Lohre, epost 19.03.24). Både AF 150 P og OV P føres videre til OV 230 K. Denne ledningen er oppgitt som offentlig og fører vannet tilsynelatende direkte ut i Storelva. Det vises ikke tilknytninger (stikkledninger) til AF 150 P og det at den føres direkte til elv kan tyde på at ledningen ikke fører spillvann og/eller er feilregistrert som avløp felles. Samtidig må det tas forbehold om at Elvegata 7A-31 kan være tilknyttet.

Det gjøres ikke detaljert rede for dagens forbruksmønster av vann og påslipp av spillvann, fra sykehjemmet.

Se Figur 3 for oversiktsbilde over eksisterende offentlig vann- og avløpsledninger.



Figur 3 Planområdet og eksisterende offentlig vann- og avløpsnett. Ledningskart viser AF300 og VL150 i Vesterngata, og AF150 P og OV Pi Elvegata. Figur viser også fjernvarme (lilla) i Vesterngata og tilknytning til dagens sykehjem.

Kommunens kart tilsier at sykehjemmet ikke fører overvann direkte til offentlig ledningsnett. Det må allikevel antas at overvann fra sykehjemmet føres via terreng til gatesluk i Vesterngata og Elvegata.

Taknedløp på eksisterende bygg har utløp under terreng, se Figur 4. Dette tyder på at overvann føres til videre til offentlig nett, men kan også dreie seg om infiltrasjon. Hvorvidt alle taknedløp har utløp under terreng er ikke avklart.



Figur 4 Taknedløp føres under terreng i sør. Google street view



### 3 Ny situasjon

Nytt sykehjem omfatter parkeringskjeller, ny bygningsmasse og endrede utomhusarealer. Total utnyttelsesgrad øker. Antall beboere øker fra dagens 62 til 88.

En økt utnyttelsesgrad vil normalt medføre en større andel tette flater og følgelig økt avrenning. Det legges her opp til å ikke øke avrenningen. Dette kan gjøres ved blant annet å ta i bruk grønne tak.

Nytt bygg tilknyttes offentlig nett via nye stikkledninger. Det er forventet økt forbruk av vann og økt tilførsel av spillvann som følge av utbygging. Det forventes at nytt bygg skal sprinkles.



Figur 5 Nytt sykehjem. Mulighetsstudie 06.06.23 HK Arkitekter

#### 3.1 Vann

Ny bebyggelse skal forsynes med forbruksvann og sprinkelvann. Det ligger vannledning Ø150 i Vesterngata som i dag er tilknyttet eksisterende sykehjem med en stikkledning av dimensjon Ø100. Vesterntangen forsynes av høydebasseng på Høyby, kote +138. Dette tilsier et statisk trykk på 6 bar.

**Forbruk** Det er beregnet et maksimalt forbruk på 66,6 m<sup>3</sup>/døgn, 8,8 m<sup>3</sup>/time og 2,5 l/s (se vedlegg A). Eksisterende forbruk er ikke beregnet, men det antas at forbruket øker. Hvis forbruksmønster øker tilsvarende antall sengeplasser økes det med ca. 30 %. Det forutsettes at eksisterende infrastruktur har kapasitet til økt uttak av forbruksvann.

**Stikkledninger** Eksisterende stikkledning antas å være gammel. Med hensyn til alder og dimensjon anbefales det å bytte ut eksisterende VL 100 K til ny PE100 DN150. Eksisterende kum 41094, endekum for stikkledning vann, fjernes i forbindelse med etablering av ny bygning. Ytterligere kummer og eksisterende stikkledninger fjernes i forbindelse med etablering av nytt. Prosjektering av bunnledninger foreligger ikke og det må forventes at plassering av stikkledninger ikke kan låses.

**Utvendig slukkevann** Nødvendig uttak av sprinkelvann er angitt til 30 l/s (Magnus Lind, Norconsult, epost 14.03.24). Bebyggelse setter krav til 50 l/s i slukkevannskapasitet og minimum 1 bar resttrykk ved slukking, i henhold til TEK17. Krav om utvendig slukkevann er dimensjonerende. Det skal være minimum 2 brannvannsuttak og alle deler av byggverket skal ha dekning.

Ringerike kommune har en modell av vannettet og det er blitt foretatt simulering for uttak av 50 l/s i kum 1116 i januar 2024. Simulering viste et resttrykk på 5,9 bar ved uttak av 50 l/s.

Tilgjengelig statisk trykk, alder og tilstand på eksisterende VL 150 i Vesterngata, tilsier at det kan være utfordrende å hente ut tilstrekkelig slukkevann, til tross for resultat fra modell. Tappetest ble gjennomført 14.03.24 av kum 1116. Test viste uttak av 22,5 l/s ved 2 bar resttrykk og 25,8 l/s ved 1 bar resttrykk. 18.03.24 ble det gjennomført ytterligere to tappetester: Kum 1060 i Nansenveien og kum 12604 i Elvegata. Disse viste henholdsvis 24 og 18 l/s ved 1 bars resttrykk. Tappetester viser at det ikke er tilgjengelig tilstrekkelig slukkevann i området. Påfølgende kapittel behandler nødvendig utbedring for å oppnå tilstrekkelig utvendig slukkevann.

**Uttak av slukkevann/brannvann** Det er i dag brannvannsuttak i kum 1116 i Vesterngata rett ved utbyggingstomt. I tillegg finnes det uttak i kum 7516, ca. 90 m sørøst av eiendom, kum 1085 i Christies gate, ca. 110 m mot sørvest og kum 1179, ca. 110 m mot vest, i Vesterngata. Med hensyn til antall tappepunkt og maksimal avstand på 50 m fra hoved-angrepsvei anbefales det å etablere to nye brannvannskummer, i tillegg til utskifting av eksisterende kum 1116 i Vesterngata: ett nordøst av nytt sykehjem og ett i Elvegata nordvest av nytt sykehjem. Dette forutsetter at det kan legges ny vannledning på sykehjemmets eiendom. Eksisterende fjernvarme (som forsyner eksisterende sykehjem) må legges om/tilpasses nytt sykehjem. Alternativt til å legge ny vannledning over sykehjemmets eiendom er å legge ny vannledning i Elvegata (se 4.3).

**Tilknytning til offentlig vannett** Tilknytning for forbruksvann og sprinkelvann anbefales å gjøres i ny kum i Vesterngata. Uttak for sprinkelvann skal utføres med tilbakeslagsventil i henhold til kommunens krav. Det anbefales å etablere ny kum med brannvannsuttak, i tillegg til uttak av forbruksvann og vann til sprinkelanlegg. Se Figur 6 for bilde av dagens kum.



Figur 6 Eksisterende vannkum 1116 i Vesterngata. Utskifting anbefales

## 3.2 Spillvann

**Stikkledning** Nytt sykehjem kan tilknyttes eksisterende stikkledning, SP 160, vest av eksisterende sykehjem. Byggegrupp vil mest sannsynlig avdekke adskillig antall meter stikkledning og det kan da gjøres vurdering av tilstand med hensyn til å eventuelt skifte ut ledningen. Ledningen er tilknyttet det offentlige i AF300 i Vesterngata. AF300 fører overvann og spillvann videre mot pumpestasjon i sør, for så å pumpes videre i retning Monserud renseanlegg. Det anbefales å tilknytte spillvannet til eksisterende AF300, ved bruk av eksisterende stikkledning eller ny stikkledning. Prosjektering av bunnledninger foreligger ikke og det må forventes at plassering av stikkledninger ikke kan låses.

**Forbruk** Antall sykehjemsplasser øker og det forventes at påslippsmengden øker tilsvarende (ca. 30 %). Foreliggende planer innebærer 88 beboere. Det er beregnet et maksimalt vannforbruk på 2,5 l/s (se vedlegg A).

Det forutsettes at eksisterende infrastruktur har kapasitet til økt tilførsel av spillvann. En tilførsel av 2,5 l/s tilsvarer ca. 2,5 % av kapasiteten til en ø300 spillvannsledning (se vedlegg B).

## 3.3 Overvann

Anbefalinger for tilknytning av overvann fra nytt sykehjem, gjøres i egen rapport. Det anbefales tilknytning til eksisterende AF300 i Vesterngata, i etterkant av fordrøyning på egen eiendom.

## 4 Utbedringer av offentlig VA-nett

Gjennomførte tappetester viser at det ikke er tilstrekkelig utvendig slukkevann for nytt sykehjem. For å oppnå tilstrekkelig slukkevann kan man se på utbedringer av eksisterende offentlig vannett eller lokale løsninger.

Lokale løsninger kan være uttak fra Randselva og/eller etablering av lokale Dstilling til. Å tappe vann fra elva medfører nødvendigvis etablering av pumpestasjon ved elvebredde mm. Lokale magasiner innebærer magasinerings av slukkevann for 60 minutters forbruk (ca. 110 m<sup>3</sup>) samt nødvendig teknisk installasjon (pumpe mm.). Det ses her videre på utbedringer av offentlig vannett. Lokale løsninger behandles ikke.

Foreslåtte anbefaling tar utgangspunkt i å skaffe nødvendig utvendig slukkevann samt begrense kostnader for prosjektet. Fra et større samfunnsøkonomisk perspektiv kan man argumentere for å gjøre mer -ta med mer - når offentlig nett utbedres. Samtidig medfører dette at kostnadene tilknyttet prosjektet øker. Anbefalt alternativ presenteres i 4.1. Alternativ i 4.2 og 4.3 er reelle, men er omfattende.

I anslag om kostnader er det ikke tatt hensyn til geoteknikk og eventuelle utfordringer med hensyn til geoteknikk. I prosjekter som omfatter graving og/eller no dig-metoder som boring, utblokking mm. kan utfordringer med geoteknikk være kostnadsdrivende. Se vedlegg D for betraktninger av kostnader.

I forliggende anbefalinger angis ny vannledning til PE100 av minimum dimensjon Ø200 mm (SDR11). Dette er tilstrekkelig med hensyn til å oppnå tilstrekkelig slukkevann. Det kan vurderes å øke dimensjon til Ø250 mm for å øke kapasitet på det offentlige vannettet for øvrig. Å øke dimensjon fra Ø200 til Ø250 medfører minimalt av økte kostnader.

Se plantegning H10 for illustrasjon av foreslåtte tiltak.

### 4.1 Alternativ A

#### Ny vannledning i Ole Torkelsens vei

I Ole Torkelsens vei, sør-sørøst av sykehjemmet, ligger en PE100 280 mm vannledning fra 2005. Ledningen har tilstrekkelig med slukkevann i nettmodell. Eksisterende vannett, som frakter vann fra denne ledningen til dagens sykehjem, er i Gemini VA angitt som SJK 150mm fra 1938. Disse forventes å være i dårlig tilstand/ha redusert kapasitet, jf. Figur 2. Gjennomførte tappetester bekrefter dårlig kapasitet.

Det anbefales å legge ny vannledning PE100 minimum Ø200 SDR11 i Ole Torkelsens vei i retning nytt sykehjem. Avstand A-B-C (fram til sykehjem) er totalt ca. 310 m. Det er simulert uttak av 50 l/s ved nytt sykehjem. Uttak lar seg gjøre ved anbefalt dimensjon. Se vedlegg C.



Området er svært flatt og statisk løftehøyde er tilnærmet 0.

Total kostnad for alternativ A er anslått til 11,2 millioner NOK, inklusiv merverdiavgift og usikkerhet.

**Kummer** Det er totalt 4 vannkummer på strekningen. Disse er (fra øst til vest): Kum 1116 (fra 1938), kum 1029 (fra 1938), kum 990 (fra 1938) og kum 934 (fra 1947). Det anses som hensiktsmessig å skifte ut minimum 3 av disse kummene. For kum 934 er det mulig å se om denne kan sløyfes. Kum 932 ligger rett ved siden av og er av adskillig nyere dato (iht. bilde, ikke kumkort). Det er mulig denne kan bygges om.

Kostnad for utskiftning av 4 kummer: 1,2 millioner NOK (eksklusiv merverdiavgift og usikkerhet).

**Strekning A-B** Strekning på ca. 150 m. Ny VL i Ole Thorkelsens gate mellom A og B kan gjøres ved å grave opp og skifte ut eksisterende VA ledninger, AF300 og VL 150. No dig-metoder i form av utblokking anses som utfordrende da AF300 er gammel og ligger tilsynelatende nær VL150 i avstand. Det må også graves opp ved alle tilknytninger av stikkledninger. Antall vites ikke, det går ikke frem av Gemini VA.

Det anbefales ny VL av dimensjon DN200 PE100 SDR11.

En oppgraving av eksisterende ledninger legger til rette for at eksisterende AF 300 kan separeres i spillvannsledning og overvannsledning. Dette utgjør er en relativt liten kostnadsøkning. I all tid nedstrøms og oppstrøms ledninger ikke er separert vil ny spillvannsledning håndtere mengden som i dag går på AF300. Vegsluk i Ole Thorkelsens gate kan tilknyttes ny overvannsledning, men må igjen føres til AF-ledning nedstrøms da ledninger nedstrøms ikke er separert.

Oppgraving og etablering av VA-grøft medfører at gate/vei må i istandsettes i henhold til krav for fylkesvei. Trafikkavvikling ved oppgraving må håndteres.

Kostnad for graving av ny VA-grøft og reetablering av vei (mm.): 5,25 millioner NOK (eksklusiv merverdiavgift og usikkerhet).

**Strekning B-C** Strekning på ca. 160 m. Ny VL i Ole Thorkelsens gate mellom B og C kan gjøres ved å borre strekningen. Det er ikke VA-ledninger på strekningen i dag og således ikke nødvendig å ta hensyn til det eller tilknytning av stikkledninger. Eksisterende fjernvarme og eventuelt kabler må hensyntas.

Det anbefales ny VL av dimensjon DN200 PE100 SDR11.

Kostnad for boring av ny vannledning: 1,2 millioner NOK (eksklusiv merverdiavgift og usikkerhet).

Alternativ til boring kan det etableres VA grøft i form av vann, spillvann og overvann, for fremtidig påkobling og separering. Dette medfører at tiltaket blir adskillig mer omfattende i form av oppgraving, utlegging av påkoblingspunkter,

trafikkavvikling, istandsetting av vei mm. Kostnad oppgraving (inkl. alt det innebærer).

Kostnad for graving av ny VA-grøft og reetablering av vei (mm.): 5,6 millioner NOK (eksklusiv merverdi-avgift og usikkerhet).

## 4.2 Alternativ B

### Ny vannledning fra Hønegata

Alternativt B er ny vannledning fra Hønegata nordvest av Vesterntangen. Alternativet fremstår som et dyrere alternativ i form av at det innebærer kryssing av elv og utgjør en lengre strekning (375 m).

I Hønegata nordvest av Vesterntangen, på andre siden av Randselva, er det anlagt en PE100 200 mm vannledning. Ledningen forventes å ha tilstrekkelig med slukke vann og er anlagt i 2010. I retning Vestern-gata er det i samme periode skiftet ut ca. 30 m SJK 150mm (E-E').

Total kostnad for alternativ B er anslått til 14,3 millioner NOK, inklusiv merverdiavgift og usikkerhet.

**Kummer** Det er tre kummer på strekningen og det anbefales at alle tre skiftes ut. Kummene er: 5702, 1179 og 1116.

Kostnad for utskiftning av 3 kummer: 0,9 millioner NOK (eksklusiv merverdi-avgift og usikkerhet).

**Strekning E-G** Strekning på ca. 160 m. Det anbefales ny VL av dimensjon DN200 PE100 SDR11. Hvis det går ned på dimensjon til 150 SJK kan strekning reduseres med 30 m (E-E' er skiftet ut i 2010). Om det er aktuelt må det gjøres nye beregninger av uttak og trykktap. Dagens ledning er opplyst å være en 150 mm SJK fra 1938. Den forventes å være i dårlig tilstand/reduert tverrsnitt.

Alternative innebærer ca. 60 m boring eller utblokking, 30 m graving i elveskåning, 50 m elvekryssing (boring) og nye 20 m graving i elveskråning.

Kostnad for graving, etablering av ny vannledning, kryssing av elv (mm.): 3,35 millioner NOK (eksklusiv merverdi-avgift og usikkerhet).

**Strekning G-F** Strekning på ca. 85 m. Kan mest sannsynlig borres og eller utblokke eksisterende vannledning. Gemini VA viser en tilknytning og det antas at ytterligere en eiendom er tilknyttet. Disse må graves opp for å tilknyttes på nytt.

Separering ikke aktuelt i område G-F da det ikke finnes avløp felles ledning.

Det anbefales ny VL minimum DN200 PE100 SDR11.

Kostnad for boring/utblokke ny vannledning: 0,825 millioner NOK (eksklusiv merverdi-avgift og usikkerhet).

**Strekning F-C** Strekning på ca. 130 m. Det ligger det i dag 150mm SJK fra 1938. Den forventes å være i dårlig tilstand/reduisert tverrsnitt.

Utskifting i gate kan gjøres ved å grave opp og/eller no dig. Antall stikkledninger er relativt mange slik at eventuelle no dig tiltak ikke nødvendigvis blir rimeligere. Oppgraving og etablering av VA-grøft medfører at gate/vei må i istandsettes i henhold til krav for fylkesvei. Trafikkavvikling ved oppgraving må håndteres.

En oppgraving av eksisterende ledninger legger til rette for at eksisterende AF 300 kan separeres i spillvannsledning og overvannsledning. Dette utgjør er en relativt liten kostnadsøkning hvis VA-grøft skal etableres. I all tid nedstrøms og oppstrøms ledninger ikke er separert vil ny spillvannsledning håndtere mengden som i dag går på AF300. Vegsluk i gate kan tilknyttes ny overvannsledning, men må igjen føres til AF-ledning nedstrøms.

Det anbefales ny VL minimum DN200 PE100 SDR11.

Kostnad for graving av ny VA-grøft og reetablering av vei (mm.): 4,55 millioner NOK (eksklusiv merverdi-avgift og usikkerhet).

### 4.3 Ny vannledning i Elvegata/Vesterngata

Det anbefales at det legges ny vannledning rundt nytt sykehjem for å tilby tilstrekkelig uttak for slukkevann. Dette forutsetter at det kan legges ny, offentlig ledning, over sykehjemmets eiendom, at det gis nødvendige tillatelser til dette. Tiltaket innebærer ca. 210 m ny vannledning – DN 200 PE100 SRD11 og etablering av to nye kummer. Ledning blir hovedsakelig liggende i byggegrop eller arealer som allikevel skal graves opp.

Alternativ må ny vannledning legges i Elvegata og, Elvegata og Vesterngata. Det er sett på muligheten for å kun etablere ny vannledning i Elvegata, men dette vurderes som utilstrekkelig med hensyn til å oppnå tilstrekkelig slukkevann.

Tilførsel til kum 12604 (i Elvegata, T3) er vannledninger fra 1938 og 1948 ifølge Gemini VA. Tappetest viste uttak av 18 l/s. Det forventes at kapasitet bedres som følge av ny vannledning fra Ole Torkelsens vei, men uttak av 50 l/s kan ikke forventes. Kravet om nødvendig slukkevann kan opprettholdes av at samlet uttak utgjør nødvendig mengde. Hvis uttak på 50 l/s også skal kunne gjøres i ny kum ved D må det etableres ny ledning i Vesterngata og Elvegata (130 m fylkesvei og 200 kommunal vei). Kravet om 50 l/s kan fordeles på flere punkter, men da oppstillingsplass brannbil er angitt ved D anbefales det å etablere ny vannledning til nytt uttak ved D.

#### 4.3.1 Kun Elvegata

Ny vannledning legges i kommunal vei (Elvegata). Eksisterende SJK 100 i Elvegata opprettholdes. Avstand på ny ledning er ca. 100 m, fra kum 12604 til ny kum øst i Elvegata (T3 til D jf. plantegning H10).

Tilførsel til kum 12604 er angitt som SJG 100 mm. Ny vannledning med tilsvarende dimensjon (PE100 DN110 SDR11) gir et trykktap på 20 mVS ved uttak av 20 l/s i D. Dette forventes at å kun legge ny vannledning i Elvegata, fra T3 til D, gir svært lite uttak av slukkevann og kostand for tiltak angis ikke.

#### 4.3.2 Elvegata og Vesterngata

For uttak av tilstrekkelig slukkevann i Elvegata ses det her på å etablere ny tilførsel fra Vesterngata og Elvegata til eksisterende kum 12604 (T3), samt ny vannledning fra 12604 til D i Elvegata.

Total kostnad for ny vannledning i Elvegata og Vesterngata: 10,6 millioner NOK, inklusiv merverdiavgift og usikkerhet. Forutsetter boring/utblokking der mulig. Eventuell oppgraving og separering av eksisterende AF øker kostnadene.

**Kummer** Det er tre kummer på strekningen, hvor to er eksisterende og en ny. De eksisterende anbefales å skiftes ut. Eksisterende kummer er: 1179 og 12604.

Kostnad for kummer (utskiftning og etablering av ny: 0,9 millioner NOK (eksklusiv merverdi-avgift og usikkerhet).

**Strekning C-F** Tidligere behandlet (se 4.2) Kostnad for graving av ny VA-grøft og reetablering av vei (mm.): 4,55 millioner NOK (eksklusiv merverdi-avgift og usikkerhet).

**Strekning F-T3** Strekning på ca. 85 m hvor det i dag ligger VL SJK100 samt spillvann og pumpespillvannsledning. Gemini VA kart viser ikke tilknyttede stikkledninger (vann), men det må forventes at det er minimum ett hus tilknyttet. Vannledning kan mest sannsynlig bores og stikkledninger graves opp for tilknytning. Kostnad for boring av ny vannledning: 0,825 millioner NOK (eksklusiv merverdiavgift og usikkerhet).

Oppgraving kan være aktuelt om det ønskes å etablere overvannsledning for videreføring av overvann til elv. Det kan være aktuelt om oppstrøms området separeres. Istandsetting av vei mm. fordyrer alternativet sammenlignet med boring.

Kostnad for graving av ny VA-grøft og reetablering av vei (mm.): 2,1 millioner NOK (eksklusiv merverdi-avgift og usikkerhet).

Elvegata er angitt som kommunal vei og er en blindvei. Begrenset trafikkavvikling.



**Strekning T3-D** Strekning på ca. 100 m. Det ligger i dag både avløp felles og overvannsledning i aktuelle strekke for ny vannledning. Begge er angitt som private og fører overvann tilsynelatende direkte til offentlig nett og utslipp i elv. Det er utvist om det føres spillvann til avløp felles ledningen. Etablering av ny vannledning kan kombineres med eventuell separering av avløp felles ledning.

Kostnad for graving av ny VA-grøft og reetablering av vei (mm.): 2,5 millioner NOK (eksklusiv merverdiavgift og usikkerhet).

Da det ikke ligger vannledning i strekket idag er det ikke nødvendig å grave opp stikkledninger for tilknytning. Ny vannledning kan etableres ved å bore fra T3-D eller vice versa.

Kostnad for boring av ny vannledning: 0,9 millioner NOK (eksklusiv merverdiavgift og usikkerhet).

Elvegata er angitt som kommunal vei og er en blindvei. Begrenset trafikkavvikling.

## 4.4 Sammendrag

Det anbefales ny vannledning i Ole Torkelsens vei – alternativ A – for å oppnå tilstrekkelig utvendig slukkevann. Alternativ A er anslått til å koste 11,2 millioner NOK inklusiv merverdi avgift og usikkerhet.

Alternativ B, ny vannledning fra Hønegata, er anslått til å koste 14,3 NOK inklusiv merverdi avgift og usikkerhet.

Det anbefales å legge ny vannledning rundt nytt sykehjem, på sykehjemmets eiendom. Dette forutsetter at det gis tillatelse til det. Alternativ må ny vannledning legges i Vesterngata og Elvegata. Dette er anslått til å koste 10,6 NOK inklusiv merverdi avgift og usikkerhet.

## 5 Vedlegg

### 5.1 Vedlegg A – Vannforbruk

Antall mennesker baseres på prosessveileder Afry

- > 88 pasienter
- > 56 ansatte
- > 70 besøkende
- > Vannforbruk pr. person/stilling er hentet fra VA-miljøblad nr. 100:2010 og nr. 115:2015

<i>Antall</i>	<i>Forbruk pr døgn</i>		
personer	liter/person	liter	m <sup>3</sup>
88	450	39 600	39,6
56	80	4480	4,5
70	50	3500	3,5
Sum		47 580	47,6

*Tabell 1 Vannforbruk, forbruksvann eksklusiv utvidelse*

Med maksimal døgnfaktor på 1,4 gir dette et maksimalt forbruk på 35,8 m<sup>3</sup>/døgn.

$$47,6 \cdot 1,4 = 66,6$$

Med maksimal timesfaktor på 3,2 gir dette et maksimalt forbruk på 5,4 m<sup>3</sup>/time. Dette gjelder altså timen i døgnet med størst forbruk i døgnet med størst forbruk.

$$47,6 \cdot 1,4 \cdot 3,2 / 24 = 8,8 \text{ m}^3/\text{time}$$

Dette tilsvarer et maksimalt forbruk på 2,5 l/s.

Hvis forbruksmønster øker tilsvarende antall sengeplasser økes det med ca. 30 %.

## 5.2 Vedlegg B – Kapasitet spillvann

Selvfallsledning

<b>Variable</b>		
Dimensjonerende vannmengde	2,5	l/s
Innvendig diameter	300	mm
Ruhet	1	k i mm
Fall	10	mm/m
Vanntemperatur	10	°C

Beregn

Diagram

.pdf

Utskrift i Word

Overfør til Excel

☒ Alt

☐ Verdier

Kopier

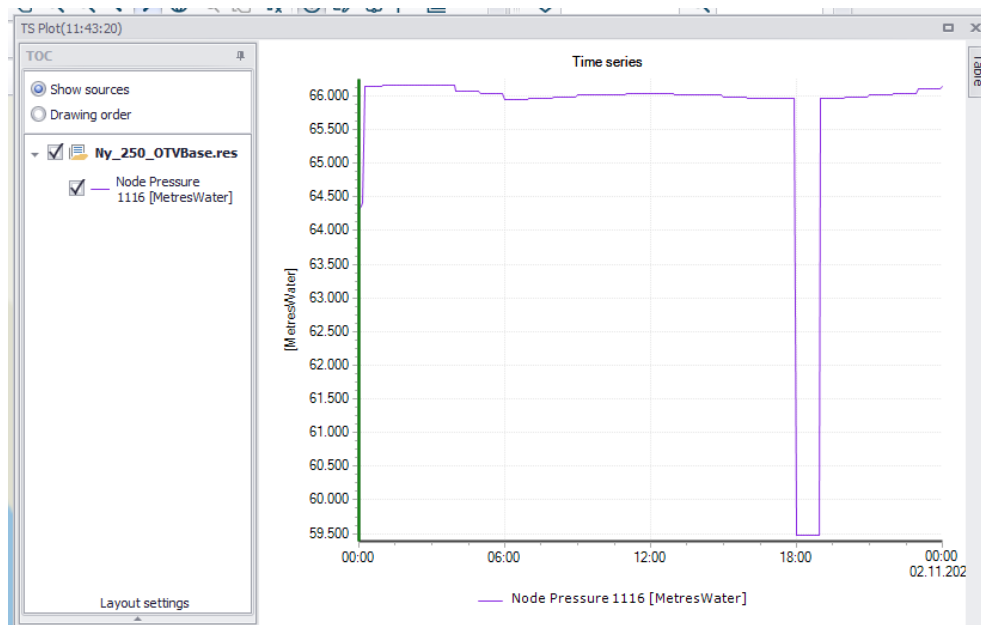
Hjelp

Avbryt

<b>Resultater</b>	
Fyllt ledning (v)	1.468 m/s
Fyllt ledning (Q)	103.741 l/s
Kapasitet Q(dim)/Q(fyllt)	0.024
Nivå over bunn inv ledning	35.873 mm
Skjærspenning fyllt ledning	7.355 N/m²
Skjærspenning jevnt fordelt	2.213 N/m²
Skjærspenning max1	2.602 N/m²
Skjærspenning max2	3.097 N/m²
Vannhastighet	0.523 m/s
Spesifikk energilinje	0.05 m
Magasinering	4.78 liter pr meter
Vått areal	0.00478 m²
Bredde på vannflate	0.195 m
Våt omkrets	0.212 m
Hydraulisk radius	0.023 m
Hydraulisk dyp	0.025 m
Reynolds tall	9809 Turbulent
Froudes nummer	1.066 Superkritisk

Figur 7 Kapasitet spillvannsledning AF300. 2,5 l/s tilsvarer ca. 2 % av kapasitet ved 1 % fall

## 5.3 Vedlegg C – Uttak slukkevann (simulering)



Figur 8 Uttak av 50 l/s i ny ledning DN200 (DI=160mm) i kum 1116

## 5.4 Vedlegg D – Kostnader

For å anslå kostnader er det sett til kostnadsberegninger for VA-prosjekt i Ringeriks gata, Schongslunden, Ringerike. Her ble hovedgata (Ringeriksgata) kostnadsestimert til 32 800 pr løpemeter, eksklusiv merverdiavgift og usikkerhet. Arbeidet omfattet nødvendig graving, etablering av VA-grøft og kabler, samt istandsetting av vei. Sidegater (Roaldgata, Jevnakergata) ble estimert til ca. 16100 eksklusiv merverdiavgift og usikkerhet.

No dig metoder som boring og/eller utblokking kan være kostnadseffektivt når gjennomføring går greit. Hvis gjennomføring blir utfordrende, kan det derimot bli kostbart. Løsmassene i området Vesterntangen er egnet for no dig-metoder, men det bør gjøres nærmere undersøkelser.

Forutsetninger for beregninger:

Pris pr vannkum: 300 000

Pris pr løpemeter graving fylkesvei: 35 000

Pris pr løpemeter graving kommunal vei: 25 000

Pris pr løpemeter boring/utblokking: 5 000

Pris pr løpemeter kryssing av elv: 25 000

Pris pr løpemeter elveskråning: 20 000

Usikkerhet: 15 % for graving og kummer, 25 % for no dig/boring

Mva: 25 %

Tabell 2 Kostnadsanslag alternativ A

hva/hvor	stk/antall meter	a pris	sum	metode
kummer	4	300 000	1 200 000	
A-B	150	35 000	5 250 000	graving fylkesvei
B-C	160	5 000	800 000	no dig
B-C	2	200 000	400 000	boregrop no dig
+15% usikkerhet kummer + graving			967 500	
+25 % usikkerhet boring/no dig			300 000	
SUM			8 917 500	
+mva			11 146 875	
avrundet			11 200 000	



Tabell 3 Kostnadsanslag alternativ B

hva/hvor	stk/antall meter	a pris	sum	metode
kummer	3	300 000	900 000	
E-G	60	5 000	300 000	no dig
E-G	2	200 000	400 000	boregrop no dig
E-G	30	20 000	600 000	graving elveskråning
E-G	50	25 000	1 250 000	boring - kryssing elv
E-G	2	200 000	400 000	boregrop - kryssing av elv
E-G	20	20 000	400 000	graving elveskråning
G-F	85	5 000	425 000	no dig
G-F	2	200 000	400 000	boregrop no dig
F-C	130	35 000	4 550 000	graving fylkesvei
+15% usikkerhet kummer + graving			967 500	
+25 % usikkerhet boring/no dig			793 750	
SUM			11 386 250	
+mva			14 232 813	
avrundet			14 300 000	

Tabell 4 Kostandsanslag alternativ ny vannledning i Elvegata og Vesterngata

hva/hvor	stk/antall meter	a pris	sum	metode
kummer	3	300 000	900 000	
F-C	130	35 000	4 550 000	graving fylkesvei
F-T3	85	5 000	425 000	no dig
T3-D	100	5 000	500 000	no dig
F-D	4	200 000	800 000	boregrop no dig
+15% usikkerhet kummer + graving			817 500	
+25 % usikkerhet boring/no dig			431 250	
SUM			8 423 750	
+mva			10 529 688	
avrundet			10 600 000	